

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

JEOLJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**MUĞLA (GB-TÜRKİYE) ÜST MANTO PERİDOTİTLERİ VE OFİYOLİTİK
KROMİTİTLERİ'NİN PETROLOJİLERİ:
MİNERAL KİMYASI, ANA OKSİT-İZ ELEMENT-NTE-PGE JEOKİMYASI, PGE
MİNERALOJİSİ ve Re-Os İZOTOP SİSTEMATİKLERİ**

DOKTORA TEZİ

Jeoloji Yük. Müh. İbrahim UYSAL

**ARALIK 2007
TRABZON**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

**MUĞLA (GB-TÜRKİYE) ÜST MANTO PERİDOTİTLERİ VE OFİYOLİTİK
KROMİTİTLERİ'NİN PETROLOJİLERİ:
MİNERAL KİMYASI, ANA OKSİT-İZ ELEMENT-NTE-PGE JEOKİMYASI, PGE
MİNERALOJİSİ ve Re-Os İZOTOP SİSTEMATİKLERİ**

Jeoloji Yük. Müh. İbrahim UYSAL

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nce
“Doktor (Jeoloji Mühendisliği)”
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 04.12.2007
Tezin Savunma Tarihi : 27.12.2007**

**Tez Danışmanı : Prof. Dr. M. Burhan SADIKLAR
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Giorgio GARUTI
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Miğraç AKÇAY
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Cüneyt ŞEN
Jüri Üyesi : Prof. Dr. H. Basri ŞENTÜRK**

Enstitü Müdür V.: Doç. Dr. Salih TERZİOĞLU

Trabzon 2007

Sevgili yeğenlerim Egemen, Umut Boran ve Efe'ye

ve

çok değerli aileme...

ÖNSÖZ

Muğla ve yakın civarındaki manto peridotitlerini ve bu kayalar içerisinde yataklanmış, ekonomik önem arz eden ofiyolitik kromitleri konu alan bu çalışma, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Doktora Tezi olarak hazırlanmış ve KTÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından 2005.112.005.05 numaralı proje ile maddi olarak desteklenmiştir.

Bu çalışmaya başladığım andan bu günlere kadar, sonsuz desteği ve yardımları için danışman hocam Sayın Prof. Dr. M. Burhan SADIKLAR'a teşekkürlerim sonsuzdur. Kendisinin manevi desteği bana her zaman güç vermiş, beni daha da heveslendirmiştir.

Bu tezin, arazi çalışmaları dışındaki tüm analitiksel kısımları Socrates/Erasmus ve DAAD bursları kapsamında Hamburg Üniversitesi, Mineraloji ve Petroloji Enstitüsü'nde (Almanya) gerçekleştirilmiş olup, Sayın Prof. Dr. Mahmud TARKIAN'ın bu tezdeki emeği çok fazladır. Peter STUTZ'un, elektron mikroprob analizlerinde kullanılmak üzere çok sayıda kromit ve peridotit örneklerine ait ince ve kalın kesitlerin hazırlanması ve parlatılmasındaki emeği kelimelerle anlatılamaz. Stefanie HEIDRICH, elektron mikroprob analizleri sırasında büyük bir özveri ve sabırla her zaman yanımda olmuş, zaman zaman hafta sonu tatillerini yarıda kesmiştir. Kendisi teşekkürlerin en büyüğünü hep hak etmiştir. Bunun yanı sıra, Hamburg Üniversitesi, Mineraloji ve Petroloji Enstitüsü'nün bütün personeli, Hamburg'daki çalışmalarım esnasında her türlü desteği sağlamışlardır.

Doktora çalışmalarım süresince, Doç. Dr. Orhan KARSLI ve Jeoloji Müh. Melek KARSLI evlerinin kapılarını bana her zaman açık tutmuşlar, özellikle M. Betül KARSLI nefis yemekleri ve manevi desteğiyle bana her zaman güç vermiştir. Dr. Raif KANDEMİR bu tezin hazırlanması, Burak TÜMER, Gökhan HASPOLAT, Fatih ŞAHİNYILMAZ ve Aytek ERSAN ise düzenlenmesi aşamalarında katkıda bulunmuşlardır. Hepsine ayrı ayrı teşekkür ederim.

Bu çalışma esnasında kendilerini İtalya, İspanya ve Avusturya'da sık sık ziyaret ettiğim, hem lâboratuvarlarının hem de evlerinin kapılarını bana her zaman açan Prof. Dr. Federica ZACCARINI ve özellikle lezzetli spagettilerinden dolayı Prof. Dr. Giorgio GARUTI'ye teşekkürlerimi iletmek isterim. Kendilerinin bu tezdeki katkıları büyüktür.

Prof. Dr. Sadettin KORKMAZ, Y. Doç. Dr. Reyhan KARA GÜLBAY, Dr. Gülten YAYLALI ABANUZ ve Dr. Fatma HOŞ ÇEBİ'nin manevi destekleri beni her zaman ayakta tutmuştur. A. Haydar AYGÜN tüm arazi çalışmaları boyunca beni yalnız bırakmamış, her zaman destek olmuştur. Prof. Dr. Miğraç AKÇAY, Prof. Dr. Cüneyt ŞEN ve Prof. Dr. H. Basri ŞENTÜRK, bu teze bilimsel anlamda önemli katkılarda bulunmuşlardır. Hepsine minnettar olduğumu belirtmek isterim.

Ailemin tüm bireyleri, tüm yaşamım ve akademik hayatım boyunca gösterdikleri destekten dolayı teşekkürlerin en büyüğünü hak etmiştir.

İbrahim UYSAL
Trabzon 2007

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET.....	VII
SUMMARY.....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	IX
TABLolar DİZİNİ.....	XVII
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Ofiyolitler.....	1
1.1.1. Geç Kretase Torid Ofiyolitleri.....	3
1.1.1.1. Likya Napları (Batı Parçası).....	3
1.1.1.2. Beyşehir-Hoyran-Hadim Napları (Orta Parça).....	4
1.1.1.3. Pozantı-Karsantı ve Mersin Ofiyolitleri (Doğu Parçası).....	4
1.2. Kromititler.....	5
1.2.1. Kromitit-PGE Mineralleşmeleri Hakkında Genel Bilgiler.....	5
1.2.1.1. Krom.....	5
1.2.1.2. Plâtin Grubu Elementler (PGE).....	6
1.2.2. Magmatik Sistemlerde Krom ve Plâtin Grubu Element (PGE) Jeokimyası.....	7
1.2.3. Kromit-PGE Magmatik Yataklarının Tipleri ve Jeotektonik Ortamları.....	9
1.2.4. PGE'lerin Kromititler Bünyesindeki Bulunuşları.....	13
1.2.4.1. PGE Mineralojileri.....	13
1.2.4.2. Birincil ve İkincil Plâtin Grubu Mineraller (PGM).....	15
1.2.5. Kromititlerin PGE Bollukları.....	16
1.2.5.1. Kıtasal Tabakalı Sokulumlara Bağlı Stratiform Kromititler.....	16
1.2.5.2. Ofiyolitik Komplekslerdeki Podiform ve Bantlı Kromititler.....	17
1.2.5.3. Orojenik Lertzolitlerdeki Podiform Kromititler.....	19
1.2.5.4. Zonlu Ultramafik Komplekslerdeki Kromititler.....	19
1.3. Çalışmanın Amacı.....	20
1.4. Önceki Çalışmalar.....	22
1.4.1. Çalışma Sahası ve Yakınında Yapılan Önceki Çalışmalar.....	22

1.4.2.	Dünya Literatürü Kapsamında Ofiyolitik Kayaçlar ve Bunların İçerdiği Podiform Kromitler Üzerine Yapılan Çalışmalar.....	24
1.4.2.1.	Ofiyolitik Masiflerin Manto Kesimleri Üzerine Yapılan Çalışmalar	24
1.4.2.2.	Ofiyolitik Kromitler Üzerine Yapılan Çalışmalar.....	26
1.5.	Çalışma Alanının Genel Jeolojisi.....	30
2.	YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	34
2.1.	Materyal ve Yöntemler.....	34
2.1.1.	Arazi Çalışmaları.....	34
2.1.2.	Lâboratuar Çalışmaları.....	35
2.1.2.1.	Mikroskobik Tayinler.....	35
2.1.2.2.	Kimyasal Analizler.....	35
2.1.2.2.1.	Tüm Kayaç Analizleri.....	36
2.1.2.2.1.1.	Ana Oksit Analizleri.....	36
2.1.2.2.1.2.	İz Element ve Nadir Toprak Element (NTE) Analizleri.....	38
2.1.2.2.1.3.	Plâtin Grubu Element (PGE) Analizleri.....	39
2.1.2.2.1.4.	Re-Os İzotop Analizleri.....	41
2.1.2.2.1.5.	Ateşte Kaybın Hesaplanması.....	41
2.1.2.2.2.	Mineral Kimyası Analizleri.....	42
2.1.3.	Büro Çalışmaları.....	44
3.	BULGULAR.....	45
3.1.	Manto Tektonitlerinin Petrografisi, Mineral Kimyası ve Jeokimyası	45
3.1.1.	Petrografi.....	45
3.1.2.	Mineral Kimyası.....	54
3.1.2.1.	Olivin.....	54
3.1.2.2.	Ortopiroksen.....	59
3.1.2.3.	Klinopiroksen.....	68
3.1.2.4.	Spinel.....	77
3.1.2.5.	Mineral Zonlanmaları.....	86
3.1.3.	Tüm Kayaç Jeokimyası.....	88
3.1.3.1.	Ana Oksit Jeokimyası.....	95
3.1.3.2.	İz ve Nadir Toprak Element (NTE) Jeokimyası.....	95
3.1.3.3.	Plâtin Grubu Element (PGE) Jeokimyası.....	105

3.1.3.4.	Re-Os İzotop Jeokimyası.....	112
3.1.4.	Jeotermometre ve Oksijen Kısmî Basıncı.....	114
3.1.4.1.	Jeotermometre.....	114
3.1.4.2.	Oksijen Kısmî Basıncı Karakteristikleri.....	118
3.2.	Podiform Kromit Yatakları.....	122
3.2.1.	Petrografi.....	122
3.2.2.	Mineraloji ve Mineral Kimyası.....	124
3.2.3.	Zonlanma ve Örnek Bazında Mineral Kimyasındaki Değişimler....	133
3.2.4.	Kromit Kristallerindeki Kapanımlar.....	135
3.2.4.1.	Plâtin Grubu Mineral (PGM) Kapanımları.....	136
3.2.4.1.1.	PGE-sülfid Kapanımları.....	137
3.2.4.1.1.1.	Laurit-Erliçmanit Serisi [(Ru,Os,Ir)S ₂].....	137
3.2.4.1.1.2.	Kaşinit-Boviyit Serisi [(Ir,Rh) ₂ S ₃].....	149
3.2.4.1.2.	PGE-alaşım Kapanımları.....	152
3.2.4.1.2.1.	Osmiyum (Os,Ir) ve İridyum (Ir,Os).....	152
3.2.4.1.2.2.	Ru-Fe-Os Alaşımları.....	157
3.2.4.1.2.3.	İzoferroplâtin (Pt ₃ Fe).....	157
3.2.4.1.3.	PGE-sülfo-arsenit Kapanımları.....	161
3.2.4.1.3.1.	İrarsit-Hollingvortit-Ruarsit-Platarsit Serisi.....	161
3.2.4.1.4.	PGE-oksit Kapanımları.....	162
3.2.4.1.4.1.	Ru-Fe-Os-Ir-oksit Fazları.....	162
3.2.4.1.5.	Tanımlanmamış PGE-fazları.....	164
3.2.4.2.	Mafik Silikat Kapanımları.....	170
3.2.4.2.1.	Birincil Kapanımlar.....	171
3.2.4.2.1.1.	Olivin.....	171
3.2.4.2.1.2.	Piroksen.....	178
3.2.4.2.1.3.	Amfibol.....	183
3.2.4.2.1.4.	Flogopit.....	188
3.2.4.2.2.	İkincil Kapanımlar.....	191
3.2.4.2.2.1.	Klorit ve Serpantin.....	191
3.2.4.3.	Baz Metal Mineral (BMM) Kapanımları.....	194
3.2.4.3.1.	Birincil BMM Kapanımları.....	194
3.2.4.3.2.	İkincil BMM Kapanımları.....	199
3.2.5.	Plâtin Grubu Element Jeokimyası.....	200

3.2.6.	Re-Os İzotop Jeokimyası.....	206
4.	İRDELEME.....	213
4.1.	Manto Peridotitlerinin Petrolojisi.....	213
4.1.1.	Kısmî Ergime.....	213
4.1.2.	Ergiyik-Peridotit Etkileşimi ve Manto Metazomatizması.....	221
4.1.3.	Üst Mantodaki Kısmî Ergime Esnasında PGE'lerin Davranışı.....	225
4.1.4.	Post Magmatik Süreçlerde Spinel ve Silikat Mineralleri Arasındaki Mg-Fe ²⁺ Dengelenmesi.....	227
4.1.5.	Ofiyolitler Üzerinde Yapılan Os-İzotopik Çalışmaları.....	229
4.1.6.	Muğla Peridotitlerinin Oluşumu ve Tektonik Ortam.....	231
4.2.	Ofiyolitik Kromititler.....	236
4.2.1.	Muğla Kromititlerinin Ana Magma Karakteristikleri.....	236
4.2.2.	PGE Dağılımları.....	238
4.2.3.	PGM Parajenezleri.....	241
4.2.4.	Laurit Kimyalarının Karşılaştırılması.....	243
4.2.5.	PGM Alterasyonu.....	246
4.2.6.	Podiform Kromititlerde Gözlenen Mineral Kapanımlarının Petrolojik Önemi.....	248
4.2.7.	Kromititlerin Os-izotopik Bileşimlerinin Değerlendirilmesi.....	250
4.2.8.	Ofiyolitik Kromititler ve Tektonik Ortamları.....	252
5.	SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	259
6.	KAYNAKLAR.....	262
7.	EK ŞEKİLLER.....	289
8.	EK TABLOLAR.....	302
	ÖZGEÇMİŞ.....	449

ÖZET

Muğla ili (GB-Türkiye) ve yakın civarında yüzeyleyen manto peridotitleri; modal bollukları, jeokimyasal özellikleri ve mineral kimyaları dikkate alınarak Kpir-harzburgit, tüketilmiş harzburgit ve dunitler olmak üzere üç alt gruba ayrılmıştır. Kpir-harzburgitler, tüketilmiş harzburgit ve dunitlere göre yüksek Ca, Al ve NTE içeriklerinin yanı sıra Al bakımından daha zengin ortopiroksen ve klinopiroksen ve Cr# değerleri düşük spineller ile karakteristiktir. Kpir-harzburgitlerin, okyanus açılması esnasında, yaklaşık %10'luk bir kısmî ergime sonucu oluşan ve $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ oranları bakımından zengin yüksek-Al kromitlerini kristallendiren OOSB-tip ergiyiklerin mantodan ayrılmasıyla geride kalan manto kayaları oldukları düşünülmektedir. Buna karşılık, tüketilmiş harzburgitlerin bir yitim zonunda, dalan okyanusal kabuktan türeyen sıvıların, daha önceden kısmen tüketilmiş Kpir-harzburgitleri tekrar ergitmesiyle oluşan ve $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ oranları bakımından yüksek-Al kromitlerine oranla kısmen daha fakir yüksek-Cr kromitlerini kristallendiren boninit karakterli sulu ergiyiklerin ayrılmasıyla geride kalan manto kalıntıları oldukları, bu ergiyikler ile manto kayalarının etkileşimi sonucu ise dunitlerin oluştuğu savunulmaktadır.

Söz konusu kromitler çoklukla yüksek-Cr içerikli olup Plâtin Grubu Element (PGE) bollukları 61-1305 ppb arasındadır ve genellikle PPGE (Rh, Pt, Pd)'lere nazaran IPGE (Os, Ir, Ru) içerikleri bakımından daha zengindir. Buna bağlı olarak kromit kristalleri bünyesinde en sık rastlanan PGM olarak, değişik miktarlarda Os içeriğine sahip lauriterliçmanit serisi mineraller gözlenmiştir. Os-Ir-Ru ve Ru-Fe-Os alaşımları, irarsit ve kaşinit'in yanı sıra ofiyolitik kromitler için karakteristik olmayan Pt-Fe alaşımları da (izoferroplâtin) birincil kapanımlar olarak belirlenmiştir. Kısmen altere olmuş bir kromit örneğinde, alterasyonun kromit kristalleri bünyesinde kapanımlar durumunda olan laurit minerallerini etkilediği ve Ru-oksit fazlarına dönüştürdüğü gözlenmiştir. Ayrıca, yüksek-Cr kromitlerine ait kromit kristalleri bünyesinde birincil kapanımlar olarak tespit edilen olivin ve klinopiroksen minerallerinin yanı sıra, amfibol ve flogopit gibi sulu silikatların varlığı, bu kromitlerin bir yitim zonunda oluşan sulu ergiyiklerden itibaren kristallendiğini desteklemektedir.

Anahtar Kelimeler: Muğla, Manto peridotitleri, Ergiyik-kayaç etkileşimi, Ofiyolitik kromitler, Plâtin Grubu Elementler, Plâtin Grubu Mineraller, Re-Os izotopu

SUMMARY

Petrology of Upper Mantle Peridotite and Ophiolitic Chromitites from the Muğla (SW-Turkey): Implications from Mineral Chemistry, Major-Trace-Rare Earth Elements (REE)-Platinum-Group Elements (PGE) Geochemistry, PGE Mineralogy and Re-Os Isotope Systematics

Mantle peridotites around the city of Muğla in SW-Turkey are classified into three subgroups, namely Cpx-harzburgite, depleted harzburgite and dunite, on the basis of their modal mineralogy, geochemical features and mineral chemistry. Cpx-harzburgites are characterized by their higher Ca, Al and REE contents, and contain Al-rich orthopyroxene and clinopyroxene with lower Cr# spinel compared to depleted harzburgite and dunite. Cpx-harzburgites are thought to be the residua left after extraction of MORB-type basalt, produced by %10 partial melting of fertile upper mantle, from which high-Al chromitite with high radiogenic Os content crystallized. However, depleted harzburgites are assumed to be residua left after extraction of hydrous boninitic melt, produced by second stage partial melting of already depleted mantle due to subducting slab, from which high-Cr chromitites with lower radiogenic Os content were crystallized as a result of melt-rock interaction in a suprasubduction environment. Dunites around the chromite deposits are considered to be the product of melt-peridotite interaction.

Most of the chromitites contain high-Cr chromite and display enrichment in IPGE (Os, Ir, Ru) over PPGE (Rh, Pt, Pd), with concentrations of PGE between 61 and 1305 ppb. Consistently, laurite-erlichmanite serie minerals with various Os contents are found to be the most abundant PGM in chromite. In addition to Os-Ir-Ru and Ru-Fe-Os alloys, irarsite and kashinite, Pt-Fe alloys (isoferroplatinum) which is not common in ophiolitic chromitites were also detected as primary inclusions in chromite. In partly altered chromitite sample, laurite grains were found to be affected by alteration and transformed to the Ru-oxide phases. The presence of olivine and clinopyroxene as well as hydrous silicate inclusions such as amphibole and phlogopite in high-Cr chromitite support the idea that high-Cr chromitites were formed in a suprasubduction environment.

Key Words: Muğla, Mantle peridotites, Melt-peridotite interaction, Ophiolitic chromitites, Platinum-Group Elements, Platinum-Group Minerals, Re-Os isotope.

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Tipik bir ofiyolitik istifin şematik dikme kesiti.....	2
Şekil 2. Dünyanın değişik bölgelerindeki önemli kromit–PGE yataklarının coğrafik konumları.....	9
Şekil 3. Farklı türdeki kromitit yataklarının kondrit değerlerine oranlanmış PGE grafikleri.....	18
Şekil 4. Türkiye’deki ofiyolitik kayaçların dağılımı ve inceleme ve yakın civarının genelleştirilmiş jeoloji haritası.....	31
Şekil 5. Çalışma alanında gözlenen Beydağları Otoktonu ve Likya Napları bünyesindeki kayaç türleri ve birbirleri ile olan ilişkileri.....	32
Şekil 6. ACME (Kanada) ve Hamburg Üniversitesi, Mineraloji ve Petroloji Enstitüsü Lâboratuarlarında gerçekleştirilen peridotit örneklerine ait tüm kayaç ana oksit analiz sonuçlarının karşılaştırma diyagramları.....	37
Şekil 7. Genalysis (Avustralya) ve Leoben Üniversitesi (Avusturya) Lâboratuarlarında gerçekleştirilen kromitit örneklerine ait PGE analiz sonuçlarının kondrit değerlerine oranlanmış grafikler üzerindeki karşılaştırma diyagramları.....	40
Şekil 8. Muğla ve yakın civarındaki ultramafik kayaçların arazi görüntüleri.....	46
Şekil 9. Manto peridotitlerine ait ince kesitler üzerinde gerçekleştirilmiş modal analiz verilerinin Ol–Opir–Kpir üçgenindeki yerleri.....	47
Şekil 10. Peridotit örneklerinin polarizan mikroskoptaki görüntüleri.....	50
Şekil 11. Manto peridotitlerine ait silikat oksit minerallerinin dokusal özelliklerini gösteren BSE görüntüleri.....	52
Şekil 12. Manto peridotitlerine ait olivinlerin Fo içeriklerine ait frekans dağılım grafikleri.....	58
Şekil 13. Manto peridotitlerine ait olivinlerin Fo içeriklerine karşılık NiO (% ağı.) ve MnO (% ağı.) içeriklerindeki değişimler.....	59
Şekil 14. Manto peridotitlerindeki ortopiroksen kristallerinin enstatit içeriklerine ait frekans dağılım grafikleri.....	64
Şekil 15. Manto peridotitlerindeki ortopiroksen kristallerinin Al ₂ O ₃ (% ağı.) içeriklerine ait frekans dağılım grafikleri.....	65
Şekil 16. Tüm kayaç türlerine ait ortopiroksen kristallerinin enstatit içerikleri ile Al ₂ O ₃ (% ağı.), CaO (% ağı.), Cr/Al ve TiO ₂ (% ağı.) içerikleri arasındaki ilişkiler.....	66
Şekil 17. Manto peridotitlerindeki ortopiroksen kristallerinin CaO (% ağı.) içeriklerine ait frekans dağılım grafikleri.....	67

Şekil 18.	Manto peridotitlerine ait klinopiroksen kristallerinin Ca–Mg–Fe üçgen sınıflama diyagramındaki yerleri.....	71
Şekil 19.	Manto peridotitlerine ait klinopiroksen kristallerinin Cr ve Na katyon değerlerinin okyanusal ve kıtasal peridotit ayırım diyagramındaki yerleri.....	71
Şekil 20.	Manto peridotitlerindeki klinopiroksen kristallerinin Mg# değerlerine ait frekans dağılım grafikleri.....	72
Şekil 21.	Manto peridotitlerindeki klinopiroksen kristallerinin Al ₂ O ₃ (% ağı.) içeriklerine ait frekans dağılım grafikleri.....	73
Şekil 22.	Manto peridotitlerine ait klinopiroksen kristallerinin Mg# değerleri ile Al ₂ O ₃ (% ağı.), Cr/Al, TiO ₂ (% ağı.) ve Na ₂ O (% ağı.) içerikleri arasındaki ilişkiler.....	74
Şekil 23.	Manto peridotitlerindeki klinopiroksen kristallerinin TiO ₂ (% ağı.) içeriklerine ait frekans dağılım grafikleri.....	75
Şekil 24.	Manto peridotitlerindeki klinopiroksen kristallerinin Na ₂ O (% ağı.) içeriklerine ait frekans dağılım grafikleri.....	76
Şekil 25.	Manto peridotitlerine ait ortopiroksen ve klinopiroksen kristallerinin Mg# ve Al ₂ O ₃ (% ağı.) içerikleri arasındaki ilişkiler.....	77
Şekil 26.	Manto peridotitlerine ait spinel kristallerinin Cr#–Mg# sınıflandırma diyagramındaki yerleri.....	78
Şekil 27.	Manto peridotitlerine ait spinel kristallerinin Al ve Cr katyon değerleri arasındaki ilişki.....	82
Şekil 28.	Manto peridotitlerine ait spinel kristallerinin Mg#–Cr# diyagramındaki yerleri.....	83
Şekil 29.	Manto peridotitlerine ait spinel kristallerinin Mg# değerlerine karşılık TiO ₂ (% ağı.), NiO ₂ (% ağı.), MnO (% ağı.) ve Fe ³⁺ # değerleri arasındaki değişimler.....	83
Şekil 30.	Manto peridotitlerine olivin kristallerinin Fo içerikleri ile spinel kristallerinin Cr# değerleri arasındaki ilişki.....	85
Şekil 31.	Manto peridotitlerindeki ortopiroksenlerin enstatit ve Al ₂ O ₃ (% ağı.) içerikleri ile dengede oldukları spinel kristallerinin Cr# değerleri arasındaki ilişki.....	85
Şekil 32.	Manto peridotitlerindeki spinel kristallerinin dengede oldukları ortopiroksenlerin Cr# değerleri ve klinopiroksenlerin Al ₂ O ₃ (% ağı.), Mg# değerleri ve Cr# değerleri arasındaki ilişkiler.....	86
Şekil 33.	Manto peridotitlerine ait örneklerinin ana oksit içeriklerinin tüketilme derecesinin bir göstergesi olan MgO (% ağı.) içeriğine bağlı olarak gösterdikleri değişimler.....	96
Şekil 34.	Peridotit örneklerinin CaO (% ağı.) ve Al ₂ O ₃ (% ağı.) değişim diyagramı	97

Şekil 35.	Manto peridotitlerine ait örneklerinin iz element içeriklerinin tüketilme derecesinin bir göstergesi olan MgO (% ağı.) içeriğine bağlı olarak gösterdikleri değişimler.....	98
Şekil 36.	Manto peridotitlerine ait örneklerinin NTE içeriklerinin tüketilme derecesinin bir göstergesi olan MgO (% ağı.) içeriğine bağlı olarak gösterdikleri değişimler.....	100
Şekil 37.	Manto peridotitlerine ait örneklerinin kondrit değerlerine oranlanmış NTE grafikleri.....	103
Şekil 38.	Manto peridotitlerine ait örneklerinin ilksel manto değerlerine oranlanmış iz element grafikleri.....	104
Şekil 39.	Manto peridotitlerine ait örneklerin Ir içeriklerine karşılık Os, Ru, Pt ve Pd içeriklerindeki değişimler.....	108
Şekil 40.	Manto peridotitlerine ait örneklerinin manto değerlerine oranlanmış PGE grafikleri.....	109
Şekil 41.	Manto peridotitlerinin PPGE _N /IPGE _N oranlarına karşılık toplam PGE içeriklerindeki değişim.....	111
Şekil 42.	Manto peridotitlerinin Pt–anomalisi (Pt/Pt*) değerlerine karşılık Pd/Ir oranları diyagramındaki yerleri.....	111
Şekil 43.	Manto peridotitlerinin Al ₂ O ₃ (% ağı.) ve MgO (% ağı.) değerlerine karşılık Re (ppb) bollukları ve spinel kristallerine ait Cr# değerlerine ile ¹⁸⁷ Os/ ¹⁸⁸ Os oranları ve ¹⁸⁷ Re/ ¹⁸⁸ Os oranları ile ¹⁸⁷ Os/ ¹⁸⁸ Os oranlarındaki arasındaki ilişkiler.....	114
Şekil 44.	Manto peridotitlerine ait örneklerdeki olivin–spinel mineral çiftleri kullanılarak hesaplanan dengelenme sıcaklıklarına ait frekans dağılım grafiği.....	120
Şekil 45.	Manto peridotitlerine ait piroksen veya piroksen çiftleri üzerinde farklı metotlar kullanılarak hesaplanan dengelenme sıcaklıklarının karşılaştırılması.....	120
Şekil 46.	Manto peridotitlerine ait spinel kristallerinin Cr# değerleri ile olivin–ortopiroksen–spinel birlikteliklerinden hesaplanan $\Delta\log f_{O_2}^{FMQ}$ değerleri arasındaki ilişki.....	121
Şekil 47.	Muğla yöresi manto peridotitleri içerisinde gözlenen damar şekilli kromitit kütlelerinin yüzeydeki ve galeri içerisindeki görüntüleri.....	123
Şekil 48.	Manto peridotitleri içerisinde yataklanmış masif, saçınımlı ve noduler kromititlerin makro görüntüleri.....	123
Şekil 49.	Kenarlarından itibaren alterasyona uğramış kromit kristalinin cevher mikroskopundaki görünümü.....	124
Şekil 50.	Yüksek–Al ve yüksek–Cr kromititlerine ait kromit kristallerinin Cr#–Mg# sınıflama diyagramındaki yerleri.....	128
Şekil 51.	Kromititlere ait kromit kristallerinin Fe ²⁺ #–Cr# tektonik ortam ayırtman diyagramındaki yeri.....	130

Şekil 52.	Kromitlere ait kromit kristallerinin cevher mikroskobundaki görüntüleri.....	130
Şekil 53.	Kromitlere ait kromit kristallerinin Cr–Al–Fe ³⁺ üçgenindeki yerleri, Cr ₂ O ₃ (% ağı.)–Al ₂ O ₃ (% ağı.) ve Cr ₂ O ₃ (% ağı.)–TiO ₂ (% ağı.) içerikleri arasındaki ilişki ve Mg#–Cr# sınıflama diyagramındaki yerleri.....	131
Şekil 54.	Kromit kristallerinin Cr#–TiO ₂ (% ağı.) diyagramındaki dağılımları.....	132
Şekil 55.	Yüksek–Cr kromitit örneğine ait bir kromit kristali üzerinde bir kenardan diğer bir kenara doğru bir hat boyunca gerçekleştirilen elektron mikroprob analizi sonucu hesaplanan katyon değerlerinin ve Cr# ve Mg# değerlerinin dağılımları.....	134
Şekil 56.	Kromit kristalleri bünyesinde birincil kapanımlar durumunda olan laurit–erliçmanit serisi PGM’lerin elektron mikroprob analizleri neticesinde hesaplanan katyon değerlerinin Ru–Os–Ir (% at.) üçgen diyagramındaki dağılımları.....	144
Şekil 57.	Laurit–erliçmanit serisi PGM’lerin elektron mikroprob analizleri neticesinde hesaplanan Ru ve Os (% at.) içeriklerine ait frekans dağılım grafikleri.....	144
Şekil 58.	Kromit kristalleri bünyesinde birincil mineraller hâlinde tek veya silikat mineralleri ile çoklu fazlar oluşturan laurit–erliçmanit serisi PGM kapanımlarının BSE görüntüleri.....	146
Şekil 59.	Kromit kristalleri bünyesinde birincil kapanımlar şeklinde laurit–erliçmanit serisi PGE–sülfid mineralleriyle denge hâlinde kristallenmiş osmiyum, iridyum, Ru–Os–Ir alaşımları, irarsit, Cu–Fe–S, Ni–Cu–S, ve kalkopirit minerallerinin BSE görüntüleri.....	148
Şekil 60.	Deformasyon sonucu kırılan ve ikincil olaylar sonucu alterasyona uğramış kromit kristallerinin kenarları boyunca veya serpantinle dolmuş kırıklar içerisinde konumlanmış laurit kristallerinin BSE görüntüleri.....	149
Şekil 61.	Serpantinle dolmuş kırık boyunca gözlenen laurit kristalinin Ru, Os, Ir, Rh, S ve Cr elementleri için hazırlanmış çoklu element haritası.....	150
Şekil 62.	Kromit kristali içinde gözlenen birincil kaşinit (Ir ₂ S ₃) mineral kapanımının BSE görüntüsü.....	151
Şekil 63.	Kaşinit minerali üzerinde gerçekleştirilen elektron mikroprob analizleri sonucunda hesaplanan katyon değerlerinin S – Ni+Fe+Cu – Ir+Rh üçgen diyagramındaki yeri.....	151
Şekil 64.	Kromit kristalleri bünyesindeki tek veya çoklu fazlar şeklinde gözlenen PGE alaşımlarının BSE görüntüleri.....	153
Şekil 65.	Kromit kristalleri bünyesinde veya kırıklar boyunca konumlanmış tek veya silikat mineralleri ya da osmiyum ile çoklu fazlar şeklinde gözlenen irarsitlerin BSE görüntüleri.....	154
Şekil 66.	Os–Ir–Ru alaşımlarının Ru–Os–Ir üçgen diyagramındaki konumları...	154

Şekil 67.	Pt ve PGE'ce zengin L45 ve L56C numaralı örneklerde gözlenen Ru–Fe–Os alaşımlarının Ru–Os–Ir ve Ru–Os–Fe (% at.) üçgen diyagramındaki konumları.....	159
Şekil 68.	Pt ve PGE'ce zengin L45 ve L56C numaralı örneklerde gözlenen birincil izoferroplatin kapanımlarının Pt – Cu+Ni – Fe üçgen diyagramındaki yerleri.....	160
Şekil 69.	Kromit kristalleri bünyesindeki PGE–sülfo–arsenit minerallerinin Pt–Rh–Ir, Ru–Rh–Ir ve Rh–Os–Ir üçgen diyagramındaki yerleri.....	163
Şekil 70.	Kromit kristali bünyesinde kapanım durumunda olup çatlak ve altere kromitlerle ilişkili Ru–oksit fazlarının BSE görüntüleri.....	163
Şekil 71.	Pt ve PGE'ce zengin L56C numaralı örneğe ait sulu ayırma tekniği ile hazırlanmış PGM konsantresinde tespit edilen Ru–oksit fazlarının cevher mikroskobu ve BSE görüntüleri.....	165
Şekil 72.	PGM konsantresinde tespit edilen altere olmamış laurit kristalleri ve Ru–oksit fazları üzerinde gerçekleştirilen elektron mikroprob analizleri neticesinde elde edilen verilerin Ru–Os–Ir (% at.) üçgen diyagramında karşılaştırılması.....	169
Şekil 73.	Kromitlerde belirlenen henüz tanımlanmamış (Unidentified) PGE fazlarının BSE görüntüleri.....	169
Şekil 74.	Kromitlere ait kromit kristalleri bünyesindeki birincil silikat kapanımlarının cevher mikroskobundaki görüntüleri.....	171
Şekil 75.	Kromit kristalleri bünyesindeki olivin kapanımlarının Fo içerikleri ile NiO (% ağı.), Cr ₂ O ₃ (% ağı.) ve MnO (% ağı.) içerikleri arasındaki ilişki.	176
Şekil 76.	Kromit kristali içerisinde gözlenen yaklaşık 200 µm boyutundaki bir olivin kapanımı üzerinde bir kenardan diğer bir kenara doğru bir hat boyunca gerçekleştirilen elektron mikroprob analizleri neticesinde hesaplanan katyon değerlerinin dağılımları.....	178
Şekil 77.	Kromit kristalleri bünyesindeki piroksen kapanımlarının Ca–Mg–Fe üçgenindeki yerleri.....	183
Şekil 78.	Kromit kristalleri bünyesindeki piroksen kapanımlarının Al ₂ O ₃ (% ağı.) içerikleri ve Cr# değerlerinin TiO ₂ (% ağı.) ve Mg# değerleri arasındaki ilişki.....	184
Şekil 79.	Kromit kristalleri bünyesindeki birincil amfibol kapanımlarının Al/(Al+Si)–Na/(Na+Ca) ve Si–Mg# sınıflama diyagramlarındaki yerleri.....	184
Şekil 80.	Kromit kristalleri bünyesindeki amfibol kapanımlarının Mg# değerlerine karşılık Ti, Al ve Na içeriklerindeki değişimler ve Al içerikleri ile Na/(Na+Ca) arasındaki ilişki.....	188
Şekil 81.	Kromit kristalleri bünyesindeki birincil flogopit kapanımlarının 100Na/(Na+K)–Cr# sınıflama diyagramındaki yerleri.....	191

Şekil 82.	Kromit kristalleri bünyesinde birincil kapanımlar durumunda veya kırıklar ya da alterasyon ürünleri ile ilişkili BMM'lerin cevher mikroskobu görüntüleri.....	199
Şekil 83.	Kromititlerin tüm kayaç PGE bolluklarının her bir element için hazırlanan histogramda gösterimi.....	204
Şekil 84.	Yüksek-Al, yüksek-Cr ve PGE'ce zengin kromitit örneklerinin kondrit değerlerine oranlanmış PGE grafikleri.....	205
Şekil 85.	Yüksek-Al ve yüksek-Cr kromititlerine ait PGE bolluklarının Ru-Os-Ir ve Pd-Rh-Pt üçgen diyagramındaki dağılımları.....	207
Şekil 86.	Kromititlere ait bazı PGE bolluklarının ve ilişkili değerlerin birbirleriyle ve Cr# değerleri ile olan ilişkileri.....	208
Şekil 87.	Kromititlerin Re ve Os bollukları ve $^{187}\text{Re}/^{188}\text{Os}$ ve $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ oranları arasındaki ilişki.....	210
Şekil 88.	Kromititlerin Os-izotopik analizleri sonucu elde edilen verilerden hesaplanan γ_{Os} değerleriyle Os bollukları ve $^{187}\text{Re}/^{188}\text{Os}$ oranları arasındaki ilişki.....	210
Şekil 89.	Kromititlere ait kromit kristallerinin Cr# değerleri ve tüm kayaç PGE bolluklarıyla $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ oranları arasındaki ilişki.....	210
Şekil 90.	Manto peridotitlerindeki spinel kristallerinin Cr# değerleri ile spinellerle birlikte denge hâlindeki ortopiroksen ve klinopiroksen kristallerinin Al_2O_3 (% ağı.) değerleri arasındaki ilişki.....	214
Şekil 91.	Manto peridotitlerine ait klinopiroksen kristallerinin Al_2O_3 (% ağı.) ve TiO_2 (% ağı.) içerikleri arasındaki ilişki.....	214
Şekil 92.	Manto peridotitlerine ait spinel kristallerinin Mg# ve Cr# değerleri arasındaki ilişki.....	216
Şekil 93.	Manto peridotitlerine ait spinel kristallerinin Cr# değerlerine karşılık TiO_2 (% ağı.) içerikleri.....	216
Şekil 94.	Manto peridotitlerindeki olivinlerin Fo içerikleri ile denge hâlindeki spinellerin Cr# değerleri arasındaki ilişki.....	217
Şekil 95.	Manto peridotitlerinin tüm kayaç $\text{Al}_2\text{O}_3/\text{SiO}_2$ oranlarına karşılık MgO/SiO_2 , SiO_2 ve FeO içerikleri.....	218
Şekil 96.	Manto peridotitlerine ait spinel kristallerinin Cr# değerleri ile tüm kayaç Al_2O_3 (% ağı.) ve Yb (ppb) bollukları arasındaki ilişki.....	220
Şekil 97.	Manto peridotitlerinin tüm kayaç Yb (ppm) ve MgO (% ağı.) bolluklarına karşılık V (ppm) içerikleri.....	220
Şekil 98.	Dünyanın farklı bölgelerindeki ofiyolitik komplekslere ait manto kayaçlarının oksijen kısmî basınç aralıkları.....	224
Şekil 99.	Manto peridotitlerinin tüm kayaç Yb (ppm) bolluklarına karşılık Zr/Hf oranları.....	224

Şekil 100.	Manto peridotitlerinin tüketilme derecelerinin bir göstergesi olan tüm kayaç Al_2O_3 (% ağı.) bollukları ile PGE içerikleri arasındaki ilişki.....	226
Şekil 101.	Manto peridotitlerine ait olivin ve spinel mineralleri arasındaki dağılım katsayılarının spinellerin $Cr\#$ değerleriyle olan ilişkileri.....	228
Şekil 102.	Manto peridotitlerine ait klinopiroksenlerin $Mg\#$ değerlerine karşılık Cr_2O_3 (% ağı.) içerikleri.....	234
Şekil 103.	Muğla peridotitlerine ait örnekler üzerinde hesaplanan sıcaklık ve oksijen kısmî basınç değerlerinin frekans dağılım grafikleri ve farklı tektonik ortamlardaki komplekslerle karşılaştırılması.....	234
Şekil 104.	Manto peridotitlerine ait örneklerin tüm kayaç Al_2O_3 (% ağı.) içerikleri ile Pt/Pd oranları arasındaki ilişki.....	235
Şekil 105.	Manto peridotitlerinin Re/Os içerikleri ile Os (ppb) bollukları arasındaki ilişki.....	236
Şekil 106.	Yüksek-Al ve yüksek-Cr kromitlerinin $PPGE_N/IPGE_N$ oranları ile toplam PGE bollukları arasındaki ilişki.....	240
Şekil 107.	Yüksek-Al ve yüksek-Cr kromitlerinin Pt/Pt* değerleri ile Pd/Ir oranları arasındaki ilişki.....	241
Şekil 108.	Kromitlere ait kromit kristalleri bünyesinde birincil kapanımlar olarak gözlenen laurit-erlichmanit serisi minerallerin, farklı ofiyolitik masiflerdeki kromitlerden analizlenen laurit-erlichmanit serisi mineraller ile karşılaştırılması.....	244
Şekil 109.	Sıcaklık (T) ve $\log fS_2$ olarak verilen sülfür kısmî basıncının bir fonksiyonu olarak Ru, Pt, Ir, Os ve Ni elementleri için belirlenmiş metal-sülfür dengelenme eğrileri.....	245
Şekil 110.	PGM konsantrisinde gözlenen $Sb+Sb_2S_3+ZnS$ ve nabit Cu fazlarının BSE görüntüleri.....	248
Şekil 111.	Manto peridotitlerine ait spinel ve kromitlere ait kromit kristallerinin Al_2O_3 , Cr_2O_3 , FeO ve MgO içerikleri (% ağı.) arasındaki ilişkiler.....	254
Şekil 112.	Muğla peridotitleri ve kromitlerinin oluşum şekilleri ve tektonik ortamları için önerilen model diyagram.....	256
Ek Şekil 1.	İnceleme alanındaki ultramafik kayaçların dağılımlarını ve araziden alınan peridotit ve kromit örneklerinin lokasyonlarını gösteren jeoloji haritası.....	290
Ek Şekil 2.	Kpir-harzburjît, tüketilmiş harzburjît ve dunit örneklerindeki olivin kristalleri üzerinde bir hat boyunca gerçekleştirilen elektron mikroprob analizleri neticesinde hesaplanan katyon değerlerinin dağılımları.....	291
Ek Şekil 3.	Kpir-harzburjît, tüketilmiş harzburjît ve dunit örneklerindeki ortopiroksen kristalleri üzerinde bir hat boyunca gerçekleştirilen elektron mikroprob analizleri neticesinde hesaplanan katyon değerlerinin dağılımları.....	294

Ek Şekil 4. Kpir–harzburjit, tüketilmiş harzburjit örneklerindeki klinopiroksen kristalleri üzerinde bir hat boyunca gerçekleştirilen elektron mikroprob analizleri neticesinde hesaplanan katyon değerlerinin dağılımları.....	297
Ek Şekil 5. Kpir–harzburjit, tüketilmiş harzburjit ve dunit örneklerindeki klinopiroksen kristalleri üzerinde bir hat boyunca gerçekleştirilen elektron mikroprob analizleri neticesinde hesaplanan katyon değerlerinin dağılımları.....	299

TABLolar DİZİNİ

		<u>Sayfa No</u>
Tablo 1.	Dünyadaki önemli kromitit–PGE yataklarının sınıflaması.....	10
Tablo 2.	Farklı tipteki kromititlerde gözlenen plâtin grubu mineral parajenezleri.....	14
Tablo 3.	Muğla yöresi manto peridotitlerinin modal mineralojileri, tüm kayaç jeokimyası ve mineral kimyası dikkate alınarak yapılan kayaç sınıflaması.....	48
Tablo 4.	Manto peridotitlerine ait örneklerde her bir ince kesitte farklı sayılarda ölçülen olivin kristallerinin ortalama bileşimleri ve standart sapma değerleri.....	55
Tablo 5.	Manto peridotitlerine ait örneklerde her bir ince kesitte farklı sayılarda ölçülen ortopiroksen kristallerinin ortalama bileşimleri ve standart sapma değerleri.....	61
Tablo 6.	Manto peridotitlerine ait örneklerde her bir ince kesitte farklı sayılarda ölçülen klinopiroksen kristallerinin ortalama bileşimleri ve standart sapma değerleri.....	69
Tablo 7.	Manto peridotitlerine ait örneklerde her bir ince kesitte farklı sayılarda ölçülen spinel kristallerinin ortalama bileşimleri ve standart sapma değerleri.....	79
Tablo 8.	Tüm kayaç ana oksit, iz element ve NTE içeriklerinin, Kpir–harzburjit, tüketilmiş harzburjit ve dunit olarak sınıflanmış kaya türlerindeki (a) minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değer aralıkları ve (b) her bir örnekteki bollukları	89
Tablo 9.	Manto peridotitlerinin Plâtin Grubu Element (PGE) bollukları ve ilişkili oranlar.....	106
Tablo 10.	Bazı Mezozoyik ofiyolitleri ve Ural–Alaska tip komplekslerin PGE bollukları.....	107
Tablo 11.	Seçilmiş peridotit örnekleri üzerinde gerçekleştirilen Os–izotop analizleri ve ilişkili örneklere ait spinel kristallerinin Cr# değerleri....	113
Tablo 12.	Elektron mikroprob analizi gerçekleştirilen her bir peridotit örneğine ait ortalama mineral bileşimleri ve farklı metotlar kullanılarak hesaplanan sıcaklık (T °C) ve oksijen kısmî basıncı ($\Delta \log fO_2^{FMQ}$) tahminleri.....	119
Tablo 13.	Yüksek–Cr ve yüksek–Al kromititlerine ait her bir örnekteki kromit kristallerinin ortalama ana oksit bileşimleri.....	125
Tablo 14.	Yüksek–Al ve yüksek–Cr kromititlerine ait kromit kristallerinin ana oksit içeriklerinin minimum, maksimum, ortalama ve standart sapma değer aralıkları.....	129

Tablo 15.	Kromititlere ait kromit kristalleri bünyesindeki birincil laurit-erliçmanit serisi PGM kapanımlarına ait elektron mikroprob analizleri.....	138
Tablo 16.	Kromit kristali içerisinde birincil kapanım şeklindeki kaşinit mineraline ait elektron mikroprob analizi.....	151
Tablo 17.	Kromit kristali içerisinde birincil kapanım şeklindeki Os–Ir–Ru alaşımlarına ait elektron mikroprob analizleri.....	155
Tablo 18.	PGE ve Pt’ce zengin kromitit örneğinde gözlenen Ru–Fe–Os alaşımlarına ait elektron mikroprob analizleri.....	158
Tablo 19.	PGE ve Pt’ce zengin kromitit örneğinde gözlenen izoferroplâtin minerallerine ait elektron mikroprob analizleri.....	160
Tablo 20.	Kromit kristali içerisinde birincil kapanım şeklindeki irarsit minerallerine ait elektron mikroprob analizleri.....	162
Tablo 21.	PGE ve Pt’ce zengin kromitit örneği ve bu örnekten hazırlanan PGM konsantresinde gözlenen Ru–oksit fazlarının elektron mikroprob analizleri.....	166
Tablo 22.	PGM konsantresinde gözlenen Ru–oksit fazlarının Modena Üniversitesi Lâboratuvarında gerçekleştirilen elektron mikroprob ile PGE+oksijen içeriklerinin belirlendiği elektron mikroprob analiz verileri.....	168
Tablo 23.	Kromit kristali içerisinde birincil kapanım şeklindeki henüz tanımlanmamış (unidentified) PGE fazlarına ait elektron mikroprob analizleri.....	170
Tablo 24.	Kromititlere ait kromit kristalleri bünyesinde birincil kapanımlar hâlinde gözlenen olivinlerin elektron mikroprob analiz verileri.....	172
Tablo 25.	Kromititlere ait kromit kristalleri bünyesinde birincil kapanımlar hâlinde gözlenen piroksen minerallerine ait elektron mikroprob analiz verileri.....	179
Tablo 26.	Kromititlere ait kromit kristalleri bünyesinde birincil kapanımlar hâlinde gözlenen amfibollerin elektron mikroprob analiz verileri.....	185
Tablo 27.	Kromititlere ait kromit kristalleri bünyesinde birincil kapanımlar hâlinde gözlenen flogopit minerallerine ait elektron mikroprob analiz verileri.....	189
Tablo 28.	Kromititlere ait kromit kristalleri bünyesinde ikincil kapanımlar hâlinde gözlenen klorit ve serpantinlerin elektron mikroprob analiz verileri.....	192
Tablo 29.	Kromititlere ait kromit kristalleri bünyesinde birincil kapanımlar hâlinde gözlenen Baz Metal Minerallere (BMM) ait elektron mikroprob analiz verileri.....	195

Tablo 30.	Kromitlere ait tüm kayaç PGE bollukları ve ilişkili oranlar.....	201
Tablo 31.	Seçilmiş kromit örnekleri üzerinde gerçekleştirilen Os-izotop analizleri ve ilişkili örneklere ait spinel kristallerinin Cr# değerleri....	211
Tablo 32.	Dünyanın değişik bölgelerindeki ofiyolitik kromitlere ait Re ve Os bollukları ve Os-izotopik bileşimleri.....	212
Tablo 33.	İncelenen kromit örnekleri için hesaplanan ana magma bileşimleri...	238
Ek Tablo 1.	Manto peridotitlerine ait olivin kristalleri üzerinde gerçekleştirilen elektron mikroprob analizleri.....	303
Ek Tablo 2.	Manto peridotitlerine ait ortopiroksen kristalleri üzerinde gerçekleştirilen elektron mikroprob analizleri.....	332
Ek Tablo 3.	Manto peridotitlerine ait klinopiroksen kristalleri üzerinde gerçekleştirilen elektron mikroprob analizleri.....	378
Ek Tablo 4.	Manto peridotitlerine ait spinel kristalleri üzerinde gerçekleştirilen elektron mikroprob analizleri.....	401
Ek Tablo 5.	Manto peridotitlerine ait olivin-ortopiroksen-spinel birlikteliklerinin kenar-merkez-kenar bileşimlerinden hesaplanan sıcaklık ve oksijen kısmî basıncı tahminleri	438
Ek Tablo 6.	Kromitlere ait kromit kristalleri üzerinde gerçekleştirilen elektron mikroprob analizleri.....	440

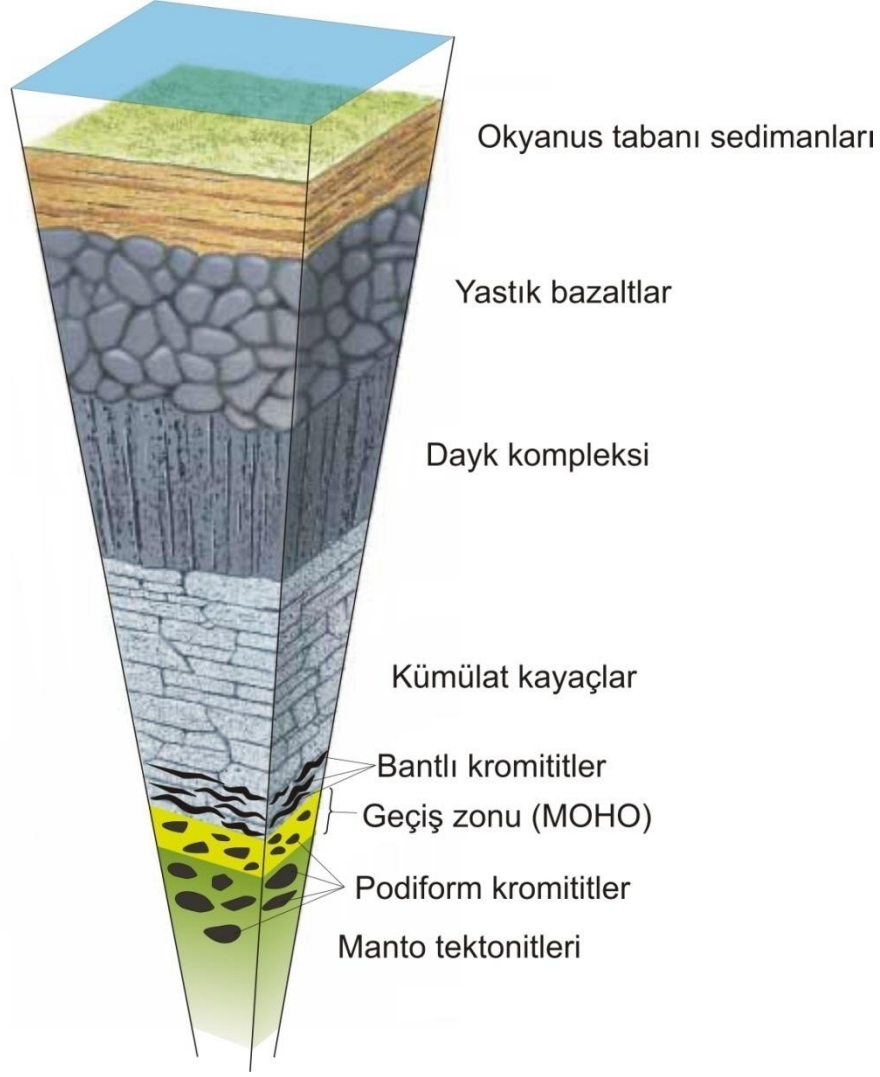
1. GENEL BİLGİLER

1.1. Ofiyolitler

1972 yılında gerçekleştirilen Penrose Konferansı'ndaki tanımlamaya göre tam bir ofiyolit, tabandan yukarıya doğru: (1) çeşitli derecede serpantinleşmiş ve önemli miktarlarda değişim gösteren harzburjit, lertzolit ve dunitten oluşan ultramafik kayalar (manto tektonitleri); (2) izotropik gabro ve kümülatlardan oluşan bir gabro karmaşığı; (3) mafik dayk kompleksi; (4) genellikle yastık bazalt biçimli mafik volkanitlerden oluşur. Tanımlamada, bunların bir parçası olarak kabul edilmeyen, ancak oluşumda yer alan çörtler, podiform kromititler, sokulum ve yüzey kayaları da bulunmaktadır. Günümüzde, bu tanımlama yaygın olarak eleştirilmektedir. İlk olarak, ofiyolitlerin oluştuğu tektonik ortam için önemli ipuçları sağlayan tortular (radyolarit, çört veya karasal tortuların varlığı) Penrose Konferansı tanımlamasından çıkarılmıştır. İkincisi, birçok ofiyolit kütesinin yukarıda tanımlanan bu tam birlikteliği yansıtmadığı açıktır. Özellikle, dayk kompleksi birçoğunda eksiktir. Batı Akdeniz Bölgesindeki Jura ofiyolitlerinde olduğu gibi (Appeninler ve Alpler; Lagabrielle ve Cannat, 1990; Desmurs vd., 2001), yüzey kayaları gözlenmemekte ya da doğrudan plütonik kütlelerle karşılaşmaktadır.

Bir ofiyolit için daha çağdaş bir tanımlama Robertson (2002) tarafından yapılmış olup, tabanda değişik miktarlarda serpantinleşmiş harzburjit, lertzolit ve dunit gibi ultramafik kayalardan oluşan bir okyanusal magmatik kompleks, bunu üzerleyen tabakalı veya tabakasız gabroyik kayalar, daha sonra dayk karmaşığı içeren ya da içermeyen yüzey kayaları ve en üstte pelajik derin deniz tortularından oluştuğu şekilde tanımlanmıştır (Şekil 1).

1960'lardan beri süregelen deniz tabanı yayılması hipotezi, klasik Alp Tipi Peridotit kavramına doğru geçiş göstermiştir. Bunlar, orojenik kuşaklarda yerleşmiş olan okyanus ortası sırtları şeklinde açıklanan radyolary ve çört, mafik karakterli volkanik kayalar ile serpantinitlerden oluşan "Steinmann Üçlüsü"nü (Amstutz, 1980) yansıtmaktadır. Doğu Akdeniz Ofiyolitleri'nin (meselâ, Trodos Ofiyoliti/Kıbrıs) Avrasya ve Afrika arasındaki Tetis Okyanusu içinde gelişen okyanus sırtında oluştuğu tartışılmaktadır (Gass, 1990; Moores ve Vine, 1971). Buna karşın, gelişen jeokimyasal teknikler ile ofiyolitlerin bir parçası olan mafik sokulum kayalarının bileşimlerinin, modern tektonik ortamlardaki



Şekil 1. Tipik bir ofiyolitik istifin şematik dikme kesiti. Manto tektonitleri ve geçiş zonundaki (MOHO) podiform kromititler ve mafik kümülatların tabanındaki bantlı kromititler olmak üzere ofiyolitik kromititlerin 3 farklı stratigrafik konumdaki yerleri gösterilmiştir.

okyanusal volkanitlerin bileşimleri ile karşılaştırılma olanağı bulunmuştur (Pearce, 1980). Trodos ve diğer birçok ofiyolit in okyanus ortası sırtlarda görülen mafik kayalardan farklı bileşimde mafik sokulum kayalara sahip olduğu ve yitimle ilişkili volkanik kayalar ile benzerlik sunan kayalar bulundurduğu belirlenmiştir. Ofiyolitik magmalar, yitimce sağlanan suyun da bulunduğu ortamlarda göreceli olarak yüksek dereceli kısmî ergime sonucu oluşurlar. Sulu kısmî ergimenin ardından üst manto kalıntıları yitim tipi ofiyolitler (YTO; İng.: Supra-subduction Zone = SSZ) olarak bilinen kalın bir tüketilmiş harzburjit kütlesi ile karakterize edilirler. Tetis bölgesi ofiyolitleri ve daha birçoğu, bu sebeple yitim etkisinde kalmış (Doğu Tetis sahasındakilerin çoğu) ve yitimden etkilenmemiş (Batı Tetis

sahasındakilerin birçoğu) olarak ikiye ayrılmışlardır (Pearce vd., 1984). Ancak hâlâ birçok yerbilimci, Türkiye'nin güneyindeki ofiyolitleri okyanus ortası sırtlarda gelişen ofiyolitler olarak açıklamaktadır (Whitechurch vd., 1984; Dilek vd., 1999). Bu bağlamda, oldukça önemli bilgilerin sağlandığı Semail Ofiyoliti'nin (Umman), okyanus ortası sırtta geliştiği, ancak volkanik kayaçların korunmadığı gözlenmişti. Daha kuzeyde, tam bir istifin varlığı gözlenmektedir. Alttaki bazaltik kayaçlar OOSB bileşimine yakınken, daha üstteki yüzey kayaçları genellikle yitimden etkilenmiş izler sunmaktadır (Pearce vd., 1981). Dolayısıyla, farklı yazarlar hem yayılma modeli (Nicolas, 1989; Nicolas vd., 1994; Boudier ve Nicolas, 1995; Boudier vd., 1996) hem de yitim etkili modeli (Searle ve Cox, 1999) kabul etmişlerdir. Okyanus ortası sırtı modelini savunanlar, bileşimsel olarak ofiyolitleri iki gruba ayırmışlardır: (1) yavaş yayılma sırtlarında oluşan lerzolitik ofiyolitler ve (2) hızlı yayılma sırtlarında oluşan harzburjitik ofiyolitler (Nicolas, 1989). Yüksek dereceli amfibolitik metamorfik temeller (metamorphic soles) ofiyolitik istifin taban kısımlarında mevcuttur. Bunlar, bu modelde, yayılma sırtında ya da ona yakın kısımlarda oluşur (Nicolas ve Le Pichon, 1980; Robertson ve Dixon, 1984; Boudier vd., 1985). Son zamanlarda yürütülen okyanus ortası sırtı sondaj projeleri ile Doğu Pasifik'te genç bir hızlı yayılma segmentinin üst plütonik kısmının Umman Ofiyoliti'ndekine benzer olduğu tespit edilmiştir (Natland ve Dick, 1996; Dilek, 1998). Buna karşın, alt plütonik birimler (kümülatlar) henüz örneklenememiş ve Umman Ofiyoliti ile karşılaştırma adına yeterli bilgiler sağlanamamıştır. Umman Ofiyoliti'nin tektonik ortamı halen tartışmalı olmasına rağmen, Doğu Akdeniz'deki ofiyolitlerin çoğu, yitimle ilgili kökenle yakın ilişki içindedir.

1.1.1. Geç Kretase Torid Ofiyolitleri

Geç Kretase zamanında, Toros Karbonat Platformu üzerine doğru önemli ofiyolit dilimlerinin bindirmiş olduğu bilinmektedir. Bunlar doğudan batıya üç parça hâlinde bulunurlar.

1.1.1.1. Likya Napları (Batı Parçası)

Batıda, metamorfik Menderes Masifi Likya Napları ile örtülmüştür (Collins ve Robertson, 1998). Kalınlığı 2 km'den daha büyük olan istif 45000 km²'lik bir alanda yüzeyleme vermiştir. Genellikle klinopiroksence fakir, serpantinleşmiş harzburjit ve

podiform dunit ve kromititler ile çok nadir olarak da gabrolardan oluşmaktadır. Çoklukla diyabaz daykları bu istifi kesmiş durumdadır. Collins ve Robertson (1998), Likya Naplarına ait podiform kromititlerden ve harzburjitlerden analiz ettikleri spinellerin, Al'a göre Cr'ca daha zengin olduğunu ve dolayısıyla ada yayı kayaçları ve yitim ofiyolitleri (Dick ve Bullen, 1984) ile benzerliklerinden bahsetmişlerdir. Toplam kayaç kimyaları da diğer bölgelerde gözlenen yitim tipi ofiyolitler ile benzerlik sunmaktadır. Bununla birlikte, mevcut dolerit dayklarının hareketsiz iz element konsantrasyonları, aşırı tüketilmiş Nb içerikleriyle tipik yitim bazaltlarına benzemektedir. Tabanlarında çok iyi korunmuş ve çoklukla amfibolitlerden oluşan metamorfik temellerin kalınlıkları 500 m civarında olup plajiyoklas ve hornblendlerdeki K-Ar yaşları 188-102 milyon yıl arasında değişmektedir (Çelik ve Delaloye, 2001).

1.1.1.2. Beyşehir-Hoyran-Hadim Napları (Orta Parça)

Daha doğuya gidildiğinde Beyşehir-Hoyran Napları gözlenir. Serpantinleşmiş harzburjit, az miktarda dunit ve piroksenit ve nadir olarak da kümülat gabro içerirler. Ofiyolitik kütle yaklaşık 1 m kalınlıktaki bazik dayklar tarafından kesilmiştir (Monod, 1977; Whitechurch vd., 1984). Metamorfik temel yaygın olarak gözlenmiştir (Elitok, 2001). Bu bölgenin hemen hemen tamamında, Mezozoyik Toroslardaki platform karbonatları, Geç Kretase yaşlı serpantin, bazalt ve pelajik tortullardan oluşan melanaj tarafından örtülmektedir. Metamorfik temel parçaları da melanajın içinde yer almaktadır.

1.1.1.3. Pozantı-Karsantı ve Mersin Ofiyolitleri (Doğu Parçası)

Daha doğuya gidildiğinde, karbonat platformunun tekrar Geç Kretase yaşlı ofiyolit bindirmeleriyle örtüldüğü gözlenir. Bu ofiyolitler, Pozantı-Karsantı Ofiyolitleri olarak bilinirler (Polat ve Casey, 1995; Parlak vd., 2000). Bu kayaçlar da, bindirme dilimleri, serpantinize olmuş peridotit, piroksenit, ultramafik kümülatlar, kümülat ve masif gabrolar, bazik dayklar ve nadir olarak da yüzey kayaçlarından oluşur (Dilek ve Whitney, 1997; Parlak vd., 2000). Bu istif, yer yer silisik, pelajik karbonatlar tarafından örtülmüştür. Tabakalı ve masif gabrolar, verlit ve piroksenitler ile ara tabakalı olarak gözlenirler. Ofiyolitik kütle yer yer 2 m kalınlığındaki bazik dayklar tarafından kesilmiştir. Bazaltik

yüzeý kayaçlarının genel özellikleri tüketilmiş yitim tipi bileşim sunmalarıdır. Ofiyolitlerin altında çok iyi korunmuş metamorfik temeller mevcuttur. Bunlar genellikle amfibolit, kuvarsit ve mermerlerden oluşmaktadır (Parlak vd., 1995).

1.2. Kromititler

1.2.1. Kromitit-PGE Mineralleşmeleri Hakkında Genel Bilgiler

Krom (Cr) ve plâtin grubu elementler (PGE = Pt, Os, Ir, Ru, Rh ve Pd), birçok tüketim ürünlerinin hazırlandığı fabrikalarda kullanılmaları ve modern mühendislik teknolojileri ile birçok endüstriyel işlemlerdeki önemli ihtiyaçları karşılamalarından dolayı insan yaşamı için ileri derecede gerekli hâle gelmiştir. Doğada Cr ve PGE ekonomik olarak, büyük kütleler şeklindeki mafik-ultramafik kayaçlarla ilişkili ortomagmatik kromit yataklarından (kromitit) elde edilmektedir. Bu kısımda, özellikle PGE potansiyelleri bakımından dünyadaki ekonomik ve yarı-ekonomik kromititlerin, jeoloji, petrografi ve genel mineralojik özellikleri verilecektir.

1.2.1.1 Krom

Krom, yeni bir element olarak ilk defa 1797 yılında Paris Maden Okulu'nda Profesör Nicolas-Louis Vauquelin tarafından crocoite ($PbCrO_4$) minerali içinde saptanmıştır (Weeks ve Leichester, 1968). Kısa zaman sonra krom, spinel grubunun yeni bir mineralini oluşturan ve şu anda mineralojide “kromit” ($Fe^{2+}Cr_2O_4$) olarak bilinen mineralin ana içeriği olarak tanımlanmıştır. Madencilik endüstrisinde “kromit” terimi, bünyesinde % 16–65 Cr_2O_3 ve % 9–40 FeO bulunduran ve $(Mg,Fe^{2+})(Cr,Al,Fe^{3+})_2O_4$ genel kimyasal formülü ile tanımlanan krom-spinel katı ergiyik serisinin tüm üyeleri için kullanılır. Kromit, kromititlerin ana mineralini oluşturur ve endüstriyel kullanımda krom elementinin tek kaynağıdır. Günümüzde, uluslararası pazarlarda “kromit cevheri” üç ayrı cevher derecesi aralığı göz önüne alınarak satılır: “metalurjik cevher” ($Cr_2O_3 > \% 48$ ve $Cr/Fe > 2$), “kimyasal cevher” ($Cr_2O_3 > \% 45$), ve “refrakter cevher” ($Cr_2O_3 > \% 30$, yüksek Al_2O_3 ve $SiO_2 < \% 2.5$). Dünya kromit cevheri üretiminin % 85'i (~12 Mt) metalurji endüstrisinde tüketilir. Kimyasal endüstride kullanılan kromit cevherinin miktarı, metalurjide

kullanılardan az olup dünya üretiminin % 8'i civarındadır. Kimyasal kromit cevheri, çeşitli krom kimyasallarının (sodyum ve potasyum dikromatlar, kromik asit ve kromik oksit v.s.) üretildiği sodyum kromatın hazırlanmasında gereklidir. Krom kimyasallarının kullanım alanları geniş olup, metal sanayinde, deri tabaklanmasında, boya sanayinde, ağaç ürünlerinin korunmasında, elektronikte ve ilaç sanayinde kullanılmaktadır.

Güney Afrika Cumhuriyeti, 2000 yılındaki 4.5 Mt'luk kromit üretimiyle dünyada ilk sırada yer alır. Bu ülkeyi, Kazakistan (~2 Mt), Türkiye (1.4 Mt), Hindistan (1.2 Mt), Finlandiya (0.5 Mt), Zimbabve (0.5 Mt) ve Brezilya (0.2 Mt) izler.

1.2.1.2. Plâtin Grubu Elementler (PGE)

Plâtin, 1735 yılında J. Scaliger tarafından bulunmuştur. Palladyum, rodyum, osmiyum ve iridyum, resmî olarak 1803 ve 1804 yılları arasında W. Wollastone ve S. Tenant tarafından tanımlanmış olup rutenyum 1844 yılında K. Klaus tarafından belirlenmiştir. 20. yüzyılın ikinci yarısından günümüze, PGE modern endüstrinin vazgeçilmezleri durumuna gelmiş ve birçok ileri teknolojiye önemli katkıları vardır. Birçok kullanım alanlarına sahip olmalarının temelinde yatan en önemli özellikleri, elektrik geçirgenlikleri ve yüksek sıcaklıklara, oksidasyona ve kimyasal korozyonlara karşı dirençleridir. Bazı PGE'leri çok daha değerli kılan önemli özelliklerinden birisi de, birçok kimyasal reaksiyonda çok etkili katalizör olarak rol almalarıdır. Endüstrileşmiş ülkelerin birçoğunda içten yanmalı motorlardan çıkan zehirli egzoz gazlarının filtrelenmesi için çok sıkı kanunların çıkarılmasıyla, dünya PGE ihtiyacında son yüzyılda büyük oranda bir artış gözlenmiştir. Doğal yakıtların (petrol, kömür, bölünebilir/parçalanabilir elementler) gittikçe azalması ve yakın gelecekte temiz enerji ve elektrikle çalışan otomobillerin üretilmesinde önemli bir yere sahip olacak olan yakıt teknolojisinin gelişmesine bağlı olarak talebin daha da artması beklenmektedir. Bu durumda, önümüzdeki yıllarda insan yaşamı için stratejik açıdan büyük öneme sahip olacak olan plâtin elementi olmadan enerji kaynaklarımız yeterli olmayacaktır.

19 ve 20. yüzyıl boyunca plâtin, sadece, Kolombiya, Kanada ve Rusya'daki mafik-ultramafik magmatik kompleksleri kat eden nehirler boyunca konsantre olmuş plaser yataklardan kazanılmıştır. Günümüzde hâlen işletilmekte olan ve kromitlerle ilişkili tek PGE yatağı Bushveld Kompleksi'ne ait UG2 kromitit seviyesidir. Bu seviyenin 13×10^6 kg'dan daha fazla Pt içerdiği ve ortalama tenörün 2.5 g/t civarında olduğu bilinmektedir.

(Cawthorn, 1999). Her ne kadar UG2 kromitleri Pt bakımından benzersiz olsa da, literatür verileri PGE zenginleşmelerinin dünyadaki birçok kromitlerle ilişkili olduğunu göstermektedir (Economou-Eliopoulos, 1996; Melcher vd., 1997;. Ahmed ve Arai, 2002; Garuti vd., 2007; Uysal vd., 2005a, 2007a; Zaccarini vd., 2007).

1.2.2. Magmatik Sistemlerde Krom ve Plâtin Grubu Element (PGE) Jeokimyası

Krom, elementlerin periyodik tablosunda VI-B grubuna ait, jeokimyasal olarak taşçıl (litofil) davranış gösteren bir geçiş metalidir ve dolayısıyla magmanın kristallenmesi esnasında metal veya sülfidlerden ziyade oksit mineralleri veya silikatların bünyesine girme eğilimindedir. Magmatik kayalar içindeki konsantrasyonu düşüktür. Değişik araştırmacı ve hesaplamalara göre Yerküre'nin manto kesimindeki Cr_2O_3 konsantrasyonunun % 0.3 ilâ % 0.7 arasında olduğu ve bu değerlerin mantonun kısmî ergimesi sonucu oluşan bazaltik magmalarda % 0.01 ilâ % 0.05'lere kadar düştüğü bilinmektedir (Jagoutz vd., 1989). Bazaltik magmalarda kromun en fazla rastlanan formu Cr^{3+} iyonudur. Cr^{3+} iyonları silikat ergiyik içerisinde çok düşük çözünürlüğe sahiptir, dolayısıyla magmanın kristallenmesi esnasında yüksek sıcaklıklarda kristallenen oksitler (kromit ve krom spinel) şeklinde kristallenip magmadan ayrılma eğilimindedirler. Ana magmanın düşük konsantrasyonlarda Cr içermesi, kristallenen kromit miktarının az olmasını (< 2.0 % vol.) ve dolayısıyla, genellikle olivin ve piroksenden oluşan ultramafik kayalar içindeki kromit kristallerinin az miktarda ve saçınımlar şeklinde olmasına yol açar. Mafik-ultramafik komplekslerle ilişkili olan ve hemen hemen sadece kromit kristallerinin bir araya gelmesiyle oluşan kromitlerin oluşumu, ana magmada bir takım değişikliklerin olması neticesinde kristallenen tek mineralin sadece kromit olmasını gerektirir. Deneysel çalışmalar, değişik faktörlerin (farklı türde magma karışımları veya mafik magma ile katı haldeki ultramafik kayaların etkileşimi sonucunda oksijen kısmî basıncı, toplam basınç ve silika aktivitelerindeki değişimler) magmatik sistem içindeki kromitin duraylılık alanının genişlemesine katkıda bulunduğunu göstermiştir. Bu da, silikat mineralleri bakımından oldukça fakir masif kromit yataklarının nasıl oluştuğunu açıklamaktadır.

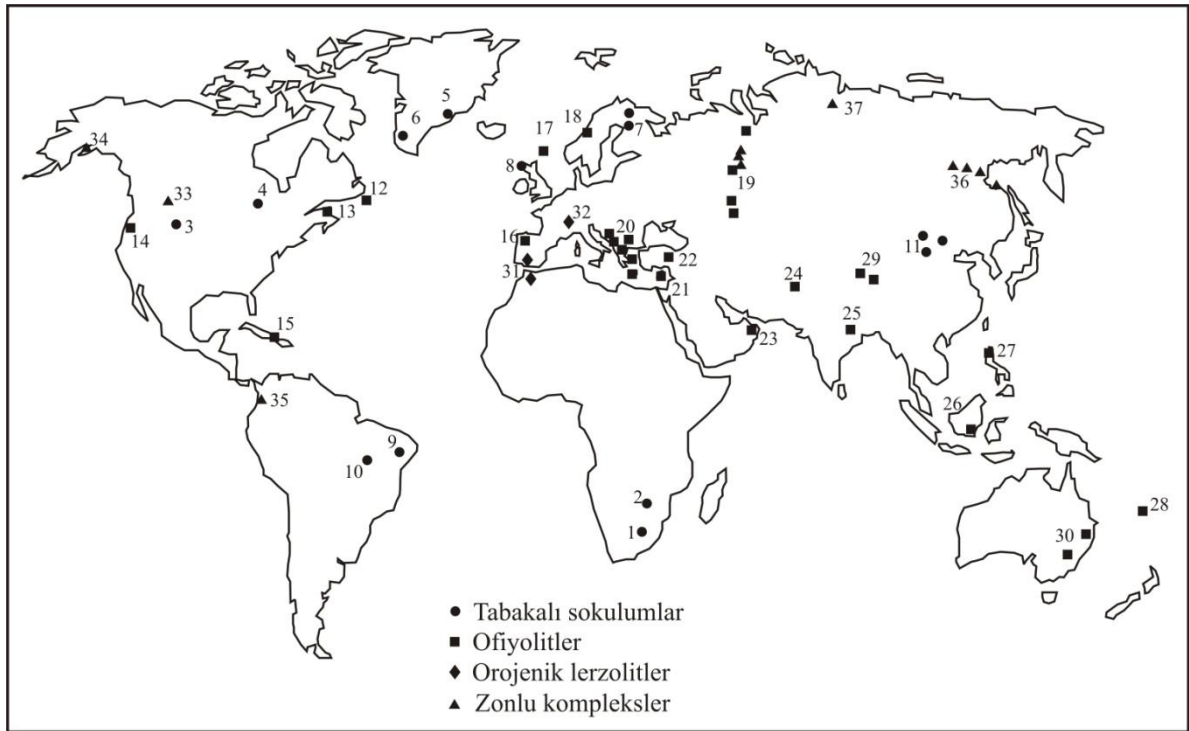
Plâtin grubu elementler (Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt) periyodik tabloda VIII-B grubuna ait geçiş elementlerindedir. Siderofil doğalarından dolayı, PGE'ler 10^6 civarında çok yüksek metal/silikat dağılım katsayılarına sahiptir. Bu yüzden yerkürenin ilk oluşumu esnasında Yer'in merkezinde birikmişlerdir. Demir meteoritlerin incelenmesi sonucunda Yer'in

merkezindeki muhtemel konsantrasyonlarının 3–8 ppm civarında olduğu belirlenmiştir. Manto'daki PGE konsantrasyonları Alp tipi peridotitler ve manto ksenolitlerinin analizlenmesi sonucu belirlenmiştir ve kondrit (CC1)'e göre 0.00815 kadar zenginleşmiştir (Os = 4.2, Ir = 4.4, Ru = 5.6, Rh = 1.6, Pt = 8.3, ve Pd = 4.4 ppb). Yerkürenin oluşumu esnasında (Fe-Ni) çekirdek ve (Fe-Mg-Si) manto arasındaki metal/silikat dengesinin sağlandığı düşünüldüğünde, bu konsantrasyonlar en azından beklenenden 10 kat daha fazladır. Bu anomalinin sebebi uzun zamandır tartışılmış fakat tam olarak anlaşılamamıştır. Ancak, Yer'in oluşumundan daha sonra, meteoritik bombardıman (Late Veneer Modeli) sonucu ilksel mantoya kondritik materyal girdisinin etkisi şu anda kabul edilen bir teoridir. Yer kabuğunun ortalama PGE bolluğu birkaç ppb (mg/t) olup, bu metallerin ekonomik olarak işletilmesi için bu değerler çok düşüktür. Ancak, Yer'in oluşumundan buyana, mantonun kısmî ergimesi esnasında oluşan bazik silikat magmanın kabuğa sokulumuyla, mantodan kabuğa önemli miktarlarda PGE transfer olmuştur (Naldrett, 1981). Bu ergiyikler genellikle bazaltik bileşimli olup, PGE bakımından çok zengin olmasalar da, kabuk seviyelerindeki muhtemel ekonomik PGE yataklarının doğal habercileri olarak temsil edilirler.

Bütün PGE'ler her ne kadar aşırı refrakter ve siderofil metaller ise de, mantonun kısmî ergimesi ve magmanın farklılaşması esnasında farklı davranış sunarlar. Bu özelliklerinden dolayı iki alt gruba ayrılırlar: Yüksek ergime derecesine ve silikat ergiyik içerisinde düşük çözünürlüğe sahip IPGE: Ir, Os, Ru ve düşük ergime derecesine ve daha yüksek çözünürlüğe sahip PPGE: Pd, Pt, Rh. Silikat magma içerisinde kalkofil özelliğe sahip PGE'ler magmatik sülfür fazlarıyla kuvvetli yakın ilişki içindedirler. Bu sebeple, sülfür doygunluğuna erişilmesi durumunda PGE'ler, 10^3 – 10^6 sülfür/silikat dağılım katsayıları ile Fe-Ni-Cu sülfürlerin bünyesinde derişirler (Cabri ve Naldrett, 1984). Sülfürce fakir sistemlerde magma, erken kristallenen refrakter silikat ve oksit mineraller tarafından tutulan refrakter PGE mineralleri bakımından zenginleşebilir. Kalkofil ve siderofil özelliklerinden dolayı PGE'ler genellikle Fe-Ni-Cu magmatik sülfürlerle veya magmadan erken kristallenen kromit ve olivinle yakın ilişkilidir. Bu özellikleri göz önünde bulundurulduğunda, magmatik PGE yataklarının jeolojik sınıflaması, bunların jeokimyasal davranışlarını açıkça yansıtır.

1.2.3. Kromit-PGE Magmatik Yataklarının Tipleri ve Jeotektonik Ortamları

Kromititler PGE-oksit/silikat birlikteliğinin önemli bir üyesi olup cevher kütlelerinin morfolojileri dikkate alındığında a) tabakalı magmatik komplekslerle ilişkili, birbirine paralel katmanlar şeklinde geniş yayılımlar sunan *stratiform kromititler* ve b) ofiyolitler, orojenik lerzolitler veya zonlu mafik-ultramafik komplekslerle ilişkili küçük, düzenli-düzensiz kütleler şeklinde oluşmuş *podiform kromititler* olmak üzere iki gruba ayrılırlar. Ekonomik ve yarı-ekonomik kromit yatakları, beş ayrı kıta üzerindeki coğrafik konumları (Şekil 2) dikkate alınarak Tablo 1’de listelenmiştir.



Şekil 2. Dünyanın değişik bölgelerindeki önemli kromit-PGE yataklarının coğrafik konumları.

Arkeen'den Senozoyik'e kadar farklı jeolojik zamanlarda, baca, sil veya damar şeklinde katmanlaşmış yüzlerce km² tutarında boyutlara ulaşan tabakalı sokulumlar duraylı kıtasal kratonlar üzerine veya pasif kıta kenarları boyunca yerleşmişlerdir. Bu kütleler, peridotitik ana magmatik kütlelerin litolojik bantlaşmasına uyumlu olarak, genellikle stratigrafik olarak ultramafik kütlelerin alt kesimlerinde, tekrarlanan katmanlar veya daha

Tablo 1. Dünyadaki önemli kromitit-PGE yataklarının sınıflaması. *Tablo içinde her bir lokasyonu temsil eden numaralar Şekil 2’de gösterilmiştir.

Ana birim	Yatak türü	Baskın ana kayaç	Tektonik ortam	Örnekler (*)
tabakalı sokulumlar	stratiform	kümülat peridotitler- piroksenitler	kıtasal litosfer	1: Bushveld, 2: Great Dyke, 3: Stillwater, 4: Bird River Sill, 5: Skaergaard, 6: Fiskenaeset, 7: Kemi, Koitelainen, 8: Rhum, 9: Niquelandia, 10: Campo formoso, 11: China Northern Craton
ofiyolitler	podiform bantlı veya mercek	tektonit peridotitler kümülat peridotitler	okyanusal manto moho üzerinde	12: Newfoundland, 13: Thetford-Mines, 14: GB Oregon, 15: Cuba, 16: Cabo Ortegale, 17: Shetland, 18: Leka, 19: Urals (Kempirsai, Ray-iz, Voikar, Kluchevskoy, Kraka), 20: Balkan Peninsula (Bulquiza, Tropoja, Vourinos, Othrys, Chalkidiki, Pindos, Radusa, Rhodope), 21: Troodos, 22: Turkey, 23: Oman, 24: Pakistan, 25: Orissa, 26: Kalimantan, 27: Philippines, 28: New Caledonia, 29: China (Inner Mogolia, Junggar, Dadao, Luobusa), 30: Australia (Coobina, Great Serpentine Belt)
orojenik lerzolitler	podiform	tektonit peridotitler	kıtasal manto	31: Betic-Rifean Cordillera (Ronda, Ojen, Benibouera), 32: Finero
zonlu kompleksler Ural-Alaskan tip	segregasyon	dunit	ada yayı	19: Urals (Nizhni Tagil, Kytlym, Uktus) 33: Tulameen, 34: Goodnews Bay, 35: Choco
Inagli tip	segregasyon	dunit	kıtasal litosfer	36: Aldan Shield (Inagli, Konder, Chad, Feklistov), 37: Guli

düzensiz şekillerde kromit yatakları içerirler. Kromitit katmanları birkaç milimetre ilâ 1 metreyi aşan kalınlıklar arasında olup, birkaç on kilometreye kadar ulaşan devamlılıkları ile karakteristiktirler.

Kromititler, kabuksal magma odasına sokulan bazaltik magmadan kristallenen kromit kristallerinin yerçekimi etkisiyle magmadan ayrılıp bir seviye hâlinde depolanmaları ile oluşurlar. Magmatik sokulumlara bağlı oluşan kromitit katmanlarını oluşturan kromit kristallerinin kimyaları stratigrafik konumlarına bağlı olarak değişiklik gösterir. Magmatik farklılaşmanın bir sonucu olarak tabakalı istifin üst seviyelerine doğru gidildikçe Cr# [$100 \cdot \text{Cr}/(\text{Cr}+\text{Al}) = 75-60$] ve Mg# [$\text{Mg}/(\text{Mg}+\text{Fe}^{2+}) = 60-25$] değerlerinde bir azalma gözlenir. Cr# değerindeki süregelen azalma, kromitin kristallenmesi sırasında arda kalan ergiyikteki Cr miktarının tüketilmesine bağlıdır. Bunun yanında, kromitle birlikte Al'ca zengin silikat minerallerinin kristallenmesi (plajiyoklas vb.) kromit kristallenmesinin son evrelerinde Cr# değerinin artmasını sonuçlar. TiO₂ içeriği 0.25'ten fazla olup farklılaşma olaylarının ilerlemesiyle % 1.5'lere kadar çıkabilir. Stratigrafik üst seviyelere doğru farklılaşmanın ilerlemesi neticesinde oksijen kısmî basıncındaki artış, Mg# değerinin azalmasına ve Fe³⁺# [$\text{Fe}^{3+}/(\text{Fe}^{3+}+\text{Fe}^{2+})$] değerinde bir artışa sebep olur. Stratiform kromititler, sayıları çok olmamakla birlikte, Bushveld (5000 Mt'dan fazla), Great Dyke (400 Mt civarında), Finlandiya (150 Mt civarında), Brezilya (20 Mt) ve Stillwater (4 Mt) gibi kompleksler dünyanın en büyük krom rezervlerine sahiptirler.

Ofiyolitik kompleksler, okyanusal havzalarda oluşmuş okyanusal kabuk parçaları olup günümüzde Fanerozoik ve Proterozoik yaşlı orojenik kuşaklar boyunca üzerlemiş olarak bulunurlar. İdeal bir ofiyolitik istifi simgeleyen şematik kesit (Şekil 1), kromit yataklarının 2 farklı stratigrafik konumda oluştuğunu göstermektedir. Bunlardan ilki, manto tektonitleri içinde düzensiz şekilde yataklanmış, diğeri de kümülat serinin alt seviyelerinde tabaka veya mercekler şeklinde oluşmuş düzenli yataklardır. Manto kökenli podiform kromititler ekonomik açıdan önemli yataklar oluşturabilmektedirler. Bunlardan bazıları, Türkiye (37 Mt), Bulquiza ve Tropoja-Arnavutluk (23 Mt), Vourinos ve Othrys-Yunanistan (14 Mt), Ray-Iz-Rusya (100 Mt), Kempirsai-Kazakistan (200 Mt) olup, Umman, Pakistan, Orissa (Hindistan), Çin (Mongolia, Junggar, Dado, Luobusa), Filipinler ve Yeni Kaledonyada kromit rezervleri bakımından önemli sayılabilecek potansiyellere sahiptir. Kromit cevheri genellikle üst manto kayaçları olan harzburjit ve dunitler içine uyumsuz olarak yerleşmiş düzensiz kütleler şeklinde bulunur. Her ne kadar oluşumları konusunda tartışmalar devam etse de, bazaltik bir magmadan doğrudan kristallenip birikme

veya bazaltik magma ile manto etkileşimi sonucu kromit kristallenmesi, şu an için kabul gören modellerdir (Zhou vd., 1998; Melcher vd., 1999; Proenza vd., 1999; Uysal vd., 2005a ve 2007a, c). Her iki mekanizma da, okyanusal mantoyu uzun bir periyot boyunca kat eden büyük miktarda bazaltik ergiyik gerektirir. Bu sebeple, bir yitim zonu ortamındaki yayılma merkezi ve adayaları altındaki zonlar, podiform kromititlerin oluşumları için en muhtemel bölgeler olarak görülmektedir. Birçok ofiyolitik komplekste (Thetford, Kempirsai, Tropoja, Pindos, Trodos, Filipinler) manto tektonitleri üzerinde kümülat ultramafik-mafik seri mevcuttur. Bu kayaç birliği ile ilişkili kromititler, mafik bir magmadan itibaren kristallenen stratiform görünümlü kümülat kromititlerdir ve ekonomik anlamda önemli yataklar oluşturmazlar. Ofiyolitik kromititlere ait kromit kristalleri, dar aralıklı Mg# değerine (55–70) karşılık geniş bir Cr# değer aralığına (30–85) sahiptir ve TiO₂ içerikleri genellikle 0.25'ten azdır. Cr# değeri, manto kümülatları içerisinde yataklanmış ve genellikle Al bakımından zengin kromitler ile (Cr# = 30–60) manto tektonitleri içerisinde yataklanmış Cr bakımından zengin (Cr# = 60–85) kromititleri birbirinden ayırmada önemli bir faktördür.

Betic Cordillera-İspanya (Ronda, Ojen ve Benibusera) ve Batı Alpler (Finero) gibi batı Akdeniz havzasındaki orojenik lerzolitler, Alp Orojenik Kuşağı boyunca itilmiş küçük ölçekli (birkaç on km²) kıtasal manto parçaları olarak kabul edilmiştir. Bu kayaçlarla ilişkili kromititler, arazideki görünümleri bakımından ofiyolitik komplekslere ait manto kayaları içerisindeki podiform kromititlere benzemekle birlikte, cevher kütleleri genellikle küçüktür (birkaç on ton) ve asla ekonomik boyutlara ulaşmazlar. Kıtasal manto içerisindeki bu kromititlerin oluşumu henüz tam olarak anlaşılamamıştır. Betic-Rifean Cordillera'daki kromititlerin, manto yükseliminin merkezinden dışarıya doğru ilerleyen cevher oluşumuna elverişli magmadan kristallenmiş oldukları düşünülürken, Batı Alplerdeki Finero kromititlerinin oluşumunda ise kalıntı manto ile bu mantoyu kat eden uçucu ve uyumsuz elementlerce zengin ergiyiğin etkileşimin etkili olduğu önerilmektedir (Garuti vd., 1995). Kromit kimyaları, Cr# ve Mg# değerleri bakımından ofiyolitik manto içerisinde yataklanmış kromititlerle benzerlik sunmalarına rağmen, titanyum, vanadyum ve çinko içerikleri bakımından biraz daha zengindirler (Ferrario ve Garuti, 1990; Garuti vd., 1995).

Zonlu kompleksler, volkanik adayaları (Alaska-tip) ya da duraylı kıtasal litosfer altına (Inagly-tip) yerleşmiş küçük sokulumlardan (birkaç km²) oluşur ve kaba da olsa konsantrik ultramafik ve mafik kayaç zonlanması sunmaları ile karakteristiktirler. En iyi örnekleri, Alaska, Urallar, Sibirya ve Doğu Rusya (Aldan Shield)'da bulunmaktadır. Bu

komplekslerle ilişkili kromititler “segregasyon kromititleri” olarak adlandırılmışlardır (Malitch, 1998). Tipik olarak dunitlerle ilişkili, yarı ekonomik kromit yataklarından oluşurlar. Damar tipi kütleler, en sık rastlanan cevher tipi olup, düzenli katmanlar şeklindeki kromititlere daha nadir rastlanır. Her iki tipteki birçok oluşukta kümülat dokusu gözlenmiş olup, kromit kristalinin mafik bir magmadan yerçekimi sonucu çökerek yatak oluşumunun gerçekleştiğine işaret eder. Bunun yanı sıra, Urallar’daki Alaska Tipi kromititlerde tanımlanan damar tip doku, kromititlerin, kısmen katılmış dunitik kütleyle kat edip geçen kalıntı ergiyikten bölgesel olarak kristallenmiş olabileceğini gösterir. Kromit kristalleri, tabakalı sokulumlardaki kromitlere benzer $Cr\# = 70-50$ ve $Mg\# = 60-25$ değerleri sunmakla birlikte, belirgin olarak yüksek Mg ve Mg içeriğinin azalmasına bağlı olarak artan Fe^{3+} ve Ti içeriğine sahiptir (Garuti vd., 2003).

1.2.4. PGE’lerin Kromititler Bünyesindeki Bulunuşları

1.2.4.1. PGE Mineralojileri

PGE’lerin, kromititlere ait kromit kristalleri veya gang mineralleri içerisinde düzensiz bir şekilde dağılım sunan ve Plâtin Grubu Mineral (PGM) olarak adlandırılan, genellikle 20 μm ’den küçük boyutlarda özel bileşimler hâlinde buldukları son çalışmalarda (Melcher vd., 1997; Garuti vd., 1999a, b; Malitch., 2003; Zaccarini vd., 2004, 2005, 2007; Uysal vd., 2005a, 2007a, b) çoklukla kabul gören bir görüştür. Nadir de olsa, bir miktar PGE’nin, kromititlerde sık rastlanan baz metal minerallerinde (sülfür, arsenit ve alaşım) Fe, Ni, Cu ve Co ile değiş-tokuş yapabildiği de bilinmektedir. Teorik kabullenmeler, PGE’lerin kromit kristal kafesi içerisinde katı ergiyikler şeklinde de bulunabileceğini desteklese de, doğada bununla ilgili kanıtlanmış bir PGE oluşumu yoktur.

Değişik tipteki kromit-PGE yataklarında kromititlerle ilişkili en sık rastlanan PGM’ler Tablo 2’de listelenmiştir. Bu PGM’ler, alaşımlar, sülfürler, sülfür-arsenitler, arsenitler, Sb, Te, Bi, Pb, Sn, Hg bileşikleri ve oksitler şeklinde bulunurlar. PGM’lerin bir kısmı mineral olarak onaylanmışsa da, bazıları tanımlanmamış fazlar (unidentified phases) olarak kayıtlara geçmiştir.

Tablo 2. Farklı tipteki kromitlerde gözlenen plâtin grubu mineral parajenezleri. İçi dolu daire: Ana mineral; içi boş çift daire: Aksesuar mineral; içi boş tek daire: Nadir mineral.

Mineral	Formül	Katmanlı Sokulumlar	Ofiyolitler	Orojenik Lerzolitler	Zonlu Kompleksler	
					Alaskan	Inagli
ALAŞIMLAR						
Osmiyum	(Os,Ir,Ru)	○	●		○○	○○
İridyum	(Ir,Os,Ru)		○○	○	○○	○
Rutenyum	(Ru,Os,Ir)		●		○	
Ruteniridosmin	(Os,Ir,Ru)		○			
Plâtin	Pt	○			○○	○
İszferroplâtin	Pt ₃ Fe	○○	○		●	●
Tetraferroplâtin	PtFe		○		●	●
Nikelferroplâtin	Pt ₂ FeNi				○○	○○
Tulamenit	Pt ₂ FeCu				●	○○
Un. Pt-Fe		○	○	○	●	●
Un. Pt-Pd-Fe-Cu			○	○	○○	○○
SÜLFİTLER						
Laurit	RuS ₂	●	●	●	○	○
Erlıçmanit	OsS ₂	○	○○	○	○○	○
Kuperit	PtS	●	○		○	
Bragit	PtS	●				
Vysotskit	PdS	●				
Kaşinit	Ir ₂ S ₃		○	○	○○	
Bovieit	Rh ₂ S ₃	○	○			
Malanit	CuPt ₂ S ₄	○○	○	○	○○	
Kuproiridsit	CuIr ₂ S ₄		○	●	○○	
Kuprorodsit	CuRh ₂ S ₄		○	●	○○	
Un. (Ir,Rh,Ni,Cu)-S			○	○	○○	
SÜLFO-ARSENİTLER ve ARSENİTLER						
İrsarsit	IrAsS	○	○○	●	○	
Osarsit	OsAsS	○	○	○○		
Ruarsit	RuAsS	○	○	○○		
Plâtarsit	PtAsS	○	○	○		
Hollingvortit	RhAsS	○	○	○○		
Sperilit	PtAs ₂	○○	○	○	○	
Arsenopalladinit	Pd ₈ As ₃	○○	○			
Te, Sb, Bi, Hg, Pb, Sn Bileşikleri						
Monşeit	PtTe ₂	○				
Izomertieit	Pd ₁₁ Sb ₂ As ₂	○				
Stumpflit	PtSb	○			○	
Sadburit	PdSb	○				
Geversit	PtSb ₂	○			○○	
Genkinit	Pt ₄ Sb ₃				○○	
Tolovkit	IrSb				○	
Potarit	PdHg		○		○○	
Plumbopalladinit	Pd ₃ Pb ₂	○○				
Oksitler						
Un. (Ru,Fe)-O			○			
Un. (Pt,Pd,Fe)-O			○			

1.2.4.2. Birincil ve İkincil Plâtin Grubu Mineraller (PGM)

Kromititlerle ilişkili olarak bulunan PGM'ler oluşumları bakımından, yüksek sıcaklıklarda kristallenmiş "birincil PGM" ve yüzeysel ayrışma ve hidrotermal alterasyon sonucu kısmen düşük sıcaklıklarda PGE hareketlenmesi sonucu oluşmuş "ikincil PGM"ler olmak üzere iki farklı kategoriye ayrılırlar. İkincil PGM'lere, okyanusal metamorfizmaya uğramış kromititlerde (ofiyolitik kromititler), hidrotermal çözeltiler ile etkileşmiş kromititlerde (eski metamorfik kratonlardaki kromititler) veya tropikal iklimlerde uzun bir süre alterasyona maruz kalmış kromititlerde (lateritlerdeki kromititler) kolayca rastlamak mümkündür. Kromit kristali, beraberindeki silikat veya sülfid minerallerine göre alterasyona daha dayanıklı olduğu için, birincil PGM'lerin altere olmamış kromit kristalleri içinde kapanımlar hâlinde bulunmalarına karşılık, ikincil PGM'ler genellikle altere olmuş gang mineralleri (serpantin, klorit, talk, Fe-hidroksit) içerisinde veya kromit kristallerinin çatlakları veya kırıkları boyunca oluşurlar. Eğer kromit kristali alterasyondan etkilenmiş ise, bu kromit kristali içindeki PGM kapanımı da bu alterasyondan etkilenmiş olabilir veya bu PGM'in alterasyona karşı yüksek duraylılığına bağlı olarak, ilksel oluşum durumlarını koruyabilir. Bu durumda, nadiren de olsa ikincil özellik sunan mineral parajenezi içerisinde birincil PGM'ler bulunabilir. Bu iki tür PGM'in oluşumlarının tanımlanmasında morfoloji ve kimyasal bileşimleri önemli ipuçları verirler.

Genellikle, Os-Ir-Ru alaşımları ve Pt-Fe alaşımları kromit kristalleri içinde özşekilli kapanımlar hâlinde, daha az oranda da gang mineralleri içerisinde bulunurlar. Düşük sıcaklıklarda PGE alaşımlarının oluşumları nadiren rapor edilmiştir. Bunun yanında, altere olmuş kromititlerde, önemli oranlarda Fe ve Ni içeren Ru'ca zengin ikincil alaşımların varlığı tespit edilmiş olup, bu PGM'lerin hidrotermal şartlarda birincil lauritlerin sülfür içeriklerini kaybetmeleri (de-sülfürizasyon) sonucu oluştuğu belirtilmiştir (Garuti vd., 1997; Zaccarini vd., 2005; Uysal vd., 2007a). Tulamenit ve diğer tanımlanmamış Pt-Fe ve Pt-Pd-Fe-Cu alaşımları, birçok kromititte ikincil oluşmuş PGM'ler olarak gözlemlenmişlerdir.

PGE-sülfid minerallerinin birçoğu birincil oluşuklardır. Laurit-erlichmanit serisi [(Ru,Os)S₂] ve diğer Ir-Rh sülfidler genellikle kromit kristalleri içinde, tek fazlı veya birden fazla PGM topluluğundan oluşan çoklu fazlar şeklinde, bazen birincil silikatlarla (olivin, piroksen, amfibol, flogopit) veya baz-metal sülfidlerle (pentlandit, kalkopirit, pirotit) birlikte kapanım durumunda bulunurlar. Osmiyum içermeyen ve tamamen RuS₂ bileşimine

sahip ikincil lauritlerin varlığı nadiren söz konusudur. Pt ve Pd'ca zengin sülfür mineralleri çoklukla kromitit kristalleri arasındaki Ni-Cu-Fe sülfürlerle ilişkili olup bunların magmatik sülfür ergiyiğinden kristallendiklerine inanılmaktadır.

Sülfür-arsenitler ve arsenitlerin genellikle düşük sıcaklıklarda As'ce zengin hidrotermal çözeltilerden itibaren oluştuğu kabul edilmiş olsa da, bazı durumlarda, ergiyik içerisindeki As aktivitesinin artmasına bağlı olarak yüksek sıcaklıklarda da kristallenmesi mümkündür (Tarkian vd., 1991; Melcher vd., 1997; Gervilla vd., 2005; Uysal vd., 2007a). PGE oksitler, her ne kadar şu ana kadar bir mineral olarak tanımlanamamış ve “adlandırılmamış (unnamed)” olarak anılsa da, son yıllarda yapılan çalışmalarda bazı kromititlerde rastlanılmıştır. Kromititlerle ilişkili PGE oksitler, tipik olarak, yüzeysel alterasyon neticesinde oluşmuş ikincil PGM'lerdir. Dokusal özellikleri bunların birincil sülfür veya alaşımların oksitlenmesiyle oluştuğunu desteklemektedir.

1.2.5. Kromititlerin PGE Bollukları

Kromititlerin PGE konsantrasyonları genellikle birkaç mg/t'dan birkaç g/t'a kadar değişmektedir. Jeokimyasal amaçlı çalışmalarda genel olarak, kondritik meteorit (CC1) değerlerine normalleştirilmiş (oranlanmış) PGE değerleri, her bir metalin ergime sıcaklığı göz önüne alınarak azalan bir sıraya göre diyagramlara aktarılmaktadır. Yer'in manto kesimi PGE bakımından kondritik bir dağılım sunar ve kondritin 0.00815 katı kadar PGE içeriğine sahiptir.

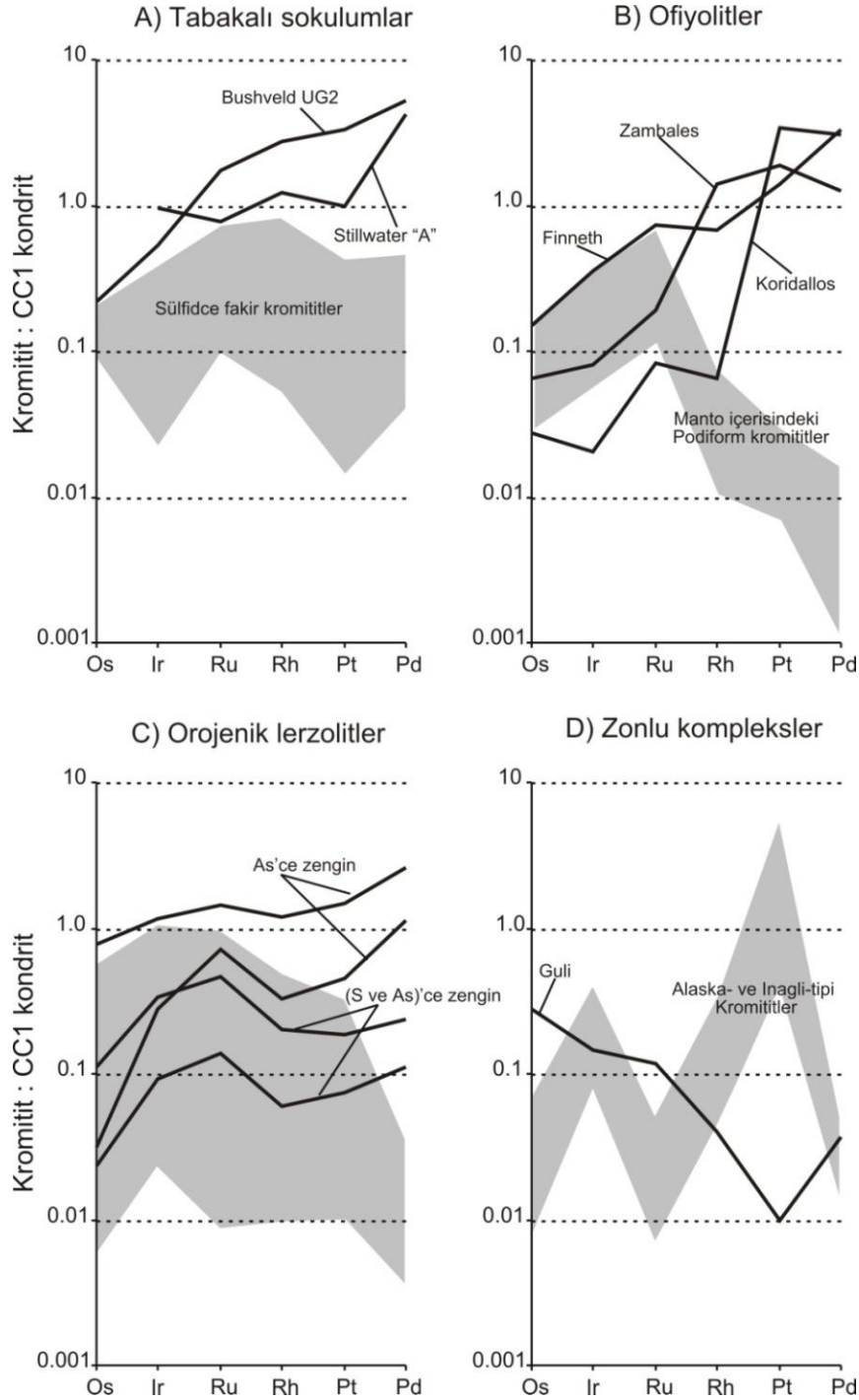
1.2.5.1. Kıtasal Tabakalı Sokulumlara Bağlı Stratiform Kromititler

Dünyanın en önemli tabakalı intrüzyonlarından biri olan Güney Afrika'daki Bushveld Kompleksi 5×10^9 t krom rezervine ve dünya PGE rezervlerinin yarısından fazlasına sahiptir. PGE rezervlerinin 1/3'ü (yaklaşık 32.5×10^6 kg toplam PGE+Au) UG2 kromitit seviyesinde bulunmaktadır ve ortalama tenör 6.01 g/t civarında olup bu seviyede üretilen PGE bolluk oranları şöyledir: % 41 Pt, % 34 Pd, % 12 Ru, % 9 Rh, % 1.9 Ir ve % 1.7 Os (Cawthorn, 1999). Son yıllardaki çalışmalar, dünyanın değişik bölgelerindeki birçok stratiform kromititlerin, yarı-ekonomik düzeyde de olsa, PGE mineralleşmeleri sunduklarını kanıtlamaktadır. Bunlardan, IPGE (Os, Ir, Ru)'lere göre PPGE (Rh, Pt, Pd)

bakımından daha zengin olan ve dolayısıyla kondrite normalleştirilmiş diyagramlarda pozitif bir yönseme sunan Bushveld Kompleksine ait UG2 katmanı ile Stillwater Kompleksine ait A kromitit katmanı en önemli olanlarıdır (Cawthorn, 1999). Detaylı mineralojik incelemeler, bu kromititlerin, düşük PPGE/IPGE oranına sahip ve sülfür mineralleri içermeyen kromititlere göre, kromit kristalleri arasını dolduran Fe-Ni-Cu sülfütlerce zengin olduklarını ortaya koymuştur. PPGE'ler, genellikle kromit kristalleri arasında oluşmuş sülfür fazları ile ilişkili Pt-Pd sülfütlere (bragit, kooperit, malanit, viysotskit) ile aksesuar Pt-Fe alaşımları ve As, Sb, Te, Bi ile bileşikler oluşturan Pt-Pd fazları şeklinde bulunurlar. Bu düşünceyle, kromit kristallenmesi esnasında sülfür doygunluğu sonucu oluşan karışmaz sülfür sıvısının silikat magmadan PGE'leri toplayıcı rol oynadığı kabullenilmiştir (Cabri ve Naldrett, 1984). Sülfürce fakir sistemlerde PGE'leri toplayıcı sülfür sıvısının oluşumu söz konusu olmadığından, daha çözünür ve daha az refrakter PPGE'ler yüksek sıcaklıklardaki kromit kristallenmesi esnasında silikat magma içerisinde kalmak zorunda kalır. Bunun sonucunda, PGE diyagramlarında negatif Rh-Pt-Pd yönsemesi (Şekil 3a'daki gri alan) söz konusu olup, çoklukla kromit kristalleri içinde kapanımlar durumunda laurit, erlichmanit, Ru-Os-Ir alaşımları ve çok nadir kooperit ve Rh-sülfütlere bulunmasına karşılık kromit kristalleri arasında oluşmuş (intersiyel) Pt-Pd mineralleri hemen hemen hiç gözlenmez (Zaccarini vd., 2002; Garuti vd., 1999b).

1.2.5.2. Ofiyolitik Komplekslerdeki Podiform ve Bantlı Kromititler

Ofiyolitik komplekslerin manto kesimi içerisinde yataklanmış podiform kromititlerin bir kaçı (Shetland v.b.) dışında kalanlar, yüksek IPGE/PPGE oranlarıyla ve negatif PGE yönsemesi sunmalarıyla karakteristiktir. PGE mineralojileri çoklukla, kromit kristalleri içerisinde birincil kapanımlar şeklinde Os-Ir-Ru alaşımları ve laurit-erlichmanit serisi ile aksesuar Ir-Rh sülfür ve Ir-Os-Ru sülfür-arsenitlerden oluşmaktadır. Bu özellikleri, ofiyolitik komplekslerin üst manto kesimlerinde kromit-PGE oluşumları esnasında sülfür doygunluğuna erişilmediğini göstermektedir. Ofiyolitik komplekslerin kümülat kesimlerinde genellikle düşük rezervli bantlı kromitit seviyeleri oluşmakta ve bazı durumlarda bu kromitit seviyeleri yüksek Pt ve Pd içerikleri ile pozitif PGE yönsemeleri sunabilmektedirler (Şekil 3b). Bu durum genellikle mantonun kümülat kesimlerini oluşturan magmaların sıklıkla sülfür doygunluğuna eriştiğini ve dolayısıyla bu magmalardan oluşan kromititlerin, kıta altı katmanlı intrüzyonlardaki sülfütlerce zengin stratiform kromititlere benzer olarak Fe-Ni-Cu



Şekil 3. Farklı türlerdeki kromitit yataklarının kondrit değerlerine oranlanmış PGE grafikleri. A) Tabakalı sokulumlar: Gri alan = Bushveld kompleksinin sülfidçe fakir alt grubu ve Stillwater kompleksindeki sülfidçe fakir B, C, G, H, I, J kromitit tabakaları. B) Ofiyolitler: Gri alan = Farklı ofiyolit komplekslere ait manto tektonitleri içerisindeki kromititler. C) Orojenik lerzolitler: Gri alan = Normal kromititler. D) Zonlu kompleksler: Gri alan = Alaska-tip kompleksler (Tulameen, Nizhni Tagil, Uktus) ve Inagli tip komplekslerdeki (Inagli, Konder) segregasyon kromititleri.

sülfidler ve Pt-Pd fazları bakımından zengin olmasına bağlanır. En sık görülen PGM'ler laurit, erlichmanit, Ir-Rh-Pt sülfido-arsenitler, sperilit, bragit, genkinit, potarit, Pt-Fe alaşımları ve birçok tanımlanmamış Pt-Pd-Cu alaşımlarıdır.

1.2.5.3. Orojenik Lertzolitlerdeki Podiform Kromitler

Orojenik lertzolitlere bağlı kromit-PGE oluşumlarına en iyi örnek olarak, Fas'taki Betic-Rifean Cordillera kromitleri verilebilir. Bu kromitlerdeki PGM parajenezleri (Tablo 2) genellikle sülfid minerallerinden (laurit + Ir-Rh-Pt thiospinel mineralleri + tanımlanmamış Ir-Rh-Ni-Fe-Cu sülfidler) oluşmaktadır. Sistemdeki As aktivitesinin artışına bağlı olarak mineral parajenezinde As'ce zengin minerallerde (irarsit, ruarsit, osarsit, hollingvortit, platarsit, sperilit) bir artış gözlenebilir ve hâttâ As aktivitesindeki bu artış Ni-arsenit minerallerini (nikelin ve aksesuar mauşerit) oluşturabilecek kadar ilerleyebilir. Bunun neticesinde, PGE grafiklerinde (Şekil 3c), hafif negatiften (gri alan), daha düz ve biraz pozitif kadar değişen bir yönseme söz konusu olabilir ve bu değişim kromit kristallenmesinin son evrelerinde PPGE sülfid-arsenit (S-As'ce zengin kromitler) ve arsenitlerin (As'ce zengin kromitler) kristallenmesinin bir sonucu olarak yorumlanır. Ayrıca, As'ce zengin kromitlerin bünyesinde PGM'lere çoklukla rastlanılmamış olup, PGE'lerin muhtemelen Ni-arsenitler bünyesinde katı ergiyikler şeklinde buldukları düşünülmektedir.

1.2.5.4. Zonlu Ultramafik Komplekslerdeki Kromitler

Segregasyon kromitleri genellikle pozitif Pt ve Ir anomalileri sunan M şekilli PGE yönsemeleri (Şekil 3d'deki gri alan) ile temsil edilir. Sadece Guli masifindeki (Rusya) kromitler (Inagli tipi) negatif yönseme sunmaları ile diğerlerinden ayrılır. Tulameen, Nizhny Tagil, Uktus ve Kytlym'deki (Rusya) Alaska tip komplekslerle ilişkili kromitlerin PGE mineralojileri (Tablo 2), çok sayıda PGM'in yerinde analizi (in-situ) neticesinde detaylı bir şekilde incelenmiştir. PGM parajenezinde en sık rastlanan mineraller, kromit kristalleri içerisinde kapanım hâlinde bulunan (<25 µm) veya kromit mineralleri arasında daha iri Pt-Fe alaşımlarıdır (izoferroplâtin ve tetraferroplâtin, tulamenit). İridyum,

osmiyum ve aksesuar sülfürler, arsenitler ve Sb ve Hg bileşikleri Pt-Fe alaşımlarına eşlik eder. Kromititler ve bunları çevreleyen dunitler birincil Fe-Ni-Cu sülfürler bakımından aşırı derecede tüketilmişlerdir. Bu da, zonlu kompleksleri oluşturan magmanın, erken evre mineral çökelişi sırasındaki farklılaşması esnasında sülfür doygunluğuna erişilemediğini gösterir. Bu kromititleri oluşturan magmaların hesaplanan bileşimleri, bunların Fe'ce zengin, düşük silika aktivitesine sahip, yüksek oksijen kısmî basıncı ve muhtemelen yüksek Pt içeriğine sahip magmalar olduğunu göstermektedir (Garuti vd., 2002). Bütün bu özellikler, silikat ergiyik içerisindeki Pt çözünürlüğünün aniden düşmesine sebep olmakta ve dolayısıyla bol miktarda Pt-Fe alaşımının kristallenmesine olanak sağlamaktadır (Garuti vd., 2002).

1.3. Çalışmanın Amacı

Son yıllarda analiz tekniklerindeki hızlı gelişmenin bir sonucu olarak, uluslar arası literatürde, ultramafik kayaların kökenlerine yönelik çalışmaların sayısı gittikçe artmaktadır. Özellikle, büyük ölçekli kromit yataklarına ev sahipliği yapan ultramafik kayaların oluşumlarını ve oluşum ortamlarını irdelemek, gelecek yıllardaki kromitit aramalarına ışık tutacaktır. Türkiye, ofiyolitik kayalar ve ekonomik kromit yatakları bakımından oldukça zengin ve uluslar arası boyutlarda önemli bir yere sahip olmasına rağmen, hem kromititler, hem de bu kromititlere ev sahipliği yapan manto tektonitleri detaylı bir şekilde irdelenmemiştir. Bugüne kadar yapılan çalışmaların birçoğu, tüm kayaç kimyası ve iz element içeriklerini belirlemenin ötesine geçmemiştir.

Ofiyolitik istiflerin alt kısımlarını oluşturan manto tektonitlerinin detaylı bir şekilde irdelenmesi, üst mantonun jeolojik geçmiş boyunca gösterdiği değişimi anlamak açısından önemli bilgiler sunar. Bu kayaların mineralojik ve kimyasal bileşimleri, ait oldukları ofiyolitik kompleksin hangi tektonik ortamda [yitim ile ilişkili ofiyolitler (SSZ ophiolites) veya okyanus ortası sırtı ofiyolitler (MOR ophiolites)] oluştuğu üzerine de önemli ipuçları barındırırlar. Kısmî ergime sonucu oluşmuş magmaların, üst manto içerisinde yüzeye doğru hareketi esnasında, üst manto kayaları ile etkileşerek bu kayaların kimyalarını değiştirdiği ve dolayısıyla bu etkileşim sonucu magmanın kendi kimyasının da değiştiği, son yıllardaki çalışmalarla desteklenmektedir (Zhou vd., 1996; Parkinson ve Pearce, 1998; Uysal vd., 2007c). Ergiyik-manto etkileşimi, kısmî ergimenin başlaması için H₂O'nun ortama kolaylıkla gelebileceği yitim zonları üzerindeki manto kamasında genellikle sıkça

rastlanan bir olaydır (Kelemen vd., 1992; Parkinson ve Pearce, 1998; Batanova ve Sobolev, 2000). Güneybatı Türkiye’de ultramafik kayalar üzerine yapılmış çalışmaların birçoğu petrografik ve tektonik amaçlı olup, üst manto kayalarının jeodinamikleri ve petrolojileri üzerine önemli bir çalışma yapılmamıştır. Özellikle tüm kayaç jeokimyası ve mineral kimyası oldukça sınırlıdır (Uysal vd., 2007c).

Podiform kromititler, stratiform kromititlere göre yüksek-Cr’dan yüksek-Al’a kadar değişen çok daha geniş kimyasal bileşim aralığına ve değişik dokulara sahiptir (Thayer, 1964). Bunun yanında, podiform kromititlere ait kromit kristallerinin kimyasının, stratiform kromititlerdekine göre niçin farklılık sunduğu ve stratiform kromititlerin değişik miktarlarda PGE içermelerine karşılık podiform kromititlerin çoklukla benzer PGE içeriklerine sahip oluşu uzun zamandır tartışılmıştır. Bu özellikler, kromititlerin oluşumları ile ilgili birçok problemi beraberinde getirmektedir. Bunlardan bazıları şunlardır:

a- Bazaltik magma içerisindeki Cr derişimleri çok düşük olmasına rağmen, aynı magmadan, hangi jeolojik olaylar sonucunda devâsa kromit yatakları oluşuyor?

b- Kümülat dokusu gösteren podiform kromititler niçin genellikle ofiyolitlerin tüketilmiş manto kesimleri içinde gözleniyor?

c- Podiform kromititleri oluşturan kromit kristallerinin kimyası hangi faktörler tarafından kontrol ediliyor?

Bu soruların cevaplanması, podiform kromititlerin oluşum mekanizmalarının anlaşılması ve gelecekteki kromitit aramaları açısından oldukça önemli olmakla birlikte, manto olaylarının ve okyanusal litosferin gelişiminin anlaşılmasına da yardımcı olacaktır.

Eski Yugoslavya, Arnavutluk, Yunanistan, Kıbrıs, Türkiye ve İran’da geniş yüzeylemeler veren ofiyolitik kayalar bünyesindeki podiform kromititler, Avrupa ve dünyanın krom ihtiyacını karşılayan önemli ve tek kayaktır (Jankovic, 1986; Cina vd., 1986; Economou vd., 1986; Panayiotou vd., 1986; Engin vd., 1986).

Stratiform kromititler, PGE’ler açısından tek kaynak olarak gösterilmelerine rağmen, son yıllarda yapılan çalışmalarla, ofiyolitik komplekslerdeki podiform kromititlerin, içinde buldukları yan kayalara göre yaklaşık 10–100 kat daha fazla PGE içermeleri, podiform kromititleri ekonomik açıdan ilginç hâle getirmiştir. Son zamanlarda yapılan çalışmalar ile PGE’lerin kromit kristalleri içerisinde çok küçük boyutlarda (genellikle <30 µm) kapanımlar şeklinde bulunduğu yönünde bir görüş birliği olmasına karşılık (Stockman ve Hlava, 1984; Augé, 1985; McElduff ve Stumpfl, 1990; Nilsson, 1990; Thalhammer vd., 1990; Garuti ve Zaccarini, 1997; Garuti vd., 1999a, b; Melcher vd., 1997; Proenza vd.,

2007; Uysal vd., 2005a, b, 2007a, b; Zaccarini vd., 2005, 2007; Tsoupas ve Economou-Eliopoulos, 2007), Capobianco ve Drake (1990) ve Capobianco vd. (1994), kromit kristallerinin katı ergiyikler şeklinde çok az miktarda PGE'leri bünyelerinde barındırabileceklerini belirtmişlerdir. Bunun yanısıra, kromit kimyasının belirlenmesi, PGE jeokimyası ve mineralojisi ile Os-izotop bileşimleri, kromitleri oluşturan magma ve magmanın olduğu manto kaynağı ile jeodinamik ortamı belirleme açısından önemli ipuçları sağlamaktadır (Arai ve Yurimoto, 1994, 1995; Melcher vd., 1997; Zhou vd., 1998; Proenza vd., 2004; Uysal vd., 2005a, b, 2007a, b).

Ekonomik önemlerinin yanı sıra, kromit kimyaları, PGE jeokimyaları ve mineralojileri bakımından Türkiye kromitleri üzerinde yapılmış çalışmaların sayısı oldukça azdır (Engin vd., 1986; Uçurum vd., 2006; Uysal vd., 2005a, b, 2007a, b). Bu sebeple, bu tez kapsamında, Muğla (GB-Türkiye) ve yakın civarında yataklanmış, ekonomik anlamda önemli bir yere sahip kromitler ve bunlara ev sahipliği yapan, Likya Napları'nın bir kısmını oluşturan Muğla yöresi ultramafik kayaçlarının manto tektonitlerini temsil eden kısımları, mineral kimyaları, ana oksit, iz element, NTE, PGE jeokimyaları ve mineralojileri ile Os-izotopik bileşimleri bakımından incelenmeye çalışılmıştır. Bu veriler kapsamında, kromitlerin oluşumları ve onları oluşturan magma ile magmanın olduğu üst mantonun gelişimi tartışılmıştır.

1.4. Önceki Çalışmalar

1.4.1. Çalışma Sahası ve Yakınında Yapılan Önceki Çalışmalar

İnceleme alanı ve yakın çevresindeki ofiyolitik kayaçlar ve kromitlerin jeolojik, mineralojik ve petrolojik özelliklerine yönelik çalışmalar 1960'lı yıllardan itibaren başlamıştır.

Molly (1961), Fethiye civarından topladığı alüvyon örneklerinde 0.01-0.56 g/m³'e kadar nabit plâtin tespit etmiştir.

Engin (1972), çalışma sahasında yüzeyleyen ofiyolitik kayaçların küçük bir kısmını oluşturan Fethiye yöresi ultramafik kayaçlarının mineralojik ve petrolojik özelliklerini incelemiş, bu kayaçların yaygın hidrotermal faaliyetlerin etkisinde kaldığını ve Güney Anadolu'da etken olan Alp dağ oluşumu hareketlerinin Laramiyen fazından etkilenmiş olabileceğini ortaya koymuştur.

Graciansky (1968), Batı Toroslarda yer alan Likya Naplarını, peridotit napı, farklı cins ve kökenli ara ekaylar kompleksi ve en altta otokton birimler olmak üzere üç alt kısma ayırmıştır. Peridotit napının büyük bir kısmını harzburjitlerin oluşturduğunu belirtmiştir.

Graciansky (1972), Meşhur vd. (1989) ve Şenel (1997), çalışma sahasını da kapsayan geniş bir alanın 1/25000 ölçekli jeolojik haritalamasını yapmışlardır.

Taşkın ve Demiray (1979), Andiç ve Bayraktar (1988), Seçkin ve Atlı (1988), Andiç (1989) ve Andiç (1990), inceleme alanını da içeren sahayı kat eden Dalaman Çayı sedimanlarının plâtin içeriklerini incelemiştir. Yazarlar sahadan alınan dere sedimanı örneklerini binoküler mikroskop altında incelemişler ve plâtin danelerine rastladıklarını belirtmişlerdir.

Taşçı (1997), Kargı Ofiyolitleri üzerinde yaptığı çalışmada, bölgede yüzeyleyen peridotitik kayaçları petrografik ve jeokimyasal açıdan incelemiş ve bu kayaçlar içerisindeki kromititlerin Alp tipi kromititler olduğunu belirtmiştir.

Uçurum vd. (2000), inceleme sahasının yakın civarını da kapsayan çalışmasında ofiyolitik kayaçlardaki kromit zenginleşmelerini ve yan kayaçlarının PGE dağılımlarını irdelemiştir. Söz konusu kromitlerin düşük PGE ve Au içerikli olduğunu vurguladığı çalışmada, PGE ve Au'nun geç safha hidrotermal olayları sonucu oluşmuş olabileceğini savunmuştur.

Burgath vd. (2002), Türkiye'yi de kapsayan ve Avrupa'nın geniş bir kesiminde yürüttüğü krom cevheri ve bunların içerdiği Plâtin Grubu Element (PGE) içeriklerine yönelik çalışmada, kromititlerin çoğunlukla yüksek-Al, yüksek-Cr bileşiminde olduğunu ve bu kromititlerin sırasıyla Okyanus Ortası Sırtı ve yitim zonu ile ilişkili olduklarını vurgulamışlardır. Ayrıca plaser drenaj sistemlerinin Plâtin Grubu Element (PGE) ve Plâtin Grubu Minerallerce (PGM) zenginlik gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Robertson (2002), Doğu Akdeniz Tetis bölgesindeki Mezozoyik yaşlı ofiyolitik kayaçların köken ve yerleşimlerini irdeleyen detaylı bir çalışma yapmıştır. Birçok araştırmacının, ofiyolitik kayaçların okyanus ortası sırtı ortamlarında oluştuğunu savunmasına rağmen, bu bölgelerde andezitik bileşimli yüzey kayaçlarının, kimyasal olarak tüketilmiş bazaltların ve magnezyumca zengin yüzey kayaçlarının (boninit) geniş yayılım sunması, bu ofiyolitik kayaçların okyanus ortası sırtı ortamlarından ziyade, bir yitim zonu üzerinde geliştiğinin göstergesi olduğunu vurgulamıştır.

Uysal vd. (2005a, 2007c), Ortaca (Muğla) yöresi kromititlerinin yitim zonu ile ilişkili boninitik bir magmadan kristallendiğini ve kromitit kütlelerini barındıran harzburjitik yan kayaçların kromititi oluşturan boninitik magmadan etkilenerek modifiye olduğunu (kimyalarının değiştiğini) ortaya koymuştur. Ayrıca, bu kromititlerin PGE içeriklerini incelemiş, kromititleri oluşturan kromit kristalleri bünyesinde PGM'lerin varlığını saptamıştır. Bu mineralleri mikrokimyasal yolla analiz ederek türlerini belirlemiş ve Türkiye kromititleri üzerine yapılan ilk detaylı PGM çalışmasını literatüre kazandırmıştır.

Tüm bu araştırmalara rağmen kromitit kütleleri bakımından oldukça zengin olan Güneybatı Türkiye'de, dere sedimanları bünyesindeki PGM çalışmaları dışında kromitit ana kütleleri üzerinde gerçekleştirilen çalışmalar pek yoktur. Dere sedimanlarında yapılan PGM çalışmaları ise sadece cevher mikroskobu tanımlamaları ile sınırlı kalmış, bu PGM'lerin tür ve kimyaları belirlenememiştir.

1.4.2. Dünya Literatürü Kapsamında Ofiyolitik Kayaçlar ve Bunların İçerdiği Podiform Kromititler Üzerine Yapılan Çalışmalar

1.4.2.1. Ofiyolitik Masiflerin Manto Kesimleri Üzerine Yapılan Çalışmalar

Arai vd. (2006), manto tektonitlerinden türeyen dere sedimanlarındaki spinellerin Cr içeriklerini değerlendirerek Umman ofiyolitinin, bir hızlı yayılma ekseninde (fast-spreading ridge) geliştiğini, bunu takiben yitimle ilişkili bir zonda ada yayı magmatizmasından etkilenmiş olabileceğini savunmuştur.

Ahmed vd. (2005), Neoproterozoyik ofiyolitik kayaçlardaki spinellerin Cr# değerlerinin yaklaşık 80 civarında olduğunu, bu kayaçların oldukça refrakter manto kayaçlarından yüksek dereceli kısmî ergime sonucunda oluşmuş olabileceğini ileri sürmüştür.

Takazawa vd. (2000), ofiyolitik kayaçların, ana oksit, uyumlu ve uyumsuz element içeriklerinin, kayaçların MgO içerikleri ile göstermiş oldukları sistematik değişimlerin, bu peridotitik kayaçların çeşitli derecelerdeki kısmî ergimeler sonucu oluşmuş kalıntılar olabileceğine işaret ettiğini belirtmiştir.

Pearce vd. (2000), Güney Atlantik peridotitik kayaçlarının, okyanus sırtındaki kısmî ergimelerin kalıntısı olduğunu, bunların daha sonra yay magmatizmasıyla etkileşmesi sonucu sonraki evrede geçiş peridotitleri ve dunitlerine dönüştüğünü savunmuştur. Ayrıca

peridotit kayaçların iki safhalı ergime ve zenginleşme süreçleri neticesinde modal farklılığa uğradığını ortaya koymuştur.

Kubo (2002), aşırı tüketilmiş peridotitik kayaçlardan dunitlerin oluşum mekanizmasının tartışıldığı çalışmada, bu oluşumun ancak bir yitim zonundaki manto kamasında harzburjitlerin kısmî ergime neticesinde ortopiroksence fakirleşmeleriyle oluşabileceğini savunmuştur.

Dubois-Cote vd. (2005), Güney Tibet bölgesinde Neo-Tetis okyanus tabanı kalıntıları olduğunu savunduğu ofiyolitik kayaçların petrolojik özelliklerini değerlendirdiği çalışmada, söz konusu ultramafik peridotitlerin tüketilmiş bir manto kaynağının % 30-40'lık ergimesinden arta kalan kısımdan oluşmuş olabileceklerine işaret etmiştir.

Zhou vd. (2005), Güney Tibetteki Luobusa ofiyolitinin harzburjit, klinopiroksen içeren harzburjit ve dunitlerden oluştuğunu ve harzburjitler içerisinde dunitik zarflar ile çevrili kromitit oluşuklarının varlığını ortaya koyarak, bunların OOS peridotitleri ile boninitik magma etkileşimleri sonucu oluştuğunu ileri sürmüştür. Çalışmaya göre, sürekli biçimde devam eden peridotit-ergiyik etkileşimi ise geçiş zonu dunitlerini oluşturmuştur.

Barth vd. (2003), harzburjit, plajiyoklas harzburjit ve plajiyoklas lertzolitten oluşan peridotitik kayaçların % 15'lik susuz kısmî ergime ile oluşmuş olabileceklerini ve plajiyoklas peridotitlerin ise alt kısımdan sokulan ergiyiklerce meydana geldiğini savunmuştur. Bu oluşumun ancak yavaş yayılımlı bir okyanus ortası sırtı tektonik ortamında oluşabileceği vurgulanmıştır.

Melcher ve Meisel (2004), aşırı tüketilmiş harzburjitlerin bir okyanus havzasında kabuk-manto geçiş zonu altındaki aşırı tüketilmiş okyanus altı mantodan türemiş olduklarını ortaya koymuştur.

Büchl vd. (2002), manto kayaçlarındaki siderofil ve litofil element sistematik değişimlerinin manto içinden geçerek yukarıya doğru hareket eden ergiyiğin varlığı ile açıklanabileceğine işaret etmiştir. Ergiyiklerin hareket ettiği kanalların ise harzburjitler içindeki dunit damarları olduğunu savunmuş ve bu kısımlarda ergiyik-kayaç reaksiyonu süreçlerinin oldukça etkili olduğunu ileri sürmüştür.

Aldanmaz ve Köprübaşı (2006), spinel harzburjit, dunit ve spinel lertzolitlerden oluşan Batı Anadolu ofiyolitik kompleksindeki PGE ve iz element sistematiklerini değerlendirerek, bu kayaçların % 5-20 arasında değişen kısmî ergime kalıntıları olduğunu ve bunların bir yitim zonu ortamında metazomatize edici özelliğe sahip ergiyik ile etkileşmiş olduklarını savunmuştur.

1.4.2.2. Ofiyolitik Kromititler Üzerine Yapılan Çalışmalar

Naldrett ve Cabri (1976) ve Barnes vd. (1985), ultrabazik ve bazik magmaya bağlı olarak gelişen Bushveld ve Stillwater (Güney Afrika) komplekslerinde en yaygın PGE'lerin Pt ve Pd olduğunu saptamışlardır.

Page vd. (1982) ve Zhou vd. (1998), sırasıyla, Yeni Kaledonya, Umman, Türkiye'den Kef ve Guleman, Yunanistan ve Çin orojenik kuşağı bölgelerine ait podiform kromititlerde yaptıkları çalışmalarda, genel olarak çok düşük Pt ve Pd içerikli örneklerin tespit edilmiş olması nedeniyle, kromitit oluşumu sırasında kromitle birlikte sülfür çökeliminin olmadığını vurgulamışlardır.

Page vd. (1982) tarafından yapılan çalışmada, podiform ve stratiform kromititlerdeki IPGE (Ir-grubu PGE = Os, Ir, Ru) ve PPGE (Pd-grubu PGE = Rh, Pt, Pd)'lerin farklı kimyasal özellik gösterdikleri belirlenmiştir. Podiform kromitlerde PPGE'ler aşırı tüketilmiş, IPGE'ler ise az tüketilmiştir. PPGE'lerin bu özelliğinin stratiform kromitlerde tamamen bunun tersi olduğu bildirilmiştir.

Stockman (1982), Josephine (ABD) peridotitlerindeki kromititleri çalışmış ve iki tip PGM kapanımı belirlemiştir. Birinci tipteki kapanımların laurit (RuS_2), Os-Ir alaşımları, erlichmanit ($(Os, Ir)S_2$), Ir-Cu-Ni sülfür, PtS ve PtAs'den oluştukları, ikinci tip ya da altere kapanımların ise Ru alaşımları, Fe-Pt alaşımları ve baz metallere oluştuğu bildirilmiştir.

Dick ve Bullen (1984) ve Dickey (1975), kromit bileşiminin, içinde bulunduğu peridotit ana kayacının kısmî ergime derecesi ile ilişkili olduğunu ve Cr# değerinin kısmî ergime derecesinin artması ile yükseldiğini bildirmektedirler.

Stockman ve Hlava (1984), kromitlerdeki PGM'lerin, kromitlerden ayrılımlar sonucu oluşmadığını, aksine kromit kristallenmesi sırasında kromitle eş zamanlı olarak kristallendiğini savunmuştur. Bazı lauritlerin, kromitlerdeki kırıklanmaları takiben düşük sülfür aktivitesinde ortaya çıkmasını ve Ru'ca zengin alaşımlara indirgenmelerini bu varsayımına delil olarak göstermiştir.

Barnes vd. (1985), PGE'lerin sülfürlü sıvı ilâ silikatlı sıvı arasındaki kısmî katsayılarının değişken olduğunu, hem kısmî ergime hem de magma farklılaşması (fraksiyonlaşma) süresince PGE'lerin, sülfürlü sıvıdan ayrılarak kristallendiklerini belirtmiştir.

Prichard vd. (1986), Edwards (1990), Pedersen vd. (1993), Alp tipi ofiyolitik masiflerde PGE dağılımlarını inceledikleri çalışmalarında, ofiyolitiklerin ultrabazik

kesimlerinde bulunan podiform kromititlerde de PGE'lerin varlığını saptamışlardır. Yeni Kaledonya'daki Shetland Unst Ofiyoliti, Leka Ofiyolit Kompleksi-Norveç ve Bay Adası Ofiyolit Kompleksi-Newfounland gibi bölgelerde, kondrite göre değerlendirilmiş diyagramlarda Os'dan Pd'a pozitif yönsemenin gözlemlendiği belirtilen bu çalışmalar, podiform kromititlerin de Pt ve Pd'ca zenginleşebileceğini gösteren veriler sunmaktadır.

Crawford vd. (1989), yüksek-Cr içerikli kromititleri oluşturan boninitlerin, defalarca tüketilmiş yitim zonu ortamında oluştuğunu belirlemiştir.

Konstantoupoulou ve Economou-Eliopoulos (1991), yitim tipi bir ofiyolit kompleksi içinde yer alan Vourinos (Yunanistan) podiform kromititlerinin büyük çoğunluğunun düşük PGE içeriklerine sahip olma nedenlerini, kristallendikleri safhanın başlangıcında kükürte doygunluğun olmamasına bağlamıştır. Buna karşılık PGE'lerce zenginleşmelerin oluşumunda, birincil magma ile kısmen farklılaşmış bir magmanın karışımının etken olabileceğini belirtmektedir. Ayrıca, Vourinos ofiyolitindeki kromititlerin çökeliminde, boninitik ve toleyitik magmaların etkileşiminin geçerli bir mekanizma olabileceğini ifade etmektedir. Yazarlar, kromititlerdeki düşük PGE içeriğini kükürt doygunluğundaki eksikliğe bağlarken, PGE zenginleşmesini de kısmî olarak farklılaşan magma ve ilksel magmanın karışmış olmasına bağlamaktadır. Bunun da ancak bir yitim ortamında gelişmiş olabileceğini kabul etmiştir.

Konstantopoulou ve Economou-Eliopoulos (1991) ve Zhou vd. (1996, 1998), podiform kromititlerin, üst mantoda eriyik-kayaç etkileşimleri sonucu magma çıkış kanalları içinde, mafik magmalardan kristallenerek oluştuklarını vurgulamışlardır. Ayrıca ana magma bileşimindeki değişimlere bağlı olarak, birçok bölgede hem yüksek-Cr (% $Cr_2O_3 = 45-60$) hem de yüksek-Al (% $Al_2O_3 > 25$) içerikli kromititlerin bulunduğu bildirmişlerdir.

Economou-Eliopoulos (1996), PGM'lerin kimyalarını incelediği çalışmasında, PGM'leri barındıran podiform kromititlerin farklılaşmış bir magmadan itibaren oluştuğunu vurgulamış, ayrıca, manto kaynağındaki aşırı kısmî ergimenin kromitit tipini belirleyeceğini de belirtmiştir.

Torres-Ruiz vd. (1996), PGE'lerin dokusal ilişkilerini değerlendirerek, bu minerallerin kromit kristallenmesi sırasında oluştuğunu, ayrıca ikincil olarak da, kromititlerin ana kayacı olan ultramafik kayaların düşük sıcaklıklarda serpantinleşmesi sırasında oluşabileceklerini belirtmiştir.

Zhou vd. (1998), yitim zonu ortamında oluşan yüksek-Cr içerikli kromititlerin boninitik magmalardan, yüksek-Al içerikli kromititlerin ise toleyitik magmalardan itibaren kristallendiklerini savunmaktadır. Boninitlerin, çeşitli kereler tüketilmiş magmalardan yitim zonu ortamında oluştukları ve bunu takiben yüksek-Cr içeren podiform kromititlerin de aynı ortamda oluştuklarına dikkat çekilmektedir. Yeni oluşan boninitik magmanın, daha önce tüketilmiş harzburjit veya üst mantoya ait (Cr'ca zengin) tüketilmemiş lertzolitle reaksiyonu sonucu, genellikle Os, Ir Ru'ca zenginleşme içeren, fakat ara sıra bazı derecelerde de Pt, Pd ve Rh'ca zenginleşme gösteren podiform kromititlerin oluşabileceklerini belirtmiştir.

Economou-Eliopoulos vd. (1999), Pindos (Yunanistan) ofiyolit kompleksinde yaptıkları çalışmalarda kromititlerdeki ana oksit ve iz element bakımından gözlenen bileşimsel zonlanmanın, kromitlerin oluşumu sırasındaki ana magmanın kısmî olarak farklılaşmasından kaynaklanmış olabileceğini savunmuştur.

Garuti vd. (1999a), kromitlerde kapanımlar hâlinde bulunan Os'ca zengin laurit ve erliçmanitin, enstatit, Na'ca zengin pargasit, klinopiroksen, flogopit ve Cu-Ni sülfitle birliktelik sunabildiğini, bu tür bir kristalleşmenin ancak yüksek sıcaklıklarda, alkalilerce zengin sıvıların varlığında ve nispeten yüksek kükürt kısmî basıncı şartlarında oluşmuş olabileceğini ortaya koymuştur.

Garuti vd. (1999b), podiform kromitlerdeki PGM'ler üzerinde yaptığı çalışmada, post magmatik evre boyunca, birincil magmatik PGM'lere ilâveten ikincil PGM'lerin de oluşabileceğini ortaya koymuştur. Birincil magmatik PGM parajenezinin oluşumu sırasında kükürt kısmî basıncı aralığının geniş olduğunu belirtmiş, ayrıca, ikincil PGM oluşuklarının düşük sıcaklıklarda birincil sülfitle kükürt kaybına uğramalarıyla oluşmuş olabileceğine işaret etmiştir.

Proenza vd. (1999), Mayari-Baracoa ofiyolitik kuşağındaki kromititlerin, kimyasal ve mineralojik bileşimlerine dayanarak yaklaşık 1200 °C'de ve değişken oksijen kısmî basıncı değerlerinde, boninitik andezitler ya da yay gerisi bazaltlarını meydana getiren ergiyikten türemiş olabileceklerini savunmuştur.

Ahmed vd. (2001), dunitler içindeki podiform kromititlerin, harzburjit-ergiyik reaksiyonu ve bu olayı sürekli bir biçimde takip eden ergiyik karışımı sonucu oluştuğunu savunmuştur.

Brenan ve Andrews (2001), laurit ve Ru-Os-Ir alaşımlarının ana magmadaki IPGE ve PPGE farklılaşmasına bağlı olduğunu ortaya koymuştur. Bu çalışmada ayrıca, lauritin yüksek sıcaklık ve yüksek kükürt kısmî basıncında duraylı olabileceğini açıklamıştır.

Zaccarini vd. (2005), serpantinleşmiş ofiyolitik kayalarda kromitit-eklojit birlikteliğini gözlemleyerek, bu oluşukların yüksek dereceli metamorfizma etkisinde kalmış olabileceğini vurgulamış, kromit kristallerinin demirli kromite dönüştüğünü, bu safhada ortamda birincil silikatların tamamen bozduğunu ortaya koymuştur. Kromitler içindeki Os'ca zengin laurit ve irarsitlerin varlığına dayanarak, kromiti kristallendiren magmanın Os ve S'ce zengin damlacıklar barındırdığını ileri sürmüştür.

Rollinson (2005), Umman ofiyoliti içindeki kromititlere ait kromit kristallerinin Cr# değerlerine dayanarak, bu kromititlerin yüksek Cr# değerli boninit benzeri ve düşük Cr# değerli okyanus ortası sırtı bazalt benzeri iki uç üye arasında değişim gösterdiğini ortaya koymuştur. Yüksek Cr# değerli kromititlerin düşük Ti, farklılaşmamış PGE yönsemeleri ve zenginleşmiş IPGE değerleri sunmasına karşın, düşük Cr# değerli kromititlerinin ise yüksek Ti ve kısmen farklılaşmış PGE yönsemeleri gösterdiğini, bu olgunun da kromitlerin farklı kimyadaki ergiyiklerden kristallenmiş olmasından kaynaklanmış olabileceğine işaret etmiştir. Ayrıca, ergiyik bileşimindeki geniş değişim aralığının, Cr'ca zengin bazik magmanın manto harzbuçitleri ile etkileşmesi neticesinde oluşabileceğini ve bu oluşum için tektonik ortam değişikliğine gerek olmadığını vurgulamıştır.

Malitch vd. (2003), aynı ofiyolitik istifteki podiform ve bantlı kromititlerin PGE bolluklarını incelemiş, bantlı kromititlerin Pt ve Pd elementlerince zengin olduğunu, buna karşın podiform kromititlerdeki kromitlerin ise tezat bir PGE içeriğine sahip olduğunu belirlemiştir. Ayrıca, bantlı kromititlere ait kromitlerin Cr# değerlerinin 73-77 arasında, podiform kromitlerde ise bu değerlerin 81-86 arasında olduğunu ortaya koymuştur. Bu iki kromitit oluşumunun ancak bir ofiyolit geçiş zonunda oluşabileceğine işaret etmiştir.

Garuti vd. (2007), kromitleri etkileyen hidrotermal alterasyonun, tabakalı kromititlerin merkezî kısımlardaki bileşimini, bunlardaki PGE'lerin dağılımını ve PGM'lerin kimyasını etkilemediğini göstermiş ve bu değişimlerin magmatik farklılaşma ile ilişkili olduğunu önermiştir.

1.5. Çalışma Alanının Genel Jeolojisi

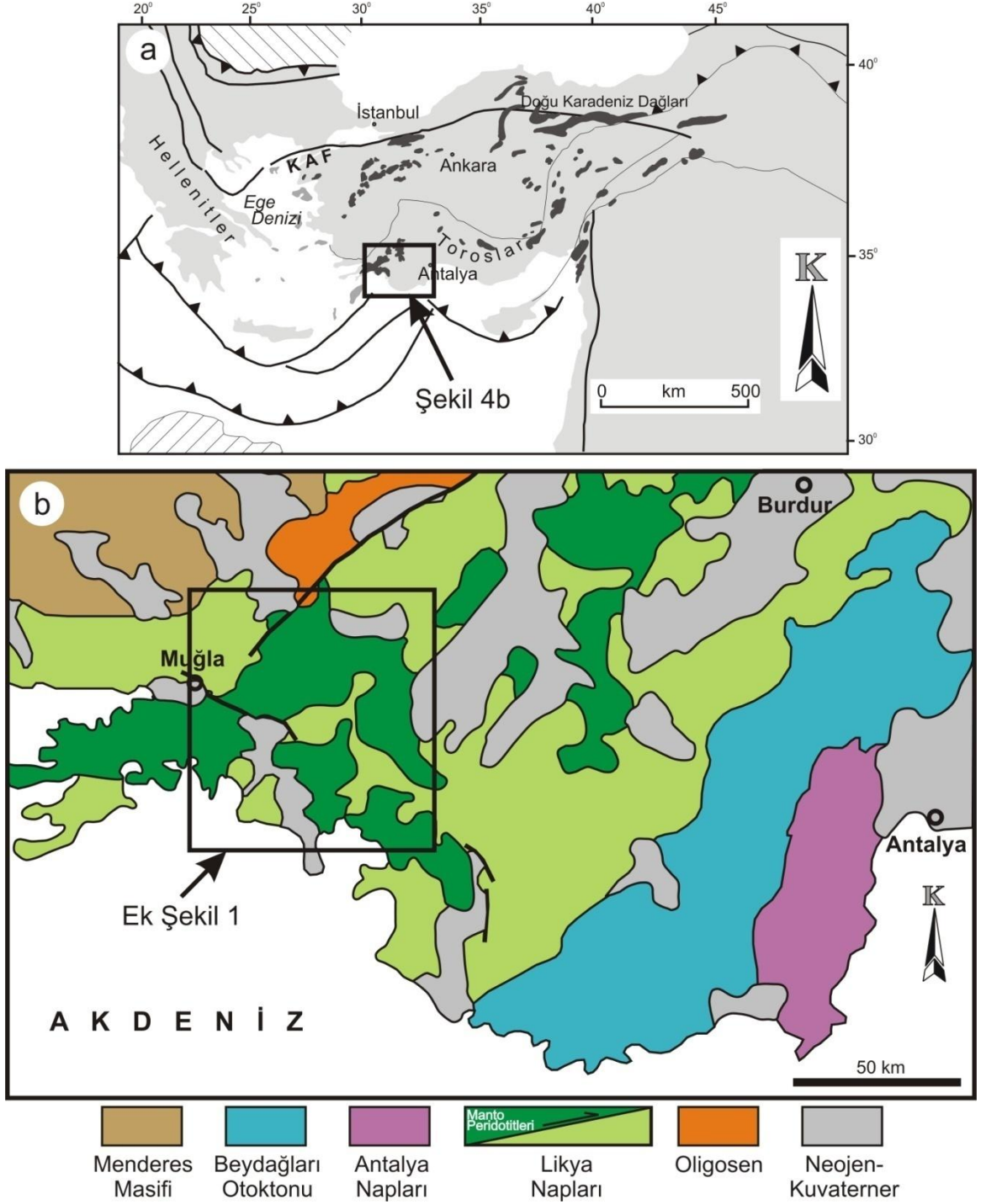
Köyceğiz-Ortaca (Muğla) yöresi Türkiye'nin tektonik kuşaklarından Batı Toroslar kuşağı içinde Teke Torosları (Likya Torosları)'nda yer almaktadır (Şekil 4a). Çalışma sahasında, Beydağları Otoktonu, Likya Napları ve bunlar arasında yanal yönlerde süreklilik gösteren Yeşilbarak Napı bulunur (Şekil 4b, 5). Beydağları Otoktonu, Yeşilbarak ve Likya Napları'nın yer aldığı bölgede, otokton kaya birimleri tektonik pencereler hâlinde yüzeylenmektedir.

Beydağları Otoktonu, Üst Kretase yaşlı kireçtaşlarından oluşan Beydağları Formasyonu, Üst Paleosen-Orta Eosen yaşlı, yersel çörtlü kireçtaşlarından oluşan Dişitaştepe Formasyonu, Alt Miyosen yaşlı algi kireçtaşı, killi kireçtaşı ve kilitaşlarından oluşan Sinekçi Formasyonu ile temsil edilir (Şekil 5). Beydağları Otoktonu üzerine tektonik örtü olarak Yeşilbarak Napı yer alır (Şekil 5).

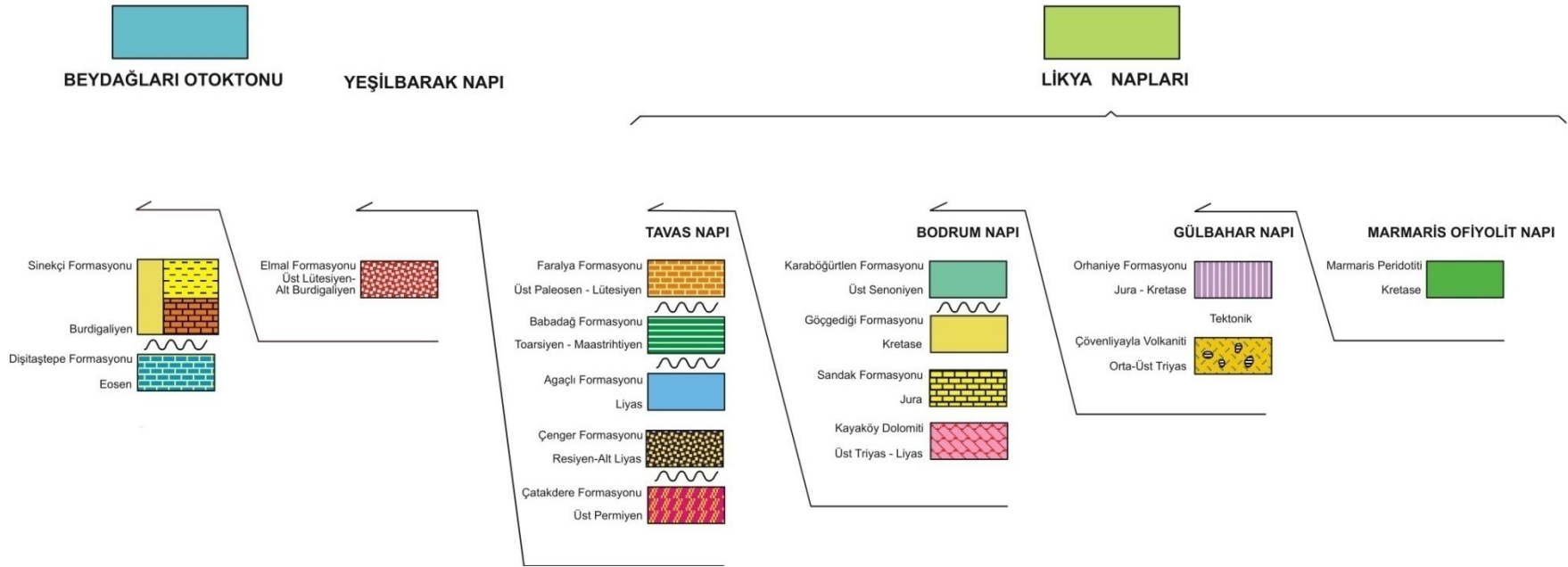
Likya Napları ile Beydağları Otoktonu arasında, uzun mesafeler boyunca devamlılık gösteren ve ara zon karakterinde olan allokton konumlu Yeşilbarak Napı bulunur (Şekil 5). Yeşilbarak Napı, Likya Napları'nın en alt yapısal birimi olarak kabul edilir. Genelde türbiditik karakterde Üst Lütésiye-Alt Miyosen yaşlı kırıntılılardan oluşan Yeşilbarak Napı, Gömbe ve Yavuz birimleri olmak üzere az çok birbirinden farklı iki yapısal birimi kapsar. Birim, Likya Napları ile birlikte Beydağları Otoktonu üzerinde onlarca kilometre güneye doğru sürüklenmiştir (Şenel, 2004).

Batı Toroslar'da Beydağları Otoktonu üzerinde bulunan fliş özelliğindeki Yeşilbarak Napı üzerinde Likya Napları'nın en alt tektonik dilimi olan Tavas Napı bulunur. Likya Napları, Beydağları Otoktonu ve Yeşilbarak Napı üzerinde tektonik örtü olarak bulunur (Şekil 5).

Birbirinden farklı ortamlarda gelişmiş yapısal birimlerden oluşan Likya Napları, bölgede Tavas, Bodrum, Gülbahar ve Marmaris Ofiyolit Napları ile temsil edilir (Şekil 5). Tavas Napı'nın temelinde Fethiye kuzeyinde Karadağ serisi ve Tekedere serisi olmak üzere iki farklı Paleozoyik temel bulunur. Bu farklı temeller üzerinde gelişmiş olan Tavas Napı'nda, Resiyen-Erken Liyas yaşlı kırmızı kumtaşı, çamurtaşı ve konglomeralar, Liyas yaşlı neritik karbonatlar, Geç Toarsiyen-Maastrichtiyen yaşlı mikrit, çörtlü mikrit ve kalsitürbiditler karakteristiktir. Tavas Napı Geç Paleosen-Eosen yaşlı yer yer bazik volkanik seviyeli mikrit, breş, kumtaşı, kilitaş, siltaşlarından oluşan bir flişle sonlanır. Tavas Napı üzerinde Menderes Masifi'nin güneyinden Doğu Toroslar'a uzanan Bodrum



Şekil 4. (a) Türkiye'deki ofiyolitik kayaların dağılımı ve (b) inceleme alanı ve yakın civarının geliştirilmiş jeoloji haritası (Şenel, 1997 ve Alçıçek, 2007'den değiştirilerek alınmıştır). Manto peridotitlerinden alınan peridotit ve kromitit örneklerinin lokasyonları Ek Şekil 1'deki harita üzerinde gösterilmiştir.



Şekil 5. Çalışma alanında gözlenen Beydağları Otoktonu ve Likya Napları bünyesindeki kayaç türleri ve birbirleri ile olan ilişkileri (Şenel, 1997'den değiştirilmiştir).

Napı bulunur. Tavas Napı Ören ve Çökek birimi olmak üzere iki yapısal birime ayrılır. Bodrum Napı üzerinde genelde Marmaris Ofiyolit Napı bulunur. Marmaris Ofiyolit Napı'na ait tektonik dilimleri Bodrum Napı altında, hâttâ Tavas Napı altında da izlemek mümkündür (Şenel, 2007). Çalışmanın konusunu oluşturan ofiyolit yüzeylemeleri Marmaris Ofiyolit Napı içerisinde bulunur ve en üst nap dilimini oluştururlar (Şekil 4b, 5). Ofiyolitler genellikle peridotitlerden oluşur. Bunlar çoğunlukla harzburjit ve dunit bileşimlidir ve yer yer ince, bazen kalın diyabaz daykları ile kesilmiştir. Peridotitlerin çevre kayaçlarla olan dokanakları daima tektoniktir.

Çalışma alanında Pliyosen ve Kuvaterner yaşlı değişik fasiyesteki karasal çökeller örtü kayaçlarını oluşturmaktadırlar. Örtü kayaları; Pliyosen yaşlı Çameli Formasyonu, Kuvaterner yaşlı eski akarsu taraça dolguları, yamaç molozları, birikinti konileri, alüvyon yelpazeleri plaj çökelleri ve alüvyon dolguları ile temsil edilir.

İzmir-Ankara kenet kuşağı boyunca Neo-Tetis'in bir kolunun geç Kretase-Erken Tersiyer' de kapanmasıyla meydana gelen yitim sırasında okyanus kabuğunun Anatolid-Torid platformu üzerine bindirdiği ve bu üzerlenmenin ve daha sonraki Geç Paleosen-Erken Eosen'de meydana gelen kıta-kıta çarpışması sırasındaki yitim esnasında süpürülen (eklenir kompleks) malzeme ile birlikte Batı Torosların allohton birimlerini oluşturan Likya Napları'nı oluşturdukları 1970 yıllardan beri süre gelen ve günümüze kadar alternatif hipotez üretilmemiş bir görüştür (Graciansky, 1972; Şengör ve Yılmaz, 1981). Bu genç nap kompleksi (Likya Napları) Geç Kretase-Erken Tersiyer'de yerleşmiştir (Robertson vd., 2003; Collins ve Robertson, 2003) ve Collins ve Robertson (1998), İzmir-Ankara Neo-Tetis kolunun kuzeye bakan pasif kenarının Mezozoyik rift havzalarını yansıttığını belirtmektedir. Kıta-kıta çarpışması, Batı Toros ve Menderes bloğunda üzerlemelere ve Likya Napları'nın meydana gelmesine sebep olmuştur. Yukarıda da belirtildiği gibi bu dönemde Menderes Masifi Likya Napları tarafında gömülerek metamorfizmaya uğramıştır.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Materyal ve Yöntemler

Muğla yöresi kromitlerinin ve bunları bünyelerinde barındıran ultramafik kayaların, tüm kayaç jeokimyasaları, mineral kimyasaları ve PGE ve PGM içerikleri ile Os-izotopik bileşimleri kullanılarak petrolojilerinin araştırılmasına yönelik bu çalışmada, söz konusu sahadan derlenen peridotit ve kromitit örnekleri materyal olarak kullanılmıştır. Bu çalışma, arazi, lâboratuar, literatür araştırma ve büro çalışması olmak üzere dört aşamada gerçekleştirilmiştir. Arazi çalışması, söz konusu materyallerin derlenmesi ve jeolojik harita hazırlanmasını içermektedir. Lâboratuar çalışması, mikroskobik tayinler ve kimyasal analizler olmak üzere iki bölümden oluşmuştur. Literatür araştırmaları, konuya ve araziye yönelik yayınların taranması ve değerlendirilmesi tarzında yapılmıştır. Büro çalışması ise, arazi ve lâboratuar çalışmalarının birlikte yorumlanarak tez yazımının gerçekleşmesini içermektedir.

2.1.1. Arazi Çalışmaları

Arazi çalışmaları, litolojik sınırların arazide gözden geçirilmesi ve örnek derleme olmak üzere iki ana konuda yoğunlaşmıştır:

Seçilen sahanın jeoloji haritası, Şenel (1997) ve Alçıçek (2007) tarafından hazırlanmış haritalardan yararlanılarak hazırlanmıştır. Mevcut haritalar, 1/25.000'lik topografik harita da dikkate alınarak, arazide yeniden kontrol edilmiş ve gerekli düzeltmeler yapılarak jeoloji haritası tamamlanmıştır.

İnceleme alanı içerisinde kalan kromitit oluşukları ve bunların içinde bulunduğu ultramafik yan kayaçlardan petrografik, mineralojik ve kimyasal analiz amaçlı örnekler alınmıştır. Numunelerin alımları sırasında, yan kayaçların oldukça taze, cevher örneklerinin ise parçalanmamış, sağlam ve yöreyi temsil etmeleri açısından homojen yayılımda olmalarına dikkat edilmiştir.

2.1.2. Lâboratuvar Çalışmaları

Bu çalışmanın lâboratuvar kısmında, peridotit ve kromitit örnekleri için farklı türde kesitler hazırlanmıştır. Peridotit örneklerinin her birinden ince kesitler hazırlanmış ve bunların mineralojik incelemeleri sonucu seçilen bazı örneklerden mineral kimyalarının tespiti için parlatılmış ince kesitler hazırlanmıştır. Her bir kromitit örneğinin farklı kısımlarından 2 x 2 cm boyutlarında 2 veya 3 adet plâkacık kesilmiş ve her bir plâkacık parlatılarak mineralojik incelemeler ve mikrokimyasal analizler için hazır hale getirilmiştir.

2.1.2.1. Mikroskobik Tayinler

İnceleme alanından derlenen peridotit örneklerinin mineral parajenezlerinin, kayaç türlerinin, petrografik ve mineralojik özelliklerinin belirlenmesine yönelik ince kesitleri hazırlanmıştır. Bunun için kayaçlardan alınan 0.5 x 2 x 4 cm boyutundaki plâkacıklar, bir yüzeylerinin pürüzlülükleri giderildikten sonra 1 mm kalınlığındaki 2.5 x 5 cm boyutundaki cam üzerine araldit kullanılarak yapıştırılmıştır. Cam üzerine yapışmış olan kayaç, dereceli elmas aşındırıcılar yardımıyla 0.03 mm kalınlığa kadar inceltilerek petrografik tayin için hazır hale getirilmiştir.

Cevher mikroskobisi çalışmaları için kromititlerden elde edilen yaklaşık 2 x 2 cm boyutunda ve 0.5 cm kalınlığındaki plâkacıklar, 2 cm çaplı kalıplar içerisine yerleştirilip üzerlerine araldit dökülerek katılaşmaya bırakılmıştır. Kalıplardan çıkarılan örneklerin bir yüzeyleri su kullanılarak döner çarklı, kademeli elmas aşındırıcılar ile düzleştirilmiştir. Bu örnekler, üç farklı boyutta aşındırıcı kullanılarak Pb (kurşun) döner çarklar üzerinde parlatılmıştır. Örneklerin son parlatmaları 1 µm'lik Al₂O₃ tozu kullanılarak ayrı bir çark üzerinde gerçekleştirilmiştir. Cevher mikroskobisi çalışmaları, bu aşamalardan geçirilmiş örnekler üzerinde yapılmıştır.

2.1.2.2. Kimyasal Analizler

Tüm kayaç ve mineral bazında olmak üzere, peridotit ve kromitit örnekleri üzerinde farklı kimyasal analizler uygulanmıştır.

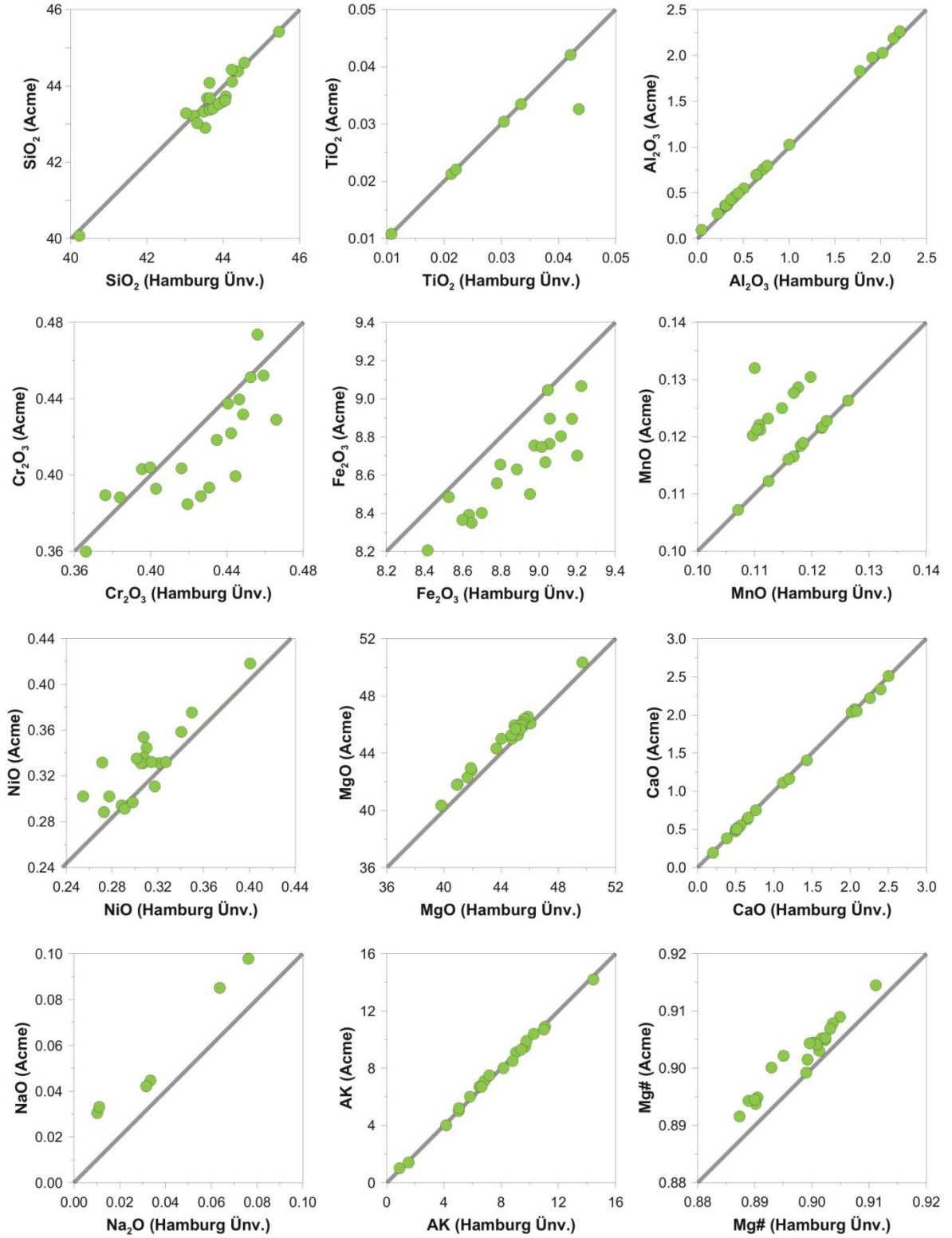
2.1.2.2.1. Tüm Kayaç Analizleri

İncelenen peridotit örnekleri, ana oksit, iz element, nadir toprak element (NTE), plâtin grubu element (PGE) ve Os-izotop analizlerine, kromitit örnekleri ise PGE ve Os-izotop analizlerine tabi tutulmuştur.

2.1.2.2.1.1. Ana Oksit Analizleri

Peridotit örneklerinin ana oksit, iz element, NTE ve PGE analizleri için araziden yaklaşık 2–3 kg ağırlığında örnekler alınmış ve alterasyondan etkilenmiş dış kısımları döner bıçak yardımıyla kesilerek ayrılmıştır. Geriye kalan daha taze kısımlar kaba bir şekilde çekiç ile 1 cm'den daha küçük boyutta parçalara bölünmüştür. Bu işlemden sonra ince dane eldesi için çelik halkalı öğütücüde öğütme süreleri belirlenerek örnekler ince toz hâline getirilmiştir. Söz konusu işlemler sırasında örneklerin aletsel kirlilikten etkilenmemesine azami ölçüde dikkat edilmiştir. Kaba öğütme işleminden sonra örnekler, Hamburg Üniversitesi, Mineraloji ve Petroloji Enstitüsü'nde (Hamburg-Almanya) agat havanda öğütülmüştür. Öğütme süresi 3–4 dakika tutularak örneklerin çok ince toz hâline (~ 150 µm) gelmeleri sağlanmıştır.

43 adet örneğin ana oksit ölçümleri cam diskler kullanılarak Hamburg Üniversitesi, Mineraloji ve Petroloji Enstitüsü'nde yapılmıştır. Cam diskleri hazırlamak için öğütülmüş örnekler 110 °C'de 12 saat boyunca fırında kurutulmuştur. Kurutulmuş tozdan 400 mg alınmış, buna 4000 mg (1:10) lityumtetraborat ilâve edilmiş ve bir cam çubukla iyice karıştırılmıştır. Karışım uygun ısıtıcılarda plâtin kap içinde eritilmiş ve soğumasına olanak vermeden ön ısıtmaya tabi tutulmuş bir plâtin kalıba dökülüp, soğumaya bırakılmıştır. Dökerken homojen karışımı sağlamak için pota çalkalanmıştır. Ana oksit içerikleri belirlenen örneklerden 15 tanesi, sonuçların güvenilirliğini test etmek açısından ayrıca Kanada ACME Laboratuvarına gönderilmiş ve her iki lâboratuarda ölçülen örneklerin birbirine çok yakın sonuçlar verdiği Şekil 6'daki karşılaştırma diyagramıyla teyit edilmiştir.



Şekil 1. ACME (Kanada) ve Hamburg Üniversitesi (Almanya), Mineraloji ve Petroloji Enstitüsü Lâboratuvarlarında gerçekleştirilen peridotit örneklerine ait tüm kayâç ana oksit (%) analiz sonuçlarının karşılaştırma diyagramları

2.1.2.2.1.2. İz Element ve Nadir Toprak Element (NTE) Analizleri

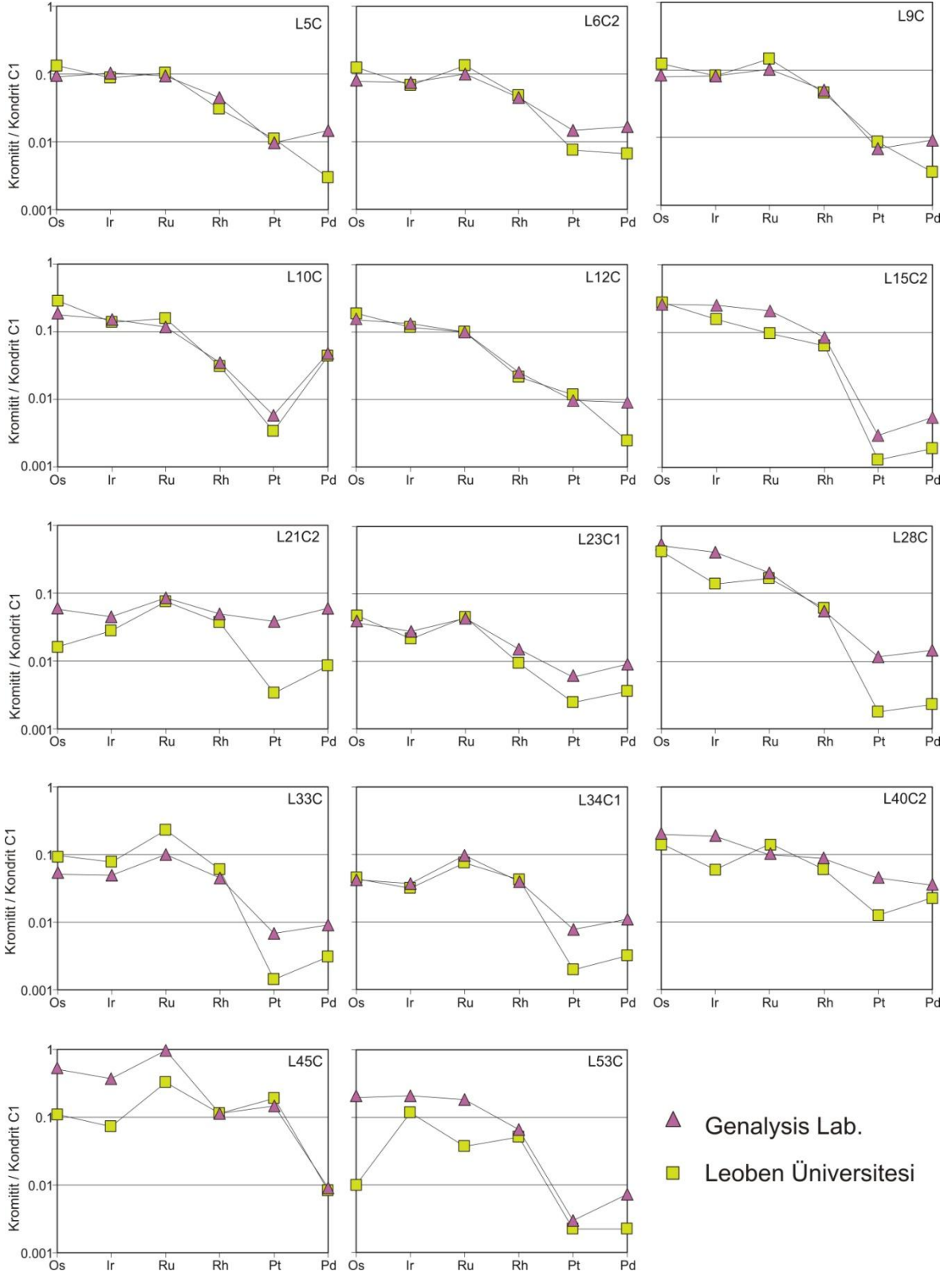
Peridotit örneklerin NTE ve bazı iz element içerikleri (Rb, Sr, Y, Zr, Cs, Ba, Hf, Nb, Ta, U ve Th), Durham Üniversitesi (İngiltere), Yer Bilimleri Enstitüsü'nde Perkin Elmer-Sciex Elan 6000 ICP kütle spektrometresiyle ölçülmüştür. Uygulanan yöntem sırasında örnekler standart nitrik ve hidroklorik asitle çözülmüştür (Ottley vd., 2003). Elementlerin çoğunun çok düşük konsantrasyonlarda olması nedeniyle, örnek kirlenmelerini asgari düzeyde tutabilmek için, örnek hazırlanması süresince, temiz ve düzenli hava akımının sağlandığı ortamda çalışılmıştır.

Kısaca yöntem şöyle özetlenebilir: Bir teflon şişe içindeki 4 ml HF ve 1 ml HNO₃'e 100 mg öğütülmüş örnek eklenir. Daha sonra bu karışım mevcut şişe içinde 48 saat boyunca 150 °C'deki sıcak plâka üzerine bırakılır. Bu süreç boyunca asit karışım buharlaşarak ortamdaki uzaklaştırılır. Geriye kalan hafif nemli kalıntı örneğe, 1ml HNO₃ daha eklenir ve tekrar numunenin kuruluğu sağlanıncaya kadar buharlaştırma işlemi gerçekleştirilir. Bu işlemden sonra ikinci bir 1ml'lik HNO₃ eklemesi daha yapılarak numune tekrar kuruyuncaya kadar buharlaştırılır. Bu adımlar çözünmemiş durumdaki florit parçalarını çözünebilir durumdaki nitrat parçalarına dönüştürmeyi sağlar. Son olarak örnek üzerine 2.5 ml HNO₃ ilâve edilerek, 20 ppb Re ve Rh konsantrasyonuna sahip standart ilâve edildikten sonra 50 ml'ye seyreltilir. Örnek içine katılan standart, analitik sapmayı ve matriksten kaynaklanan maskeleye etkisini yok etmek için kullanılmaktadır. ICP-MS kalibrasyonu, analizlerin yapıldığı lâboratuarda mevcut olan peridotit standardı ile (GP13) (Ottley vd., 2003), uluslararası kayaç standartlarıyla (BHVO-1, AGV-1, W-2, NBS688) gerçekleştirilmiştir. Bu standartlar, örneklerde gerçekleştirilen işlemlere benzer şekilde analiz öncesi ön hazırlıklardan geçirilmiştir. Referans örneklerin bileşimleri (BHVO-1, AGV-1, W-2, NBS688), bu çalışmanın örneklerinde olduğu gibi benzer analitik yöntemlerle bilinmeyen bir örnek olarak analiz edilmiştir. Analiz edilen elementler için, bu referans örneklerin analiz sonuçlarının tekrarlanabilirliği (reproducibility) genellikle % 2'den daha iyi olup ölçülen bileşimler, Potts vd. (1992)'de yayınlanmış veriler ile benzer sonuçlar vermiştir.

2.1.2.2.1.3. Plâtin Grubu Element (PGE) Analizleri

Bu çalışma için derlenen 13 adet peridotit ve 49 adet kromitit örneği Genalysis Ltd. (Maddington, Batı Avustralya)'de, Chan ve Finch (2001) tarafından tanımlanan yönteme göre ICP-MS ile analiz edilmiştir. Bu yöntemde, 25 gr örnek, boraks, soda külü, silika, nikel oksit ve sülfürden oluşan bir karışım ile ergitilmiştir. Ergiyik, tüm kromit kristallerinin tamamıyla ergidiğinden ve tüm PGE'lerin nikel sülfid tarafından tutulduğundan emin olmak için 1200 °C de tutulmuştur. Nikel sülfid butonu yaklaşık 100 °C'de hidroklorik asit ile çözülmüştür. Sonra, çözünmeyen PGE ve Au-sülfidler, bir selüloz nitrat membran filtre üzerinde toplanmış ve yüzer durumdaki borosilikat test tüpünde sindirilmiştir. Elde edilen çözelti, % 10 v/v nitrik asit ile tamamen karıştırılarak seyreltilmiştir. Son olarak elde edilen çözelti, Perkin Elmer/Sciex Elan 6000 ICP-MS ile analiz edilmiştir. Altı adet ölçümleme çözelti standardı kullanılmıştır. Tüm standart ve örneklerin, yönseme monitörü aracılığıyla iki iç standart kullanılarak pikleri izlenmiştir. Uluslararası sertifikalı referans materyali (Güney Afrika Referans Materyali, SARM-7) ve bu lâboratuardaki standartlar tüm analizler için kullanılmıştır. Ölçülen PGE izotopları, ⁹⁹Ru, ¹⁰¹Ru, ¹⁰²Ru, ¹⁰³Rh, ¹⁰⁵Pd, ¹⁰⁶Pd, ¹⁰⁸Pd, ¹⁸⁹Os, ¹⁹³Ir, ¹⁹⁵Pt ve ¹⁹⁶Pt'dir. Elde edilen sonuçlar, Ni ve Cu'dan kaynaklanan karışımlar için düzeltmeye tabi tutulmuştur. Ölçüm alt sınır limitleri, Rh için 1 ppb ve Os, Ir, Ru, Pt ve Pd için 2 ppb'dir.

18 adet kromitit ve 11 adet peridotit, PGE bollukları için Leoben Üniversitesi (Avusturya), Genel ve Analitik Kimya Bölümü laboratuvarında analizlenmiştir. Kromitit ve peridotit örneklerinden bazıları, ölçüm kalitesini test etmek amacıyla her iki lâboratuarda da analizlenmiştir. Her iki lâboratuardan elde edilen sonuçlar arasında kısmen farklılıklar olsa bile, bu farklılığın, PGE'leri bünyelerinde barındıran kromit kristalleri bünyesindeki PGM kapanımlarının homojen olarak dağılmaışından kaynaklandığı düşünülmektedir. Buna rağmen, her iki lâboratuardan elde edilen PGE verilerinin kondrit değerlerine oranlanmış grafiklerinin birbirleri ile uyum içerisinde olduğu gözlenmiştir (Şekil 7).



Şekil 2. Genalysis (Avustralya) ve Leoben Üniversitesi (Avusturya) Lâboratuarlarında gerçekleştirilen, kromitit örneklerine ait PGE analiz sonuçlarının, kondrit değerlerine (Naldrett, 1981) oranlanmış PGE grafikleri üzerinde karşılaştırılması

2.1.2.2.1.4. Re-Os İzotop Analizleri

Seçilmiş peridotit ve kromitit örnekleri, PGE içeriklerinin yanı sıra Re bollukları ve Os-izotop oranlarının belirlenmesi için Leoben Üniversitesi (Avusturya), Genel ve Analitik Jeokimya Laboratuvarı'nda ICP-MS ile analizlenmişlerdir. Kromitit örnekleri için 0.5–1 gr, peridotit örnekleri için yaklaşık 2 gr öğütülmüş örnek 2 ml derişik HCl ve 5 ml derişik HNO₃ ve Ru, Pd, Re, Os, Ir ve Pt'in zenginleştirilmiş izotopları ilâvesiyle 50 ml'lik kapanabilir bir kuvars camından yapılmış kaba konmuş, 125 bar basınç ve 300 °C sıcaklıkta 5–10 saat arasında yüksek basınç fırınında (HPA-S Anton Paar, Graz) çözülmüştür.

Çözelti oda sıcaklığına kadar soğutulduktan sonra Os doğrudan seyreltilmiş çözültiden OsO₄ olarak ICP-MS cihazına püskürtülmüş ve ¹⁹²Os/¹⁸⁸Os, ¹⁹⁰Os/¹⁸⁸Os, ¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os ve ¹⁸⁶Os/¹⁸⁸Os izotop oranları ve ayrıca ¹⁸⁵Re ölçülmüştür. Bununla birlikte zenginleştirilmiş ¹⁹⁰Os'a dayalı izotop seyreltmesi üzerinden hem PGE konsantrasyonları hem de radyojenik ¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os izotop oranları belirlenmiştir. Daha sonra, çözülmeyen kalıntı santrifüj edilmiş ve ayrılan çözelti dikkatlice 80 °C'de teflon (PFA) kaptaki buharlaştırılmıştır. Kalıntı, 0.1 mol/l'lik HCl'de çözülmüş ve on-line kromatografik katyon değiştirici üzerinden ICP-MS püskürtücüsüne pompalanmıştır. Böylece, Ru, Pd, Re, Ir ve Pt izotop oranları girişim yapmadan ölçülebilmştir. Rh konsantrasyonları, kromatogramın pik düzlemlerinden harici bir kalibrasyonla hesaplanmıştır. Söz konusu lâboratuarda gerçekleştirilen PGE ve Os-izotop analizlerine ait detaylı bilgiler Meisel vd. (2001, 2003)'de verilmiştir.

2.1.2.2.1.5. Ateşte Kaybın Hesaplanması

Peridotit örneklerinin içerdikleri kristal öz suyu ve uçucu miktarını belirlemek için ateşte kayıplar hesaplanmıştır. Bunun için analiz edilecek olan her bir örneğin, daha önceden hazırlanan toz örnekleri kullanılmıştır. Kristal suyunu belirlemek için örnekler, fırında 110 °C'de 12 saat kurutulmuştur. Kurutulan her bir örnekten yaklaşık 1.5 g kadar (A₁) alınır ve ateşte kaybı (AK) hesaplamak için 900 °C'de 2 saat boyunca kavrulurlar. Fırından alınan örnekler ılık duruma gelince yeniden tartılır (A₂). Isıtılmadan önceki örnek ağırlığı ile soğuduktan sonraki örnek ağırlığı arasındaki farklar belirlenerek, örneklerin ateşte kayıpları hesaplanmıştır (AK = A₁ – A₂).

2.1.2.2.2. Mineral Kimyası Analizleri

Peridotit ve kromitit örneklerine ait minerallerin kimyasal içeriklerinin tayini için, Hamburg Üniversitesi, Mineraloji ve Petrografi Enstitüsü'nde CAMECA-SX100 marka elektron mikroprob aleti kullanılmıştır.

Mineral analizleri yapılacak olan peridotit örneklerine ait parlatılmış ince kesitler öncelikli olarak polarizan mikroskopta incelenerek mineralojik açıdan analiz edilmiştir. Mikrokimyasal analizleri yapılmak istenen olivin, ortopiroksen, klinopiroksen ve kromspinel minerallerinin koordinatları mikroskop ortamından bilgisayar ortamına aktarılmış ve analiz yapılacak kısımların görüntüleri aynı bilgisayara kaydedilmiştir. Mineral bünyesindeki kimyasal değişimleri belirlemek için bazı mineraller üzerinde bir kenardan diğer kenara doğru belirlenen profiller boyunca nokta analizler de gerçekleştirmek için koordinatlar alınmıştır. Son olarak, bu işlemlerden geçen her bir örnek analiz edilmeden önce analiz sırasında iletkenliği sağlamak ve bazı elementlerin analiz ortamından kaçmasını önlemek için karbon kaplama işlemine tabi tutulmuştur. Ancak karbon kaplama işleminden önce, kesitlerin analiz edilecek yüzeyleri alkol (aseton, ethanol veya isopropanol) ile iyice temizlenmiştir. Bu işlemlerden sonra örnekler analiz edilmek üzere nem barındırmayan kaplara konularak beklemeye bırakılmıştır.

Her bir kromitit örneğinden farklı sayılarda hazırlanmış parlatılmış kromitit kesitleri, kromit kristalleri bünyesindeki mineral kapanımları ile kromit kristallerinin kimyasal bileşimlerinin belirlenmesi için mikroprob ile analizlenmiştir. Bunun için mevcut örneklerle ait kromit kristalleri bünyesindeki PGM, baz metal mineral (BMM) ve silikat mineral kapanımlarının dokusal ve morfolojik özelliklerini belirlemek için her bir örnek öncelikli olarak cevher mikroskobu yardımıyla, farklı büyütme özellikli objektifler kullanılarak ve bütün yüzeyleri düzenli bir şekilde taranmak suretiyle detaylı bir şekilde incelenmiştir. Bazı silikat kapanımları ile PGM ve BMM olduğu düşünülen her bir mineralin koordinatları ve görüntüleri yine aynı bilgisayara kaydedilmiştir.

Analizlenecek peridotit veya kromitit örneğine ait kesitler mikroprob aletine yerleştirildikten ve uygun analiz koşulları sağlandıktan sonra bilgisayar ortamına kaydedilen koordinatlar ve görüntüler kullanılarak mineral kimyası analizleri yürütülmüştür.

Peridotit ve kromititlere ait silikat ve spinel ölçümleri sırasında doğal ve sentetik oksitler ve silikat standartlar kullanılmıştır. Aletin çalışma şartları 15 kV ve 20 nA'de

sabitlenmiştir. Sayma zamanı (counting time) Al, Ni, Ca elementleri için 30 sn, Ti için 20 sn, diğer bütün elementler için 10 sn olarak belirlenmiştir. Peridotit örneklerine ait spinel minerallerinin Ti ölçüm alt sınır limitini düşürmek için sayma zamanı bu element için 100 sn olarak ayarlanmıştır. Elektron ışınının çapı (beam size) bütün silikat analizlerinde 1 µm iken, bazı kesitlerde ince klinopiroksen ayrılım lamelleri içeren ortopiroksen minerallerin gerçek mineral kimyasını belirleyebilmek için 50 µm olarak düzenlenmiştir. Kalibrasyon için doğal ve sentetik standartlar kullanılmıştır. Ölçülen elementlerin oksit bazındaki ölçüm alt sınır limitleri (% ağırlık) Si, Al, K, Ti, Ca, Na için 0.01, Mg için 0.02, Cr için 0.03, Fe ve Ni için 0.04 ve Mn için 0.06 olarak belirlenmiştir. Spinel minerallerine ait Fe²⁺ ve Fe³⁺ dağılımları, mineral formülü (AB₂O₄) kullanılarak hesaplanmıştır.

Kromititler genellikle çok az miktarda ve heterojen olarak dağılmış PGM içermelerinden dolayı, parlatılmış kromitit örnekleri üzerinde her zaman PGM'e rastlamak mümkün olmamakla birlikte bazı kesitlerde 2–3 PGM gözlemek mümkün olmaktadır. Dolayısıyla, kromititlerin PGM parajenezlerini ortaya çıkarmak için yapılan çalışmalarda sınırlı sayıda parlatılmış kromitit kesitleri incelemek çoğu zaman doğru sonuç vermemektedir. Ayrıca, kondrit değerlerine oranlanmış PGE grafikleri ile aynı örneklerle ait parlatılmış kromitit örneklerinin incelenmesi sonucunda, elde edilen mineralojik verilerin her zaman jeokimyasal verileri yansıtmadığı ortaya konulmuştur (Malitch vd., 2003). Bunun nedenlerinden biri olarak, kromit kristalleri bünyesindeki PGM kapanımlarının, örneklerin parlatılması esnasında yok olması gösterilmiştir (Malitch vd., 2001). Bunun için, bu çalışma esnasında, hem her bir kromitit örneğine ait birden fazla parlak kesit incelenmiş, hem de 2 adet kromitit örneği üzerinde (L55C ve L56C), çok yeni bir teknik olan sulu ayırma (Hydroseparation ya da ppm-mineralogy; Knauf, 1996) yöntemi uygulanarak bu örnekler PGM veya ağır metallerce zenginleştirilmiştir.

Dünya literatüründeki verilerin değerlendirilmesi neticesinde ofiyolitik kromititler bünyesindeki PGM'lerin boyutlarının çoklukla 1–50 µm arasındadır. Dolayısıyla, her biri yaklaşık 500 gr ağırlığındaki iki kromitit örneği öğütüldükten sonra elde edilen malzemedan, boyutları 37 µm'den küçük ve 37–71 µm arasında kalan iki farklı malzeme ayrılmıştır. Bu iki farklı boyuttaki malzeme içerisinde bulunan PGM dâhil diğer tüm ağır mineraller sulu ayırma (Hydroseparation) tekniği kullanılarak, St. Petersburg'daki (Rusya) NATI Research JSC lâboratuvarında zenginleştirilmiştir. Her iki örnek için belirlenen zenginleştirme faktörleri 150.000 ilâ 180.000 arasındadır. Zenginleştirme sonrası elde

edilen her bir örneğe ait 2 farklı boyuttaki malzeme ayrı ayrı epoksi malzeme içerisine konulup parlatılmışlardır.

Kromitit örneklerine ait parlatılmış örnekler içerisindeki PGM ve BMM kapanımları ile sulu ayırma tekniği kullanılarak hazırlanmış 4 ayrı parlatılmış örnek üzerindeki gözlenen minerallerin mikrokimyasal analizleri iki ayrı aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada PGM veya BMM olduğu düşünülen mineraller EDS ile analizlenmiş ve elde edilen element pikleri neticesinde, mikrokimyasal analizler için hangi elementlerin ölçüleceği belirlenmiştir. Daha sonra PGM ve BMM'ler iki ayrı dosya kullanılarak analizlenmişlerdir. PGM ve BMM analizleri sırasında alet çalışma koşulları 15–20 kV ve 20 nA olarak ayarlanmış, elektron ışınının çapı ise 1 µm olarak seçilmiştir. Standart olarak, PGE, Ni ve Cu elementleri için saf metaller, As için arsenopirit (FeAsS) ve Fe için pirit (FeS₂) kullanılmıştır. Analizler süresince, Ru, Ir, Rh, Pt için L α , Os için M α , Pd ve As için L β ve Ni, Fe, Cu ve S için K α X-ışınları çizgisi kullanılmıştır. RuL β → RhL α , IrL α → CuK α , RhL β → PdL α , RuL β → PdL α , CuK β → OsL α düzeltmeleri çevrimiçi olarak gerçekleştirilmiştir.

2.1.3. Büro Çalışmaları

Bu çalışma kapsamında, arazi ve lâboratuvar çalışmaları ile elde edilen tüm veriler büro çalışmaları yardımıyla ilişkilendirilip, Muğla yöresi peridotitleri ve bu kayalar içinde gözlenen kromititlerin mineralojik ve jeokimyasal açıdan değerlendirilerek oluşumları aydınlatılmaya çalışılmıştır.

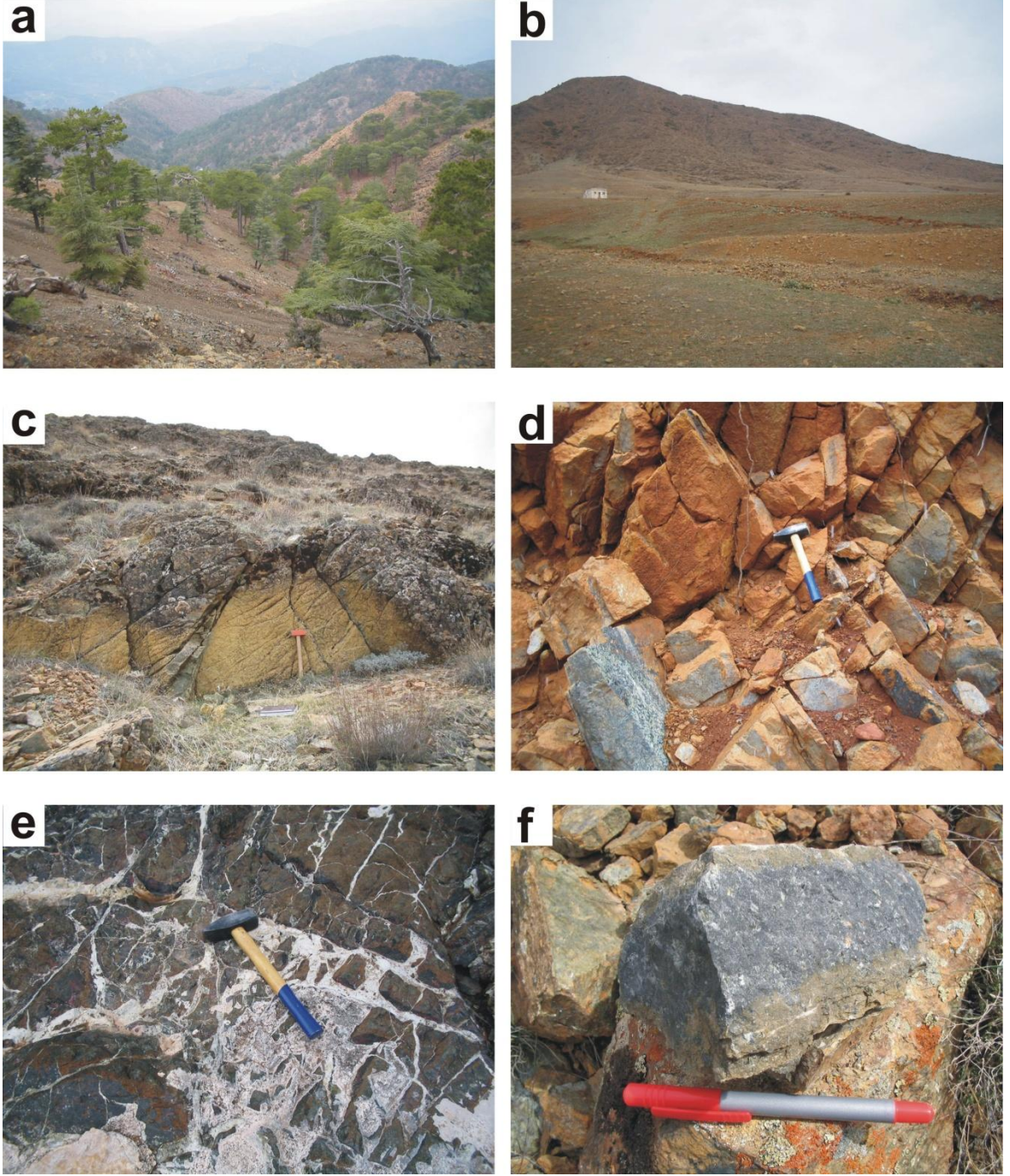
3. BULGULAR

3.1. Manto Tektonitlerinin Petrografisi, Mineral Kimyası ve Jeokimyası

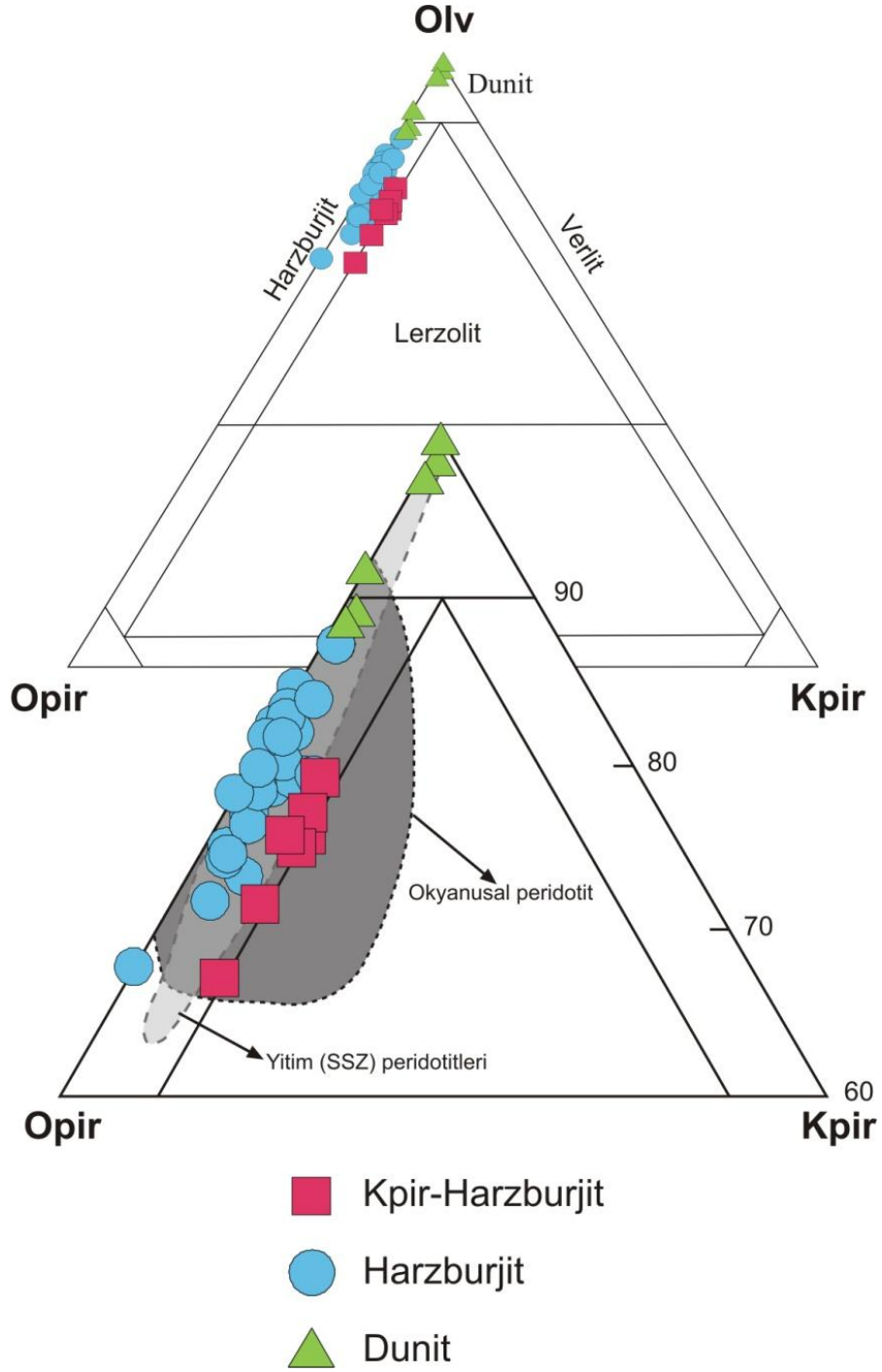
3.1.1. Petrografi

Güneybatı Türkiye’de gözlenen ve Marmaris Ofiyoliti’nin bir parçasını oluşturan Muğla yöresi peridotitik kayaçları arazide genellikle koyu sarımsı ve kahve renkli olup (Şekil 8a, b, c) yer yer bol kırıklı bir yapı sunarlar (Şekil 8d). Bazı bölgelerde yoğun manyezit damarları tarafından kesilmiş olan peridotitlerin (Şekil 8e) dış yüzeylerinden itibaren 1–2 cm’lik kısımları yüzeysel alterasyondan yoğun bir şekilde etkilenmiş olup, iç kısımlar her ne kadar serpantinleşmiş olsalar bile yüzeysel alterasyondan etkilenmemişlerdir (Şekil 8f). Bu kayaçlar üzerinde gerçekleştirilen petrografik incelemelerin yanı sıra jeokimyasal ve mineral kimyası analizleri, geniş ölçekli bir heterojenliği yansıtmaktadır. Çalışma alanından derlenen 44 adet peridotit örneğinin modal mineralojik tayinleri nokta sayım aleti ile gerçekleştirilmiştir. Sayım işlemi, kayaçların kristal büyüklükleri dikkate alınarak 0.5 mm açıklıkla yapılmıştır. Peridotitik kayaçlar, modal mineralojileri, bu kayaçlar içerisindeki spinel kristallerinin $Cr^{\#} [100 \cdot Cr / (Cr + Al)]$ değerleri ve tüm kayaç jeokimyasaları dikkate alınarak, üç gruba ayrılmışlardır: (1) klinopiroksence zengin harzburjitler (Kpir-harzburjit) (2) tüketilmiş harzburjitler ve (3) dunitler (Şekil 9). Modal mineralojilerine, tüm kayaç kimyalarına ve mineral kimyalarına dayanılarak yapılan bu kayaç sınıflaması Tablo 3’te verilmiştir. Hafif derecede deforme olmuş ve foliasyon kazanmış harzburjitler ve daha az oranda dunitler, bölgede en fazla yayılım gösteren kayaç türlerindedir. Az oranda, kısmen daha fazla klinopiroksen içeriğine sahip Kpir-harzburjitlere bölgesel olarak rastlanılır. İnceleme alanında gabro ve diğer kümülat kayaçlar gözlenmez. Ultramafik kayaçlar, kalınlıkları 1–2 m’yi bulan diyabaz daykları ve 20 cm’ye ulaşan piroksenit daykları tarafından kesilirler. Klinopiroksence zengin harzburjitler (Kpir-harzburjit) yaklaşık % 66–78 olivin, % 17–28 ortopiroksen ve % 4–5 civarında klinopiroksenden oluşur.

Bazı peridotit örneklerine ait polarizan mikroskop ve BSE görüntüleri Şekil 10 ve 11’de verilmiştir. ~% 66–86 olivin, % 12–32 ortopiroksen ve % 3.6’lara kadar



Şekil 8. Muğla ve yakın civarında yüzeleyen manto peridotitlerinin arazi görüntüleri (a, b, c); deformasyon sonucu aşırı kırılanmış peridotitler (d); peridotitleri kesen manyezit damarları (e); Muğla peridotitlerine ait bir el örneğinde yüzeysel alterasyon sonucu dış yüzeyinden merkeze doğru gelişmiş ayrışma zonu ve alterasyondan etkilenmemiş iç kısımlarının makroskobik görüntüleri.



Şekil 9. Muğla yöresi manto peridotitlerine ait ince kesitler üzerinde gerçekleştirilmiş modal analiz verilerinin Ol–Opir–Kpir üçgenindeki yerleri. Şekilde ayrıca okyanusal peridotit (Dick, 1989) ve yitim peridotitlerini (Parkinson ve Pearce, 1998) temsil eden bölgeler gri alanlarla gösterilmiştir. Kırmızı kare: Kpir-harzburjit, mavi yuvarlak: Harzburjit, yeşil üçgen: Dunit örneklerini temsil etmekte olup, peridotitleri temsil eden diğer tüm şekillerde aynı simgeler kullanılmıştır.

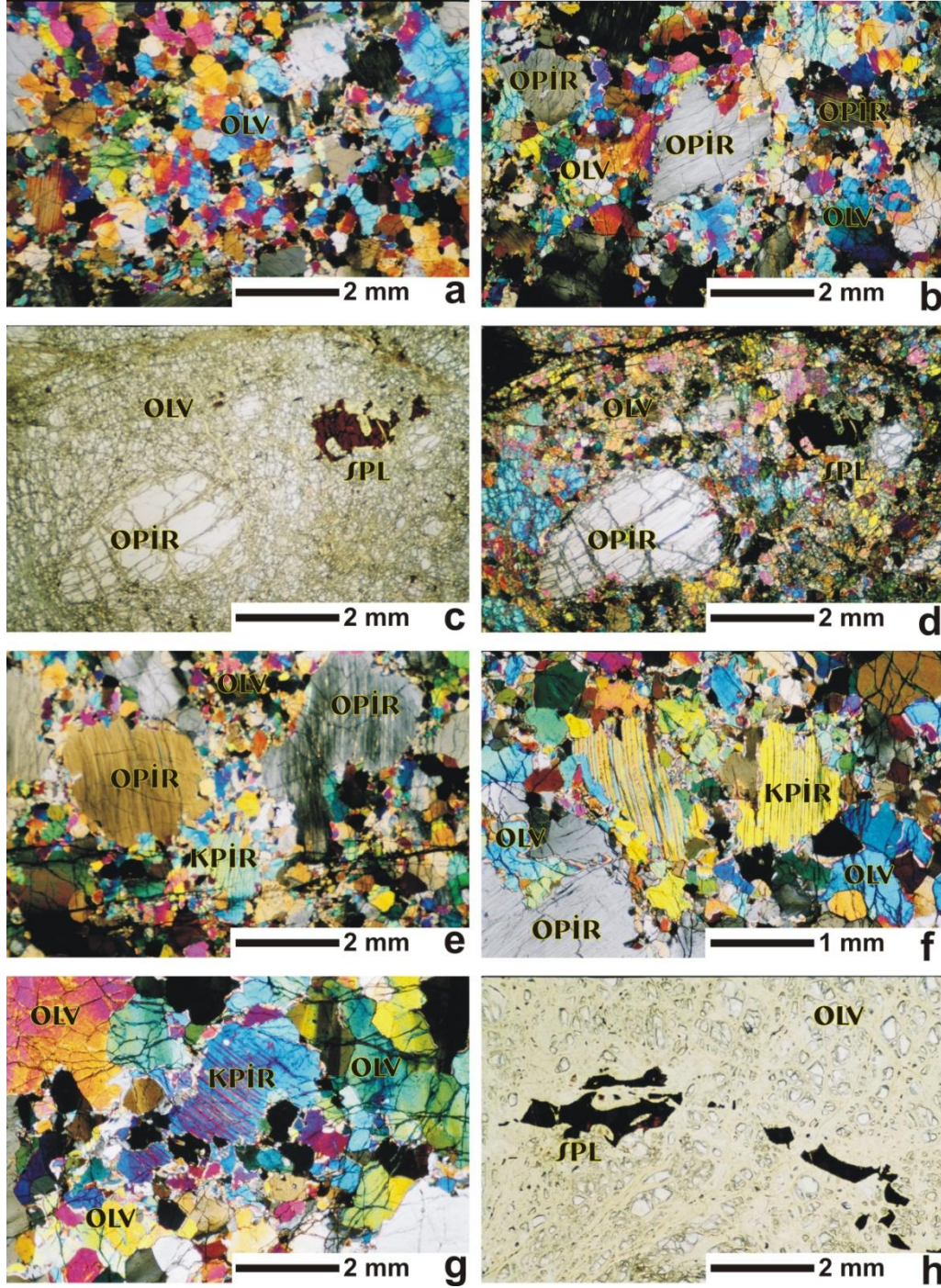
Tablo 3. Muğla yöresi manto peridotitlerinin modal mineralojileri, tüm kayaç jeokimyası ve mineral kimyası dikkate alınarak yapılan kayaç sınıflaması. Olv: Olivin; Opir: Ortopiroksen; Kpir: Klinopiroksen; Spl: Spinel; TK: Tüm kayaç; σ : Standart sapma; $Fo = 100 \cdot Mg / (Mg + Fe^{2+})$; $Cr\# = 100 \cdot Cr / (Cr + Al)$.

		Olv (%)	Opir (%)	Kpir (%)	Spl (%)	TK		Olv		Opir		Kpir		Spl	
						Al ₂ O ₃ (% ağı)	CaO (% ağı)	Fo (%)	σ	Al ₂ O ₃ (% ağı)	σ	Al ₂ O ₃ (% ağı)	σ	Cr#	σ
Kpir-Harzburjıt	L18P	70.2	23.5	4.7	1.6	1.77	2.06	90.0	0.24	3.80	0.37	4.09	0.61	20.9	0.43
	L32P	77.9	16.6	4.0	1.5	1.91	2.02	90.1	0.21	4.12	0.36	5.57	0.83	17.9	1.35
	L35P	74.3	19.0	5.0	1.7	2.21	2.50	90.6	0.26	4.62	1.05	4.47	0.73	16.2	0.45
	L41P	75.5	18.2	4.4	1.9	2.14	2.26	-	-	-	-	-	-	-	-
	L42P	73.6	19.9	4.9	1.6	2.25	2.57	90.5	0.05	5.21	0.75	5.62	0.81	15.2	2.54
	L47P	74.3	20.1	3.9	1.7	2.02	2.09	90.0	0.13	4.59	0.02	3.57	0.46	18.6	0.70
	L48P	65.8	27.9	4.8	1.5	2.21	2.40	89.8	0.13	4.36	0.69	4.78	0.54	17.5	0.76

		Olv (%)	Opir (%)	Kpir (%)	Spl (%)	TK		Olv		Opir		Kpir		Spl	
						Al ₂ O ₃ (% ağı)	CaO (% ağı)	Fo (%)	σ	Al ₂ O ₃ (% ağı)	σ	Al ₂ O ₃ (% ağı)	σ	Cr#	σ
Dunit	L3P	88.1	9.6	0.8	1.5	0.32	0.50	91.5	0.37	1.16	0.06	0.98	0.18	66.4	1.46
	L20P	87.4	10.5	0.6	1.5	0.22	0.38	92.0	0.20	0.98	0.19	-	-	73.4	0.79
	L29P	97.2	0.8	0.5	1.5	0.12	0.20	-	-	-	-	-	-	-	-
	L33P	98.5	0	0	1.5	0.20	0.17	-	-	-	-	-	-	-	-
	L40P	96.2	2.0	0.4	1.4	0	0.11	-	-	-	-	-	-	-	-
	LYOL2	90.2	7.8	0	2.0	0.21	0.36	92.6	0.16	-	-	-	-	76.2	0.27

Tablo 3'ün devamı

		Olv (%)	Opir (%)	Kpir (%)	Spl (%)	TK	TK	Olv		Opir		Kpir		Spl	
						Al ₂ O ₃ (% ağı)	CaO (% ağı)	Fo (%)	σ	Al ₂ O ₃ (% ağı)	σ	Al ₂ O ₃ (% ağı)	σ	Cr#	σ
Harzburjıt	L1PA	78.7	18.7	0.9	1.7	0.43	0.47	91.6	0.37	1.59	0.08	0.64	-	58.8	0.93
	L2P	77.3	19.5	1.7	1.5	0.33	0.60	-	-	-	-	-	-	-	-
	L4P	75.5	21.3	1.4	1.8	0.47	0.59	-	-	-	-	-	-	-	-
	L5PA	83.4	15.1	0	1.5	0.30	0.25	91.8	0.25	1.10	0.03	-	-	64.0	1.22
	L5PB	81.0	17.3	0	1.7	0.43	0.71	91.5	0.43	1.09	0.03	-	-	54.7	2.90
	L6PA	79.0	18.1	1.5	1.4	0.30	0.54	-	-	-	-	-	-	-	-
	L6PB	73.6	23.5	1.2	1.7	0.65	0.65	91.5	0.17	1.95	0.18	1.10	0.09	52.2	0.88
	L7P	77.6	19.4	1.5	1.5	0.32	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-
	L8P	80.6	16.5	1.3	1.6	0.47	0.57	-	-	-	-	-	-	-	-
	L9P	75.0	21.7	1.7	1.6	0.66	0.78	-	-	-	-	-	-	-	-
	L10P	71.8	23.5	3.0	1.7	0.72	1.12	91.3	0.16	2.14	0.19	1.12	0.13	53.1	1.48
	L11P	77.4	19.4	1.8	1.4	0.41	0.66	91.2	0.32	1.56	0.11	1.70	0.24	59.3	1.97
	L13P	72.9	24.0	1.5	1.6	0.31	0.54	-	-	-	-	-	-	-	-
	L14P	77.9	17.3	3.1	1.7	0.76	1.20	91.2	0.30	2.24	0.20	2.91	0.23	46.1	3.02
	L15P	77.6	18.0	2.6	1.8	0.59	0.95	91.4	0.61	1.91	0.18	2.20	0.32	51.4	1.62
	L16PA	82.0	16.1	0.2	1.7	0.82	1.41	92.1	0.34	1.36	0.30	1.09	0.09	52.7	0.57
	L16PB	81.8	16.6	0.4	1.2	0.04	0.20	-	-	-	-	-	-	-	-
	L22P	82.5	14.5	1.3	1.7	0.58	0.65	92.1	0.34	-	-	-	-	-	-
	L23P	78.8	18.0	1.6	1.6	0.32	0.57	-	-	-	-	-	-	-	-
	L24P	70.3	26.0	2.0	1.7	0.78	0.92	-	-	-	-	-	-	-	-
	L25P	77.4	20.0	0.9	1.7	0.64	0.56	-	-	-	-	-	-	-	-
	L27P	73.3	23.7	1.5	1.5	0.35	0.55	-	-	-	-	-	-	-	-
	L28P	86.0	11.7	0.8	1.5	0.17	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-
	L30P	80.2	18.1	0	1.7	0.51	0.76	92.0	0.06	1.92	0.04	-	-	56.6	0.94
	L31P	77.0	20.2	1.2	1.6	0.37	0.50	-	-	-	-	-	-	-	-
	L37P	85.9	11.7	0.8	1.6	0.20	0.30	-	-	-	-	-	-	-	-
	L38P	78.0	16.8	3.6	1.6	1.00	1.43	90.8	0.16	2.71	0.23	3.39	0.65	37.6	1.03
	L43P	66.4	32.0	0	1.6	0.73	0.08	-	-	-	-	-	-	-	-
	LYOL3	76.9	21.5	0	1.6	0.44	0.52	92.4	0.62	1.63	0.13	-	-	58.3	2.68
	LYOL4	78.5	19.5	0.5	1.5	0.22	0.44	-	-	-	-	-	-	-	-
LYOL5	80.4	17.3	0.8	1.5	0.21	0.36	-	-	-	-	-	-	-	-	



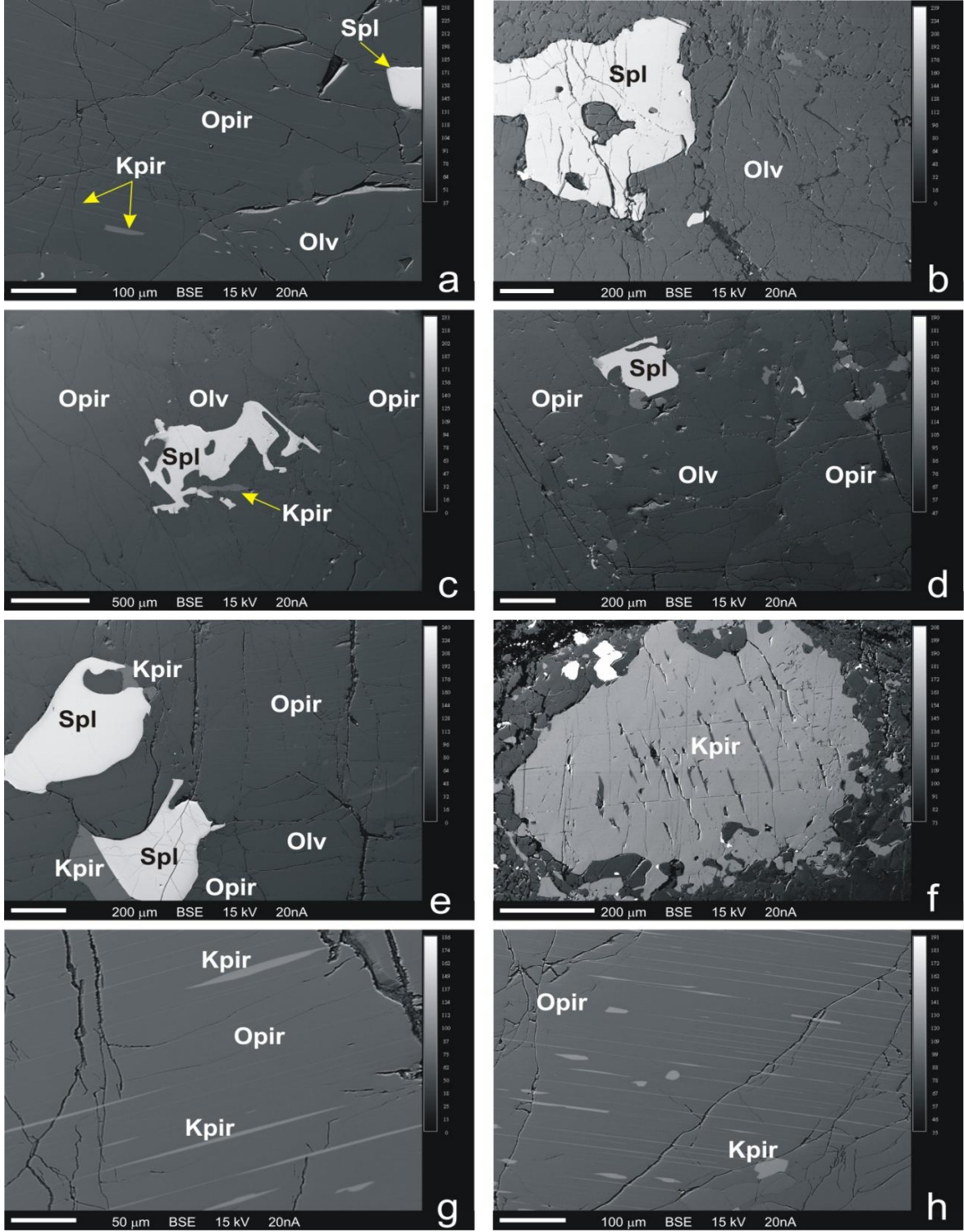
Şekil 10. Peridotit örneklerinin polarizan mikroskoptaki görüntüleri (c, h tek nikol, diğerleri çapraz nikol). Dunit örneğindeki küçük olivin kristalleri (a); Harzburgit örneğinde gözlenen iri ortopirosen kristali ve onun etrafını saran küçük olivin kristalleri (b); Küçük olivin kristalleri tarafından çevrelenmiş iri ortopirosen ve spinel kristali (c ve d); Harzburgit örneği içerisinde olivinler tarafından çevrelenmiş ve klinopirosen ayrılmaları içeren ortopirosen (e); Deformasyon sonucu kırılmış iri klinopirosen ve etrafındaki olivin kristalleri (f); Harzburgit örneğine ait iri klinopirosen kristali (g); Serpantinleşmiş harzburgit örneğindeki deformasyon sonucu uzamış spinel kristalleri (h).

klinopiroksen kristallerinden oluşan harzburjitler, porfiroblastik ve granoblastik dokulara sahiptirler. Genellikle uzamış ve deformasyon etkisi taşıyan spineller, harzburjitler içerisinde % 1.8'lere kadar gözlenirler. Dunitler, bazı bölgelerde harzburjitler içerisinde dayk veya merccekler şeklinde gözlense de genellikle kromitit kütlelerini çevreleyen zarflar şeklinde bulunurlar. Yaklaşık olarak % 87–99 olivin, % 10.5'lere varan ortopiroksen, % 2'lere ulaşan spinel ve çok az oranda klinopiroksen (<% 0.8) içerirler. Boyutları 1mm'ye ulaşan yarı özşekilli veya özşekilli spinel kristalleri, silikat minerallerinin arasında veya olivin mineralleri içerisinde kapanımlar olarak bulunur.

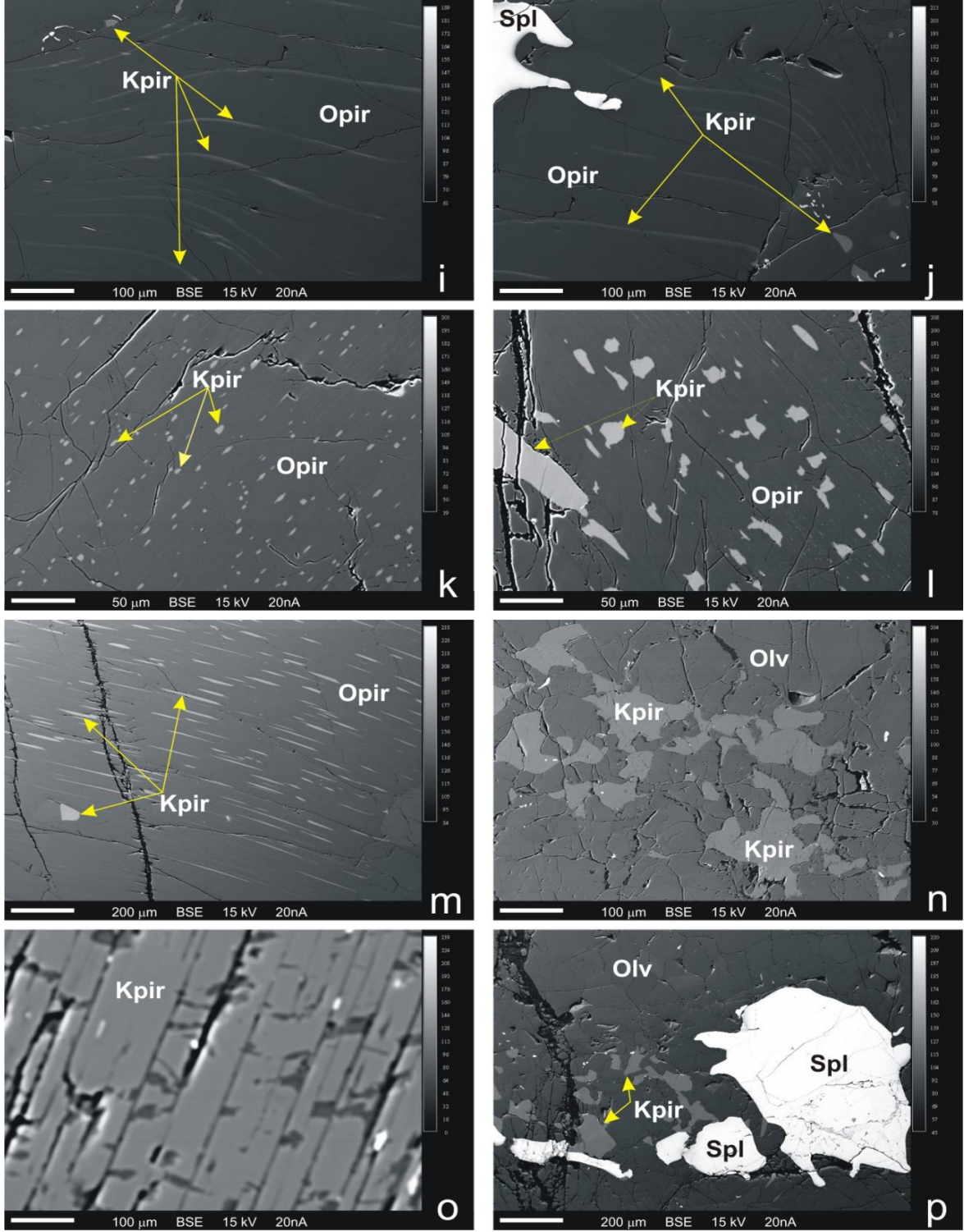
Ultramafik kayaçların serpantinleşme dereceleri değişken olup % 92'lere kadar ulaşmaktadır. Bu değişik oranlardaki alterasyon derecelerine karşılık hemen hemen tüm örneklerde ilksel konumunu korumuş olivin ve ortopiroksen kalıntlarına rastlamak mümkündür. Spinel kristalleri, alterasyona karşı en dayanıklı mineral olup, harzburjitler içerisindeki spineller dunit ve kromitilere oranla kısmen daha fazla alterasyona uğramıştır. Ancak, alterasyon sadece spinel kristallerinin kenar kısımlarında, ferrit kromit oluşturacak kadar etkili olabilmiş, kristalin merkeze doğru olan büyük bir kısmı ilksel tazeliğini korumuştur.

Olivin, incelenen örnekler içerisinde serpantinleşmeden en fazla etkilenen mineraldir. Bazı örneklerde hemen hemen tamamen serpantinleşme söz konusu olup, elek dokusu gözlenmektedir. Yine de, bu tür aşırı serpantinleşmiş örneklerde taze olivin kalıntlarına rastlamak mümkün olmuştur. Olivin, boyutları 5 mm'ye kadar ulaşan, genellikle uzamış porfiroblastlar şeklinde bulunmakla birlikte boyutları 1–2 mm civarında daha küçük kristaller hâlinde de bulunurlar. Olivin ayrıca, boyutları 0.5 mm'den daha küçük neoblastlar şeklinde, genellikle iri olivin ve ortopiroksen kristallerinin etrafında da gözlenir.

Ortopiroksen, genellikle uzun ekseni 7–8 mm'lere ulaşan porfiroblastlar şeklinde bulunur. Genellikle ilksel tazeliklerini korumuş olarak bulunsalar da, bazı durumlarda kenarlarından itibaren serpantinleşme ve hâttâ kimi zaman tamamen serpantinleşmiş ortopiroksenlere rastlamak mümkündür. İri ortopiroksen kristallerinin kenarları genellikle düzensizdir ve küçük olivin kristalleri tarafından sarılmıştır. Bu durum, üst mantoyu kat ederek geçen bazaltik magmanın, yan kayaçtaki ortopiroksen kristallerini kenarlarından itibaren ergitmesi ile ilişkilidir. İri ortopiroksen kristalleri ise bazı durumlarda deformasyon sonucu bükülmüş olarak görülür ve sıklıkla klinopiroksen ayrılım lamelleri içerir.



Şekil 11a. Muğla yöresi manto peridotitlerine ait silikat (olivine, ortopirosken, klinopirosken) ve oksit (spinel) minerallerinin dokusal özelliklerini gösteren BSE görüntüleri. Denge hâlinde kristallenmiş ortopirosken-olivine-spinel (a, d); İri olivine-spinel çifti (b); Özşekilsiz spinel-olivine-ortopirosken birlikteliği (c); Denge durumundaki olivine-ortopirosken-klinopirosken-spinel (e); Kenarları yenmiş birincil klinopirosken kalıntısı (f); Belirgin klinopirosken ayrılmaları içeren iri ortopirosken kristalleri (g, h).



Şekil 11b. Deformasyon sonucu bükülmüş ortopiroksendeki ince klinopiroksen ayrılmalarının görünümü (i, j); Ortopiroksenlerde farklı tür ve boyutlardaki klinopiroksen ayrılmaları (k, l, m); Muhtemelen ergiyik-peridotit etkileşimi esnasında oluşmuş olivin kristallerinin arasını dolduran özşekilsiz klinopiroksen kristalleri (n); İri ve birincil kalıntı klinopiroksen kristali (o); Olivin-spinel ikilisi ve bunlara eşlik eden klinopiroksen kristalleri (p).

Klinopiroksen, modal olarak ultramafik kayaların küçük bir kısmını oluştursa da, dokusal ve kimyasal özellikleri, bu kayaların petrojilerinin anlaşılmasında önemli rol oynar. İncelenen örneklerde iki tip klinopiroksen mevcuttur. Birincisi, düzensiz kristal kenarlarına sahip, ortopiroksen ile ilişkisi olmayan ve muhtemelen kısmî ergime sonrasında kalıntı olarak kalmış birincil klinopiroksenlerdir. İkinci tip klinopiroksenler ise, ortopiroksenler içerisinde ince-kalın lameller şeklinde olup ayrılım ürünleri olan ikincil klinopiroksenlerdir.

Spinel, hemen hemen bütün örneklerde % 1.5–2.0 aralığında modal bolluklara sahiptir. Birçok harzburjit örneğinde spinel kristalleri üst mantodaki deformasyondan etkilenmiş ve uzamış olarak bulunur. Özşekilli spinel kristallerine dunit örneklerinde rastlamak mümkündür. Bu spineller, muhtemelen yeni oluşan bazaltik ergiyik ile yan kayacın etkileşimi sonucu kristalenen spineller olmalıdır. Bazı spineller, kenarlarından itibaren ferrit-kromitleşme göstermesine rağmen, aşırı altere olmuş örneklerde bazı spinel kristalleri tamamen ferrit-kromit veya manyetite dönüşmüştür.

3.1.2. Mineral Kimyası

3.1.2.1. Olivin

Olivin, incelenen manto örneklerinde en bol bulunan mineraldir (Şekil 10). Alterasyon sonucu kısmen serpantinleşmişlerdir. Serpantinleşmenin yoğun olduğu örneklerde dahi, az da olsa taze olivin kristallerine rastlamak mümkündür. Diğer mineraller ile element değiş-tokuşu (Lehman, 1983; Ozawa, 1983) ve düşük basınç ve sıcaklıklardaki yeniden kristallenme sonucu meydana gelen muhtemel kimyasal değişimlerini (Wilshire ve Jackson, 1975; Eales ve Marsh, 1983) minimuma indirmek için, genellikle olivinlerin merkezleri analizlenmeye çalışılmıştır.

İri ve küçük olivin kristallerinin merkez ve kenar kısımları arasında herhangi bir kimyasal farklılık gözlenmemiştir. İncelenen her bir örneğe ait ortalama olivin bileşimleri ve standart sapma değerleri Tablo 4'te, tüm analiz verileri ise Ek Tablo 1'de verilmiştir. Olivin bileşimleri, litolojiye bağlı olarak kısmen farklılık göstermekte olup, dunit, harzburjit ve kpir-harzburjitlerdeki olivinlere doğru Fo içeriğinde bir azalma gözlenir (Şekil 12).

Tablo 4. Muğla yöresi manto peridotitlerine ait örneklerde her bir ince kesitte ölçülen olivin kristallerinin ortalama bileşimleri ve standart sapma (σ) değerleri. N = Analiz sayısı; Fo = $100 \cdot \text{Mg}/(\text{Mg}+\text{Fe}^{2+})$; -: Ölçüm sınırı altında. Mineral formülleri 4 oksijen baz alınarak hesaplanmıştır.

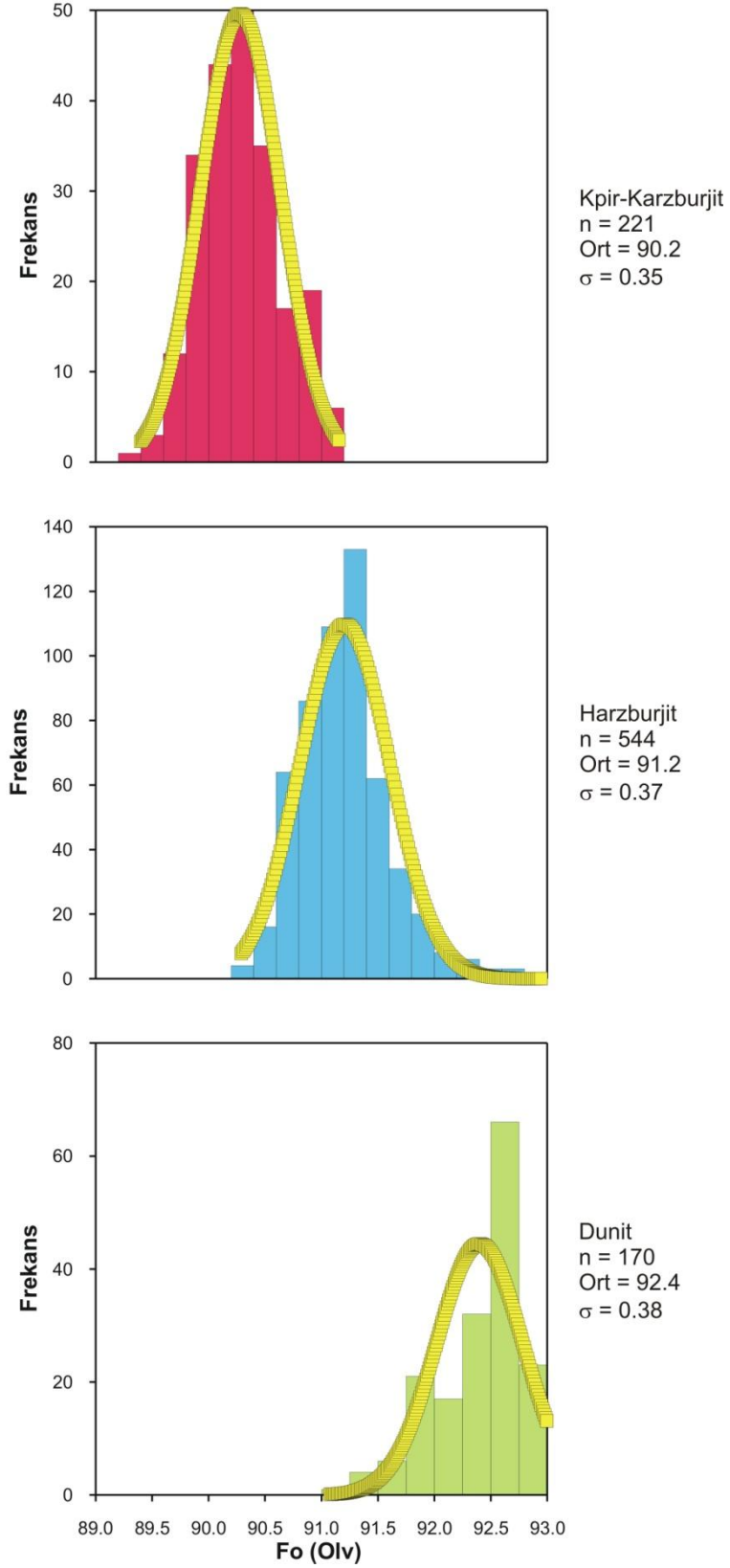
Örnek	L18P		L32P		L35P		L42P		L47P		L48P		L1P-A		L5P-B		L10P	
	Ort N=53	σ	Ort N=55	σ	Ort N=89	σ	Ort N=3	σ	Ort N=14	σ	Ort N=7	σ	Ort N=5	σ	Ort N=13	σ	Ort N=115	σ
SiO ₂	40.35	0.43	39.37	0.35	40.63	0.49	40.49	0.24	40.32	0.26	40.14	0.20	40.76	0.23	40.65	0.26	40.66	0.18
TiO ₂	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	-	-	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Al ₂ O ₃	0.02	0.05	0.01	0.01	0.02	0.08	0.01	0.02	0.03	0.06	-	-	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Cr ₂ O ₃	-	-	-	-	-	-	0.03	0.02	-	-	-	-	0.05	0.09	-	-	-	-
FeO	9.89	0.24	9.75	0.19	9.23	0.31	9.40	0.03	9.93	0.11	10.01	0.13	8.40	0.39	8.55	0.38	8.60	0.16
MnO	0.14	0.03	0.14	0.03	0.14	0.03	0.14	0.03	0.12	0.02	0.16	0.01	0.14	0.03	0.12	0.03	0.13	0.03
NiO	0.41	0.04	0.39	0.04	0.38	0.04	0.39	0.04	0.41	0.04	0.40	0.04	0.40	0.06	0.44	0.04	0.43	0.04
MgO	50.20	0.65	49.83	0.48	49.87	0.73	50.25	0.47	50.22	0.38	49.37	0.30	51.20	0.27	50.80	0.38	50.71	0.22
CaO	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01
Na ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	-	-	-	-
Σ	101.04	1.05	99.52	0.76	100.30	1.34	100.74	0.74	101.04	0.61	100.10	0.49	101.00	0.58	100.59	0.47	100.57	0.32
Si	0.982	0.004	0.974	0.003	0.992	0.003	0.986	0.001	0.981	0.001	0.986	0.003	0.986	0.002	0.987	0.002	0.988	0.003
Ti	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	-	-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Al	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.000	0.000	0.001	0.002	-	-	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cr	-	-	-	-	-	-	0.001	0.000	-	-	-	-	0.001	0.002	-	-	-	-
Fe ²⁺	0.201	0.005	0.202	0.005	0.188	0.005	0.191	0.001	0.202	0.003	0.206	0.003	0.170	0.008	0.174	0.008	0.175	0.003
Mn	0.003	0.001	0.003	0.001	0.003	0.001	0.003	0.001	0.002	0.000	0.003	0.000	0.003	0.001	0.002	0.001	0.003	0.001
Ni	0.008	0.001	0.008	0.001	0.007	0.001	0.008	0.001	0.008	0.001	0.008	0.001	0.008	0.001	0.009	0.001	0.008	0.001
Mg	1.822	0.007	1.838	0.005	1.815	0.008	1.824	0.005	1.822	0.004	1.809	0.005	1.846	0.008	1.839	0.009	1.837	0.006
Ca	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Na	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.000	0.000	-	-	-	-
Σ	3.016	0.004	3.025	0.003	3.007	0.004	3.013	0.002	3.016	0.002	3.012	0.003	3.015	0.002	3.011	0.002	3.011	0.003
Fo	90.0	0.24	90.1	0.21	90.6	0.26	90.5	0.05	90.0	0.13	89.8	0.13	91.6	0.37	91.4	0.43	91.3	0.16

Tablo 4'ün devamı

Örnek	L14P		L16P-A		L38P		L5P-A		L6P-B		L11P		L15P		L16P-B		LYOL3	
	Ort	σ	Ort	σ	Ort	σ	Ort	σ	Ort	σ	Ort	σ	Ort	σ	Ort	σ	Ort	σ
	N=64		N=3		N=120		N=16		N=50		N=119		N=26		N=62		N=15	
SiO₂	40.60	0.76	40.05	0.20	40.25	0.30	40.74	0.57	40.22	0.33	40.44	0.41	40.63	0.25	40.66	0.32	40.76	0.20
TiO₂	0.01	0.01	-	-	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Al₂O₃	0.02	0.06	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	0.01	0.02	0.02	0.04	-	-	-	-	-	-
Cr₂O₃	-	-	-	-	-	-	0.05	0.05	-	-	-	-	0.05	0.09	-	-	0.10	0.12
FeO	8.67	0.30	9.18	0.16	9.19	0.16	8.17	0.23	8.38	0.17	8.68	0.28	8.52	0.60	7.82	0.15	7.53	0.59
MnO	0.13	0.03	0.11	0.02	0.13	0.03	0.12	0.03	0.12	0.03	0.12	0.03	0.13	0.03	0.11	0.03	0.12	0.02
NiO	0.40	0.04	0.44	0.08	0.40	0.04	0.38	0.04	0.43	0.04	0.42	0.05	0.39	0.05	0.42	0.05	0.43	0.06
MgO	50.32	1.01	50.53	0.14	50.76	0.37	51.57	0.68	50.51	0.51	50.18	0.76	50.65	0.64	51.75	0.37	51.42	0.55
CaO	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.06	0.01	0.01	0.03	0.01	0.01	0.01
Na₂O	-	-	0.01	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K₂O	-	-	0.01	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Σ	100.17	1.47	100.36	0.44	100.76	0.64	101.05	1.19	99.69	0.82	99.89	0.89	100.39	0.66	100.80	0.66	100.38	0.39
Si	0.990	0.011	0.979	0.001	0.980	0.002	0.983	0.004	0.986	0.003	0.989	0.006	0.989	0.004	0.983	0.003	0.988	0.003
Ti	0.000	0.000			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Al	0.001	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000			0.000	0.001	0.000	0.001						
Cr							0.001	0.001					0.001	0.002			0.002	0.002
Fe²⁺	0.177	0.007	0.188	0.003	0.187	0.003	0.165	0.005	0.172	0.004	0.178	0.006	0.173	0.013	0.158	0.003	0.153	0.012
Mn	0.003	0.001	0.002	0.000	0.003	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001	0.003	0.001	0.003	0.001	0.002	0.001	0.002	0.000
Ni	0.008	0.001	0.009	0.001	0.008	0.001	0.007	0.001	0.009	0.001	0.008	0.001	0.008	0.001	0.008	0.001	0.008	0.001
Mg	1.830	0.020	1.842	0.003	1.842	0.005	1.856	0.010	1.845	0.005	1.830	0.017	1.837	0.012	1.865	0.005	1.858	0.013
Ca	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
Na			0.000	0.000														
K			0.000	0.000														
Σ	3.009	0.011	3.021	0.001	3.020	0.002	3.014	0.004	3.014	0.003	3.009	0.007	3.011	0.004	3.017	0.003	3.011	0.002
Fo	91.2	0.30	90.8	0.14	90.8	0.16	91.8	0.25	91.5	0.17	91.2	0.32	91.4	0.61	92.2	0.38	92.4	0.62

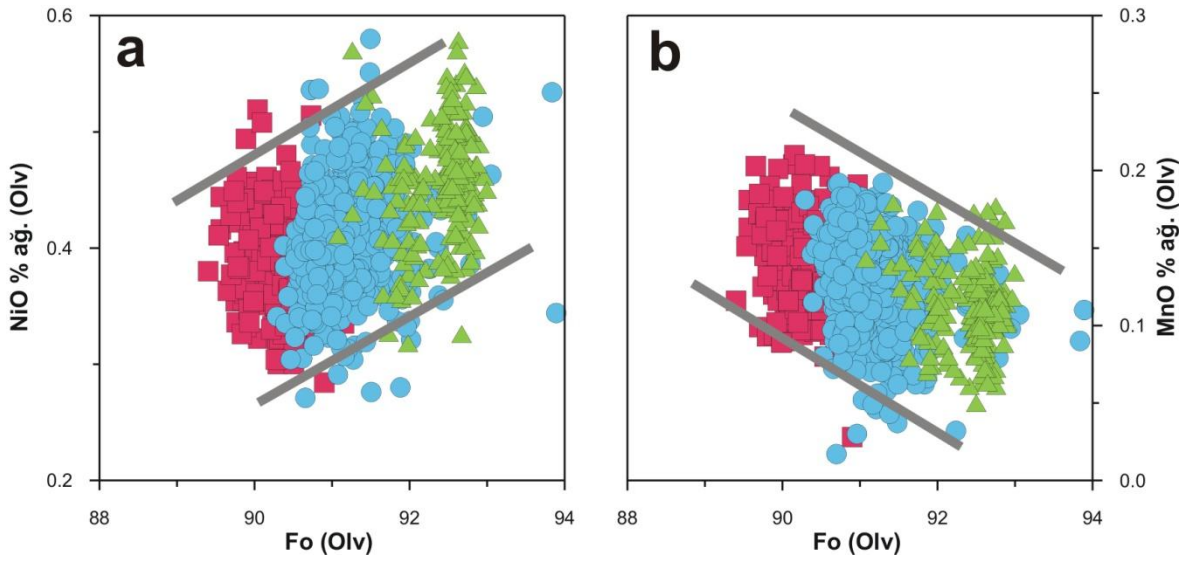
Tablo 4'ün devamı

Örnek	L30P		L3P		L20P		LYOL2	
	Ort N=4	σ	Ort N=10	σ	Ort N=42	σ	Ort N=118	σ
SiO₂	40.29	0.40	40.66	0.45	40.34	0.24	40.96	0.37
TiO₂	-	-	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Al₂O₃	-	-	-	-	0.01	0.02	-	-
Cr₂O₃	-	-	0.03	0.11	-	-	-	-
FeO	7.90	0.07	8.33	0.38	7.88	0.18	7.39	0.15
MnO	0.12	0.02	0.14	0.03	0.11	0.03	0.11	0.03
NiO	0.37	0.06	0.45	0.08	0.43	0.04	0.47	0.05
MgO	50.77	0.24	50.60	0.25	50.88	0.31	51.99	0.38
CaO	0.01	0.00	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
Na₂O	0.01	0.00	-	-	-	-	-	-
K₂O	-	-	-	-	-	-	-	-
Σ	99.47	0.38	100.24	0.58	99.67	0.43	100.94	0.60
Si	0.987	0.006	0.990	0.005	0.986	0.003	0.986	0.005
Ti			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Al					0.000	0.000		
Cr			0.001	0.002				
Fe²⁺	0.162	0.002	0.170	0.008	0.161	0.004	0.149	0.003
Mn	0.002	0.000	0.003	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001
Ni	0.007	0.001	0.009	0.002	0.008	0.001	0.009	0.001
Mg	1.854	0.009	1.837	0.008	1.855	0.006	1.866	0.011
Ca	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Na	0.000	0.000						
K								
Σ	3.012	0.006	3.010	0.005	3.012	0.003	3.012	0.005
Fo	92.0	0.06	91.5	0.37	92.0	0.20	92.6	0.16



Şekil 12. Muğla yöresi manto peridotitlerindeki olivinlerin Fo içeriklerine ait frekans dağılım grafikleri

Bölgedeki en yaygın kayaç olan harzburjitlere ait olivin kristalleri, kimyasal bileşimleri bakımından büyük farklılık sunmazlar. Fo içerikleri 90.8–92.5 arasında olup, NiO içerikleri genellikle % 0.37–0.44 aralığındadır. Kpir-harzburjitlerdeki olivinler daha düşük Fo (89.8–90.6) ve benzer Ni (0.38–0.41 % NiO), dunitlerdeki olivinler ise daha yüksek Fo (91.5–92.6) ve kısmen daha yüksek Ni içeriklerine sahiptir (0.43–0.47 % NiO) (Şekil 13a). MnO içerikleri ise % 0.11–0.16 aralığında olup, kpir-harzburjitlerden dunitlere doğru çok az da olsa azalma eğilimindedir (Şekil 13b).



Şekil 13. Muğla yöresi manto peridotitlerine ait olivinlerin Fo içeriklerine karşılık (a) NiO (% ağı) ve (b) MnO (% ağı) içeriklerindeki değişimler

3.1.2.2. Ortopiroksen

Ortopiroksen, Muğla yöresi manto peridotitlerine ait söz konusu örneklerde rastlanan en yaygın ikinci mineraldir. Genellikle kenarları yenmiş ve düzensiz porfiroblastlar hâlinde bulunur. Bazı iri ortopiroksen kristalleri ince klinopiroksen ayrılım lamelleri içerir (Şekil 11a, b).

Kısmen fazla ayrılmış örneklerde ortopiroksenler genellikle bastite dönüşmüşlerdir (Şekil 10). Her bir peridotit örneğine ait ortalama ortopiroksen bileşimleri ve standart sapma değerleri Tablo 5'te, tüm analiz verileri ise Ek Tablo 2'de verilmiştir. Aynı ofiyolitik kompleksten örneklenmiş olan söz konusu peridotit örnekleri bünyesindeki

ortopiroksenlerin kimyaları, bu peridotitlerin litolojilerine bağılı olarak bir miktar farklılık sunarlar. Tüketilmiş harzburjitlerdeki ortopiroksenlerin En içerikleri % 89.2–90.3 arasında olup, olivin minerallerinin Fo içeriklerinde olduğu gibi kimyasal bakımdan büyük bir farklılık sunmazlar. Daha az tüketilmiş kpir-harzburjitlerde bu değer daha düşük olup % 87.1–89.0 ve aşırı tüketilmiş dunitlerde ise % 89.8–91.7 aralığındadır (Tablo 5; Şekil 14). Dolayısıyla, tüketilme derecesindeki artış ile ortopiroksenlerin En içerikleri arasında pozitif bir ilişki söz konusudur (Şekil 14).

Kpir-harzburjitlerdeki ortopiroksenlerin Al içerikleri (3.80–5.21 % Al_2O_3), tüketilmiş harzburjit (1.09–2.72 % Al_2O_3) ve dunitlere (1.16–1.44 % Al_2O_3) göre daha fazla olup, (Şekil 15), enstatit içeriğindeki artışa bağılı olarak bir azalma söz konusudur (Tablo 5; Şekil 16a). Ca içerikleri, bu üç tip kayaç türü arasında belirgin bir farklılık göstermemekle birlikte (Şekil 17) tüm kayaç türlerinde En içeriğindeki artışla birlikte bir azalma gözlenir (Şekil 16b). Kpir-harzburjitlerde % 0.79–1.78 aralığında olan CaO içeriği tüketilmiş harzburjitlerde % 0.65–1.63 ve dunitlerde ise % 0.67–1.09 aralığındadır.

Cr_2O_3 içerikleri her üç kayaç türünde benzer olmakla birlikte kpir-harzburjitlerdeki bollukları (% 0.53–0.75) tüketilmiş harzburjit (% 0.28–0.71) ve dunitlere (% 0.27–0.46) oranla kısmen daha fazladır (Tablo 5). Cr/Al oranları kpir-harzburjitlerde dar bir aralıkta seyrederken, harzburjit ve dunitlerde bu oran geniş bir aralıkta yer alır ve En içeriğindeki artışa bağılı olarak artar (Şekil 16c).

TiO_2 içerikleri kpir-harzburjitlerde % 0.01–0.08 arasında olup harzburjit ve dunitlerdeki bollukları % 0.04'ten azdır (Tablo 5) ve En içeriğindeki artışa paralel olarak azalma gösterir (Şekil 16d).

Tablo 5. Muğla yöresi manto peridotitlerine ait örneklerde her bir ince kesitte ölçülen ortopiroksen kristallerinin ortalama bileşimleri ve standart sapma (σ) değerleri. N = Analiz sayısı; Mg# = $100 \cdot \text{Mg}/(\text{Mg} + \text{Fe}^{2+})$; Cr# = $100 \cdot \text{Cr}/(\text{Cr} + \text{Al})$; Vo = $100 \cdot \text{Ca}/(\text{Ca} + \text{Mg} + \text{Fe}^{2+})$; En = $100 \cdot \text{Mg}/(\text{Ca} + \text{Mg} + \text{Fe}^{2+})$; Fs = $100 \cdot \text{Fe}/(\text{Ca} + \text{Mg} + \text{Fe}^{2+})$; -: Ölçüm sınırı altında. Mineral formülleri 6 oksijen baz alınarak hesaplanmıştır.

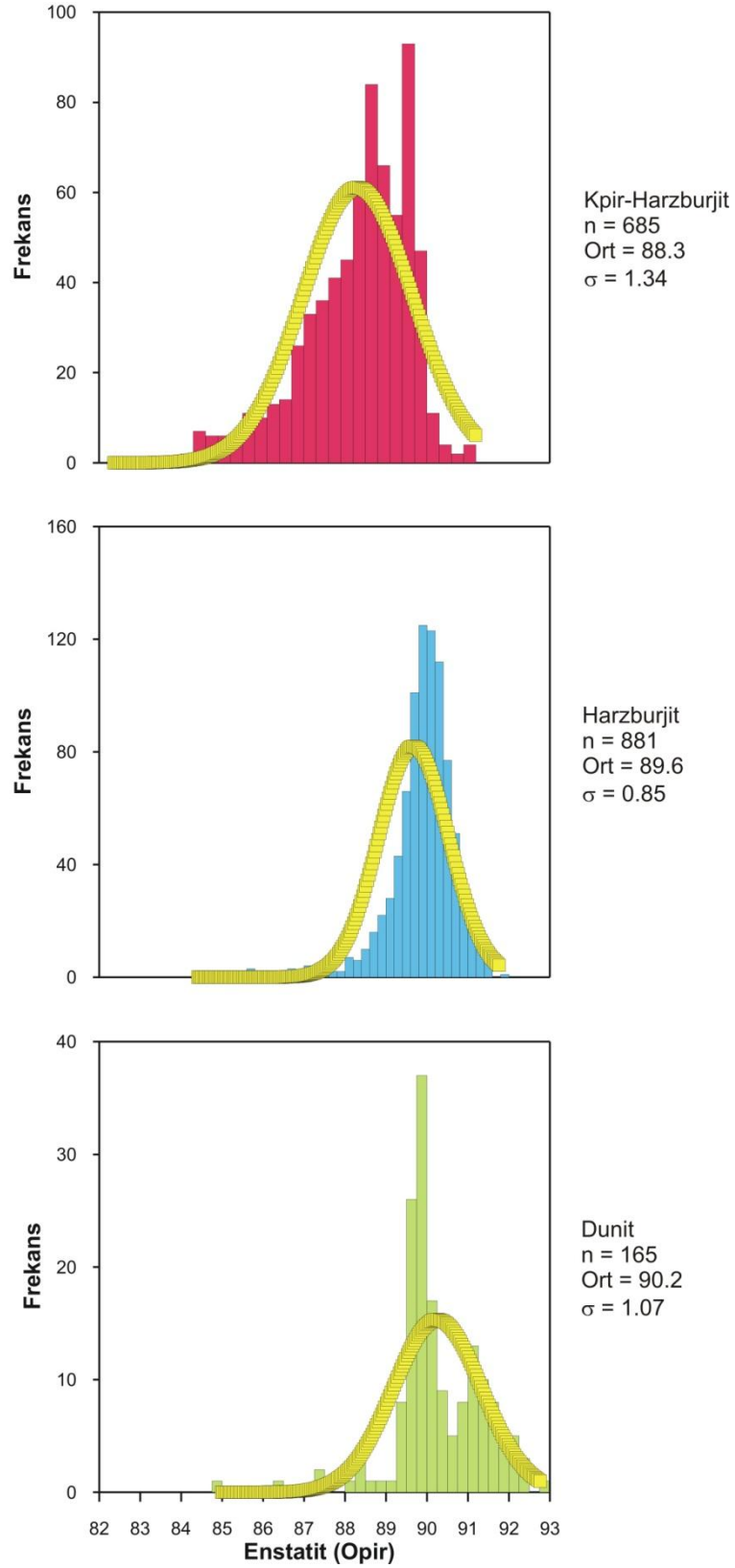
Örnek	L18P		L32P		L35P		L42P		L48P		L47P		L6P-B		L10P		L11P	
	Ort N=106	σ	Ort N=103	σ	Ort N=129	σ	Ort N=126	σ	Ort N=215	σ	Ort N=4	σ	Ort N=35	σ	Ort N=114	σ	Ort N=124	σ
SiO₂	53.76	0.99	54.12	0.56	54.29	1.01	53.65	0.81	54.29	0.97	53.38	0.56	56.05	0.31	55.96	0.91	56.38	0.50
TiO₂	0.04	0.02	0.06	0.02	0.06	0.02	0.07	0.02	0.08	0.02	0.06	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01
Al₂O₃	3.80	0.37	4.12	0.36	4.69	1.02	5.21	0.75	4.40	0.64	4.59	0.02	1.97	0.15	2.15	0.15	1.56	0.11
Cr₂O₃	0.55	0.10	0.53	0.07	0.61	0.20	0.75	0.18	0.65	0.15	0.60	0.04	0.58	0.10	0.66	0.09	0.60	0.07
FeO	6.57	0.38	6.37	0.16	6.08	0.25	6.11	0.26	6.52	0.22	6.20	0.13	5.49	0.09	5.64	0.17	5.66	0.27
MnO	0.15	0.03	0.15	0.03	0.15	0.03	0.14	0.03	0.15	0.03	0.15	0.03	0.14	0.03	0.14	0.03	0.13	0.03
NiO	0.09	0.03	0.09	0.04	0.09	0.04	0.09	0.03	0.09	0.04	0.09	0.02	0.10	0.04	0.09	0.04	0.10	0.04
MgO	33.11	0.53	33.43	0.36	33.07	1.02	31.90	0.92	32.61	0.64	32.85	0.07	34.63	0.28	34.48	0.80	34.36	1.13
CaO	0.93	0.32	0.79	0.22	1.00	1.07	1.78	0.80	1.05	0.60	1.04	0.07	1.13	0.20	1.16	0.63	1.14	1.46
Na₂O	0.03	0.03	0.01	0.01	0.02	0.03	0.04	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-
K₂O	0.05	0.05	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-
Σ	99.08	0.99	99.68	0.51	100.07	0.81	99.75	0.61	99.87	0.94	98.97	0.64	100.11	0.40	100.30	1.65	99.94	0.63
Si	1.885	0.014	1.883	0.011	1.879	0.026	1.868	0.019	1.886	0.018	1.871	0.007	1.933	0.005	1.929	0.006	1.949	0.008
Ti	0.001	0.000	0.001	0.000	0.002	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001	0.002	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
Al	0.157	0.015	0.169	0.015	0.192	0.042	0.214	0.031	0.180	0.026	0.190	0.002	0.080	0.006	0.087	0.006	0.063	0.004
Cr	0.015	0.003	0.015	0.002	0.017	0.006	0.021	0.005	0.018	0.004	0.017	0.001	0.016	0.003	0.018	0.002	0.016	0.002
Fe²⁺	0.193	0.013	0.185	0.005	0.176	0.007	0.178	0.008	0.190	0.007	0.182	0.003	0.158	0.003	0.162	0.005	0.164	0.008
Mn	0.004	0.001	0.004	0.001	0.004	0.001	0.004	0.001	0.004	0.001	0.004	0.001	0.004	0.001	0.004	0.001	0.004	0.001
Ni	0.003	0.001	0.003	0.001	0.002	0.001	0.003	0.001	0.003	0.001	0.003	0.000	0.003	0.001	0.003	0.001	0.003	0.001
Mg	1.731	0.023	1.734	0.017	1.706	0.048	1.656	0.045	1.690	0.035	1.717	0.010	1.781	0.013	1.771	0.022	1.770	0.052
Ca	0.035	0.012	0.029	0.008	0.037	0.040	0.066	0.030	0.039	0.022	0.039	0.003	0.042	0.007	0.043	0.023	0.042	0.055
Na	0.002	0.002	0.001	0.001	0.002	0.002	0.003	0.001	0.002	0.001	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-
K	0.002	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-
Σ	4.028	0.012	4.024	0.006	4.017	0.007	4.015	0.008	4.014	0.011	4.025	0.006	4.018	0.004	4.018	0.004	4.011	0.007
Mg#	90.0	0.48	90.3	0.24	90.7	0.37	90.3	0.34	89.9	0.26	90.4	0.18	91.8	0.13	91.6	0.26	91.6	0.24
Cr#	8.7	0.99	7.9	0.67	7.7	1.26	8.7	1.2	8.9	1.29	8.1	0.53	16.3	1.79	16.9	1.62	20.5	1.75
Vo	1.8	0.6	1.5	0.4	1.9	2.1	3.5	1.6	2.0	1.2	2.0	0.1	2.1	0.4	2.2	1.2	2.1	2.8
En	88.4	1.0	89.0	0.5	88.9	1.9	87.1	1.5	88.1	1.0	88.6	0.1	89.9	0.4	89.6	1.0	89.6	2.5
Fs	9.8	0.6	9.5	0.2	9.2	0.3	9.4	0.3	9.9	0.3	9.4	0.2	8.0	0.1	8.2	0.3	8.3	0.4

Tablo 5'in devamı

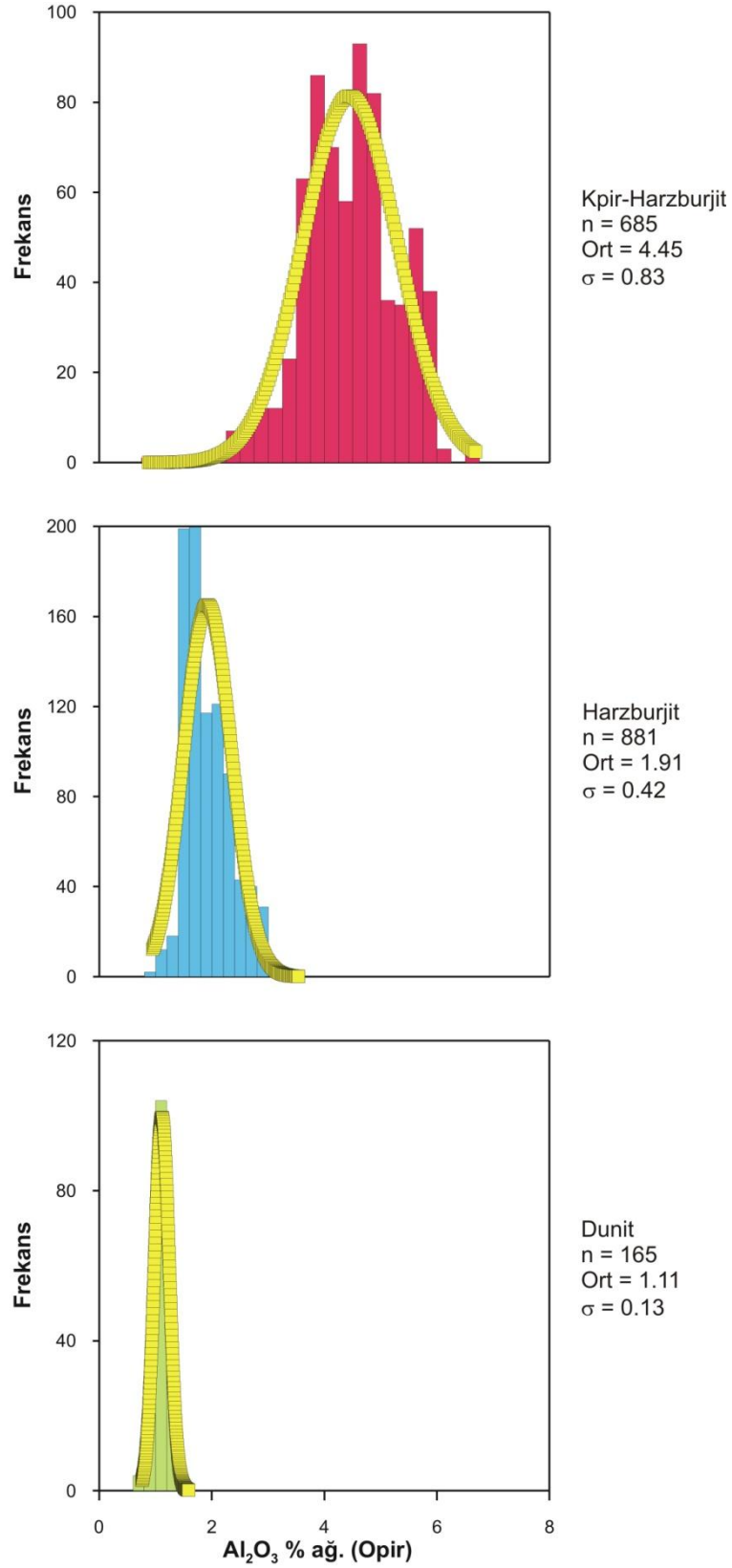
Örnek	L14P		L15P		L16P-		L30P		L38P		LYOL3		L1P-A		L5P-A		L5P-B	
	Ort N=73	σ	Ort N=59	σ	Ort N=5	σ	Ort N=58	σ	Ort N=113	σ	Ort N=52	σ	Ort N=199	σ	Ort N=3	σ	Ort N=4	σ
SiO₂	55.83	0.57	56.19	0.39	56.19	0.56	56.52	0.24	55.34	0.65	56.39	0.45	56.27	0.45	56.61	0.63	55.91	0.27
TiO₂	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.01	0.04	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	-	-	-	-
Al₂O₃	2.23	0.21	1.93	0.15	1.44	0.33	1.91	0.04	2.72	0.23	1.63	0.13	1.59	0.07	1.10	0.03	1.09	0.03
Cr₂O₃	0.65	0.08	0.57	0.07	0.28	0.18	0.71	0.05	0.53	0.06	0.55	0.09	0.56	0.08	0.43	0.06	0.40	0.05
FeO	5.75	0.50	5.84	0.14	5.88	0.27	5.69	0.16	6.22	0.26	5.48	0.13	5.70	0.15	5.57	0.18	5.80	0.10
MnO	0.14	0.03	0.15	0.03	0.14	0.04	0.14	0.03	0.15	0.03	0.13	0.03	0.14	0.03	0.15	0.02	0.12	0.01
NiO	0.08	0.04	0.09	0.03	0.05	0.05	0.09	0.03	0.08	0.03	0.09	0.03	0.09	0.04	0.07	0.02	0.05	0.02
MgO	33.84	1.96	34.45	0.40	34.68	1.13	34.38	0.61	34.43	0.36	34.58	0.40	34.09	0.41	35.19	0.45	35.17	0.54
CaO	1.22	2.87	0.76	0.24	1.09	1.36	1.63	0.78	0.65	0.12	0.87	0.22	1.16	0.44	0.98	0.06	0.96	0.16
Na₂O	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-
K₂O	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-
Σ	99.78	0.56	100.01	0.52	99.77	0.42	101.10	0.28	100.18	0.64	99.73	0.56	99.62	0.52	100.10	0.40	99.50	0.19
Si	1.934	0.007	1.940	0.006	1.946	0.010	1.935	0.004	1.912	0.010	1.949	0.005	1.951	0.005	1.952	0.014	1.943	0.011
Ti	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	-	-	-	-
Al	0.091	0.008	0.079	0.006	0.059	0.014	0.077	0.002	0.111	0.010	0.066	0.005	0.065	0.003	0.045	0.001	0.045	0.001
Cr	0.018	0.002	0.015	0.002	0.008	0.005	0.019	0.001	0.015	0.002	0.015	0.003	0.015	0.002	0.012	0.001	0.011	0.001
Fe²⁺	0.167	0.014	0.169	0.004	0.170	0.007	0.163	0.004	0.180	0.008	0.158	0.004	0.165	0.004	0.160	0.006	0.169	0.003
Mn	0.004	0.001	0.004	0.001	0.004	0.001	0.004	0.001	0.004	0.001	0.004	0.001	0.004	0.001	0.004	0.001	0.003	0.000
Ni	0.002	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001	0.002	0.000
Mg	1.747	0.095	1.773	0.017	1.791	0.054	1.755	0.028	1.774	0.011	1.782	0.016	1.762	0.017	1.809	0.029	1.821	0.026
Ca	0.046	0.112	0.028	0.009	0.041	0.051	0.060	0.029	0.024	0.005	0.032	0.008	0.043	0.017	0.036	0.002	0.036	0.006
Na	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.001	-	-	-	-	-	-	-	-
K	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	0.000	0.001	-	-	-	-	-	-	-	-
Σ	4.009	0.006	4.010	0.006	4.020	0.003	4.017	0.004	4.024	0.007	4.008	0.005	4.007	0.005	4.020	0.015	4.030	0.011
Mg#	91.3	0.25	91.3	0.23	91.3	0.16	91.5	0.14	90.8	0.46	91.8	0.16	91.4	0.19	91.9	0.13	91.5	0.11
Cr#	16.4	1.35	16.5	1.91	9.8	3.3	19.9	1.12	11.7	1.18	18.3	2.0	19.1	1.85	20.1	2.14	19.7	2.16
Vo	2.3	5.6	1.4	0.5	2.0	2.6	3.0	1.5	1.2	0.2	1.6	0.4	2.2	0.9	1.8	0.1	1.8	0.3
En	89.2	4.9	90.0	0.5	89.5	2.3	88.7	1.3	89.7	0.5	90.3	0.4	89.4	0.8	90.2	0.0	89.9	0.3
Fs	8.5	0.7	8.6	0.2	8.5	0.3	8.2	0.2	9.1	0.4	8.0	0.2	8.4	0.2	8.0	0.2	8.3	0.1

Tablo 5'in devamı

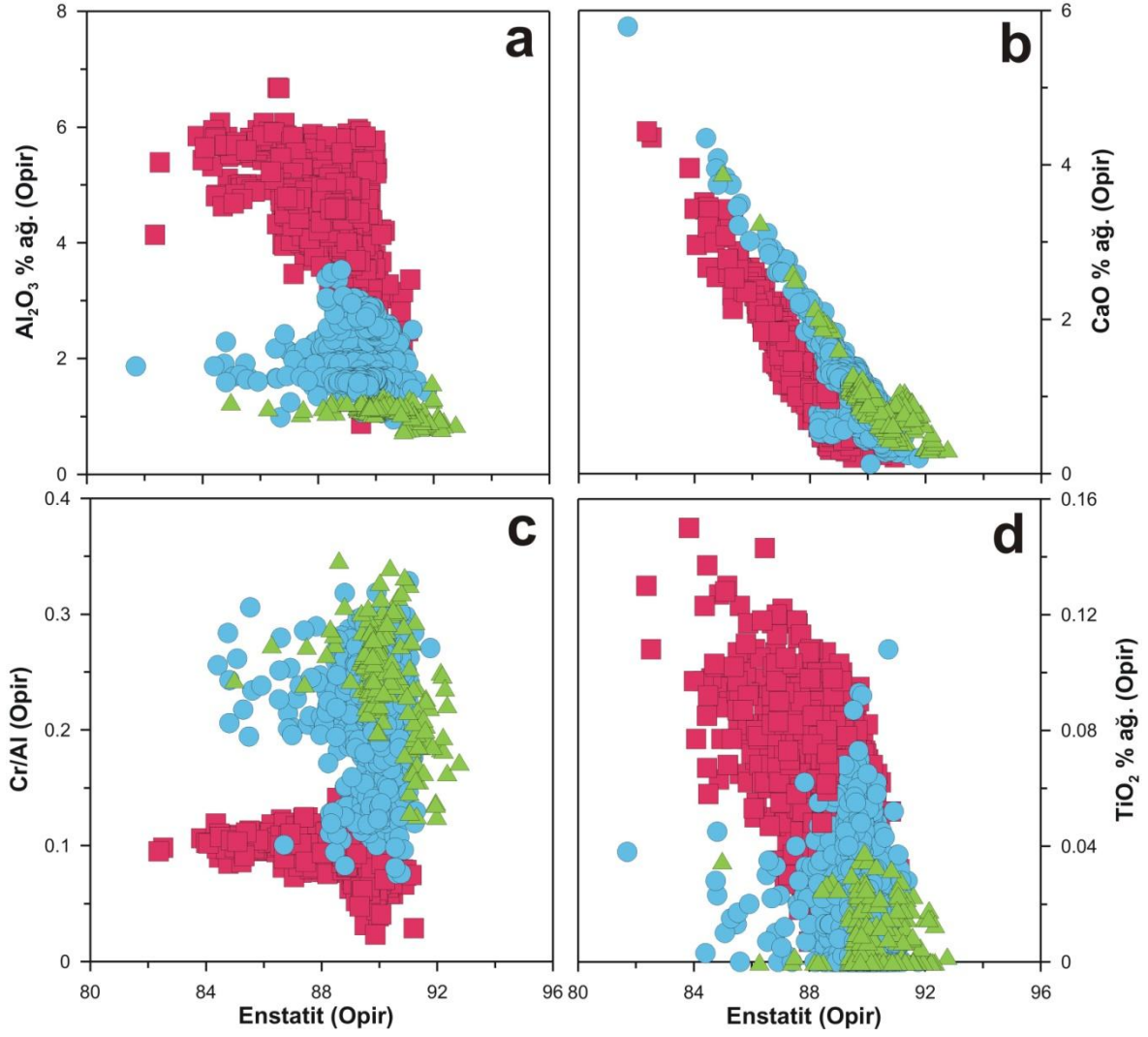
Örnek	L3P		L20P	
	Ort N=104	σ	Ort N=40	σ
SiO₂	56.78	0.43	56.42	0.95
TiO₂	0.01	0.01	0.01	0.01
Al₂O₃	1.16	0.07	1.44	1.11
Cr₂O₃	0.46	0.06	0.27	0.04
FeO	5.63	0.16	4.77	0.15
MnO	0.14	0.03	0.12	0.03
NiO	0.09	0.03	0.08	0.03
MgO	34.76	0.43	34.89	0.68
CaO	1.09	0.50	0.67	0.25
Na₂O	0.01	0.01	0.01	0.02
K₂O	-	-	0.01	0.02
Σ	100.13	0.58	98.69	0.67
Si	1.957	0.006	1.961	0.022
Ti	0.000	0.000	0.000	0.000
Al	0.047	0.003	0.059	0.046
Cr	0.013	0.002	0.007	0.001
Fe²⁺	0.162	0.004	0.139	0.005
Mn	0.004	0.001	0.004	0.001
Ni	0.002	0.001	0.002	0.001
Mg	1.786	0.020	1.808	0.029
Ca	0.040	0.019	0.025	0.009
Na	0.000	0.000	0.001	0.001
K	-	-	0.001	0.001
Σ	4.011	0.006	4.007	0.006
Mg#	91.6	0.20	92.8	0.27
Cr#	20.8	1.81	15.9	2.55
Vo	2.0	0.9	1.3	0.5
En	89.8	0.9	91.7	0.4
Fs	8.2	0.2	7.0	0.2



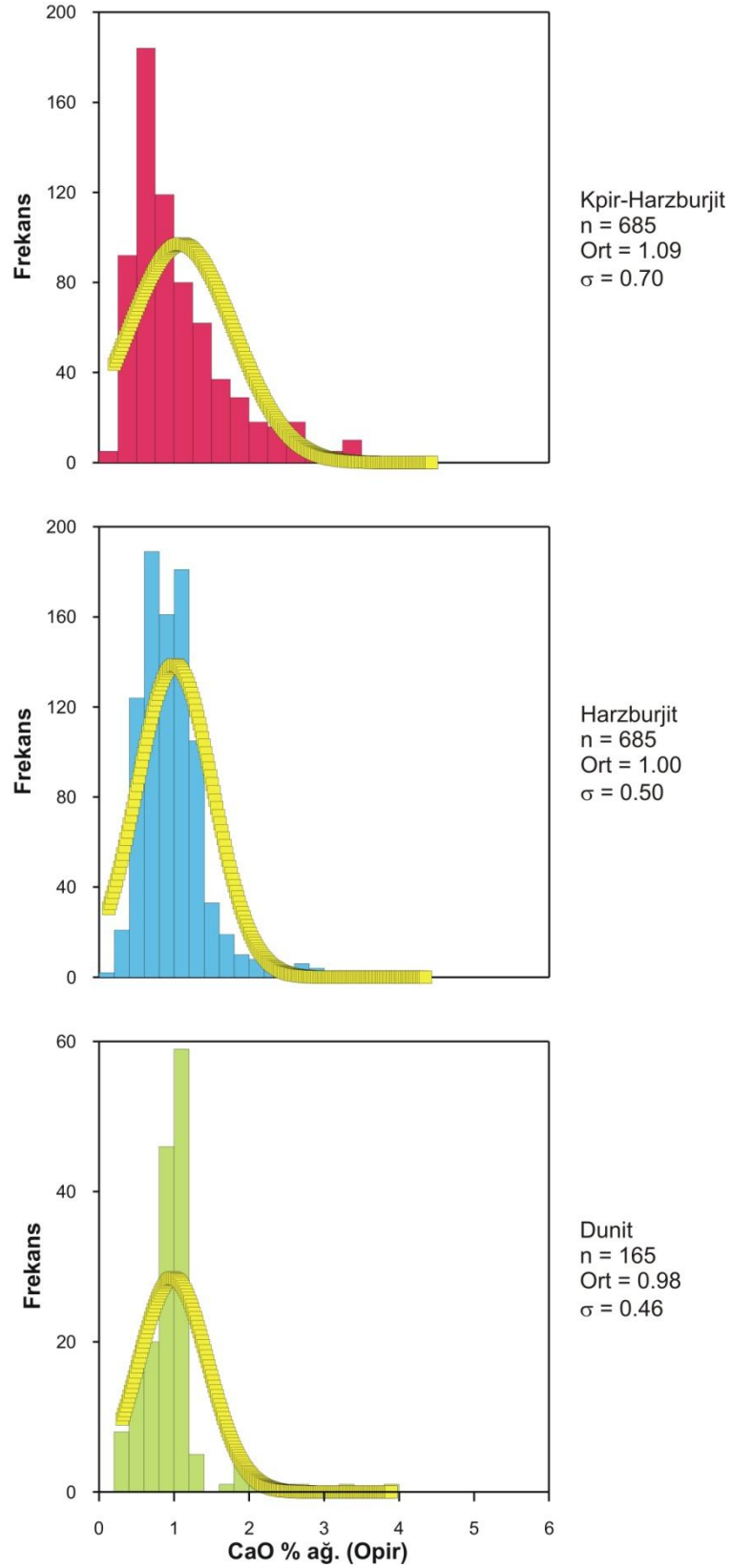
Şekil 14. Muğla yöresi manto peridotitlerindeki ortopirosen kristallerinin enstatit içeriklerine ait frekans dağılım grafikleri



Şekil 15. Muğla yöresi manto peridotitlerindeki ortopirosken kristallerinin Al₂O₃ (% ağı.) içeriklerine ait frekans dağılım grafikleri



Şekil 16. Tüm kayaç türlerine ait ortopiroksen kristallerinin enstatit içerikleri ile (a) Al₂O₃ (% ağı.), (b) CaO (% ağı.), (c) Cr/Al ve (d) TiO₂ (% ağı.) içerikleri arasındaki ilişkiler



Şekil 17. Muğla yöresi manto peridotitlerindeki ortopirosken kristallerinin CaO (% ağ.) içeriklerine ait frekans dağılım grafikleri

3.1.2.3. Klinopiroksen

Klinopiroksenler, incelenen örnekler içerisinde; 1- Kpir-harzburgitlerde daha bol olmak üzere her üç kayaç türünde de birincil oluşuklar şeklinde (Şekil 10), 2- İri ortopiroksenlerin etrafında, ikincil olarak oluşmuş daha küçük kristaller şeklinde ve 3- Ortopiroksenler bünyesinde ayrılım lamelleri şeklinde bulunurlar (Şekil 11a, b). Her üç klinopiroksen türü arasında herhangi bir kimyasal farklılık gözlenmemiştir.

Söz konusu peridotit örneklerine ait ortalama klinopiroksen bileşimleri ve standart sapma değerleri Tablo 6'da, analizlerin tamamı ise Ek Tablo 3'te verilmiştir. Dünyanın değişik bölgelerindeki ofiyolitlere ait klinopiroksenlerde olduğu gibi, incelenen örneklerdeki birincil klinopiroksenlerin diyopsit olduğu, ikincil ve ayrılım durumundaki klinopiroksenlerin ise diyopsit-endiyopsit bileşiminde olduğu gözlenmiştir (Şekil 18). Klinopiroksenlerin Cr ve Na içerikleri göz önüne alınarak Kornprobst vd. (1981) tarafından önerilen diyagramda, tüm kayaçlara ait klinopiroksenlerin okyanusal peridotit alanına düştüğü (Şekil 19) ve kpir-harzburgitlere ait klinopiroksenlerin daha yüksek Na içeriklerine sahip olduğu açıkça gözlenmektedir.

Mg# değerleri, modal bollukları bakımından diğer kayaç türlerine göre daha bol gözlendiği kpir-harzburgitlerde (92.5–93.0), tüketilmiş harzburgit ve dunitlere (93.8–95.2) oranla daha düşüktür ve tüketilme derecesine bağlı olarak bir artış gözlenir (Tablo 6; Şekil 20).

Ortopiroksenlere benzer olarak Al içerikleri kısmen geniş bir aralıkta seyrederek (Şekil 21). İnceleme alanındaki en az tüketilmiş peridotitleri temsil eden kpir-harzburgitlerdeki klinopiroksenler daha yüksek Al (3.59–5.62 % Al_2O_3) ve daha düşük Mg# değerine sahip olup, tüketilme derecesindeki artışa bağlı olarak harzburgitlerde daha düşük Al (1.09–3.39 % Al_2O_3) ve daha yüksek Mg# değerlerine sahiptir. Dunitlerde ise en düşük Al (0.98 % Al_2O_3) içeriğine sahip olup Mg# değerleri harzburgitlerdeki klinopiroksenlerin üst sınırı ile aynıdır (Tablo 6; Şekil 22a).

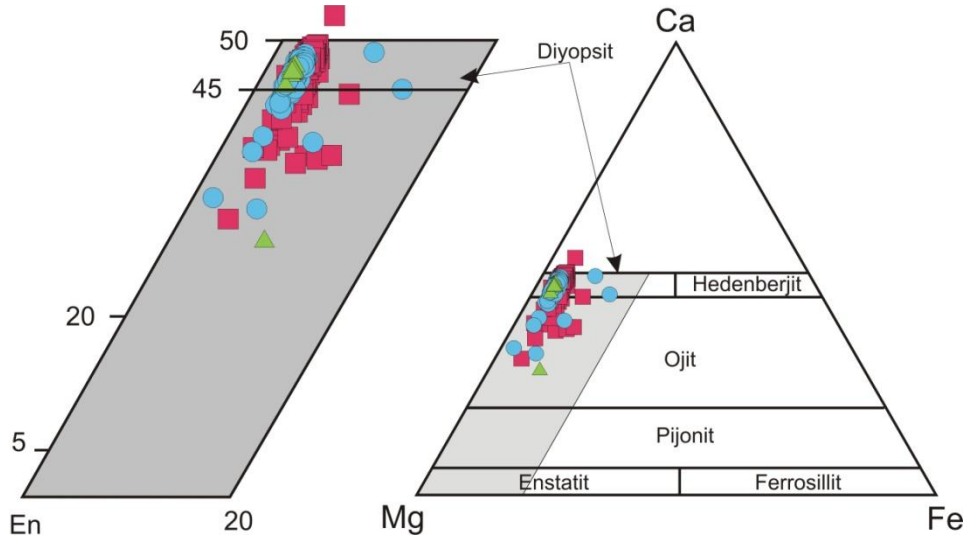
Cr_2O_3 içerikleri, aynı örnekteki ortopiroksenlere göre daha fazla olup kpir-harzburgitlerde % 0.76–1.12, harzburgit ve dunitlerde ise % 0.33–1.21 aralığındadır (Tablo 6). Cr/Al oranlarında Mg# değerlerindeki artışa paralel olarak kpir-harzburgitlerden dunitlere doğru bir artış söz konusudur (Şekil 22b).

Tablo 6. Muğla yöresi manto peridotitlerine ait örneklerde her bir ince kesitte ölçülen klinopiroksen kristallerinin ortalama bileşimleri ve standart sapma (σ) değerleri. N = Analiz sayısı; Mg# = $100 \cdot \text{Mg}/(\text{Mg}+\text{Fe}^{2+})$; Cr# = $100 \cdot \text{Cr}/(\text{Cr}+\text{Al})$; Vo = $100 \cdot \text{Ca}/(\text{Ca}+\text{Mg}+\text{Fe}^{2+})$; En = $100 \cdot \text{Mg}/(\text{Ca}+\text{Mg}+\text{Fe}^{2+})$; Fs = $100 \cdot \text{Fe}/(\text{Ca}+\text{Mg}+\text{Fe}^{2+})$; -: Ölçüm sınırı altında. Mineral formülleri 6 oksijen baz alınarak hesaplanmıştır.

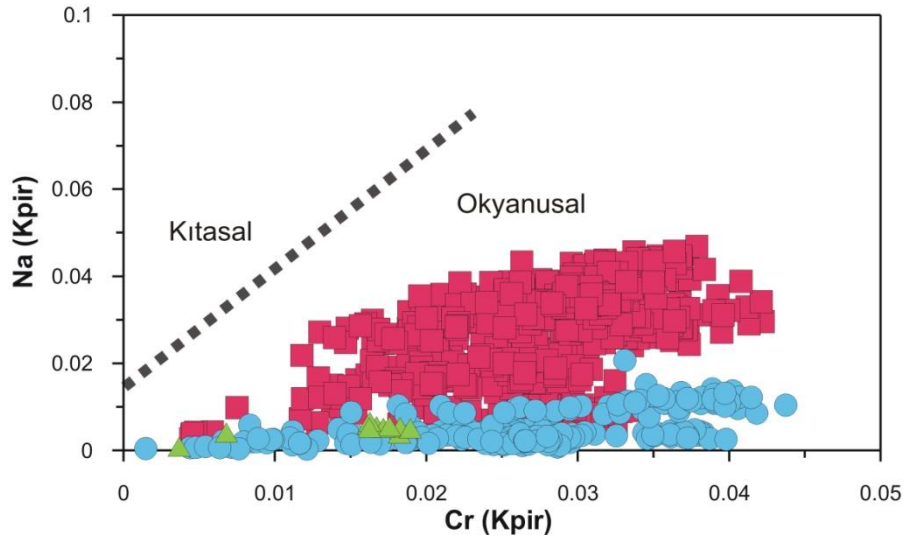
Örnek	L18P		L32P		L35P		L42P		L47P		L48P		L1P-A		L10P		L11P	
	Ort N=48	σ	Ort N=148	σ	Ort N=62	σ	Ort N=82	σ	Ort N=115	σ	Ort N=100	σ	Ort N=1	Ort N=3	σ	Ort N=37	σ	
SiO₂	51.10	0.80	49.16	0.66	51.48	0.73	50.85	0.66	51.37	0.57	50.91	0.57	52.81	53.51	0.02	53.29	0.43	
TiO₂	0.14	0.02	0.20	0.03	0.20	0.03	0.20	0.03	0.14	0.02	0.25	0.03	0.03	0.06	0.01	0.02	0.02	
Al₂O₃	4.09	0.61	5.60	0.82	4.47	0.73	5.62	0.81	3.59	0.44	4.78	0.54	1.11	1.12	0.13	1.72	0.22	
Cr₂O₃	0.90	0.20	1.12	0.16	0.83	0.20	1.08	0.17	0.76	0.14	0.98	0.16	0.55	0.33	0.05	0.84	0.15	
FeO	2.41	0.17	2.32	0.20	2.32	0.34	2.23	0.24	2.32	0.25	2.31	0.21	1.79	1.64	0.04	1.92	0.14	
MnO	0.08	0.03	0.08	0.03	0.09	0.03	0.09	0.02	0.08	0.03	0.09	0.03	0.08	0.09	0.04	0.07	0.02	
NiO	0.05	0.03	0.05	0.03	0.04	0.03	0.04	0.03	0.04	0.03	0.05	0.03	-	-	0.04	0.06	0.03	
MgO	17.34	0.62	15.98	0.54	16.78	1.28	16.06	0.68	17.14	0.53	16.31	0.56	19.21	18.21	0.01	18.07	0.39	
CaO	23.20	0.70	23.08	0.63	22.95	1.26	23.06	0.77	23.18	0.69	23.23	0.56	24.48	24.63	0.06	23.19	0.63	
Na₂O	0.13	0.02	0.40	0.05	0.46	0.06	0.56	0.06	0.25	0.04	0.48	0.05	0.03	0.02	0.01	0.06	0.01	
K₂O	0.01	0.01	-	-	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Σ	99.45	0.71	97.99	0.45	99.63	0.80	99.80	0.64	98.87	0.66	99.39	0.49	100.09	99.61	0.13	99.24	0.55	
Si	1.873	0.019	1.834	0.022	1.881	0.021	1.856	0.020	1.892	0.012	1.868	0.014	1.923	1.952	0.003	1.947	0.008	
Ti	0.004	0.001	0.006	0.001	0.006	0.001	0.006	0.001	0.004	0.001	0.007	0.001	0.001	0.002	0.000	0.001	0.000	
Al	0.177	0.027	0.246	0.036	0.192	0.031	0.242	0.035	0.156	0.019	0.207	0.023	0.048	0.048	0.006	0.074	0.010	
Cr	0.026	0.006	0.033	0.005	0.024	0.006	0.031	0.005	0.022	0.004	0.028	0.005	0.016	0.009	0.001	0.024	0.004	
Fe²⁺	0.074	0.006	0.072	0.006	0.071	0.010	0.068	0.008	0.071	0.008	0.071	0.007	0.055	0.050	0.001	0.059	0.004	
Mn	0.002	0.001	0.003	0.001	0.003	0.001	0.003	0.001	0.003	0.001	0.003	0.001	0.002	0.003	0.001	0.002	0.001	
Ni	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	-	-	0.001	0.002	0.001	
Mg	0.948	0.035	0.889	0.029	0.914	0.070	0.874	0.038	0.941	0.030	0.892	0.029	1.043	0.990	0.002	0.984	0.024	
Ca	0.911	0.025	0.922	0.026	0.898	0.048	0.902	0.028	0.915	0.026	0.913	0.022	0.955	0.963	0.001	0.908	0.022	
Na	0.009	0.002	0.029	0.003	0.033	0.004	0.040	0.004	0.018	0.003	0.034	0.004	0.002	0.002	0.000	0.004	0.001	
K	0.000	0.001	-	-	0.000	0.000	0.000	0.000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Σ	4.025	0.008	4.035	0.006	4.023	0.013	4.023	0.007	4.023	0.008	4.024	0.006	4.045	4.019	0.001	4.005	0.006	
Mg#	92.8	0.46	92.5	0.53	92.8	0.82	92.8	0.63	93.0	0.69	92.6	0.55	95.0	95.2	0.12	94.4	0.32	
Cr#	12.8	1.41	11.9	1.02	11.1	1.66	11.4	0.78	12.4	1.76	12.0	0.91	25.0	16.4	0.77	24.7	1.75	
Vo	47.1	1.5	49.0	1.4	47.7	3.1	48.9	1.7	47.5	1.4	48.7	1.4	46.5	48.1	0.1	46.5	1.2	
En	49.0	1.4	47.2	1.2	48.5	2.8	47.4	1.5	48.8	1.2	47.5	1.2	50.8	49.4	0.0	50.5	1.0	
Fs	3.8	0.3	3.8	0.3	3.8	0.5	3.7	0.4	3.7	0.4	3.8	0.3	2.7	2.5	0.1	3.0	0.2	

Tablo 6'nin devamı

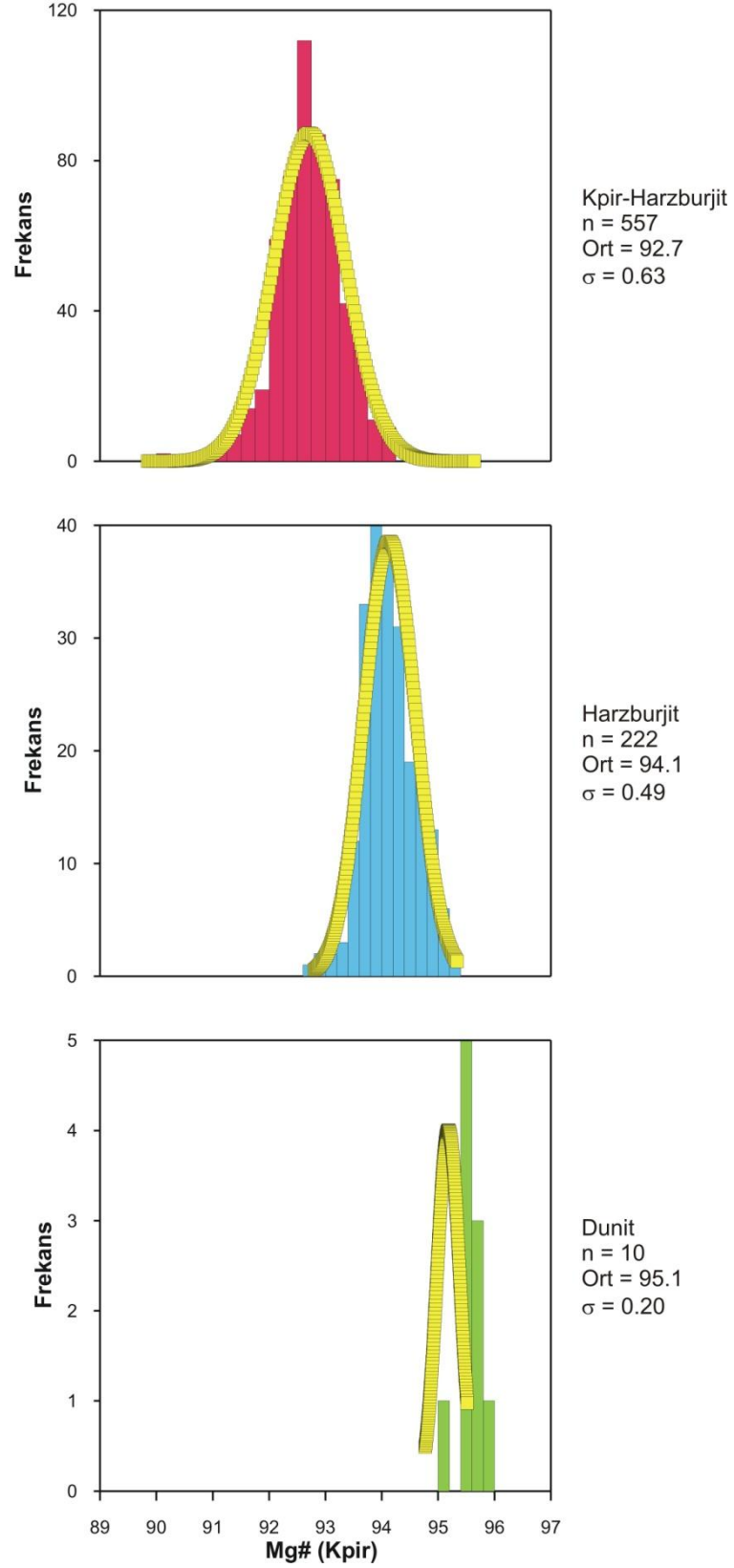
Örnek	L14P		L15P		L38P		L6P-B		L16P-A		L3P	
	Ort N=30	σ	Ort N=79	σ	Ort N=62	σ	Ort N=4	σ	Ort N=4	σ	Ort N=9	σ
SiO₂	51.77	0.20	52.98	0.64	51.30	0.80	52.93	0.73	52.80	0.67	53.29	0.29
TiO₂	0.03	0.01	0.04	0.02	0.08	0.02	0.04	0.03	0.04	0.02	0.01	0.01
Al₂O₃	2.91	0.23	2.24	0.26	3.39	0.65	1.10	0.09	1.09	0.09	0.98	0.18
Cr₂O₃	1.21	0.16	0.84	0.17	1.16	0.22	0.58	0.26	0.57	0.22	0.56	0.13
FeO	2.01	0.12	2.02	0.17	1.94	0.21	1.82	0.03	1.78	0.03	1.65	0.09
MnO	0.08	0.02	0.08	0.03	0.07	0.03	0.08	0.03	0.08	0.03	0.07	0.04
NiO	0.05	0.04	0.05	0.04	0.04	0.03	-	-	-	-	0.05	0.02
MgO	17.16	0.19	17.68	0.45	17.18	0.52	19.16	0.34	19.19	0.47	18.22	0.28
CaO	24.34	0.27	24.24	0.74	23.50	0.68	24.65	0.42	24.59	0.47	24.54	0.28
Na₂O	0.05	0.01	0.04	0.01	0.15	0.03	0.03	0.00	0.03	0.01	0.07	0.01
K₂O	-	-	-	-	0.01	0.02	-	-	-	-	-	-
Σ	99.61	0.32	100.21	0.90	98.82	0.74	100.39	0.56	100.17	0.58	99.44	0.44
Si	1.898	0.007	1.925	0.010	1.891	0.017	1.923	0.014	1.922	0.014	1.950	0.004
Ti	0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000
Al	0.126	0.010	0.096	0.011	0.147	0.028	0.047	0.004	0.047	0.004	0.042	0.008
Cr	0.035	0.005	0.024	0.005	0.034	0.006	0.017	0.008	0.016	0.006	0.016	0.004
Fe²⁺	0.062	0.004	0.061	0.006	0.060	0.007	0.055	0.001	0.054	0.001	0.050	0.003
Mn	0.002	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001
Ni	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001					0.001	0.001
Mg	0.938	0.010	0.958	0.026	0.944	0.024	1.038	0.024	1.042	0.031	0.994	0.019
Ca	0.956	0.012	0.943	0.026	0.928	0.028	0.959	0.016	0.959	0.016	0.962	0.009
Na	0.004	0.001	0.003	0.001	0.011	0.002	0.002	0.000	0.002	0.001	0.005	0.001
K					0.000	0.001						
Σ	4.024	0.002	4.014	0.006	4.020	0.006	4.044	0.016	4.045	0.018	4.022	0.006
Mg#	93.8	0.33	94.0	0.44	94.0	0.59	94.9	0.03	95.1	0.10	95.2	0.22
Cr#	21.6	1.51	19.7	2.23	18.7	1.67	25.1	6.93	25.1	6.23	28.3	9.62
Vo	48.9	0.5	48.1	1.4	48.0	1.3	46.7	0.5	46.7	0.8	48.0	0.7
En	48.0	0.4	48.8	1.2	48.9	1.1	50.6	0.5	50.7	0.8	49.5	0.6
Fs	3.2	0.2	3.1	0.3	3.1	0.3	2.7	0.0	2.6	0.0	2.5	0.1



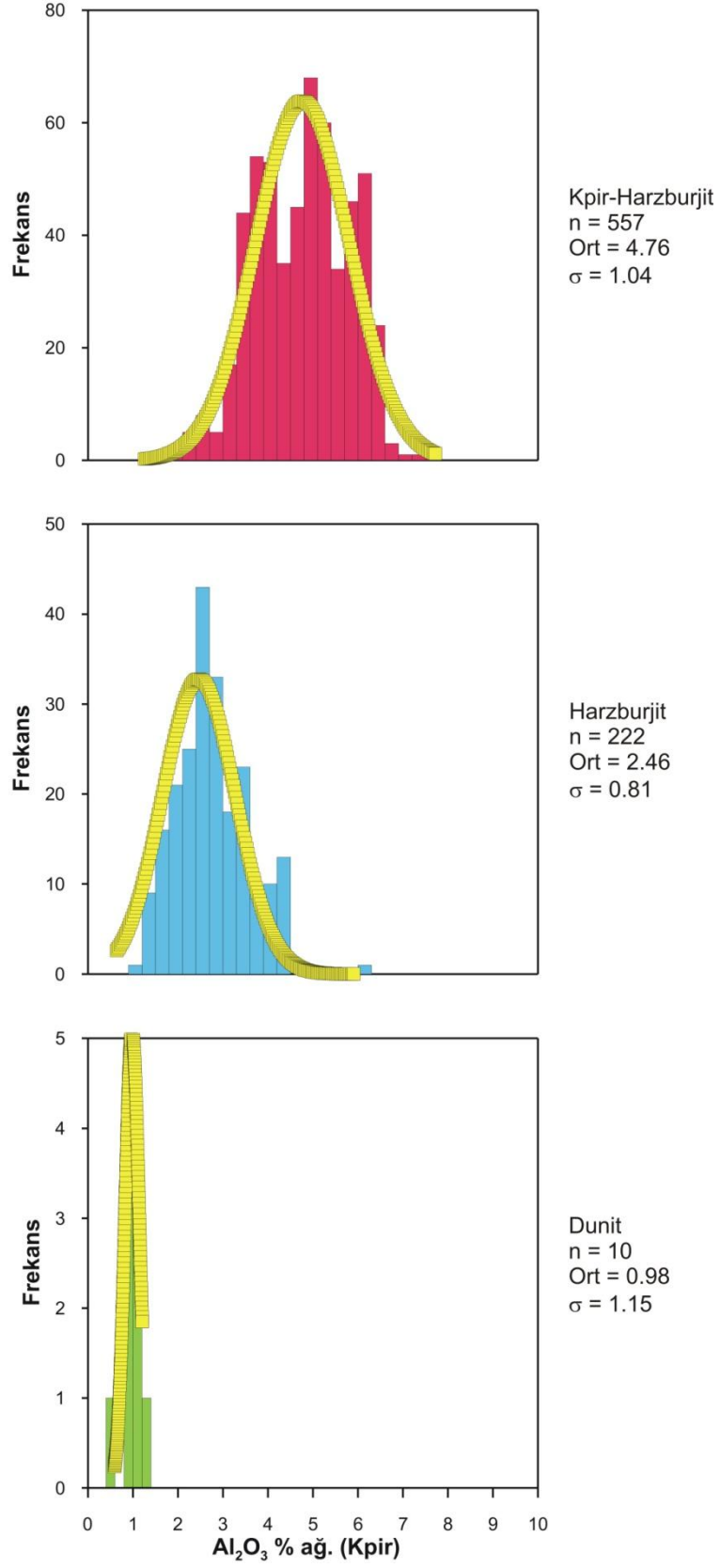
Şekil 18. Manto peridotitlerine ait klinopiroksen kristallerinin Ca-Mg-Fe üçgen sınıflama diyagramındaki (Morimoto vd., 1989) yerleri. Kalıntı peridotitler içerisindeki iri (kalıntı) piroksen kristallerinin hemen hemen büyük bir kısmı diyopsit alanında dağılım sunarken, ortopiroksen kristallerinde gözlenen klinopiroksen ayrılmaları çoklukla daha fazla Mg içerikleriyle karakteristiktir.



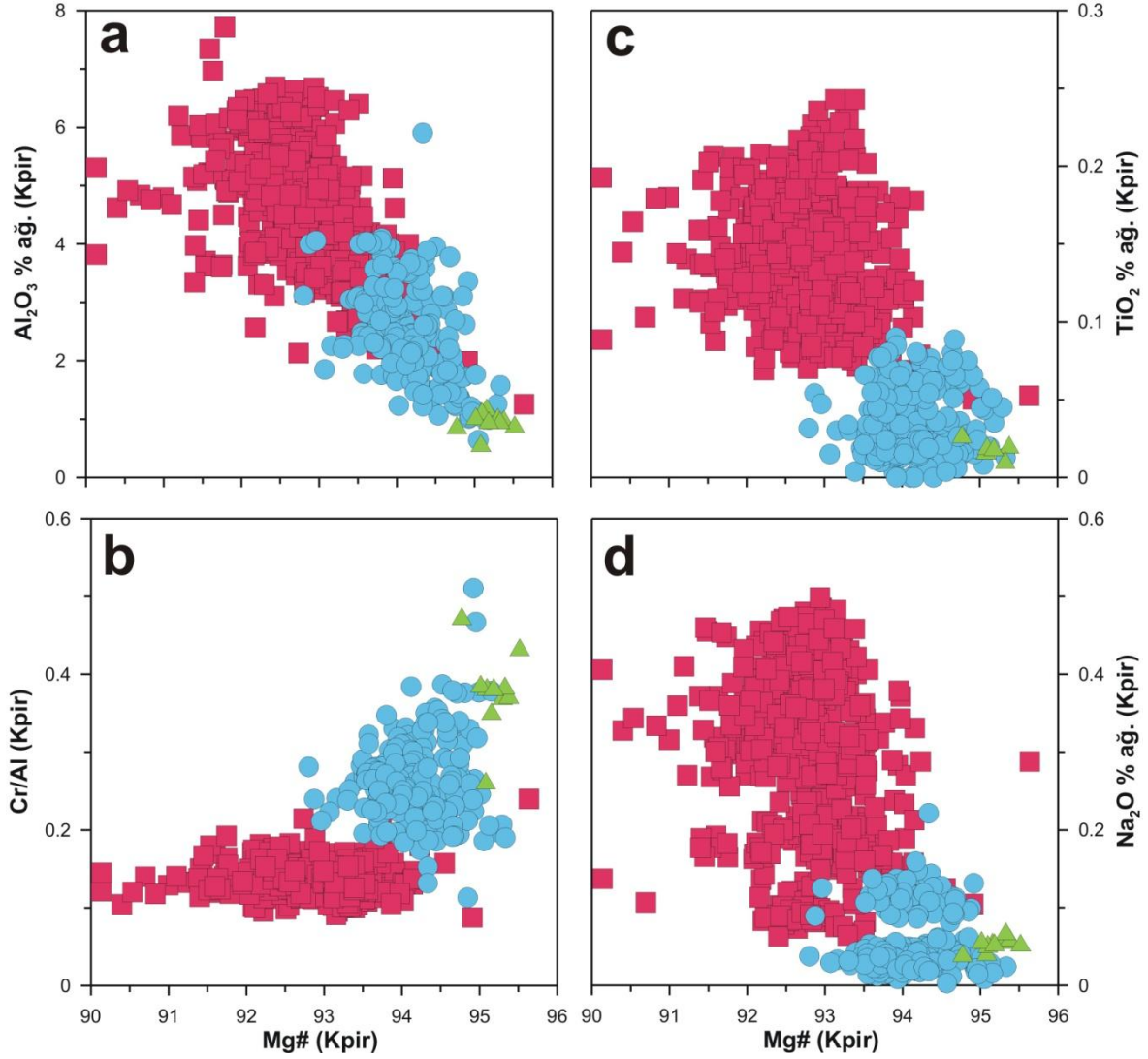
Şekil 19. Muğla yöresi manto peridotitlerine ait klinopiroksen kristallerinin Cr ve Na kasyon değerlerinin, Kornprobst vd. (1981) tarafından önerilen okyanusal ve kıtasal peridotit ayırım diyagramındaki yerleri



Şekil 20. Muğla yöresi manto peridotitlerindeki klinopiroksen kristallerinin Mg# değerlerine ait frekans dağılım grafikleri



Şekil 21. Muğla yöresi manto peridotitlerindeki klinopiroksen kristallerinin Al₂O₃ (% ağı.) içeriklerine ait frekans dağılım grafikleri

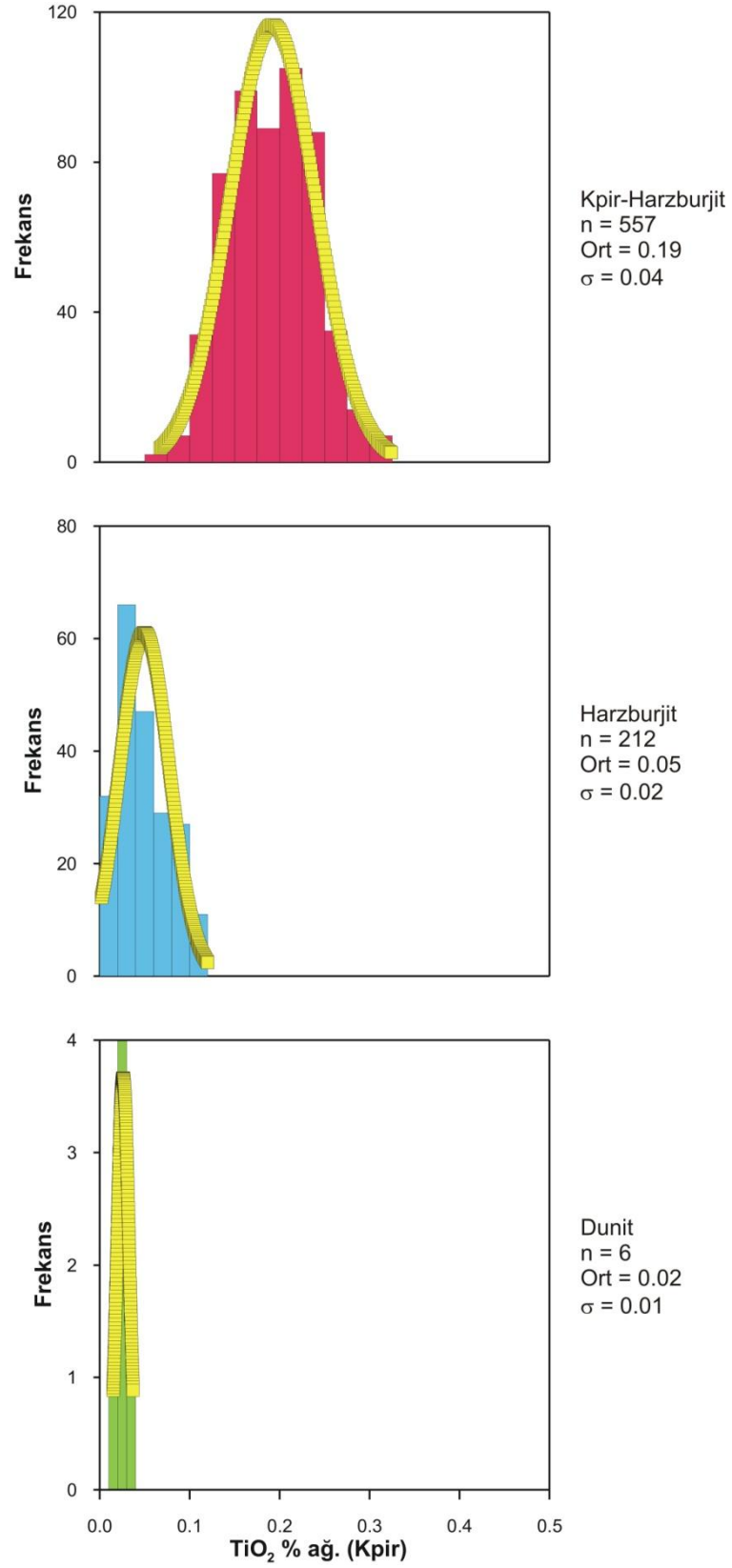


Şekil 22. Muğla yöresi manto peridotitlerine ait klinopiroksen kristallerinin Mg# değerleri ile (a) Al₂O₃ (% ağı.), (b) Cr/Al, (c) TiO₂ (% ağı.) ve (d) Na₂O (% ağı.) içerikleri arasındaki ilişkiler

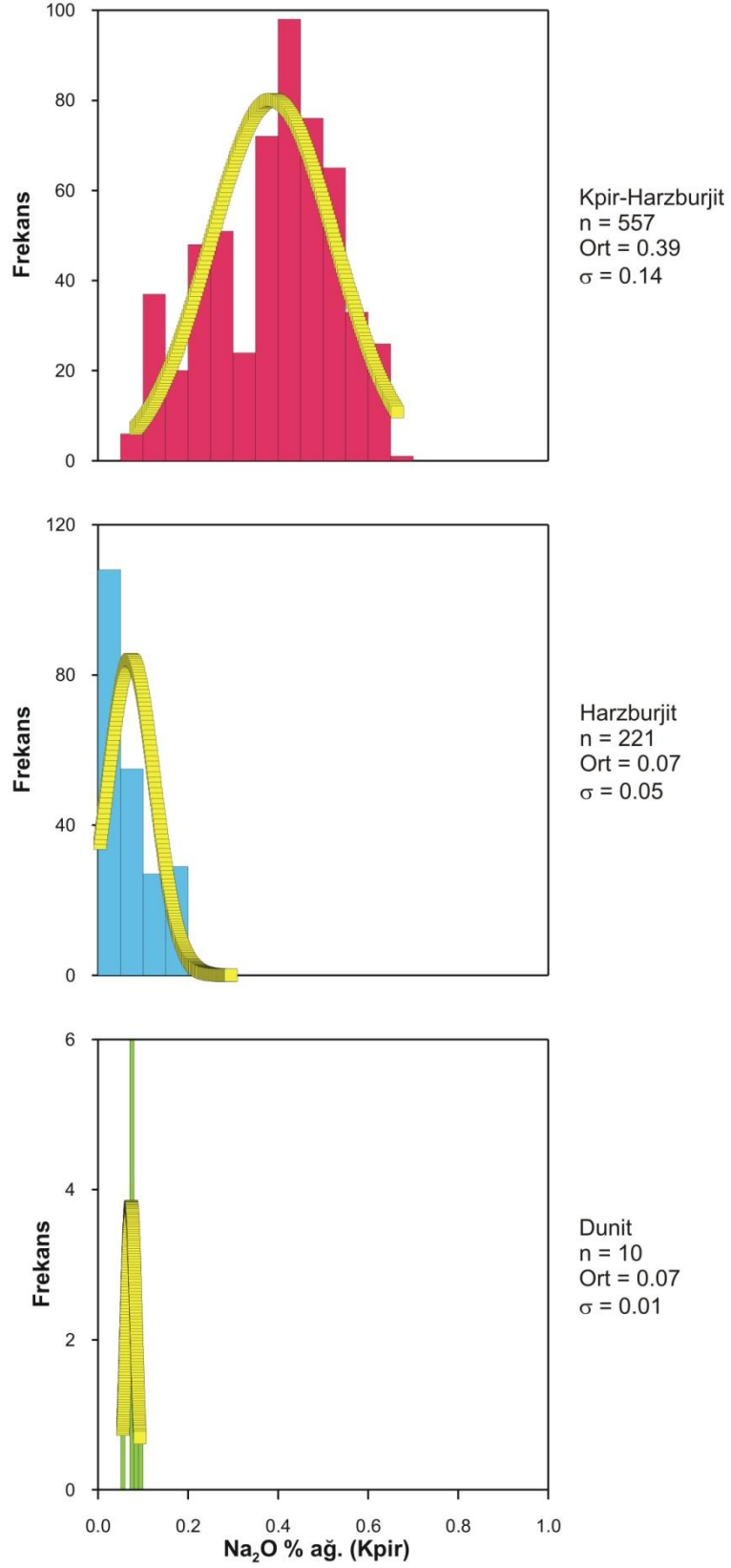
Kpir-harzburgitlerdeki klinopiroksenlerin Ti içerikleri (0.14–0.25 % TiO₂), harzburgit ve dunitlere (0.01–0.08 % TiO₂) göre daha zengin olup (Şekil 23), Mg# değerlerindeki artışa bağlı olarak azalır (Tablo 6; Şekil 22c).

Na₂O içerikleri kpir-harzburgitlerde % 0.13–0.56 aralığında olup harzburgit ve dunitlerdeki bollukları (% 0.03–0.15) daha azdır (Şekil 24) ve Mg# değerlerindeki artışa bağlı olarak azalma eğilimindedir (Tablo 6; Şekil 22d).

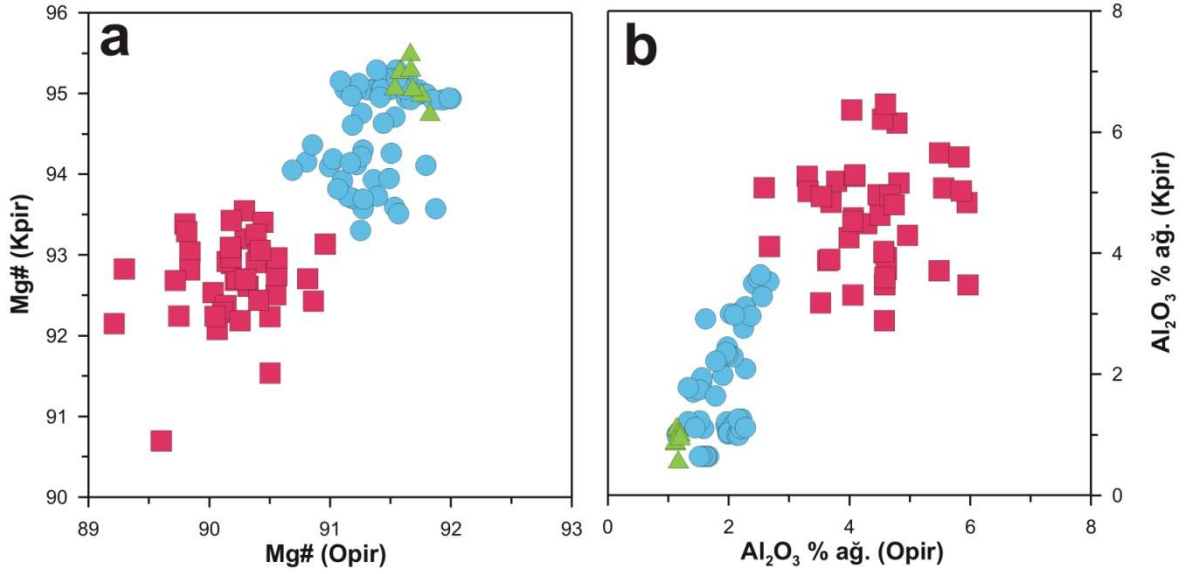
Her üç tür kayaç türünde ölçülen ortopiroksen-klinopiroksen mineral çiftleri benzer davranışlar sergilemektedir. Genellikle, kpir-harzburgitler, tüketilmiş harzburgit ve dunitlere oranla daha düşük Mg# ve daha yüksek Al içeriklerine sahiptir (Şekil 25).



Şekil 23. Muğla yöresi manto peridotitlerindeki klinopiroksen kristallerinin TiO₂ (% ağı.) içeriklerine ait frekans dağılım grafikleri



Şekil 24. Muğla yöresi manto peridotitlerindeki klinopiroksen kristallerinin Na₂O (% ağ.) içeriklerine ait frekans dağılım grafikleri



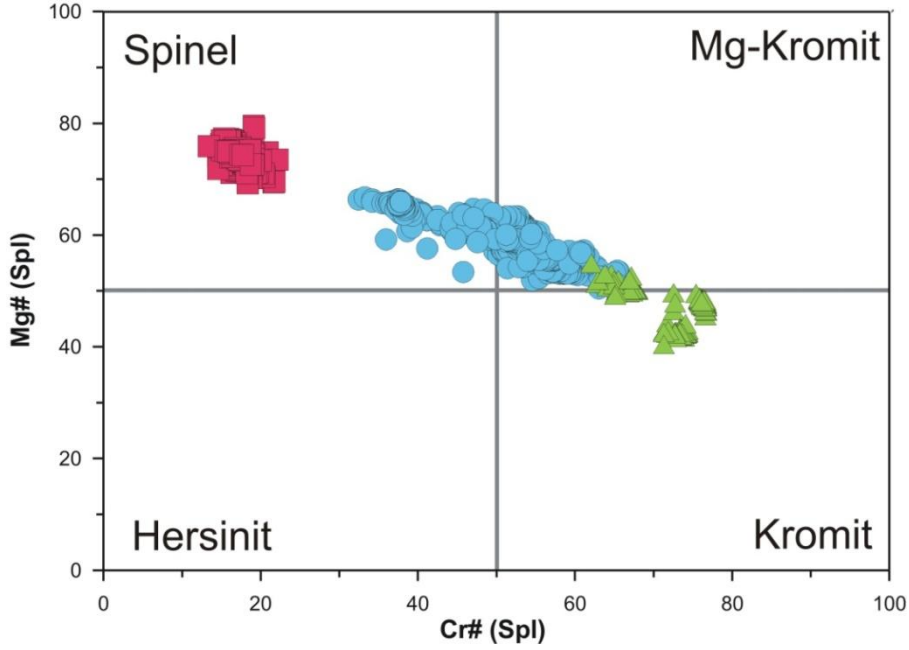
Şekil 25. Muğla yöresi manto peridotitlerine ait ortopiropksen ve klinopiropksen kristallerinin (a) Mg# ve (b) Al₂O₃ (% ağı.) içerikleri arasındaki ilişkiler

3.1.2.4. Spinel

İncelenen peridotit örnekleri içerisindeki spinel grubu mineraller, kayaç litolojisine bağlı olarak geniş bir kimyasal bileşime sahiptir. Kpir-harzburgitler bünyesindeki Al'ca daha zengin spinel grubu mineraller "*spinel*", harzburgitlerdeki spinel grubu mineraller "*spinel* ve *Mg-kromit*" ve dunitlerde gözlenen spinel grubu mineraller ise "*Mg-kromit* ve *kromit*" olarak sınıflandırılmıştır (Şekil 26). Ancak, karışıklığa yol açmamak için bu çalışmada her üç kayaç türündeki spinel grubu mineraller için "*spinel*" terimi kullanılmıştır.

Spineller, manto kayaçları içerisinde: 1- Aksesuar mineraller olarak ve 2- Bölgesel veya büyük ölçekte ekonomik yataklar oluşturacak şekilde gözlenirler. Bu çalışma esnasında, modal bolluk olarak kromit miktarı % 10'dan fazla olan kayaçlar için "*kromit*" terimi kullanılmıştır. Bu bölümde, manto peridotitleri içerisinde modal olarak % 1–2 civarında olan spinellerden bahsedilecek olup, kromitlere ait spinellerin mineral kimyaları ileriki bölümlerde detaylı bir şekilde incelenecektir.

Spinel, manto peridotitleri içerisinde alterasyondan en az etkilenen mineraldir. Aşırı derecede serpantinleşmiş bazı örneklerdeki spineller, kenar kısımlarından itibaren oksitlenmişlerdir. Spinellerin renk ve morfolojileri, içerisinde buldukları kayaç türüne bağlı olarak değişmektedir. Kpir-harzburgitlerdeki spineller genellikle özşekilsiz olup açık kahve renklidirler (Şekil 10). Harzburgitlerde biraz daha koyu kahve renkli ve uzamış-



Şekil 26. Muğla yöresi manto peridotitlerine ait spinel kristallerinin Cr#-Mg# sınıflandırma diyagramındaki yerleri

deforme olmuş olan spineller, dunitlerde koyu kahverengi-vişneçürüğü renginde olup daha özşekilli ve yarısaydamdır. Elektron mikroskop çalışmaları sırasında, spinellerin piroksenlere yakın kısımlarda daha bol gözlendiği belirlenmiştir (Şekil 11a, b). Kpir-harzburgit ve tüketilmiş harzburgitlerde spinel ve piroksen minerallerinin iç içe geçmiş karmaşık bir yapı sunduğu gözlenmiştir (Şekil 11a, b). Kurtçuklar şeklindeki spinel mineralleri, muhtemelen orto ve klinopiroksen minerallerinin ergimesi sonucu oluşmuş kalıntı mineraller olarak yorumlanmıştır (Şekil 11a). Harzburgitler içerisinde bölgesel olarak gözlenen özşekilli kromit kristallerinin oluşumları ise, manto peridotitlerini kat ederek yüzeye doğru ilerleyen az miktardaki magmaların kristallenmelerine bağlanmıştır (Dick, 1977; Arai, 1980).

Muğla peridotitlerine ait her bir örnekteki ortalama spinel bileşimleri ve standart sapma değerleri Tablo 7’de, tüm spinel analizleri ise Ek Tablo 4’te verilmiştir. Spinel kristallerinin Fe_2O_3 içerikleri, mikroprob analizleri sonucu spinel formülünden “ $(Mg,Fe^{2+})(Cr,Al,Fe^{3+})_2O_4$ ” yararlanılarak hesaplanmıştır. Kimyasal bileşimleri bakımından kısmen birbirine benzeyen manto peridotitleri içerisindeki silikat minerallerinden farklı olarak, spinel kristalleri çok daha geniş bir kimyasal bileşim aralığına sahiptir. Al ve Cr içerikleri, podiform kromitlerin tipik özelliği olarak (Thayer, 1964) karşılıklı belirgin bir ilişki ($r = -0.998$) sunarlar (Şekil 27).

Tablo 7. Muğla yöresi manto peridotitlerine ait örneklerde her bir ince kesitte ölçülen spinel kristallerinin ortalama bileşimleri ve standart sapma (σ) değerleri. N = Analiz sayısı; Mg# = $100 \cdot \text{Mg}/(\text{Mg}+\text{Fe}^{2+})$; Cr# = $100 \cdot \text{Cr}/(\text{Cr}+\text{Al})$; $\text{Fe}^{3+\#} = 100 \cdot \text{Fe}^{3+}/(\text{Cr}+\text{Al}+\text{Fe}^{3+})$; $\text{Fe}^{2+\#} = 100 \cdot \text{Fe}^{2+}/(\text{Mg}+\text{Fe}^{2+})$. -: Ölçüm sınırı altında. Mineral formülleri 4 oksijen baz alınarak hesaplanmıştır.

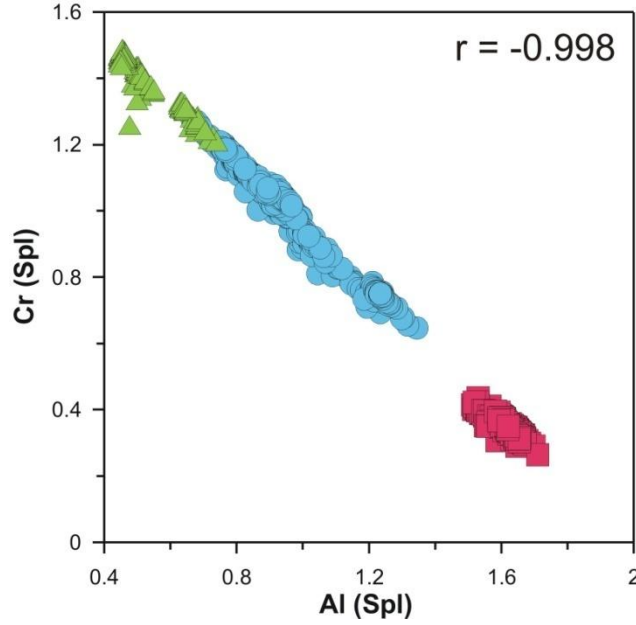
Örnek	L18P		L32P		L35P		L42P		L47P		L48P		L1P-A		L5P-A		L5P-B	
	Ort	σ	Ort	σ	Ort	σ	Ort	σ	Ort	σ	Ort	σ	Ort	σ	Ort	σ	Ort	σ
	N=53		N=111		N=81		N=2		N=52		N=91		N=70		N=14		N=9	
SiO ₂	0.08	0.05	0.05	0.13	0.07	0.16			0.12	0.05	0.11	0.12	0.03	0.01	0.03	0.01	0.03	0.02
TiO ₂	0.04	0.02	0.04	0.02	0.05	0.02	0.06	0.03	0.04	0.02	0.05	0.02	0.05	0.02	0.05	0.02	0.04	0.02
Al ₂ O ₃	48.06	0.37	51.86	1.28	52.19	0.58	53.98	2.18	49.95	0.96	51.30	0.64	21.84	1.54	18.79	0.66	24.13	1.71
Cr ₂ O ₃	18.90	0.40	16.87	1.15	15.03	0.42	14.37	2.25	16.96	0.52	16.25	0.68	46.57	2.28	49.77	0.97	43.33	2.24
Fe ₂ O ₃	2.93	0.42	1.29	1.49	1.59	0.66	1.47	0.28	2.41	0.65	1.34	0.35	2.34	0.67	2.39	0.25	2.33	0.87
FeO	12.47	0.33	12.00	1.43	10.53	0.29	11.38	0.62	12.27	0.42	11.51	0.32	16.99	0.27	17.89	0.36	19.48	2.62
MnO	0.11	0.03	0.11	0.03	0.10	0.03	0.13	0.03	0.11	0.03	0.10	0.03	0.19	0.03	0.20	0.03	0.24	0.08
NiO	0.28	0.04	0.29	0.04	0.31	0.04	0.30	0.03	0.27	0.05	0.30	0.05	0.07	0.04	0.06	0.04	0.05	0.04
MgO	17.61	0.12	18.06	0.23	18.98	0.23	18.94	0.51	17.93	0.38	18.41	0.21	11.94	0.27	11.08	0.34	10.56	1.86
CaO	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Na ₂ O	0.02	0.06	0.10	0.26	0.01	0.01	-	-	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
K ₂ O	-	-	0.04	0.15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Σ	100.51	0.52	100.72	0.41	98.87	0.97	100.64	0.47	100.08	0.55	99.40	0.45	100.04	0.91	100.28	0.62	100.21	0.43
Si	0.002	0.001	0.001	0.004	0.002	0.004	0.000	0.000	0.003	0.001	0.003	0.003	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.001
Ti	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000
Al	1.531	0.008	1.623	0.033	1.645	0.015	1.671	0.056	1.583	0.019	1.622	0.014	0.799	0.050	0.699	0.023	0.881	0.054
Cr	0.404	0.009	0.354	0.025	0.318	0.009	0.299	0.049	0.361	0.013	0.345	0.015	1.143	0.061	1.241	0.025	1.062	0.060
Fe ³⁺	0.060	0.008	0.026	0.030	0.032	0.013	0.029	0.006	0.049	0.013	0.027	0.007	0.055	0.015	0.057	0.006	0.054	0.020
Fe ²⁺	0.282	0.007	0.266	0.032	0.236	0.006	0.250	0.015	0.276	0.011	0.258	0.008	0.441	0.008	0.472	0.013	0.506	0.076
Mn	0.003	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001	0.003	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001	0.005	0.001	0.005	0.001	0.006	0.002
Ni	0.006	0.001	0.006	0.001	0.007	0.001	0.006	0.001	0.006	0.001	0.006	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001
Mg	0.710	0.004	0.715	0.007	0.757	0.006	0.741	0.015	0.719	0.011	0.736	0.006	0.552	0.008	0.521	0.012	0.487	0.078
Ca	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Na	0.001	0.003	0.005	0.013	0.000	0.001			0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
K			0.001	0.005														
Σ	3.000	0.000	3.000	0.000	3.000	0.000	3.000	0.000	3.000	0.000	3.000	0.000	3.000	0.000	3.000	0.000	3.000	0.000
Mg#	71.6	0.59	72.6	7.1	76.3	0.59	74.8	1.53	72.3	1.10	74.0	0.70	55.6	0.49	52.5	1.26	49.0	7.74
Cr#	20.9	0.43	17.9	1.3	16.2	0.45	15.2	2.54	18.6	0.70	17.5	0.76	58.8	0.93	64.0	1.22	54.7	2.90
Fe ³⁺ #	3.0	0.41	1.1	0.9	1.6	0.66	1.5	0.29	2.5	0.67	1.4	0.35	2.7	0.28	2.8	0.28	2.7	1.00
Fe ²⁺ #	28.4	0.59	27.4	1.6	23.7	0.59	25.2	1.53	27.7	1.10	26.0	0.70	44.4	0.49	47.5	1.26	51.0	7.74

Tablo 7'nin devamı

Örnek	L6P-B		L10P		L11P		L14P		L15P		L16P-A		L30P		L38P		LYOL3	
	Ort	σ	Ort	σ	Ort	σ	Ort	σ	Ort	σ	Ort	σ	Ort	σ	Ort	σ	Ort	σ
	N=57		N=107		N=133		N=101		N=57		N=53		N=59		N=103		N=14	
SiO ₂	0.02	0.01	0.07	0.17	0.07	0.15	0.10	0.21	0.04	0.05	0.03	0.05	0.03	0.02	0.04	0.13	0.04	0.02
TiO ₂	0.04	0.02	0.07	0.02	0.03	0.02	0.03	0.02	0.04	0.02	0.03	0.02	0.06	0.02	0.05	0.02	0.03	0.01
Al ₂ O ₃	26.26	0.53	25.57	0.93	21.45	1.08	29.66	1.98	26.43	1.05	26.43	0.32	23.41	0.53	36.91	0.73	22.34	1.68
Cr ₂ O ₃	42.69	0.77	43.08	1.08	46.51	1.63	37.73	2.17	41.58	1.14	43.83	0.41	45.52	0.86	33.14	0.91	46.57	1.78
Fe ₂ O ₃	1.05	0.29	2.14	0.24	1.99	0.34	2.75	0.35	2.46	0.32	0.68	0.21	2.10	0.41	0.85	0.40	1.83	0.34
FeO	16.47	0.18	15.14	0.46	17.22	0.34	15.47	0.43	16.79	0.45	16.22	0.15	17.15	0.18	14.61	0.24	16.32	0.34
MnO	0.16	0.04	0.16	0.03	0.20	0.04	0.16	0.04	0.18	0.04	0.17	0.04	0.19	0.04	0.14	0.03	0.18	0.04
NiO	0.07	0.04	0.11	0.04	0.07	0.04	0.11	0.04	0.09	0.04	0.09	0.04	0.07	0.04	0.14	0.04	0.08	0.03
MgO	12.63	0.18	13.55	0.32	11.60	0.29	13.72	0.40	12.59	0.33	13.03	0.10	12.15	0.10	15.31	0.21	12.38	0.45
CaO	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.04	0.01	0.04	-	-	0.01	0.01	0.02	0.07	0.01	0.01
Na ₂ O	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
K ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Σ	99.41	0.73	99.91	0.59	99.16	0.64	99.76	0.64	100.22	0.54	100.52	0.39	100.70	0.49	101.22	0.70	99.79	1.11
Si	0.001	0.000	0.002	0.005	0.002	0.005	0.003	0.006	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.004	0.001	0.001
Ti	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000
Al	0.944	0.017	0.913	0.030	0.793	0.037	1.040	0.060	0.944	0.031	0.938	0.010	0.845	0.019	1.235	0.022	0.814	0.054
Cr	1.030	0.018	1.032	0.029	1.155	0.041	0.890	0.058	0.996	0.032	1.044	0.010	1.103	0.020	0.743	0.021	1.139	0.051
Fe ³⁺	0.024	0.006	0.049	0.005	0.047	0.008	0.062	0.008	0.056	0.007	0.015	0.005	0.048	0.010	0.018	0.009	0.043	0.008
Fe ²⁺	0.420	0.005	0.384	0.012	0.452	0.011	0.386	0.013	0.426	0.012	0.409	0.004	0.439	0.004	0.347	0.007	0.423	0.013
Mn	0.004	0.001	0.004	0.001	0.005	0.001	0.004	0.001	0.005	0.001	0.004	0.001	0.005	0.001	0.003	0.001	0.005	0.001
Ni	0.002	0.001	0.003	0.001	0.002	0.001	0.003	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001	0.003	0.001	0.002	0.001
Mg	0.574	0.005	0.612	0.013	0.543	0.011	0.610	0.013	0.569	0.012	0.585	0.004	0.555	0.004	0.648	0.006	0.571	0.014
Ca	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.001		0.000	0.000	0.001	0.002	0.000	0.000	
Na	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001	0.001
K																		
Σ	3.000	0.000	3.000	0.000	3.000	0.000	3.000	0.000	3.000	0.000	3.000	0.000	3.000	0.000	3.000	0.000	3.000	0.000
Mg#	57.7	0.52	61.5	1.22	54.6	1.05	61.2	1.26	57.2	1.24	58.9	0.51	55.8	0.34	65.1	0.63	57.5	1.35
Cr#	52.2	0.88	53.1	1.48	59.3	1.97	46.1	3.02	51.4	1.62	52.7	0.57	56.6	0.94	37.6	1.03	58.3	2.68
Fe ³⁺ #	1.2	0.33	2.4	0.27	2.4	0.40	3.1	0.38	2.8	0.37	0.8	0.26	2.4	0.26	0.9	0.43	2.1	0.40
Fe ²⁺ #	42.3	0.52	38.5	1.22	45.4	1.05	38.8	1.26	42.8	1.24	41.1	0.51	44.2	0.34	34.9	0.63	42.5	1.35

Tablo 7'nin devamı

Örnek	L3P		L20P		LYOL2	
	Ort N=46	σ	Ort N=64	σ	Ort N=64	σ
SiO₂	0.05	0.04	0.13	0.10	0.03	0.02
TiO₂	0.03	0.02	0.03	0.01	0.09	0.02
Al₂O₃	17.05	0.78	13.01	0.40	11.87	0.17
Cr₂O₃	50.15	1.30	53.39	1.21	56.69	0.54
Fe₂O₃	1.81	0.39	2.98	0.88	2.73	0.49
FeO	17.89	0.39	20.39	0.44	18.84	0.23
MnO	0.21	0.04	0.36	0.03	0.24	0.04
NiO	0.05	0.04	0.06	0.02	0.05	0.03
MgO	10.37	0.28	8.57	0.29	9.77	0.14
CaO	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Na₂O	0.01	0.01	-	-	0.01	0.01
K₂O	-	-	-	-	-	-
Σ	97.63	1.09	98.93	0.68	100.33	0.47
Si	0.002	0.001	0.004	0.003	0.001	0.001
Ti	0.001	0.000	0.001	0.000	0.002	0.000
Al	0.656	0.028	0.510	0.015	0.458	0.006
Cr	1.295	0.031	1.405	0.029	1.470	0.010
Fe³⁺	0.044	0.010	0.075	0.022	0.067	0.012
Fe²⁺	0.489	0.010	0.568	0.012	0.517	0.006
Mn	0.006	0.001	0.010	0.001	0.007	0.001
Ni	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001
Mg	0.505	0.010	0.425	0.014	0.477	0.006
Ca	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Na	0.001	0.001			0.000	0.000
K						
Σ	3.000	0.000	3.000	0.000	3.000	0.000
Mg#	50.8	1.05	42.8	1.31	48.0	0.63
Cr#	66.4	1.46	73.4	0.79	76.2	0.27
Fe³⁺#	2.2	0.49	3.8	1.15	3.4	0.61
Fe²⁺#	49.2	1.05	57.2	1.31	52.0	0.63

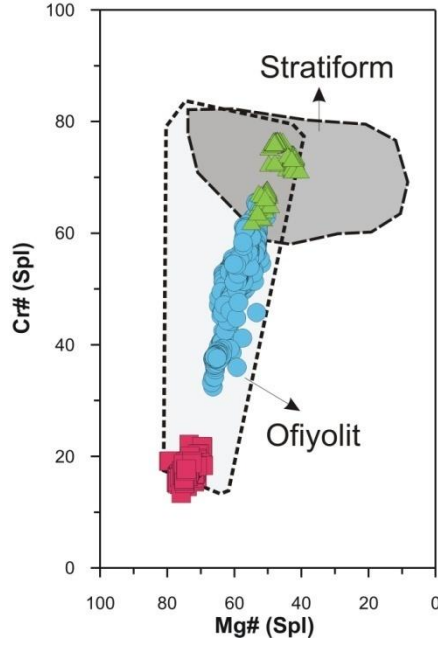


Şekil 27. Muğla yöresi manto peridotitlerine ait spinel kristallerinin Al ve Cr katyon değerleri arasındaki ilişki

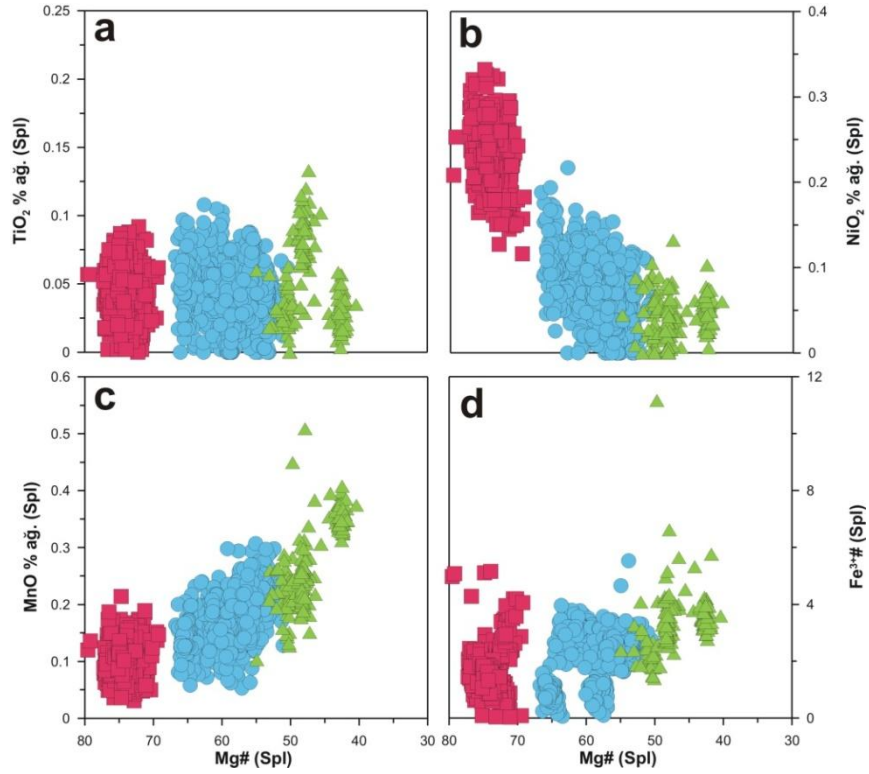
Şekil 28’de verilen Mg#–Cr# diyagramında bütün spinel analizleri ofiyolit alanında (Leblanc,1987) sınırlanmıştır. Diğer Alp tipi ve abisal peridotitlerde olduğu gibi (Leblanc, 1980, 1987; Dick ve Bullen, 1984; Peng, 1996) Mg# değerlerindeki hafif azalmaya karşılık Cr# değerlerinde bir artış gözlenir. Cr# değerlerinde, Kpir-harzburjitlerden (15.2–20.9) tüketilmiş harzburjit (37.6–64.0) ve dunitlere (66.4–76.0) doğru bir artış gözlenmekle birlikte, Mg# değerlerinde kpir-harzburjitlerden (71.6–76.3) tüketilmiş harzburjit (49.0–65.1) ve dunitlere (42.8–50.8) doğru bir azalma söz konusudur (Tablo 7; Şekil 28).

Dickey (1975), podiform ve stratiform kromitleri birbirinden ayırtlamada TiO₂ içeriklerinin önemli olduğunu belirtmiştir. Buna göre TiO₂ içerikleri % 0.3’ten az olan kromitler *podiform*, fazla olanlar ise *stratiform* olarak sınıflandırılmıştır. Söz konusu peridotit örneklerine ait spineller birbirine benzer ve düşük miktarlarda Ti içeriklerine sahip olmakla birlikte, tüketilmiş harzburjit ve dunitler (0.03–0.09 % TiO₂), kpir-harzburjitlere (0.02–0.06 % TiO₂) göre Ti içerikleri bakımından bir miktar daha zengindir (Tablo 7; Şekil 29a).

NiO içerikleri kpir-harzburjitlerden dunitlere doğru sistematik bir azalma gösterir. İncelenen örnekler içerisinde en az tüketilmiş kpir-harzburjitlerdeki bollukları % 0.27–0.31, tüketilmiş harzburjit ve dunitlerde ise % 0.05–0.14 aralığında olup Mg# değerleriyle doğrusal bir ilişki söz konusudur (Tablo 7; Şekil 29b).



Şekil 28. Muğla yöresi manto peridotitlerine ait spinel kristallerinin Mg#–Cr# diyagramındaki yerleri. Ofiyolit ve stratiform alanları Leblanc (1987)'dan alınmıştır.



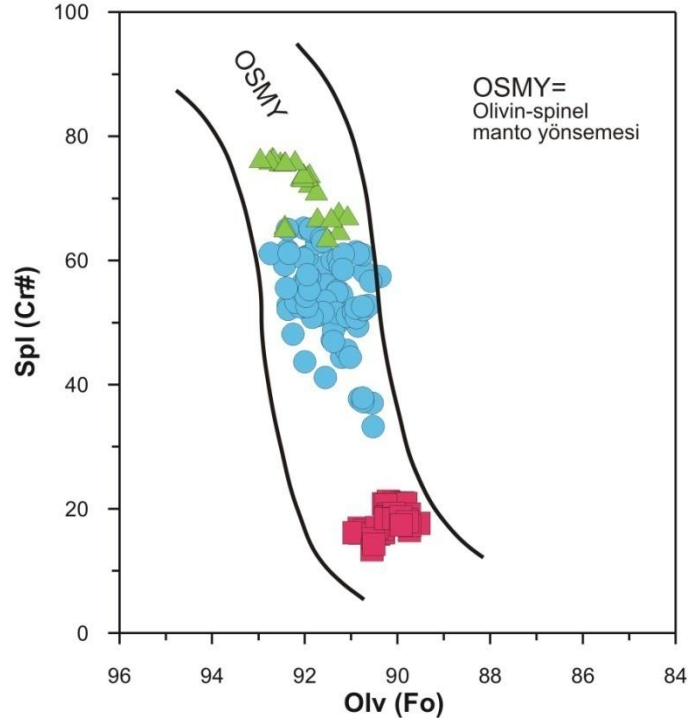
Şekil 29. Manto peridotitlerine ait spinel kristallerinin Mg# değerlerine karşılık (a) TiO₂ (% ağı.), (b) NiO₂ (% ağı.), (c) MnO (% ağı.) ve (d) Fe^{3+#} değerleri arasındaki değişimler

MnO içeriklerinde, Mg# değerlerindeki azalmaya karşılık bir artış gözlenir (Şekil 29c). Buna bağlı olarak kpir-harzburjitlerdeki bollukları (0.10–0.13 % MnO), tüketilmiş harzburjit (0.14–0.24 % MnO) ve dunitlere (0.21–0.36) göre daha azdır (Tablo 7).

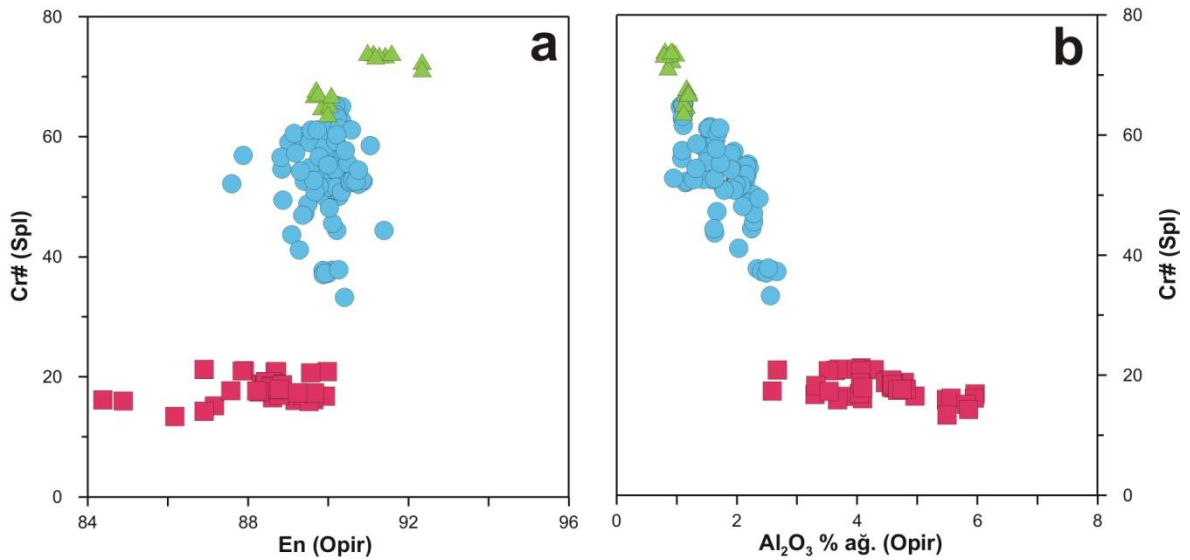
Fe³⁺# değerleri kpir-harzburjit ve tüketilmiş harzburjitlerde benzer olup (0.8–3.1) dunitlerde bu değer bir miktar daha fazladır (2.2–3.8) (Şekil 29d).

Spinel kristalleri ile bunlarla ilişkili silikat mineralleri birbirleriyle uyumlu bileşimsel korelasyonlar sunar. Tüm kayaç türlerinden ölçülen hemen hemen tüm olivin-spinel çiftleri, spinellerin Cr# değerlerine karşılık olivinlerin Fo içerikleri diyagramında, Arai (1994) tarafından tanımlanan olivin-spinel manto yönsemesi (OSMY) alanı içerisinde yer almaktadır. Kpir-harzburjitler, tüketilmiş harzburjit ve dunitlere göre daha düşük Cr# değerine sahip spinel ve Fo içeriğine sahip olivinler içerirler (Tablo 7; Şekil 30).

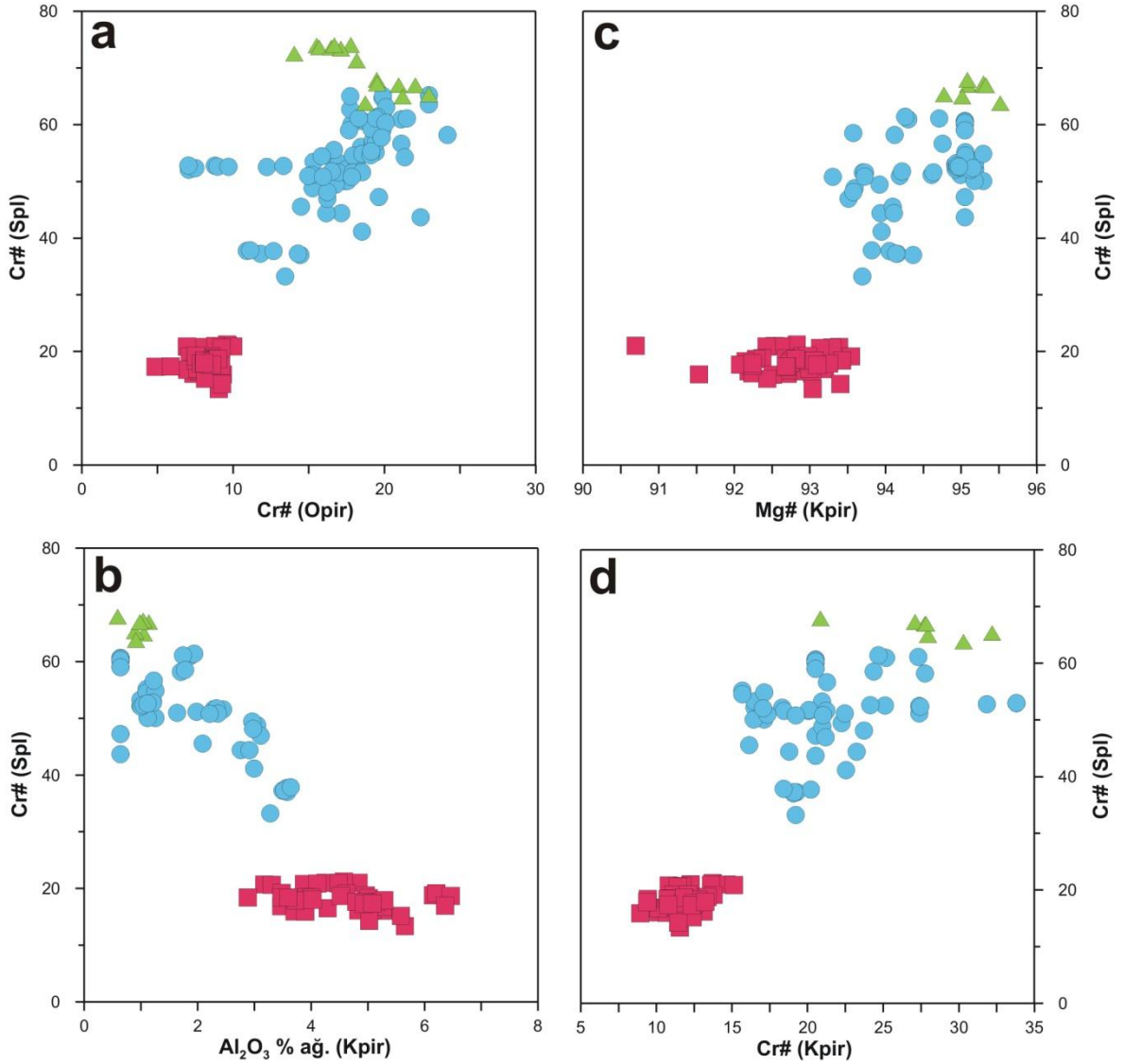
Kpir-harzburjitlerdeki ortopiroksen ve spinel kristalleri, tüketilmiş harzburjit ve dunitlere göre daha düşük En ve Cr# değerlerine sahiptir (Şekil 31a). Ayrıca, ortopiroksenlerin Al₂O₃ içerikleri ile spinel kristallerinin Cr# değerleri arasında negatif bir ilişki söz konusudur. Kpir-harzburjitlerdeki ortopiroksenler tüketilmiş peridotit örneklerine göre daha yüksek Al ve düşük Cr içeriğine sahiptir (Tablo 7; Şekil 31b). Bunun yanında, ortopiroksenlerin ve bunlara eşlik eden spinel kristallerinin Cr# değerleri arasında pozitif bir korelasyon söz konusudur (Şekil 32a). Klinopiroksen-spinel çiftleri, ortopiroksen-spinel çiftlerindeki benzer bir durum sergilemektedir. Harzburjit ve dunitler ile karşılaştırıldığında, kpir-harzburjitler daha düşük Cr# değerine sahip aksesuar spinel ve daha yüksek Al (Şekil 32b) ve düşük Cr# (Şekil 32c) ve Mg# (Şekil 32d) değerli klinopiroksenler içermektedirler.



Şekil 30. Muğla yöresi manto peridotitlerine ait olivin kristallerinin Fo içerikleri ile spinel kristallerinin Cr# değerleri arasındaki ilişki. OSMY (Olivin-Spinel Manto Yönsemesi) olarak bilinen ve farklı kısmî ergime koşullarında oluşmuş kalıntı manto peridotitlerindeki olivin ve spinel ikililerinin bileşimlerini yansıtan yönseme Arai (1994)'den alınmıştır.



Şekil 31. Muğla yöresi manto peridotitlerindeki ortopiroksenlerin (a) enstatit ve (b) Al_2O_3 (% ağı) içerikleri ile dengede oldukları spinel kristallerinin Cr# değerleri arasındaki ilişki



Şekil 32. Muğla yöresi manto peridotitlerindeki spinel kristallerinin Cr# değerleri ile, dengede oldukları ortopirosenlerin Cr# değerleri (a) ve klinopirosenlerin Al₂O₃ (% ağırlık) içerikleri (b), Mg# değerleri (c) ve Cr# değerleri (d) arasındaki ilişkiler

3.1.2.5. Mineral Zonlanmaları

Peridotit örneklerinin mikrokimyasal analizleri sırasında, tüm kayaç türlerine ait mineraller üzerinde bir kenardan diğer kenara doğru bir hat boyunca ölçümler gerçekleştirilmiş olup mineral bazındaki zonlanmalar irdelenmiştir. Her üç kayaç türüne ait olivin, ortopirosen, klinopirosen ve spinel mineralleri üzerinde yapılan profil ölçümleri neticesinde elde edilen elektron mikroprob verilerinden hesaplanan katyon dağılımları Ek Şekil 2, 3, 4 ve 5'te verilmiştir.

Her üç kayaç türünde incelenen olivin mineralleri Mg, Fe²⁺, Ni ve Fo içerikleri bakımından mineral bazında homojenlik sunup merkez ve kenar bileşimleri arasında herhangi bir farklılık gözlenmemiştir. Bu da, olivin kristallerinin, dokanak hâlinde olduğu tüm minerallerle denge durumuna ulaştığının bir göstergesidir (Ek Şekil 2a, b, c).

Ortopiroksenler, kpir-harzburgit ve tüketilmiş harzburgit örneklerinde merkezden kenara doğru Al ve daha az oranda Cr ve Ca içeriklerindeki tüketilme ile karakteristiktir (Ek Şekil 3a, b). Bu tür bir zonlanma Press vd. (1986) tarafından Orta Asya'daki manto kayaçlarında gözlenmiş ve bunun soğuma esnasındaki element değiş-tokuşlarının bir sonucu olduğu belirtilmiştir. Kenar kısımlarında çok zayıf bir Mg zenginleşmesi gözlenmesine rağmen, Mg# değerleri analizlenen hat boyunca hemen hemen aynı kalmıştır. Dunit örneği içerisinde gözlenen ortopiroksen kristalinde ise Al ve Cr içeriği bakımından diğer örneklerdeki gibi kenar kısımlara doğru bir tüketilme söz konusu olmayıp kısmen homojen bir dağılım sergilemektedir. Buna karşılık Ca içeriğinde merkezden kenara doğru bir tüketilme söz konusudur (Ek Şekil 3c). Bu tür bir zonlanmanın, daha önce kısmen tüketilmiş olan manto kayacına ait piroksen minerallerinin soğuma esnasında diğer minerallerle olan element değiş-tokuşları neticesinde, kenar kısımlarından itibaren kaybettikleri Al ve Cr içeriklerinin, Al ve Cr içerikleri bakımından kısmen daha zengin ikinci evre ergiyikleri ile etkileşimleri sonucu oluştuğu düşünülmektedir.

Kpir-harzburgit ve tüketilmiş harzburgit örneklerindeki klinopiroksenlerin mineral bazında Si, Al, ve Cr elementleri bakımından genellikle dengeye ulaşamadıkları gözlenmiştir (Ek Şekil 4a, b). Bu elementlerde merkezden kenara doğru sistematik bir azalma gözlenirken bazı klinopiroksen kristallerinde merkezden kenara doğru Na içeriklerinde de bir azalma söz konusudur. Kenara doğru Fe içeriklerindeki azalma ve Mg değerlerindeki artış, merkezden kenara doğru Mg# değerlerindeki artışı sonuçlamaktadır. Ca içerikleri genellikle merkezden kenara doğru herhangi bir değişim sunmazlar (Ek Şekil 4a, b). Bu tür zonlanmanın da aynı şekilde manto kayaçlarının soğuması esnasındaki element değiş-tokuşları neticesinde kazanıldığı düşünülmektedir. Her iki tür piroksende de gözlenen, diğer elementlere göre daha belirgin Al zonlanması, Al'un mineral dengelenmeleri sırasında gerçekleşen değiş-tokuşlar esnasında diğer elementlere göre daha yavaş olmayı tercih etmesinden kaynaklanmaktadır.

Her üç kayaç türüne ait spinel kristallerinde iki tür zonlanma gözlenmiştir. Ek Şekil 5a'da katyon dağılımları verilen kpir-harzburgit örneğine ait spinel kristalinde

gerçekleştirilen kenar-kenar analizleri neticesinde mineralin merkezinden kenara doğru Al içeriğinde bir azalma ve Fe^{3+} içeriğinde bir artış söz konusudur. Bu tür bir zonlanma tipik bir spinel alterasyonuna işaret etmektedir. Peridotit örneği içerisindeki spineller, özellikle kenar kısımlarından başlayarak, mantoyu kat eden sıvılar tarafından alterasyona uğrayabilirler. Bu durumda spinel bünyesindeki Al, mineralin kenar kısımlarından başlamak üzere kolaylıkla uzaklaşır ve bu kısımlarda Fe^{3+} zenginleşmesi gözlenir. Bu alterasyonun ilerlemesi neticesinde, spinel kristalinin etrafını saran bir zarf şeklinde demirce zengin kromit (ferrit kromit), daha da ilerlemesi durumunda ise manyetit zarfları gözlenir. Spinel alterasyonunun gözleendiği aynı örnekteki merkezden kenara Fe^{2+} artışı ve Mg azalması ise, muhtemelen spinel ile onunla kontakt hâlindeki olivin minerali arasındaki Mg- Fe^{2+} değiş-tokuşundan kaynaklanmaktadır. Böyle bir dengelenme durumunda, spineldeki Mg'un olivine ve olivindeki Fe^{2+} 'in spinele transferi sonucu spinel kristalinde Fe^{2+} ve Mg zonlanması gerçekleşmektedir.

Spinel kristallerinde gözlenen diğer bir zonlanma ise magmatik kristallenme zonlanmasıdır (Ek Şekil 5b, c). Bu spinellerde merkezden kenara doğru sistematik bir Al artışı, buna karşılık Cr bakımından bir azalma gözlenir. Alterasyona uğramamış spinellerde genellikle Fe^{3+} herhangi bir zonlanma sunmazken, Cr# değerlerinde kenarlara doğru belirgin bir azalma gözlenir. Cr elementinin uyumlu doğası neticesinde Cr'ca zengin bir magmadan ilk kristallenen spineller Cr bakımından zengin olup, bunu takiben geriye kalan ergiyikteki Cr miktarındaki azalma ve kısmî Al artışına bağlı olarak, Cr'ca zengin çekirdeğin büyümesi esnasında kristallenen spinel Al'ca zengin olacaktır. Bu da merkezden kenara Al zenginleşmesine yol açmaktadır (Ek Şekil 5b, c).

3.1.3. Tüm Kayaç Jeokimyası

İnceleme alanı içerisinde yüzeyleyen ultramafik kayaçlardan en az ayrılmış 43 tanesi üzerinde jeokimyasal analizler yapılmıştır. Söz konusu üç kayaç türüne ait örneklerdeki tüm kayaç ana oksit, iz element ve nadir toprak element (NTE) bolluklarının minimum, maksimum ve ortalama değerleri ile standart sapma değerleri Tablo 8a'da, her bir örneğe ait veriler ise Tablo 8b'de verilmiştir. Ayrıca, seçilmiş bazı örnekler üzerinde plâtin grubu element analizleri yapılmış olup Re-Os izotop bileşimleri de belirlenmiştir.

Tablo 8a. Tüm kayaç ana oksit, iz element ve NTE içeriklerinin, Kpir-harzburgit, tüketilmiş harzburgit ve dunit olarak sınıflanmış kayaç türlerindeki minimum (Min), maksimum (Maks), ortalama (Ort) ve standart sapma (σ) değer aralıkları. n: Örnek sayısı; AK: Ateşte kayıp; Mg# = (moleküler) MgO/(MgO+FeO); % Serp = (100/18) * AK (% ağı.); -: Ölçüm sınırı altında.

%ağ.	Kpir-Harzburgit (n=7)				Harzburgit (n=29)				Dunit (n=7)			
	Min	Maks	Ort	σ	Min	Maks	Ort	σ	Min	Maks	Ort	σ
SiO ₂	43.03	45.46	44.18	0.73	41.91	45.50	43.64	0.78	39.41	43.96	41.48	1.91
TiO ₂	0.016	0.039	0.028	0.008	0.001	0.010	0.003	0.002	-	0.002	0.001	0.001
Al ₂ O ₃	1.77	2.25	2.07	0.18	0.17	1.00	0.49	0.21	-	0.32	0.16	0.11
Fe ₂ O ₃	8.91	9.22	9.05	0.12	8.35	9.37	8.87	0.26	8.24	9.25	8.83	0.35
MnO	0.11	0.13	0.12	0.01	0.10	0.12	0.11	0.01	0.07	0.12	0.11	0.02
MgO	39.83	41.93	41.17	0.74	43.01	47.27	45.24	0.93	45.63	49.79	47.83	1.94
CaO	2.02	2.57	2.27	0.22	0.08	1.43	0.66	0.32	0.11	0.50	0.27	0.14
Na ₂ O	0.01	0.08	0.04	0.03	-	0.02	0.02	-	-	-	-	-
K ₂ O	-	0.02	0.02	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-
AK	1.53	10.29	6.73	2.96	0.9	15.63	8.45	4.00	4.62	16.59	10.48	4.51
Σ	98.26	99.30	98.93	0.38	98.28	99.57	99.02	0.35	97.25	99.84	98.68	0.80
Mg#	88.7	89.3	89.0	0.18	89.5	90.5	90.1	0.25	89.8	91.4	90.6	0.58
% Serp	9	57	37	16	5	87	47	22	26	92	58	25
ppm												
Sc	13	16	15	1	7	15	10	2	4	9	6	2
V	51	66	59	5	9	41	23	7	2	18	8	6
Cr	2488	3043	2814	194	830	3124	2036	690	250	1436	832	405
Co	96	105	99	4	95	117	105	5	98	117	107	7
Ni	2044	2739	2261	294	2207	3231	2878	222	2736	3729	3131	324
Cu	19	32	23	5	1	21	8	5	2	64	13	23
Zn	39	47	43	3	32	46	38	4	26	38	33	4
Ga	1.47	2.06	1.86	0.22	0.24	1.02	0.49	0.17	0.11	0.31	0.21	0.08
Rb	0.07	1.12	0.45	0.39	0.02	0.20	0.06	0.04	0.01	0.07	0.03	0.02
Sr	0.08	4.65	1.20	1.58	0.03	1.42	0.32	0.39	0.03	0.88	0.19	0.31
Y	0.80	1.68	1.35	0.30	0.02	0.36	0.08	0.07	0.01	0.04	0.02	0.01
Zr	0.04	0.11	0.07	0.03	0.01	0.06	0.02	0.02	0.01	0.08	0.03	0.03
Nb	-	0.33	0.09	0.13	-	4.88	0.59	1.30	-	1.99	0.42	0.88
Cs	-	0.10	0.05	0.04	-	0.02	0.01	0.01	-	0.02	0.01	0.01
Ba	0.05	0.49	0.18	0.16	0.01	1.22	0.14	0.23	0.01	0.08	0.04	0.02
ppb												
La	-	4.0	2.8	1.4	-	9.9	2.3	1.9	0.5	6.0	1.2	1.9
Ce	1.1	8.0	4.3	2.7	-	14.9	5.3	3.5	-	8.0	3.7	2.6
Pr	0.2	3.0	1.3	0.9	-	2.4	0.6	0.5	-	1.0	0.4	0.4
Nd	3.5	40.0	21.4	11.5	1.0	11.0	3.2	2.3	-	4.0	1.9	1.2
Sm	8.2	44.0	28.8	11.6	0.6	3.2	1.7	0.8	-	1.5	1.1	0.2
Eu	3.9	20.5	13.2	5.4	-	1.0	0.4	0.3	-	0.2	0.2	0.1
Gd	37.5	121.0	88.5	28.5	0.4	11.0	2.2	2.5	-	0.7	0.6	0.2
Tb	10.4	29.0	21.5	6.2	-	4.0	0.8	0.9	-	0.3	0.3	0.1
Dy	91.5	220.5	169.8	43.6	1.6	38.5	6.8	7.5	0.6	2.0	1.5	0.6
Ho	24.6	54.0	42.8	9.8	0.5	11.0	2.1	2.1	-	1.0	0.7	0.3
Er	84.6	169.0	135.9	28.0	3.4	43.0	9.6	7.9	1.0	3.4	2.5	0.9
Tm	15.8	29.0	24.1	4.4	0.8	9.0	2.3	1.7	0.3	1.0	0.8	0.3
Yb	114.1	196.0	165.1	27.0	8.8	63.5	20.7	11.3	4.9	10.3	7.4	1.9
Lu	22.0	35.0	30.9	4.5	2.2	13.0	4.8	2.3	1.4	2.4	1.9	0.3
Hf	4.0	19.0	12.6	5.2	-	3.0	0.9	0.6	-	2	0.9	0.7
Ta	-	3.0	1.6	0.8	1.0	8.2	2.3	1.6	1.0	3.4	1.6	0.9
Pb	-	163.0	55.3	56.6	4.5	638.2	43.2	115.2	8.0	1761	263	660
Th	-	1.0	0.4	0.5	-	1.3	0.4	0.4	-	1	0.2	0.3
U	-	0.4	0.4	-	-	1.6	0.3	0.3	-	1	0.4	0.4

Tablo 8b. Kpir-harzburjit, tüketilmiş harzburjit ve dunit olarak sınıflanan kayaç türlerine ait her bir örnekteki tüm kayaç ana oksit, iz element ve NTE bollukları. AK: Ateşte kayıp; Mg# = (moleküler) MgO/(MgO+FeO); % Serp = (100/18) * AK (% ağ.), -: Ölçüm sınırı altında; ÖAS: Ölçüm alt sınırı.

% ağ.	L1P-A	L1P-A	L1P-A	L2P	L3P	L4P	L5P-A	L5P-B	L6P-A	L6P-B
SiO ₂	43.43			43.76	43.96	43.92	42.95	43.15	43.53	44.39
TiO ₂	0.003			0.002	0.001	0.002	0.002	0.003	0.001	0.003
Al ₂ O ₃	0.43			0.33	0.32	0.47	0.30	0.43	0.30	0.65
Fe ₂ O ₃	8.85			8.88	8.89	8.74	9.05	8.79	9.06	8.70
MnO	0.11			0.11	0.12	0.11	0.12	0.12	0.12	0.11
MgO	45.78			45.60	46.05	45.23	46.91	45.67	45.89	44.78
CaO	0.47			0.60	0.50	0.59	0.25	0.71	0.54	0.65
Na ₂ O	<0.01			<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	<0.01
K ₂ O	<0.01			<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
AK	8.67			8.94	9.68	10.27	15.63	8.6	14.45	9.78
Toplam	99.07			99.28	99.84	99.06	99.58	98.89	99.44	99.28
Mg#	90.2			90.1	90.2	90.2	90.2	90.3	90.0	90.2
% Serp	48.2			49.7	53.8	57.1	86.8	47.8	80.3	54.3
ppm										
Sc	9.38			9.76	9.12	10.06	7.49	9.37	8.49	9.43
V	22.28			17.80	17.76	27.02	13.39	22.59	14.23	27.20
Cr	2210			1196	1382	2945	1174	2141	886	2535
Co	108.6			108.0	104.2	101.5	100.9	105.7	101.7	101.3
Ni	3030			3003	2931	2784	2851	2927	2888	2790
Cu	11.59			1.98	2.14	12.08	2.83	0.88	1.66	3.25
Zn	39.55			35.75	33.94	38.62	32.24	38.72	32.30	35.70
Ga	0.477			0.328	0.311	0.510	0.306	0.490	0.266	0.544
Rb	0.072			0.035	0.032	0.050	0.042	0.203	0.033	0.036
Sr	0.090			0.257	0.042	0.059	0.085	0.094	0.395	0.416
Y	0.032			0.039	0.024	0.027	0.028	0.065	0.024	0.051
Zr	0.017			0.041	0.011	0.015	0.018	0.011	0.010	0.021
Nb	0.922			-	0.006	0.008	-	0.011	-	0.010
Cs	0.005			-	0.003	-	0.003	0.018	0.003	0.005
Ba	0.037	0.041	0.043	0.046	0.011	0.043	0.039	0.142	0.036	0.037
La	0.0021	0.0020	0.0020	0.0032	0.0005	0.0017	0.0016	0.0006	0.0007	0.0011
Ce	0.0074	0.0082	0.0073	0.0108	0.0052	0.0104	0.0096	0.0065	0.0048	0.0025
Pr	0.0004	0.0005	0.0005	0.0010	0.0002	0.0004	0.0004	0.0001	0.0001	0.0003
Nd	0.0032	0.0027	0.0033	0.0060	0.0015	0.0026	0.0023	0.0018	0.0020	0.0017
Sm	0.0014	0.0018	0.0018	0.0025	0.0018	0.0012	0.0019	0.0022	0.0023	0.0035
Eu	0.0002	0.0005	0.0002	0.0008	0.0003	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	0.0002
Gd	0.0004	0.0004	0.0005	0.0020	-	0.0004	0.0005	0.0009	0.0006	0.0007
Tb	0.0002	0.0002	0.0002	0.0006	0.0002	-	0.0002	0.0004	0.0002	0.0002
Dy	0.0021	0.0023	0.0022	0.0041	0.0019	0.0019	0.0023	0.0052	0.0015	0.0032
Ho	0.0007	0.0009	0.0009	0.0012	0.0007	0.0006	0.0007	0.0019	0.0005	0.0015
Er	0.0054	0.0051	0.0052	0.0048	0.0028	0.0045	0.0034	0.0088	0.0036	0.0076
Tm	0.0012	0.0014	0.0015	0.0012	0.0009	0.0013	0.0008	0.0023	0.0009	0.0024
Yb	0.0160	0.0158	0.0159	0.0144	0.0106	0.0164	0.0087	0.0221	0.0106	0.0211
Lu	0.0036	0.0041	0.0040	0.0034	0.0024	0.0040	0.0025	0.0048	0.0030	0.0048
Hf	0.0007	0.0012	0.0004	0.0014	0.0012	0.0006	0.0005	0.0007	0.0003	0.0005
Ta	0.0082	0.0053	0.0043	0.0036	0.0034	0.0027	0.0025	0.0031	0.0021	0.0025
Pb	0.0127	0.0133	0.0124	0.0174	0.0092	0.0270	0.0104	0.0524	0.0127	0.0124
Th	0.0005	0.0005	0.0004	0.0005	0.0002	0.0003	0.0003	0.0001	0.0002	0.0003
U	0.0001	0.0002	0.0002	0.0002	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001

Tablo 8b'nin devamı

% ağı.	L7P	L8P	L9P	L10P	L11P	L13P	L14P	L15P	L16P-A	L16P-B
SiO ₂	43.70	43.12	43.92	44.22	43.57	44.23	43.48	43.10	45.39	40.22
TiO ₂	0.002	0.002	0.001	0.006	0.002	0.001	0.003	0.004	0.003	0.000
Al ₂ O ₃	0.32	0.47	0.66	0.72	0.41	0.31	0.76	0.59	0.82	0.04
Fe ₂ O ₃	9.12	8.98	8.55	8.53	9.05	8.42	8.78	8.87	8.78	8.63
MnO	0.12	0.11	0.12	0.11	0.12	0.11	0.12	0.11	0.12	0.11
MgO	45.60	45.93	44.67	43.68	45.19	44.94	44.74	44.66	43.01	49.69
CaO	0.55	0.57	0.78	1.12	0.66	0.54	1.20	0.95	1.41	0.20
Na ₂ O	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
K ₂ O	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
AK	10.43	10.26	6.39	0.9	6.48	9.05	6.83	1.42	4.6	6.63
Toplam	99.41	99.18	98.70	98.39	99.00	98.55	99.08	98.28	99.53	98.89
Mg#	89.9	90.1	90.3	90.1	89.9	90.5	90.1	90.0	89.7	91.1
% Serp	57.9	57.0	35.5	5.0	36.0	50.3	37.9	7.9	25.6	36.8
ppm										
Sc	9.43	9.59	9.08	10.90	10.29	7.48	11.49	10.94	14.81	5.09
V	15.56	22.92	23.98	27.60	20.60	17.16	27.99	30.43	37.00	2.39
Cr	918	1844	2111	2381	1308	1774	2671	3006	2391	442
Co	100.4	105.8	104.7	110.3	110.4	99.7	103.9	114.4	105.4	113.9
Ni	2822	2909	2912	3106	3142	2816	2859	3130	2843	3729
Cu	14.86	7.38	3.14	14.15	17.69	2.59	9.59	14.55	5.51	3.25
Zn	32.76	38.72	37.73	40.17	37.45	31.58	41.12	46.17	40.48	31.98
Ga	0.310	0.452	0.476	0.662	0.374	0.297	0.665	0.686	0.711	0.132
Rb	0.046	0.042	0.058	0.028	0.027	0.125	0.058	0.087	0.031	0.012
Sr	0.996	0.091	0.067	0.245	0.092	0.112	0.173	0.065	0.059	0.039
Y	0.035	0.042	0.024	0.145	0.047	0.029	0.128	0.113	0.084	0.013
Zr	0.027	0.005	0.008	0.018	0.015	0.025	0.048	0.023	0.010	0.008
Nb	-	0.024	0.155	0.033	4.613	0.529	0.019	0.304	0.014	-
Cs	0.005	0.007	0.006	0.003	0.005	0.019	0.011	0.012	0.004	-
Ba	0.077	0.037	0.051	0.478	0.054	0.238	0.065	0.074	0.038	0.036
La	0.0043	0.0005	0.0020	0.0023	0.0031	0.0023	0.0013	0.0026	0.0009	0.0010
Ce	0.0075	0.0011	0.0026	0.0041	0.0055	0.0030	0.0022	0.0045	0.0016	0.0017
Pr	0.0008	0.0001	0.0004	0.0006	0.0007	0.0004	0.0003	0.0005	0.0003	0.0002
Nd	0.0031	0.0010	0.0022	0.0038	0.0047	0.0019	0.0022	0.0031	0.0011	0.0010
Sm	0.0024	0.0019	0.0030	0.0037	0.0033	0.0023	0.0031	0.0019	0.0014	-
Eu	0.0004	0.0003	0.0002	0.0005	0.0006	0.0002	0.0003	0.0004	0.0001	0.0002
Gd	0.0020	0.0011	0.0009	0.0026	0.0020	0.0007	0.0029	0.0019	0.0011	0.0007
Tb	0.0003	0.0002	0.0002	0.0012	0.0005	0.0002	0.0011	0.0009	0.0004	-
Dy	0.0033	0.0028	0.0020	0.0137	0.0044	0.0022	0.0112	0.0091	0.0064	0.0009
Ho	0.0010	0.0011	0.0007	0.0040	0.0013	0.0008	0.0038	0.0031	0.0025	0.0003
Er	0.0046	0.0068	0.0037	0.0177	0.0060	0.0035	0.0162	0.0133	0.0122	0.0017
Tm	0.0014	0.0017	0.0009	0.0038	0.0014	0.0009	0.0036	0.0029	0.0031	0.0004
Yb	0.0133	0.0184	0.0125	0.0324	0.0159	0.0089	0.0306	0.0276	0.0298	0.0053
Lu	0.0034	0.0047	0.0031	0.0063	0.0036	0.0023	0.0070	0.0059	0.0064	0.0015
Hf	0.0007	0.0003	0.0006	0.0011	0.0011	0.0008	0.0005	0.0005	-	0.0005
Ta	0.0027	0.0027	0.0020	0.0023	0.0023	0.0017	0.0016	0.0018	0.0017	0.0018
Pb	0.0337	0.0294	0.0695	0.0214	0.0137	0.0164	0.0118	0.0310	0.6432	1.7921
Th	0.0010	0.0001	0.0004	0.0006	0.0005	0.0002	0.0002	0.0004	0.0002	0.0002
U	0.0003	0.0001	0.0001	0.0002	0.0003	0.0001	0.0002	0.0003	0.0001	0.0001

Tablo 8b'nin devamı

% ağı.	L18P	L20P	L22P	L23P	L24P	L25P	L27P	L28P	L29P	L30P
SiO ₂	44.55	43.64	42.71	43.41	44.71	43.73	44.32	42.23	39.94	43.23
TiO ₂	0.016	0.002	0.004	0.006	0.002	0.003	0.002	0.001	0.000	0.004
Al ₂ O ₃	1.77	0.22	0.58	0.32	0.78	0.64	0.35	0.17	0.12	0.51
Fe ₂ O ₃	8.98	8.80	8.98	9.37	8.59	8.65	8.87	8.88	9.23	9.03
MnO	0.12	0.11	0.11	0.12	0.11	0.11	0.11	0.10	0.11	0.11
MgO	40.94	45.63	45.93	45.58	43.73	45.50	44.92	47.27	48.78	45.42
CaO	2.06	0.38	0.65	0.57	0.92	0.56	0.55	0.30	0.20	0.76
Na ₂ O	0.06	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
K ₂ O	0.02	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
AK	5.82	8.81	12.7	6.38	3.5	11.07	11.34	3.56	10.89	10.99
Toplam	98.52	98.78	98.96	99.38	98.84	99.19	99.12	98.95	98.38	99.06
Mg#	89.0	90.2	90.1	89.7	90.1	90.4	90.0	90.5	90.4	90.0
% Serp	32.3	48.9	70.6	35.4	19.4	61.5	63.0	19.8	60.5	61.1
ppm										
Sc	13.31	8.87	8.50	10.50	11.09	8.34	9.89	8.61	5.24	10.42
V	51.19	14.19	20.59	17.71	29.89	25.85	23.01	9.03	4.46	26.20
Cr	2631	1099	2368	1578	2283	3074	1857	1187	830	2642
Co	102.5	108.8	104.5	112.5	103.9	101.5	98.1	112.2	110.2	102.7
Ni	2739	3349	2900	3036	2864	2695	2635	3206	3048	2698
Cu	19.14	64.08	8.73	13.17	4.82	1.31	3.95	7.25	8.47	5.01
Zn	39.12	35.81	40.11	39.77	38.00	42.93	35.79	32.22	34.26	40.84
Ga	1.471	0.267	0.550	0.458	0.606	0.682	0.404	0.244	0.195	0.592
Rb	1.115	0.071	0.138	0.061	0.048	0.084	0.083	0.128	0.015	0.039
Sr	0.589	0.878	0.338	0.099	0.033	0.196	0.120	0.150	0.034	1.223
Y	0.796	0.037	0.106	0.109	0.063	0.116	0.043	0.032	0.013	0.124
Zr	0.041	0.065	0.063	0.012	0.006	0.019	0.060	0.013	0.014	0.049
Nb	0.145	1.989	0.220	0.454	0.061	0.017	0.037	0.409	0.067	4.878
Cs	0.103	0.020	0.013	0.010	0.003	0.006	-	0.020	-	0.006
Ba	0.486	0.075	0.151	0.057	0.025	0.011	0.050	0.127	0.075	0.130
La	0.0009	0.0020	0.0099	0.0008	0.0006	-	0.005	0.0023	0.001	0.003
Ce	0.0011	0.0023	0.0149	0.0017	0.0014	-	0.010	0.0043	-	0.007
Pr	0.0002	0.0003	0.0024	0.0001	0.0001	-	0.001	0.0006	-	0.001
Nd	0.0035	0.0016	0.0110	0.0011	0.0011	0.001	0.008	0.0032	-	0.005
Sm	0.0085	-	0.0030	0.0009	-	-	0.001	-	-	0.003
Eu	0.0041	0.0001	0.0008	0.0003	0.0003	-	-	0.0002	-	0.001
Gd	0.0375	-	0.0037	0.0032	0.0009	0.001	0.002	0.0010	-	0.005
Tb	0.0104	-	0.0011	0.0010	0.0004	-	-	0.0003	-	0.001
Dy	0.0907	-	0.0097	0.0095	0.0039	0.007	0.004	0.0034	0.001	0.012
Ho	0.0246	-	0.0029	0.0031	0.0017	0.003	0.001	0.0009	-	0.004
Er	0.0858	0.0009	0.0127	0.0139	0.0079	0.015	0.006	0.0043	0.002	0.016
Tm	0.0158	0.0003	0.0027	0.0027	0.0023	0.004	0.001	0.0010	0.001	0.004
Yb	0.1144	0.0050	0.0245	0.0244	0.0218	0.034	0.014	0.0115	0.007	0.031
Lu	0.0220	0.0014	0.0052	0.0055	0.0051	0.009	0.003	0.0024	0.002	0.007
Hf	0.0045	0.0005	0.0020	0.0006	0.0006	-	0.001	0.0012	-	0.001
Ta	0.0014	0.0013	0.0014	0.0011	0.0016	0.001	0.002	0.0018	0.001	0.007
Pb	0.0625	0.0174	0.0213	0.0134	0.0236	0.003	0.014	0.0283	0.017	0.006
Th	0.0001	0.0002	0.0013	0.0002	0.0002	0.000	0.001	0.0005	0.000	0.001
U	0.0004	0.0004	0.0003	0.0001	0.0001	-	-	0.0016	-	-

Tablo 8b'nin devamı

% ağı.	L31P	L32P	L33P	L35P	L37P	L38P	L40P	L41P	L42P	L43P
SiO ₂	43.65	43.03	39.41	44.07	41.91	43.31	40.40	43.89	44.19	45.50
TiO ₂	0.002	0.024	0.001	0.032	0.003	0.009	0.000	0.030	0.030	0.010
Al ₂ O ₃	0.37	1.91	0.20	2.21	0.20	1.00	0.00	2.14	2.25	0.73
Fe ₂ O ₃	9.06	9.22	8.24	9.12	9.33	9.20	8.74	9.17	8.91	8.35
MnO	0.11	0.12	0.07	0.12	0.12	0.12	0.11	0.12	0.12	0.12
MgO	45.35	41.93	49.15	40.92	46.69	44.03	49.79	41.65	41.04	44.62
CaO	0.50	2.02	0.17	2.50	0.30	1.43	0.11	2.26	2.57	0.08
Na ₂ O	<0.01	0.01	<0.01	0.08	<0.01	<0.01	<0.01	0.03	0.04	<0.01
K ₂ O	<0.01	<0.01	<0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
AK	4.16	1.53	16.59	8.16	14.5	7.18	16.14	10.29	6.9	15.51
Toplam	99.04	98.26	97.24	99.06	98.55	99.10	99.15	99.29	99.15	99.41
Mg#	89.9	89.0	91.4	88.9	89.9	89.5	91.0	89.0	89.1	90.5
% Serp	23.1	8.5	92.2	45.3	80.6	39.9	89.7	57.2	38.3	86.2
ppm										
Sc	10.65	15.20	4.22	15.38	6.82	11.93	4.09	14.01	15.69	7.22
V	26.92	55.91	3.13	62.64	16.37	41.27	1.56	58.74	61.59	23.65
Cr	2454	2738	936	3000	1854	3448	250	3177	3333	2865
Co	110.9	104.9	97.7	97.0	101.8	102.8	99.3	96.2	96.2	94.7
Ni	2893	2637	2984	2099	2495	2207	2736	2044	2064	2630
Cu	10.49	25.91	1.51	24.03	3.61	21.33	2.39	19.85	20.38	7.87
Zn	43.43	42.04	25.79	44.36	34.88	44.26	28.85	46.69	44.43	38.94
Ga	0.504	1.690	0.161	2.063	0.348	1.022	0.109	2.029	1.958	0.646
Rb	0.023	0.065	0.019	0.723	0.024	0.117	0.022	0.660	0.320	0.026
Sr	0.268	0.083	0.058	1.390	0.233	0.086	0.101	0.698	4.646	0.684
Y	0.048	1.228	0.027	1.679	0.048	0.360	0.024	1.467	1.618	0.169
Zr	0.008	0.045	0.022	0.114	0.033	0.029	0.076	0.094	0.069	0.051
Nb	0.062	0.014	0.013	0.012	0.488	-	0.010	-	0.016	0.028
Cs	-	-	-	0.070	-	0.004	-	0.030	0.013	-
Ba	0.239	0.051	0.029	0.275	0.058	0.044	0.022	0.098	0.049	1.215
La	0.001	0.004	0.002	0.002	0.004	0.001	0.006	0.002	-	0.002
Ce	0.001	0.003	0.004	0.007	0.006	0.003	0.008	0.002	0.003	0.003
Pr	-	0.001	-	0.003	0.001	-	0.001	0.001	0.001	-
Nd	0.001	0.015	0.002	0.040	0.005	0.003	0.004	0.026	0.026	0.002
Sm	0.001	0.024	0.001	0.043	0.001	0.002	0.001	0.032	0.034	0.003
Eu	-	0.013	-	0.022	-	0.001	-	0.016	0.018	0.001
Gd	0.001	0.080	-	0.121	0.002	0.011	-	0.099	0.112	0.010
Tb	-	0.019	-	0.029	-	0.004	-	0.023	0.026	0.003
Dy	0.004	0.150	0.002	0.220	0.005	0.038	0.002	0.185	0.207	0.019
Ho	0.001	0.040	0.001	0.054	0.001	0.011	0.001	0.045	0.050	0.005
Er	0.007	0.125	0.003	0.166	0.005	0.043	0.003	0.142	0.160	0.018
Tm	0.002	0.022	0.001	0.029	0.001	0.009	0.001	0.025	0.028	0.004
Yb	0.017	0.156	0.008	0.194	0.011	0.064	0.008	0.171	0.188	0.029
Lu	0.004	0.030	0.002	0.035	0.003	0.013	0.002	0.032	0.035	0.006
Hf	0.001	0.010	0.001	0.019	0.001	0.001	0.002	0.016	0.014	0.003
Ta	0.001	0.001	0.001	0.001	0.003	0.001	0.001	-	0.001	0.001
Pb	0.019	0.021	0.025	0.051	0.008	0.040	0.008	0.006	-	0.023
Th	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
U	-	-	-	-	-	-	0.001	-	-	0.001

Tablo 8b'nin devamı

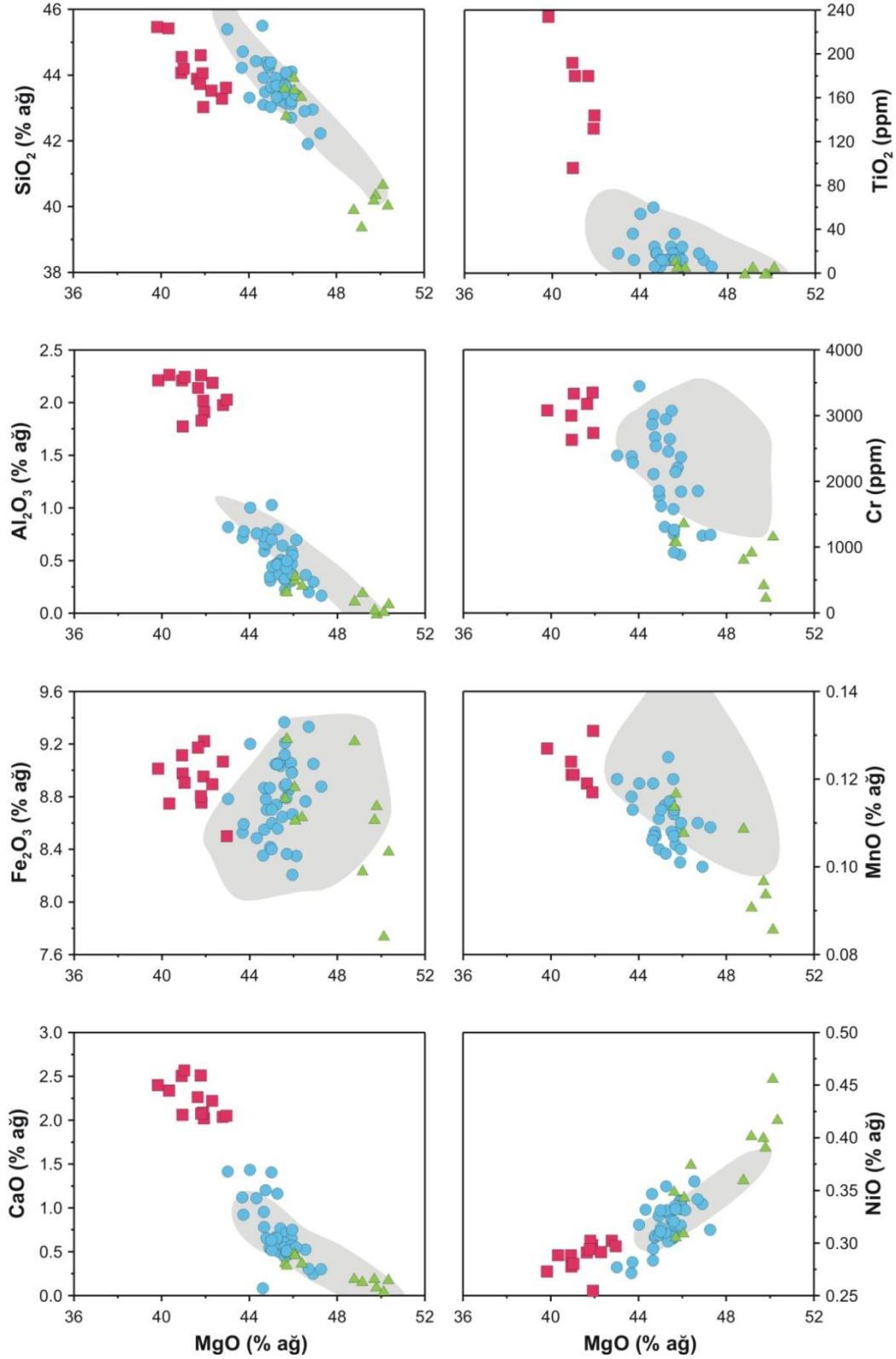
% ağı.	L47P	L48P	LYOL2	LYOL3	LYOL4	
SiO ₂	44.05	45.46	42.79	43.64	43.45	
TiO ₂	0.022	0.039	0.001	0.002	0.002	
Al ₂ O ₃	2.02	2.21	0.21	0.44	0.22	
Fe ₂ O ₃	8.95	9.01	9.25	8.60	9.21	
MnO	0.11	0.13	0.12	0.12	0.11	
MgO	41.89	39.83	45.70	45.02	45.61	
CaO	2.09	2.40	0.36	0.52	0.44	
Na ₂ O	0.01	0.03	<0.01	<0.01	<0.01	
K ₂ O	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	
AK	9.41	5.03	4.62	5.06	6.29	
Toplam	99.14	99.11	98.43	98.34	99.04	
Mg#	89.3	88.7	89.8	90.3	89.8	
% Serp	52.3	27.9	25.7	28.1	34.9	
ppm						ÖAS (ppm)
Sc	14.31	15.83	8.53	9.46	7.96	0.13
V	56.28	65.58	10.72	15.71	10.76	0.03
Cr	3353	3079	1095	1622	1267	0.28
Co	97.8	95.8	116.8	110.8	116.6	0.07
Ni	2124	2122	3140	3159	3231	0.30
Cu	19.67	31.73	5.94	4.18	4.98	0.09
Zn	45.85	41.13	38.37	37.25	39.58	0.029
Ga	1.819	1.987	0.273	0.443	0.299	0.009
Rb	0.085	0.216	0.021	0.045	0.040	0.002
Sr	0.890	0.133	0.149	1.231	1.421	0.005
Y	1.203	1.492	0.024	0.034	0.040	0.0005
Zr	0.052	0.074	0.015	0.024	0.024	0.0130
Nb	0.333	0.028	-	0.187	0.656	0.00333
Cs	0.040	-	0.003	0.005	0.007	0.00240
Ba	0.180	0.095	0.040	0.193	0.235	0.00257
La	0.004	0.004	0.0006	0.0035	0.0021	0.00050
Ce	0.008	0.006	0.0010	0.0075	0.0041	0.00038
Pr	0.002	0.001	0.0001	0.0008	0.0006	0.00005
Nd	0.015	0.024	0.0012	0.0046	0.0039	0.00040
Sm	0.022	0.036	-	-	0.0009	0.00080
Eu	0.010	0.016	0.0001	0.0002	0.0002	0.00008
Gd	0.070	0.100	0.0004	0.0012	0.0015	0.00040
Tb	0.018	0.025	0.0003	-	0.0005	0.00020
Dy	0.146	0.190	0.0018	0.0018	0.0045	0.00038
Ho	0.038	0.048	0.0007	0.0007	0.0010	0.00012
Er	0.121	0.151	0.0033	0.0040	0.0040	0.00017
Tm	0.023	0.026	0.0007	0.0013	0.0010	0.00005
Yb	0.158	0.174	0.0082	0.0160	0.0100	0.00008
Lu	0.029	0.033	0.0018	0.0040	0.0022	0.00011
Hf	0.008	0.017	0.0003	0.0007	0.0011	0.00025
Ta	0.003	0.002	0.0014	0.0012	0.0011	0.00007
Pb	0.164	0.034	0.0144	0.0415	0.0199	0.00240
Th	0.001	0.001	0.0001	0.0010	0.0005	0.00011
U	-	-	0.0003	0.0003	0.0003	0.00008

3.1.3.1. Ana Oksit Jeokimyası

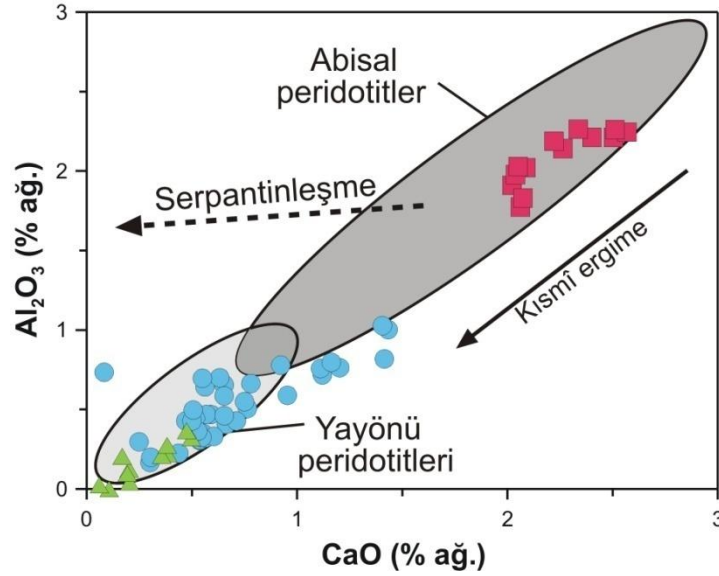
Analiz edilen tüm örnekler değişik miktarlarda serpantinleşmişlerdir ($0.90 < \text{Ateşte kayıp (AK)} < 16.59$). Ca içerikleri düşük olup ($0.06\text{--}2.57\%$ CaO) örneklerdeki klinopiroksen bollukları ile uyumludur. Örnekler, Mg'ca zengin (Ort % MgO = 44.92, $\sigma = 2.40$), Al'ca fakir (Ort % $\text{Al}_2\text{O}_3 = 0.79$, $\sigma = 0.71$) ve alkalilerce fakirdir (Ort % $\text{Na}_2\text{O} = 0.01$, $\sigma = 0.02$) (Tablo 8a, b). Tüm kayaç analizi yapılan örneklerin kimyasal değişimlerini gözlemek için en uygun yöntem, her bir örnekte ölçülen elementlerin, aynı örneğin MgO bolluğundaki farklılaşmaya karşı gösterdiği değişimi incelemektir. Burada MgO tüketilme derecesinin (Frey vd., 1985) bir göstergesi olarak kullanılmakta ve MgO içeriğindeki artış, kayacın daha fazla tüketildiğini ve dolayısıyla olivince daha zengin olduğunu göstermektedir. Kısmî ergime sonrası özellikleri ile uyumlu olarak (Jagoutz vd., 1979; Maaloe ve Aoki, 1977; Ringwood, 1975) kpir-harzburjitler, tüketilmiş harzburjit ve dunitler ile karşılaştırıldığında, SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 , Cr_2O_3 , Fe_2O_3 , MnO ve CaO içerikleri bakımından daha zengin, Ni içerikleri bakımından fakirdir (Şekil 33). Kpir-harzburjitlerin, Al_2O_3 ve CaO içerikleri bakımından daha zengin (Şekil 34), NiO içerikleri bakımından daha fakir oluşu, bünyelerindeki klinopiroksen ve ortopiroksen içeriklerinin tüketilmiş harzburjit ve dunitlere göre modal olarak daha fazla oluşu ve Al'ca zengin aksesuar kromit içermeleri ile uyumludur. Üç farklı kayaç türüne ait tüm kayaç Mg# değerleri birbirine benzemekle birlikte kpir-harzburjitler için 88.7–89 aralığında olup, tüketilme derecesindeki artışa bağlı olarak harzburjitlere (89.5–90.5) ve dunitlere (89.8–91.4) doğru bir artış gözlenir (Tablo 8a).

3.1.3.2. İz ve Nadir Toprak Element (NTE) Jeokimyası

Rb, Sc, Sr, Zr, Hf, Y, Co, Ga, V, Zn, Cu, Tm ve Hafif Nadir Toprak Element (HNTE)'lerden La ve Ce hariç diğer tüm elementler, MgO içeriği ile bir ilişki sunarlar. Ba, Pb, U gibi elementlerin serpantinleşmenin etkisinden; Ba, Th, U, Nb gibi elementlerin analitiksel kesinliğin (precision) düşük oluşundan; Nb ve HNTE gibi elementlerin ise örneklenen üst manto kayaçlarının, oluşumlarından daha sonra sıvılar veya ergiyiklerle etkileşmiş olması ve Fe elementinin tüm örneklerde hemen hemen benzer konsantrasyonlarda olmasından dolayı MgO ile herhangi bir ilişki gözlenememiştir.



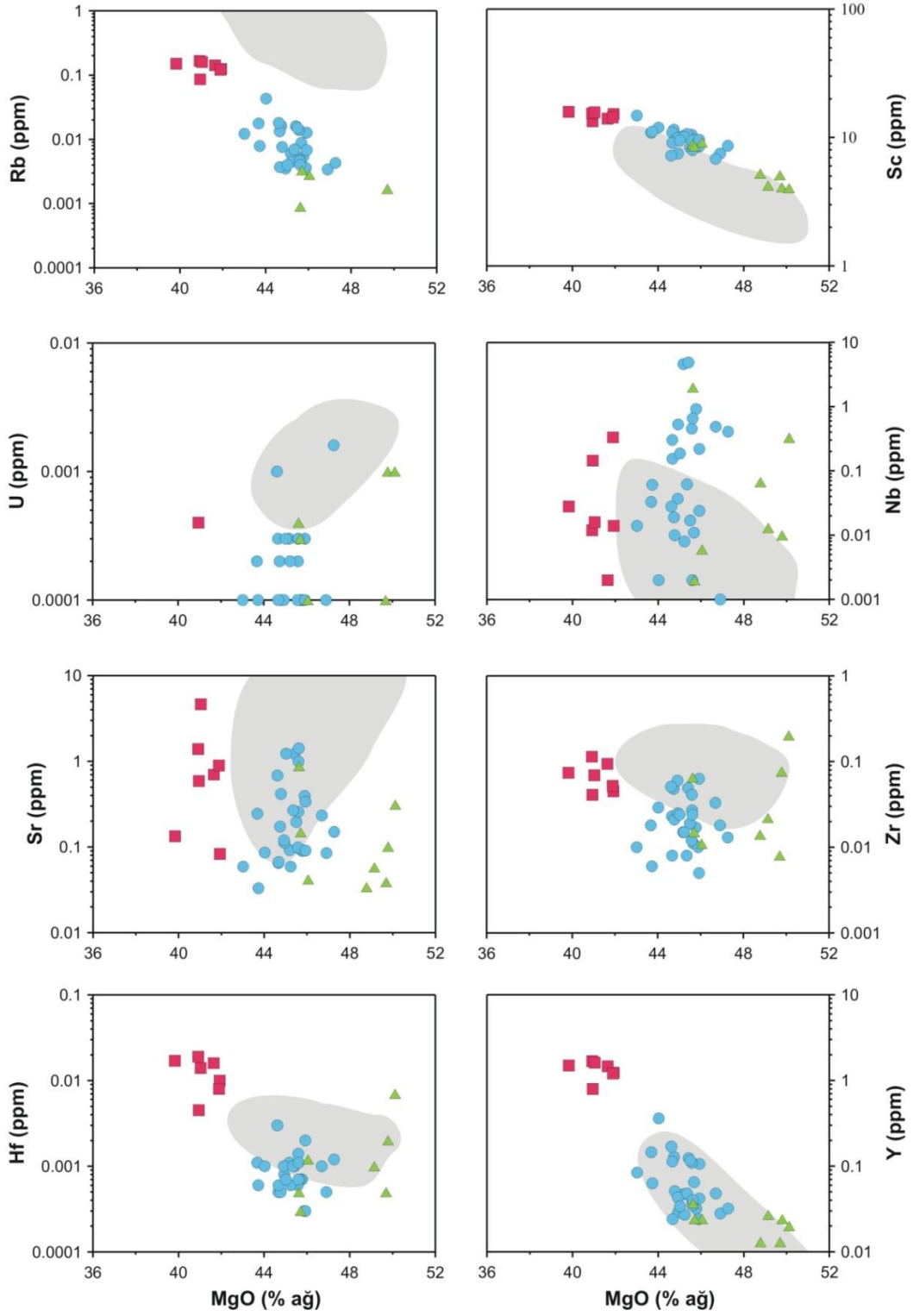
Şekil 33. Muğla yöresi manto peridotitlerine ait örneklerin ana oksit içeriklerinin, tüketilme derecesinin bir göstergesi olan MgO (% ağı) içeriğine bağlı olarak gösterdikleri değişimler. Söz konusu örnekler, gri renkle sınırlandırılmış alanlarla temsil edilen Izu-Bonin Mariana yitim peridotitleri (Parkinson ve Pearce, 1998) ile karşılaştırılmıştır.



Şekil 34. Peridotit örneklerinin CaO (% ağırlık) ve Al₂O₃ (% ağırlık) değişim diyagramı. Abisal ve yayönü peridotitleri alanları ile kısmî ergime yönsemesi Pearce vd. (1992)'den alınmıştır.

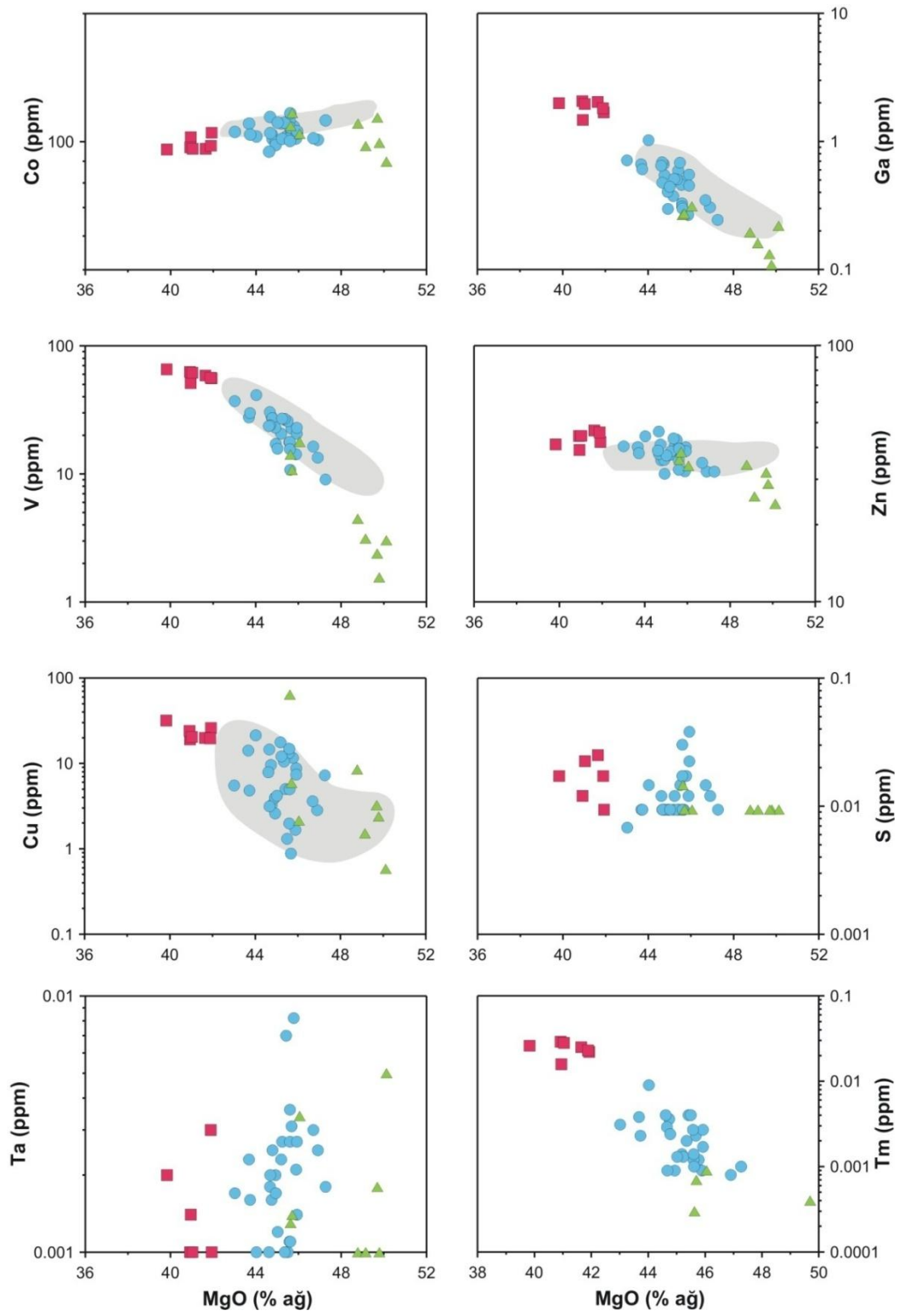
Kısmî ergime esnasında uyumlu davranan Co, MgO içeriğiyle pozitif bir korelasyon gösterirken, olivine göre uyumsuz davranan söz konusu diğer tüm elementler (Ga, V, Zn, Cu, Tm, Rb, Sc, Sr, Zr, Hf, Y) ve HNTE'lerden La ve Ce hariç tüm NTE'ler MgO içeriğiyle negatif bir korelasyona sahiptirler (Şekil 35 ve 36).

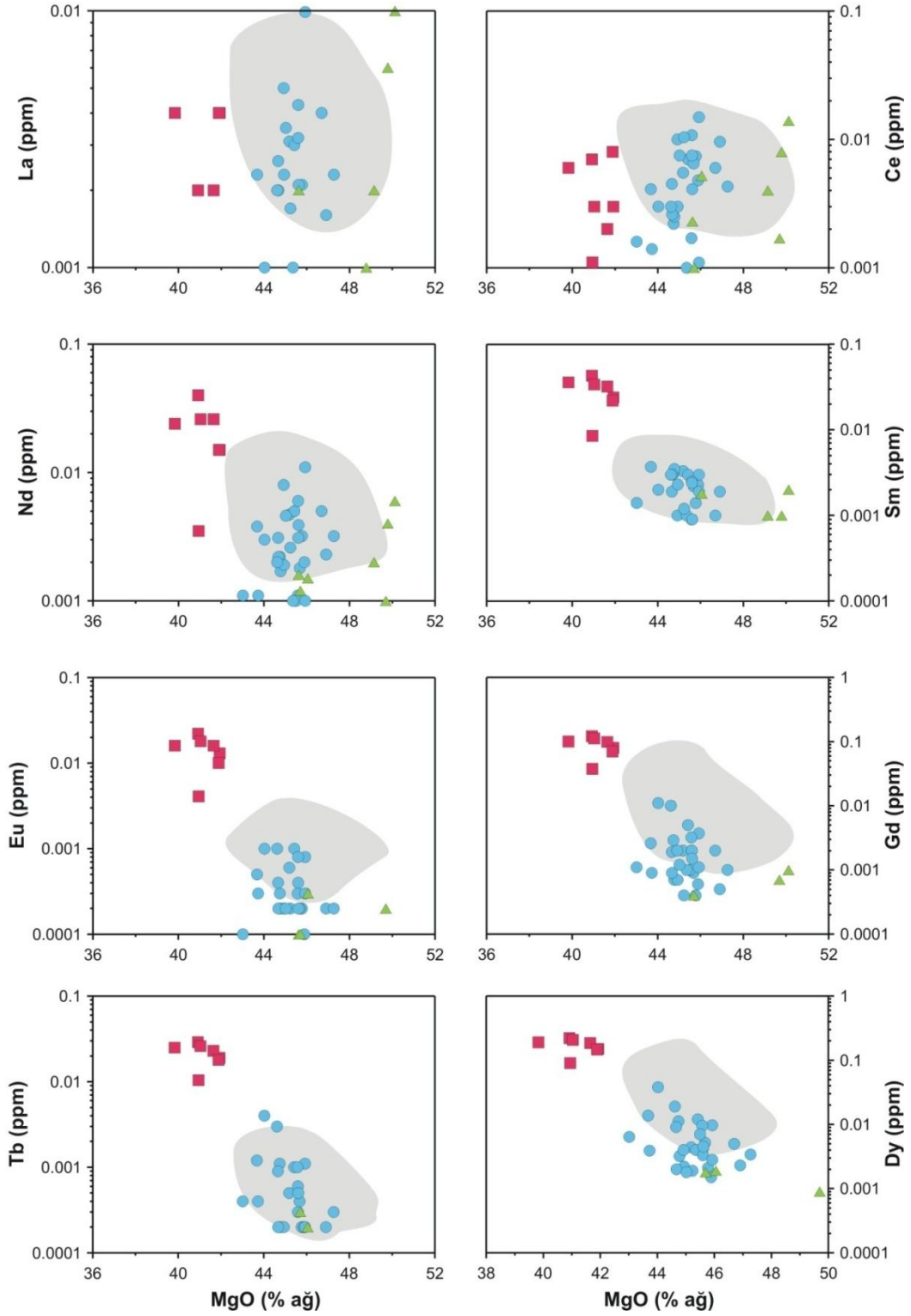
Nadir Toprak Elementlerin (NTE) kayaç bünyesindeki konsantrasyonlarının metamorfizma ve alterasyon süreçleri boyunca değişip değişmedikleri yönündeki görüşler henüz tam olarak netleşmemiş olsa da, diğer elementlere göre çok daha az hareketli oldukları bilinmektedir (Montigny vd., 1973; Menzies ve Seyfried, 1979; Hajash, 1984). K_d^{REE} değeri olivin/ergiyik için 0.01–0.05, ortopiroksen/ergiyik için 0.005–0.2, klinopiroksen/ergiyik için 0.07–0.7 ve spinel/ergiyik için 0.006–0.1 aralığındadır (Irving, 1978). Dolayısıyla, NTE'lerin kısmî ergime sırasında manto peridotitlerini oluşturan kayaç yapıcı minerallerin bünyesinden kolaylıkla ergiyiğe geçme eğilimleri söz konusudur. Frey (1984)'e göre ofiyolitlerin manto kesimini oluşturan harzburjit ve dunitler, düşük NTE içerikleri ve kaşık şekilli grafikleri (kondrit değerlerine oranlanmış) ile karakteristiktir. 1980'li yıllarda manto peridotitleri üzerinde yapılan çalışmalarda, kondrit değerlerine oranlanmış kaşık şekilli NTE grafiklerinin nedeni tam olarak açıklanamamış ise de (Prinzhofer ve Allegre, 1985; McDonough ve Frey, 1989), son yıllarda yapılan çalışmalar,



Şekil 35. Muğla yöresi manto peridotitlerine ait örneklerin iz element içeriklerinin, tüketilme derecesinin bir göstergesi olan MgO (% ağırlık) içeriğine bağlı olarak gösterdikleri değişimler. Söz konusu örnekler, gri ile sınırlanmış alanlarla temsil edilen Izu-Bonin-Mariana yitim peridotitleri (Parkinson ve Pearce, 1998) ile karşılaştırılmıştır.

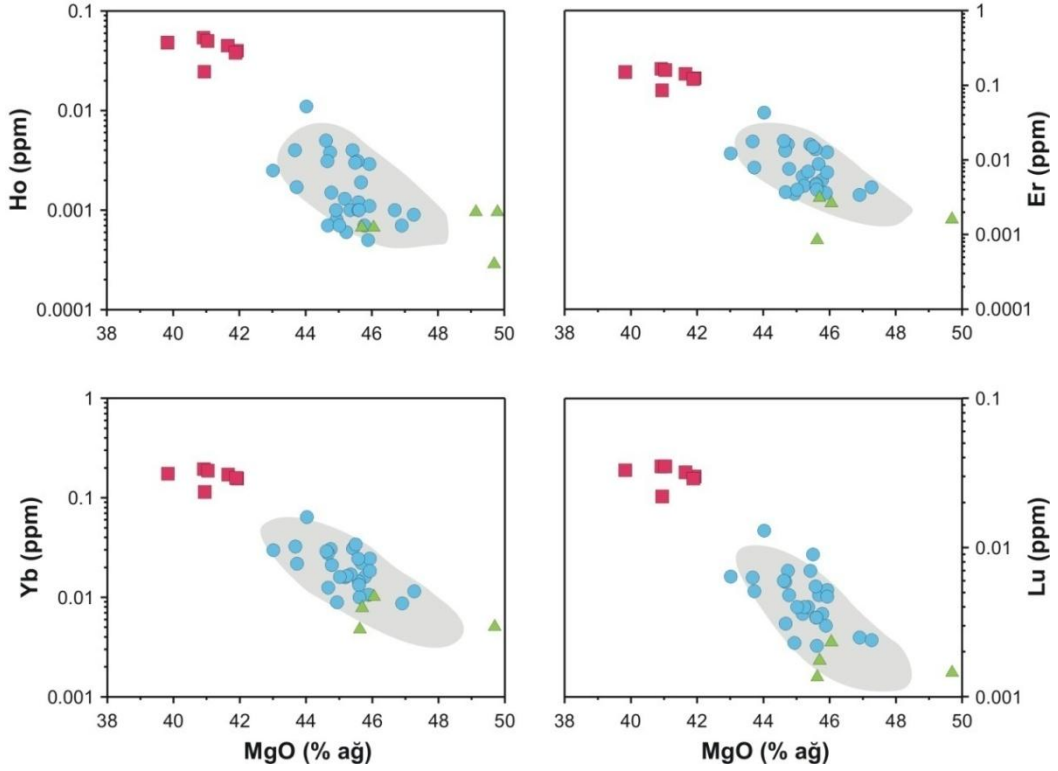
Şekil 35'in devamı





Şekil 36. Muğla yöresi manto peridotitlerine ait örneklerin NTE içeriklerinin, tüketilme derecesinin bir göstergesi olan MgO (% ağı.) içeriğine bağlı olarak gösterdikleri değişimler. Söz konusu örnekler, gri ile sınırlanmış alanlarla temsil edilen Izu-Bonin-Mariana yitim peridotitleri (Parkinson ve Pearce, 1998) ile karşılaştırılmıştır.

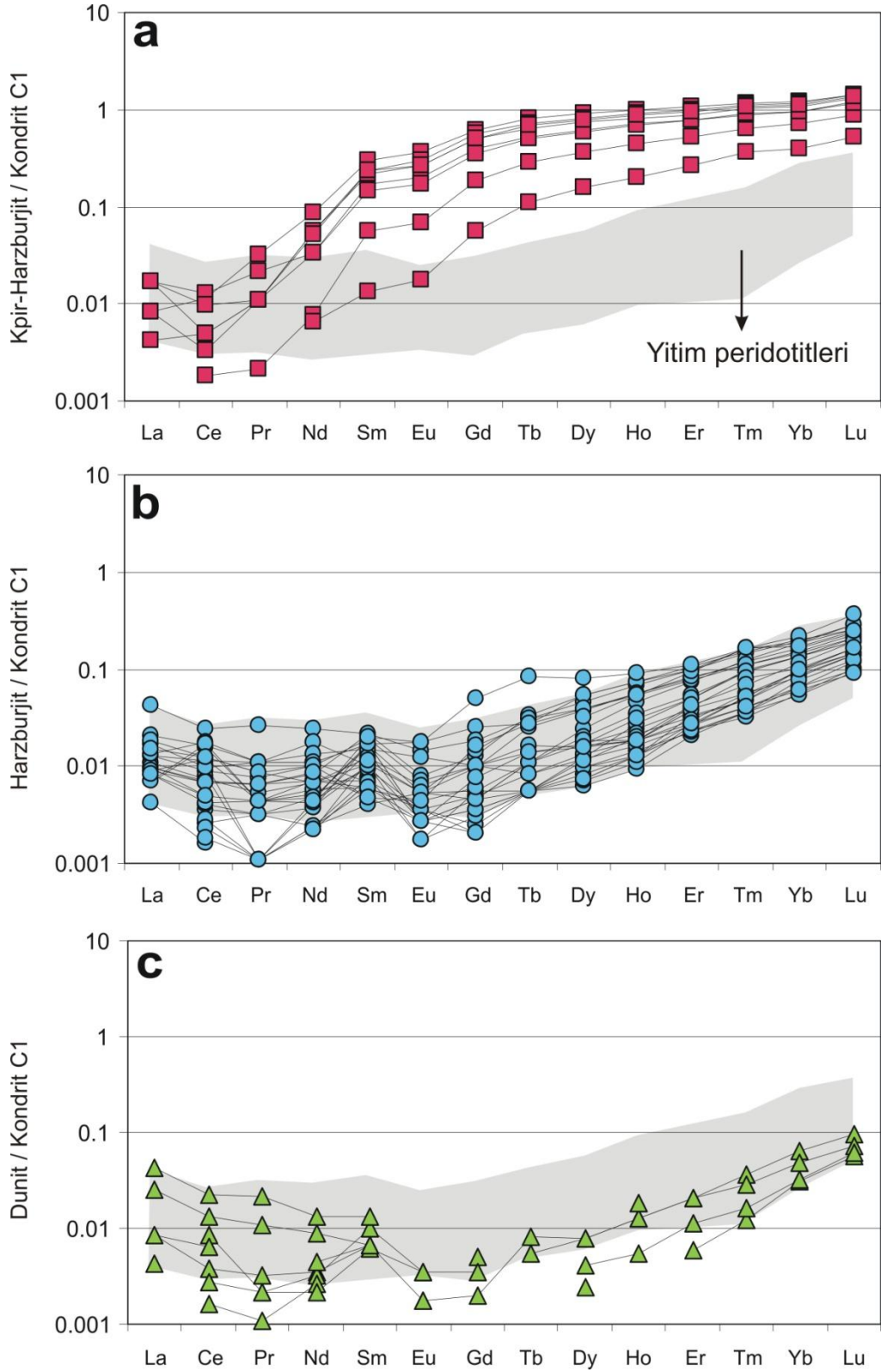
Şekil 36'nın devamı



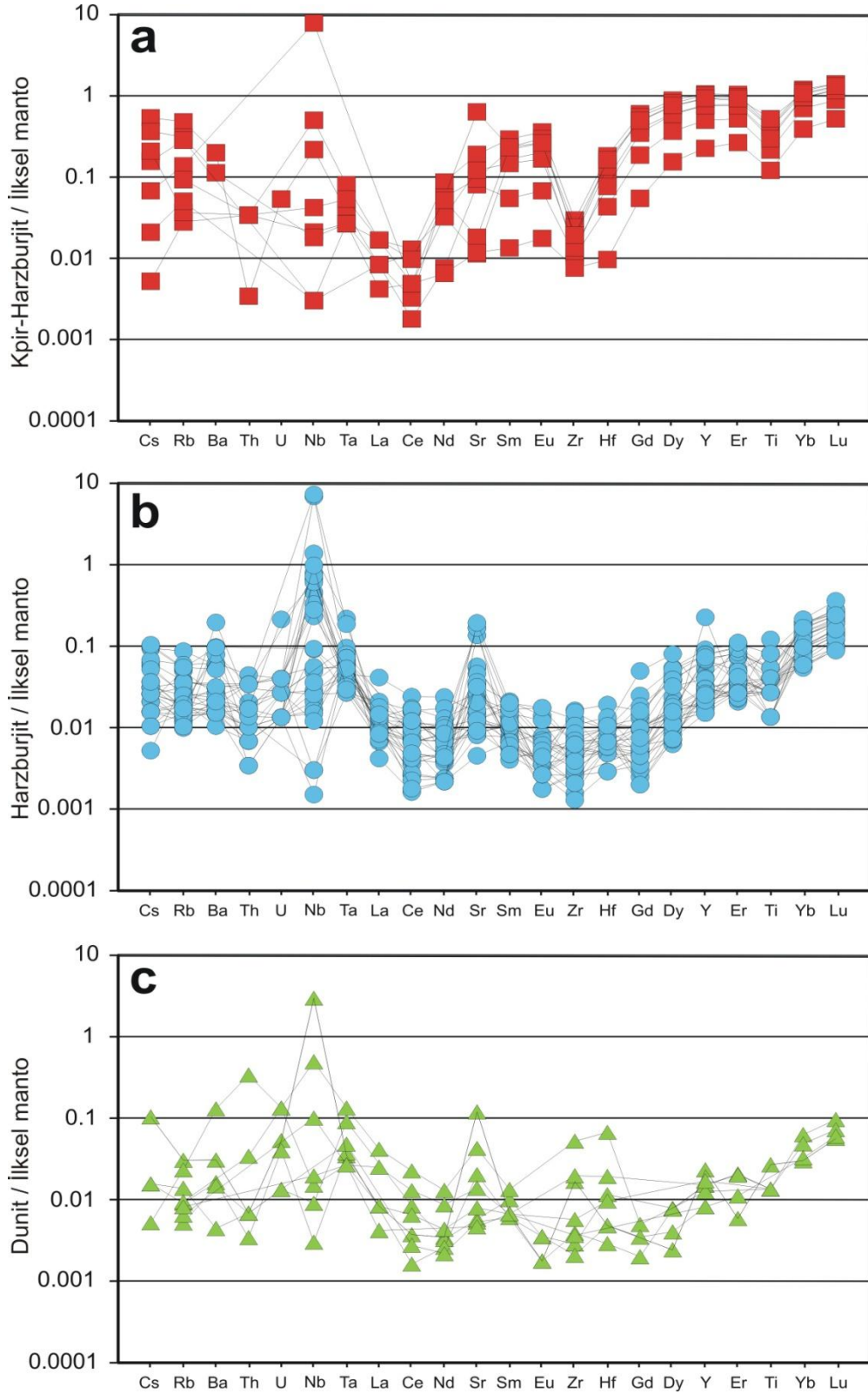
bunun, yitim sonucu oluşmuş, HNTE'lerce zengin sulu magmanın manto peridotitlerini kat ederek yüzeye doğru hareketi esnasında meydana gelen ergiyik-peridotit etkileşimi sonucu oluştuğunu ortaya koymuştur (Parkinson ve Pearce, 1998; Marchesi vd., 2006; Uysal vd., 2007c).

Örneklerin, kondrit değerlerine oranlanmış NTE verileri Şekil 37'de gösterilmiştir. İncelenen bütün örnekler çok düşük NTE içeriklerine sahip olup, Ağır Nadir Toprak Element (ANTE: Ho, Er, Tm, Yb, Lu) bollukları kondrit değerlerine göre kpir harzburjitlerde 0.201–1.423, harzburjit ve dunitlerde ise <0.366 defa zenginleşmişlerdir. Ortaç Nadir Toprak Element (ONTE: Sm, Eu, Gd, Tb, Dy) bollukları kpir-harzburjitlerde 0.014–0.896, harzburjit ve dunitlerde <0.083, Hafif Nadir Toprak Element (HNTE: La, Ce, Pr, Nd) bollukları ise kpir-harzburjitlerde 0.088, harzburjit ve dunitlerde ise 0.042 kata kadar zenginleşmişlerdir (Şekil 37). Klinopiroksence zengin kpir-harzburjitler Lu'dan Eu'a kadar düze yakın hafif bir negatif yönseme sunarlar ve Eu'dan Sm'a düz bir yönseme gözlenir. Sm'dan Ce'a daha kuvvetli bir negatif yönseme ile devam ederken, hafif La pozitif yönsemesi ile grafik sonlanır (Şekil 37a). Harzburjit ve dunitler benzer HNTE konsantrasyonlarına sahipken, dunitlerde ONTE ve ANTE içerikleri harzburjitlere oranla

daha düşüktür. Her iki kayaç türünde de Lu'dan Eu'a negatif bir yönseme, Eu'dan Nd'a hemen hemen düz bir yönseme ve Nd'dan La'a kadar pozitif bir yönseme ile HNTE konsantrasyonlarında bir artış gözlenir (Şekil 37b, c). Ortopiroksence fakir harzburjitlerin bir özelliği de daha düşük ANTE ve ONTE içeriğine sahip olmalarıdır. Hemen hemen bütün örneklerdeki kondrit değerlerine oranlanmış NTE bolluklarının 1'den küçük oluşu ($NTE_N < 1$), bu kayaçların kalıntı peridotitler olduğunu doğrulamaktadır. Tüketilmiş harzburjitler ve dunitler, düşük NTE içeriklerine sahip ve diğer NTE'lere göre HNTE zenginleşmesi sunan yay önü peridotitleri ile büyük benzerlikler sunarken (Şekil 37b, c), kpir-harzburjitler daha yüksek ANTE içerikleri ile karakteristik olan abisal peridotitlerle (Stephens, 1997; Pearce vd., 2000) benzer özelliklere sahiptir. İlkel mantoya oranlanmış çoklu element diyagramlarında kpir-harzburjitler Ti, Zr ve Ce negatif anomalisi gösterirken, harzburjit ve dunit örneklerinin birçoğu negatif Ti ve pozitif Sr ve Nb anomalisi gösterir. Bazı örneklerde belirgin Nb ve Ta pozitif anomalileri gözlenmektedir (Şekil 38).



Şekil 37. Muğla yöresi manto peridotitlerine ait örneklerin kondrit değerlerine (McDonough ve Sun, 1995) oranlanmış NTE grafikleri. Söz konusu örnekler, gri ile sınırlanmış alanlarla temsil edilen Izu-Bonin-Mariana yitim peridotitleri (Parkinson ve Pearce, 1998) ile karşılaştırılmıştır.



Şekil 38. Muğla yöresi manto peridotitlerine ait örneklerin ilksel mantoya (McDonough ve Sun, 1995) normalize edilmiş iz element grafikleri.

3.1.3.3. Plâtin Grubu Element (PGE) Jeokimyası

PGE'ler, ekonomik önemlerinin yanı sıra, ergiyiğin sülfür doygunluğunun ve mantodaki kısmî ergime derecesinin önemli göstergesi durumundadırlar. Bu özellik, PGE'lerin sülfid fazında kristallenmesine olanak sağlayan siderofil ve kalkofil doğasından kaynaklanmaktadır (Arculus ve Delano, 1981).

PGE'ler mantodan kabuğa materyal transferi esnasındaki jeokimyasal olayların belirlenmesi açısından önem arz eden elementler olarak düşünülmektedir (Naldrett, 1981; Garuti vd., 1997). Kayaçların PGE bollukları, türedikleri manto kaynağının gelişimi ve petrolojik doğası üzerine önemli bilgiler verirler. Mineral yataklarında çok farklı bolluk sunmaları bu elementlerin siderofil, daha az oranda ise kalkofil özellikleri ile ilişkilidir (Cabri, 1981). Siderofil doğalarından dolayı PGE'ler genel olarak dünya oluşumunun ilk evrelerinde çekirdek ve manto kısımlarında toplanmışlardır (Jagoutz vd., 1979; Arculus ve Delano, 1981; O'Neill, 1991). Bu jeokimyasal özelliklerinden dolayı PGE'lerin kabuksal konsantrasyon değerleri çok düşük olduğundan, çoğu zaman ölçüm sınırının altındadır. Son yıllardaki çok düşük ölçüm alt sınırı ile gerçekleştirilen PGE analizleri, bu elementlerin manto içerisinde heterojen bir dağılım sergilediğini göstermiştir (Rehkamper vd., 1997; Lorand ve Allard, 2001). Bu çalışmalar sonucunda, PGE'lerin manto bünyesinde kondritik olmayan konsantrasyonlarda bulunması ve kendi içerisinde farklı bolluklara sahip olması, yerküreye meteor çarpması ile ilişkilendirilmiş (Morgan vd., 2001) veya çok derinlerde gerçekleşen çekirdekten mantoya ergiyik yükselimleri sonucu çekirdek-manto arasındaki PGE değiş-tokuşu ile açıklanmıştır (Snow ve Schmidt, 1998).

Son yıllarda analiz tekniklerindeki hızlı gelişmelerin, çok düşük seviyelerdeki PGE konsantrasyonlarının dahi ölçülebilmesine olanak sağlaması, bu elementleri, ekonomik önemlerinin yanı sıra, ultramafik kayaçların oluşumunun aydınlatılmasına yönelik petrolojik çalışmalarda da kullanılabilir hale getirmiştir (Naldrett ve Cabri, 1976; Crocket, 1981; Barnes vd., 1985; Lorand, 1989; Leblanc, 1991; Garuti vd., 1984, 1995, 1997; Blusztajn vd., 2000; Aldanmaz ve Köprübaşı, 2006).

Muğla yöresine ait kpir-harzburjit, tüketilmiş harzburjit ve dunit türündeki kayaçların hemen hemen hepsi birbirine benzer PGE içeriklerine sahiptir. Toplam PGE içerikleri 17 ilâ 75 ppb arasında olup tüm kayaç türlerindeki ortalama konsantrasyonu 35 ppb civarındadır (Tablo 9) ve benzer tür kayaçlar için yayınlanmış verilerle benzerlikler sunarlar (Tablo 10).

Tablo 9. Muğla yöresi manto peridotitlerinin Plâtin Grubu Element (PGE) bollukları ve ilişkili oranlar. $Pt/Pt^* = (Pt/8.3) / [(Rh/1.6)*(Pd/4.4)]^{1/2}$; $PPGE_N$ ve $IPGE_N$: Naldrett (1981) tarafından verilen kondrit değerlerine oranlanmış (Rh+Pt+Pd) ve (Os+Ir+Ru) bollukları.

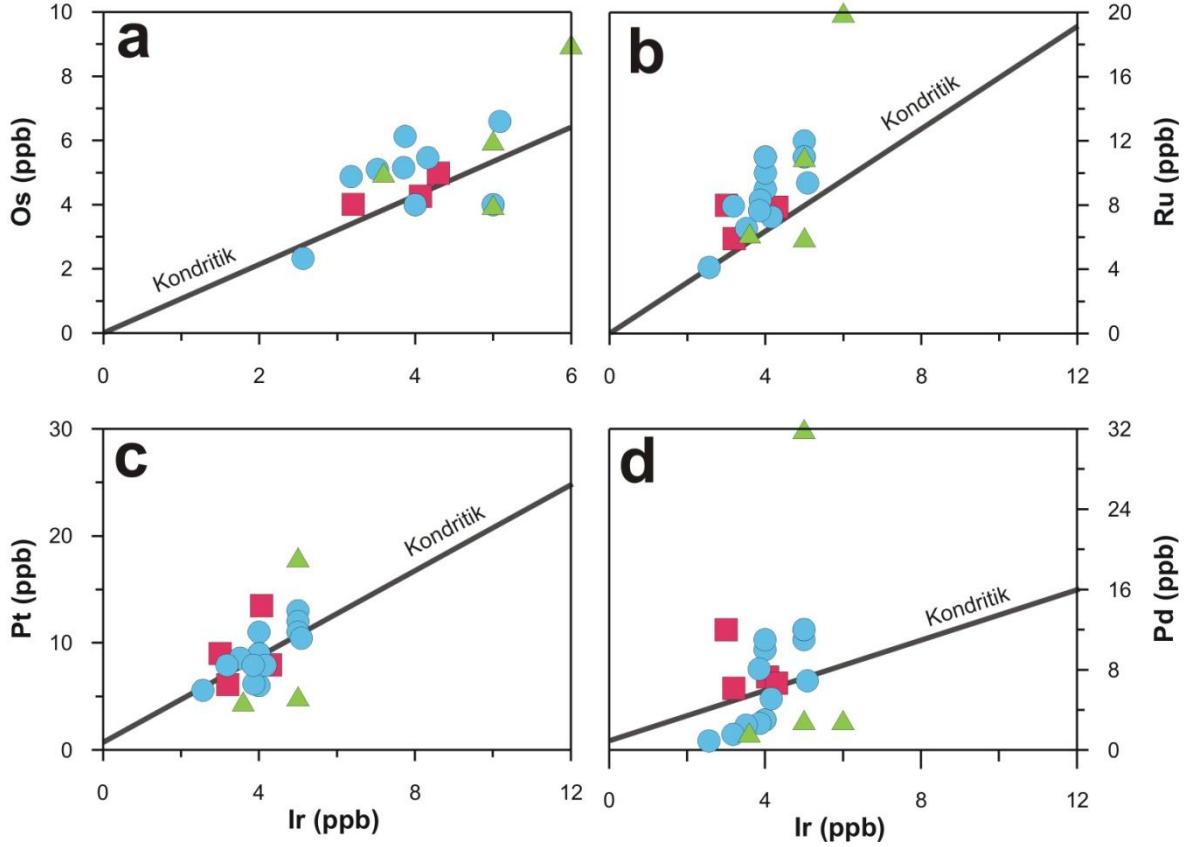
	Örnek	Lab	Os	Ir	Ru	Rh	Pt	Pd	PGE	Pd/Ir	Pt/Ir	ΣPGE	Pt/Pt*	$PPGE_N/IPGE_N$
Kpir-Harzburjıt	L18P	Genalysis	4	4	12	2	11	10	43	2.50	2.75	43	0.65	1.20
	L32P	Genalysis		3	8	2	9	8	30	2.67	3.00	30	0.60	1.95
	L35P	Leoben	4.0	3.2	5.9	1.2	6.1	6.2	27	1.92	1.91	27	0.59	1.05
	L42P	Leoben	4.3	4.1	7.7	1.4	13.5	7.3	38	1.79	3.31	38	1.12	1.24
	L42P	Genalysis		3	8	2	9	12	34	4.00	3.00	34	0.49	2.38
	L47P	Leoben	5.0	4.3	7.9	1.3	7.9	6.7	33	1.55	1.85	33	0.71	0.92
	L48P	Genalysis		4	9	2	9	10	34	2.50	2.25	34	0.53	1.82
	Harzburjıt	L1P-A	Leoben	6.6	5.1	9.4	3.1	10.4	6.9	41	1.36	2.05	41	0.60
L1P-A		Genalysis	4	5	12	3	13	11	48	2.20	2.60	48	0.60	1.39
L5P-A		Leoben	6.1	3.9	8.3	1.5	6.2	2.7	29	0.69	1.59	29	0.82	0.59
L30P		Leoben	2.3	2.6	4.1	1.3	5.6	0.9	17	0.35	2.17	17	1.35	0.90
L5P-B		Leoben	5.1	3.5	6.5	1.5	8.6	2.5	28	0.70	2.44	28	1.19	0.78
L6P-B		Leoben	5.5	4.2	7.3	1.3	7.9	5.1	31	1.23	1.90	31	0.80	0.83
L14P		Leoben	5.2	3.9	7.7	1.4	7.9	8.1	34	2.10	2.05	34	0.61	1.05
L28P		Leoben	4.9	3.2	7.9	1.4	7.9	1.6	27	0.49	2.49	27	1.41	0.66
L10P		Genalysis	4	5	11	3	12	12	47	2.40	2.40	47	0.53	1.48
L11P		Genalysis		5	11	2	11	12	41	2.40	2.20	41	0.59	1.70
L16P-A		Genalysis		4	11	2	11	3	31	0.75	2.75	31	1.19	1.13
L16P-B		Genalysis	4	5	6	2	5	3	25	0.60	1.00	25	0.54	0.79
L38P		Genalysis	4	4	9	2	9	10	38	2.50	2.25	38	0.53	1.32
LYOL3		Genalysis	4	4	10	1	6	3	28	0.75	1.50	28	0.92	0.55
Dunit	L3P	Leoben	5.0	3.6	6.2	1.0	4.5	1.7	22	0.48	1.26	22	0.89	0.50
	L20P	Genalysis	6	5	11	3	18	32	75	6.40	3.60	75	0.49	2.48
	LYOL2	Genalysis	9	6	20	1		3	39	0.50	0.00	39		0.18

Tablo 10. Bazı Mezozoyik ofiyolitleri ve Ural-Alaska tip komplekslerin PGE bollukları. Dn: Dunit; Hz: Harzburjit; Lz: Lertzolit; $Pt/Pt^* = (Pt/8.3) / [(Rh/1.6) * (Pd/4.4)]^{1/2}$. Ref I: Leblanc (1991), Konstantopoulou ve Economou-Eliopoulos (1991), Prichard ve Lord (1990); Ref II: Malitch (1990), Lazarenkov ve Malitch (1990), Tistl (1994).

Mezozoyik ofiyolitler		Os	Ir	Ru	Rh	Pt	Pd	Pt/Pt*	Pd/Ir	Referans
Vourinos	Dn	6.4	2.5	8.7	2.6	1.6	1.4	0.27	0.55	I
Liguria	Dn	4.0	2.1	2.0	1.0	4.0	2.0	0.90	0.95	
Vourinos-Troodos	Hz	5.0	3.9	6.4	3.0	5.3	4.3	0.47	1.10	
Liguria	Lz	3.0	2.9	3.0	2.8	6.8	3.3	0.71	1.13	
Ural-Alaskan tip kompleksler		Os	Ir	Ru	Rh	Pt	Pd	Pt/Pt*	Pd/Ir	Referans
Urallar	Dn	3.7	9.6	0.6	4.4	82.0	32.0	2.21	3.33	II
N. Tagil	Dn	5.6	7.8	0.8	8.1	93.0	38.0	1.69	4.87	
Kyrlyn (Urallar)	Dn	0.8	6.6	0.7	3.6	89.0	54.0	2.04	8.18	
Konder (Aldan S.)	Dn	3.0	6.0	4.0	10.0	78.0	28.0	1.49	4.67	
Feklistovsky	Dn	3.8	3.8	2.8	6.3	84.3	48.1	1.55	12.66	
Tulameen	Dn	-	0.5	-	1.2	48.0	-			
Tulameen	Dn	2.7	2.1	-	1.9	180.0	-			
Condoto	Dn	3.0	2.7	4.4	2.3	38.0	1.8	5.97	0.67	

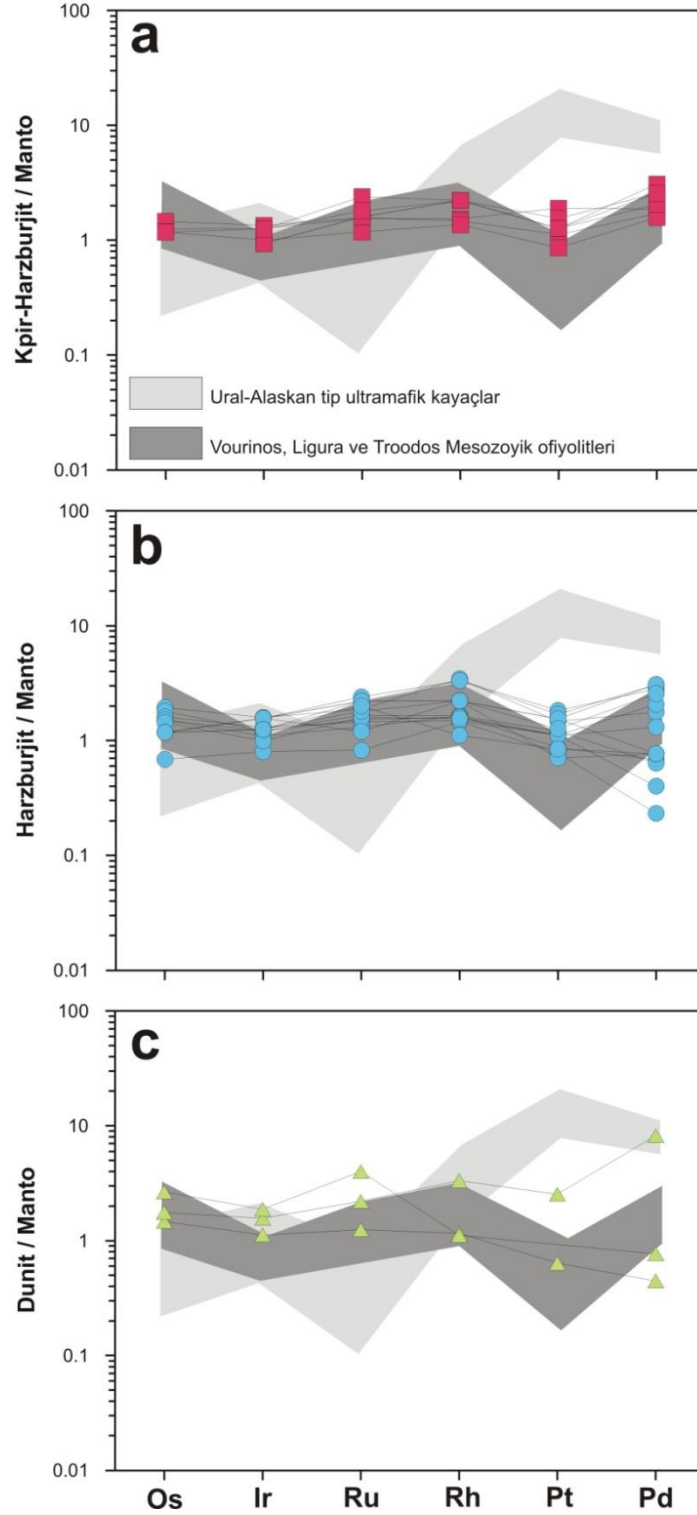
Her bir elementin peridotit örnekleri içerisindeki konsantrasyonları şöyledir: Os: <2–6.6 ppb, Ir: 2.6–5.1 ppb, Ru: 6–12 ppb, Rh: 1–3.1 ppb, Pt: 5–13.5 ppb ve Pd: 0.9–12 ppb. Şekil 39’da görüldüğü üzere, farklı jeokimyasal özelliklere sahip PGE’ler (Os-Ir, Pt-Ir, Ru-Ir, Pd-Ir) birbirleriyle pozitif ilişki sunarlar ve bu da PGE’lerin peridotit örnekleri bünyesindeki aynı aksesuar fazlar içerisinde, muhtemelen Cu-Fe-Ni sülfür mineralleri bünyesinde taşındığını desteklemektedir. İncelenen örneklerin birçoğunda Ir ve Pt elementlerinin ana özelliklerinden ikisi mantoya göre bir tüketilme göstermeleri ve negatif Pt anomalisi ($Pt/Pt^* < 1$) sunmalarıdır (Tablo 9, Şekil 40).

Leoben Üniversitesinde analizlenen kpir-harzburjitlerden 1 örnek (L42P) hafif pozitif Pt-anomalisi ($Pt/Pt^* = 1.12$) sunmasına rağmen, aynı örneğin Genalysis Laboratuvarından elde edilen veriler kullanılarak hesaplanan Pt-anomali değeri 0.49 olarak hesaplanmıştır (Şekil 40a). Bu farklılığın ise, bu elementi taşıdığı düşünülen baz metal minerallerinin kayalık bünyesinde (BMM) homojen olarak dağılmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Tüketilmiş harzburjit örneklerinden 13 adet örnek PGE analizine tabi tutulmuş ve 4 örnekte çok hafif pozitif Pt-anomalisi gözlenmiştir ($Pt/Pt^* = 1.19–1.41$). Diğer tüm örnekler negatif Pt-anomalisi göstermeleriyle dikkat çekerler ($Pt/Pt^* = 0.53–0.92$). Kpir-harzburjitler için Pd/Ir değeri 1.55–4.00 arasında olup ortalama 2.42 civarındadır (Tablo 9).



Şekil 39. Muğla yöresi manto peridotitlerine ait örneklerin Ir içeriklerine karşılık Os, Ru, Pt ve Pd içeriklerindeki değişimler. Kondrit değerleri Naldrett (1981)'den alınmıştır.

Bu veriler, manto değerlerine oranlanmış PGE grafiklerinde Os'dan Pd'a doğru pozitif bir yönseme sunarlar (Şekil 40a). Tüketilmiş harzburjitler için Pd/Ir değeri 0.35–2.50 arasındadır ve kpir-harzburjitlere göre daha geniş bir aralıkta seyreder ve dolayısıyla manto değerlerine oranlanmış PGE grafiklerinde Os'dan Rh'a pozitif, Rh'dan Pt'e negatif bir yönseme ile karakteristiktirler. Örneklerin bir kısmı Pt'den Pd'a pozitif, diğer bir kısmı ise negatif yönseme sunar (Şekil 40b). Tüketilmiş harzburjitler için ortalama Pd/Ir değeri 1.32'dir. PGE analizi yapılan 3 adet dunit örneğinden biri hemen hemen farklılaşmamış PGE yönsemesine sahipken, diğer 2 örnekten biri 6.40 civarındaki Pd/Ir değeriyle pozitif PGE yönsemesi, diğeri ise 0.48 değerindeki Pd/Ir oranı ve hafif pozitif Ru anomalisiyle Os'dan Pd'a negatif PGE yönsemesi gösterir (Şekil 40c). Dunitler için ortalama Pd/Ir değeri 2.46'dır. Tüm örnekler birlikte değerlendirildiğinde, Os'dan Pd'a hafif bir pozitif yönsemenin varlığı gayet belirgindir. Bu durum kalıntı manto malzemesinin doğasıyla



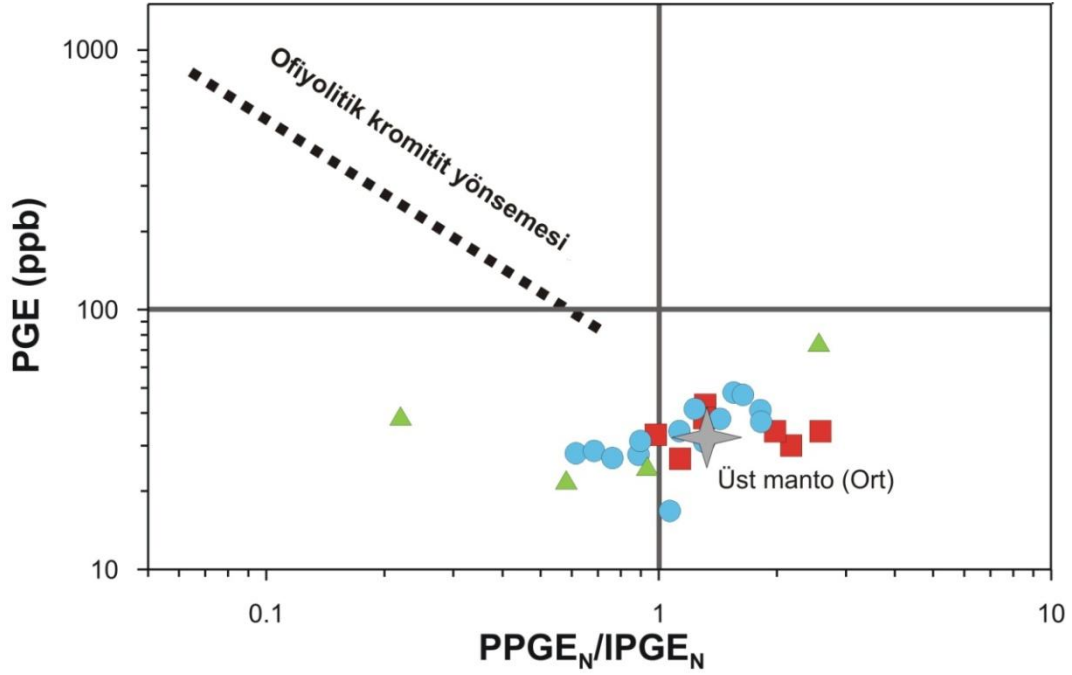
Şekil 40. Muğla yöresi manto peridotitlerine ait örneklerin ilksel manto değerlerine (McDonough ve Sun, 1995) göre normalize edilmiş PGE grafikleri. Ural-Alaska tip kayaçlar için belirlenen açık gri alan, Tablo 10'da verilmiş olan Aldan-Shield, Urallar ve Tumaleen dunitlerine ait verilerden, koyu gri ile belirlenmiş alan ise yitim peridotitleri olarak bilinen Vourinos, Ligura ve Troodos ofiyolitleri verilerinden hazırlanmıştır.

uyumlu değildir. Üst mantonun kısmî ergimesi sonucu oluşan ergiyiğin, mantodan kolaylıkla kopardığı Pd ile birlikte ortamdaki uzaklaşması sonrasında geride kalan kalıntı mantonun Pd'ca fakir olması beklenirken, bu elementin, diğer PGE'lere göre kısmen daha fazla zenginleşmiş olması, daha alt kısımlardan yukarıya doğru hareket eden bazaltik ergiyiklerin bu kayaçlarla reaksiyonu ile açıklanmıştır.

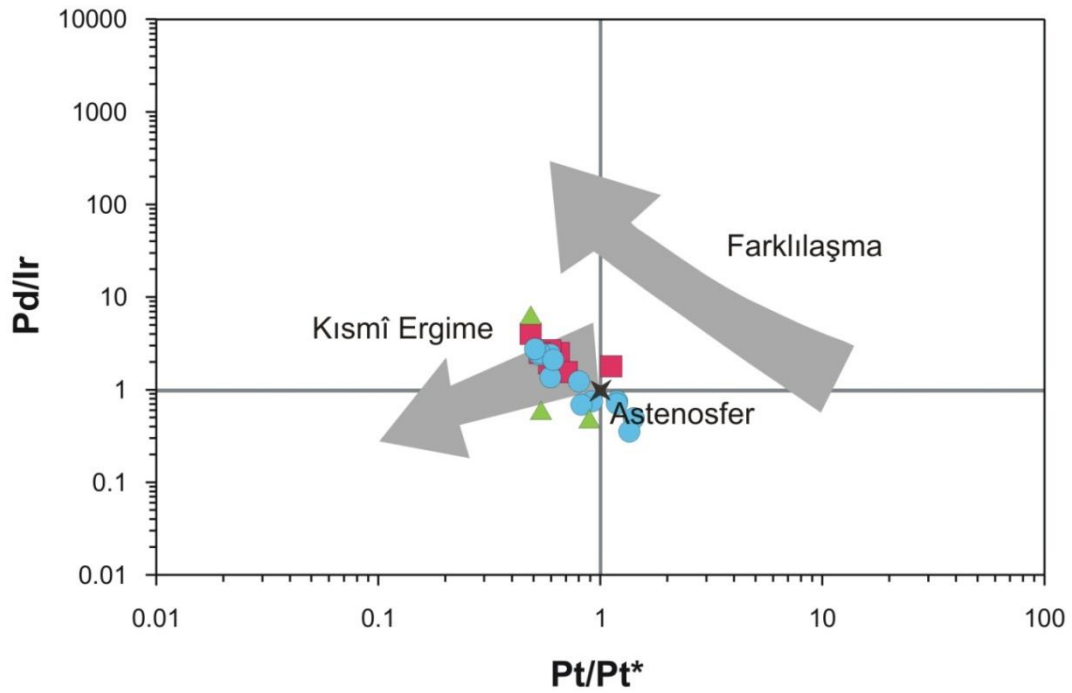
Muğla yöresi peridotit örneklerinin mantoya göre değerlendirilmiş PGE grafikleri, genellikle pozitif Pt-anomalisine sahip Ural-Alaskan Tip ultramafik kayaçların PGE diyagramları ile karşılaştırılmış ve bu kayaçların gösterdiği yönsemeye benzerlik sunmadığı, buna karşılık, hemen hemen tüm peridotit örneklerinin, Vourinos, Ligura ve Trodos Mezozoyik ofiyolitlerine ait harzburjit ve dunitler ile aynı alana düştüğü açıkça görülmüştür (Şekil 40a, b, c).

Toplam PGE değerlerine karşılık $PPGE_N/IPGE_N$ diyagramında hemen hemen tüm örnekler ortalama üst manto bileşimi civarında toplanmış olup 2 adet dunit örneğinden birisi daha düşük $PPGE_N/IPGE_N$ içeriği ve diğeri ise daha yüksek $PPGE_N/IPGE_N$ ve toplam PGE içeriği ile diğer örneklerle göre farklı alanlara düşmüşlerdir (Şekil 41).

Garuti vd., (1997) tarafından önerilen $Pt/Pt^* - Pd/Ir$ diyagramı, kalıntı manto malzemesi ve farklılaşmış ürünleri birbirinden ayırmak için kullanılmaktadır. Nurali ve Mindyak (Urallar) bölgelerindeki lertzolit masiflerinden ve Mezozoyik ofiyolitlerden alınan ultramafik kayaç örnekleri, Pd/Ir oranının azalmasıyla birlikte Pt/Pt^* değerindeki azalmayla kendini gösterir. Buna karşılık, ergiyikten belirli fazların kristallenmesi ile geride kalan malzemenin farklılaştığı bilinmekle birlikte bu malzemenin itibaren oluşan bir kayaç türünde ise Pt/Pt^* değerindeki azalmaya karşılık Pd/Ir oranında bir artış beklenmektedir. İnceleme alanından derlenen peridotit örnekleri, bu diyagram üzerinde “yıldız” ile gösterilen ortalama astenosfer civarında dağılım göstermekle birlikte, bu bölgeden bir miktar sapma gözlenmiştir. Söz konusu sapma, yukarıda bahsedildiği üzere, kısmî ergime sonucu oluşmuş bazaltik bir ergiyiğin üst manto içerisinde yüzeye doğru hareketi esnasında, etkileşimde bulunduğu üst manto malzemesinin ilksel PGE içeriklerini değiştirmiş olabileceği şeklinde açıklanabilir (Şekil 42).



Şekil 41. Muğla yöresi manto peridotitlerinin $PPGE_N/IPGE_N$ oranlarına karşılık toplam PGE içeriklerindeki değişim. Ortalama üst manto bileşimi Leblanc (1991), ofiyolitik kromitit yönsemesi Melcher vd. (1999)'den alınmıştır.



Şekil 42. Muğla yöresi manto peridotitlerinin, Garuti vd. (1997) tarafından önerilen Pt-anomalisi (Pt/Pt^*) değerlerine karşılık Pd/Ir oranları diyagramındaki yerleri. Pt-anomalisi $(Pt/Pt^*) = (Pt/8.3) / [(Rh/1.6) * (Pd/4.4)]^{1/2}$.

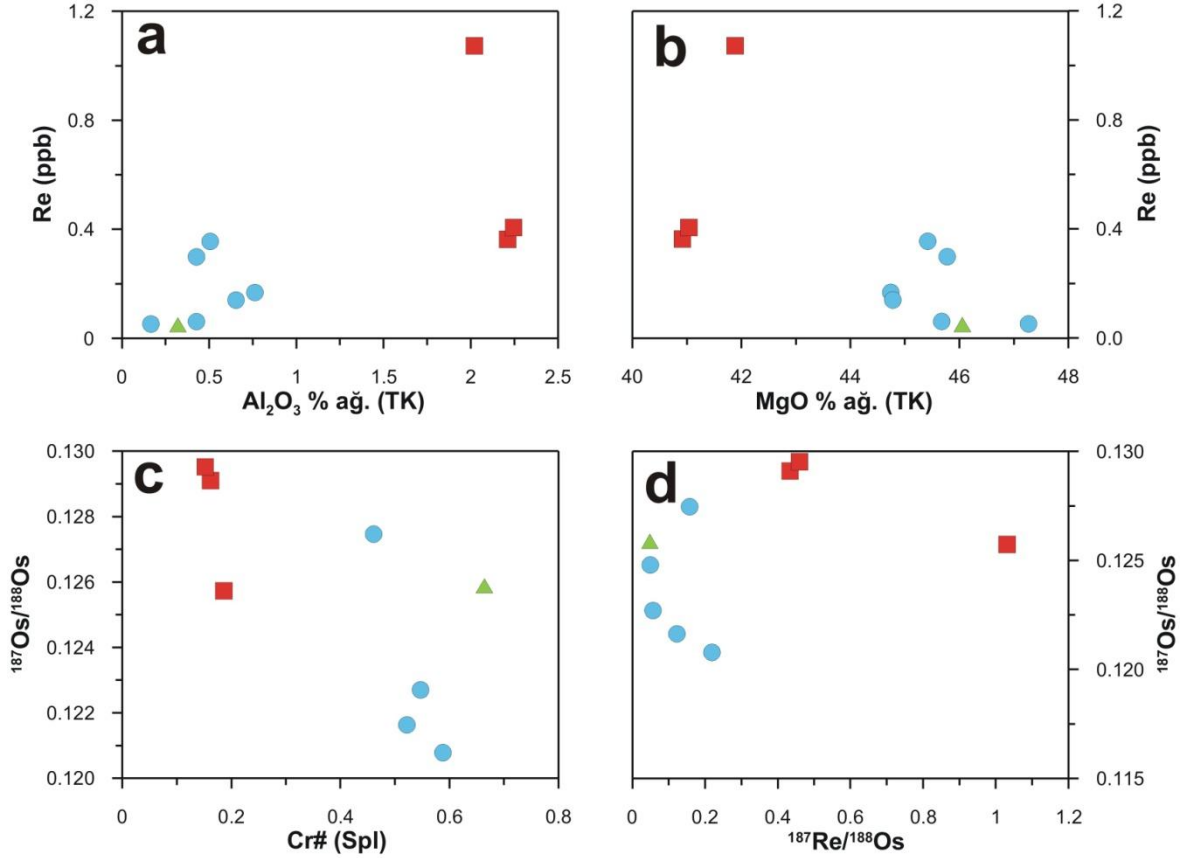
3.1.3.4. Re-Os İzotop Jeokimyası

Muğla peridotitlerinden derlenen 3 adet kpir-harzburjit, 6 adet tüketilmiş harzburjit ve 1 dunit örneği, Re, Os ve Os-izotopik bileşimleri için analiz edilmiş ve elde edilen veriler Tablo 11’de verilmiştir. Os ve Re bollukları sırasıyla 4.0–6.6 ppb ve 0.05–1.07 ppb arasında olup, kromitit damarına yakın bir yerden alınan ileri derecede serpantinleşmiş L5P-A numaralı örnek 1.95 ppb Re içermektedir. $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ oranları, Re içeriği yüksek olan örnekte 0.10792 olup diğer örneklerde 0.12078–0.12952 arasındadır ve bu 9 örneğin ortalama $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ değeri 0.12529 civarındadır. Re bollukları ile Al_2O_3 içerikleri arasında pozitif, MgO içerikleri arasında ise negatif bir ilişki söz konusudur (Şekil 43a, b). Kpir-harzburjitler, tüketilmiş harzburjitlere oranla daha yüksek $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ değerlerine sahip olma eğilimindedirler ve dolayısıyla spinellerin Cr# değerleri ile $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ arasında negatif bir ilişki söz konusudur (Şekil 43c). Kpir-harzburjitler için hesaplanan ortalama ilksel Os-izotopik bileşimleri 0.12715 olup ($\gamma_{\text{Os}} = -2.17 - +1.50$), bu değer 90 m.y. için hesaplanan kondritik kaynağın ilksel Os-izotopik bileşimine karşılık gelmektedir (Shirey ve Walker, 1998). $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ oranlarının geniş aralıklarda seyretmesi ve düşük Re/Os içerikleri, Os-izotopik verilerinden yaş tayinini mümkün kılmamaktadır (Şekil 43d).

L5P-A numaralı örnek ayrı tutulduğunda, kpir-harzburjitlerin $^{187}\text{Re}/^{188}\text{Os}$ oranları (0.43383–1.03109), tüketilmiş harzburjitlere (0.04916–0.21887) göre daha yüksek olup, dunit örneği 0.04818 değeriyle en düşük $^{187}\text{Re}/^{188}\text{Os}$ oranına sahiptir (Tablo 11). Bu değerler tüketilmiş manto ($^{187}\text{Re}/^{188}\text{Os} = 0.06-1$; Pearson vd., 1995) sınırları içerisinde kalmakta olup, Re’ca zengin örneğin $^{187}\text{Re}/^{188}\text{Os}$ değeri tüketilmiş manto ve verimli manto (~ 0.4 ; Meisel vd., 1996; Morgan, 1986) değerinin üzerindedir.

Tablo 11. Seçilmiş peridotit örnekleri üzerinde gerçekleştirilen Os-izotop analizleri ve bu örneklere ait spinel kristallerinin ortalama Cr# $[100 * Cr / (Cr + Al)]$ değerleri. $\gamma_{Os(t)} = \{ [(^{187}Os / ^{188}Os)_{örnek(t)} / (^{187}Os / ^{188}Os)_{kondrit(t)}] - 1 \} * 100$. K-Hrz: K-pir harzburjiti; Du: Dunit.

		Os (ppb)	2 σ	Re (ppb)	2 σ	$^{187}Os / ^{188}Os$	2 σ	Re/Os	$^{187}Re / ^{188}Os$	$^{187}Os / ^{188}Os_i$	$\gamma_{Os(t)}$	Cr#
K-Hrz	L35P	4.0	0.0044	0.36	0.0072	0.12910	0.0063	0.091	0.433828	0.12845	1.20	16.2
	L42P	4.3	0.0041	0.41	0.0087	0.12952	0.0122	0.095	0.459636	0.12883	1.50	15.2
	L47P	5.0	0.0096	1.07	0.0160	0.12573	0.0060	0.216	1.031094	0.12418	-2.17	18.6
Harzburjiti	L1P-A	6.6	0.0056	0.30	0.0139	0.12078	0.0097	0.045	0.218867	0.12045	-5.10	58.8
	L5P-A	6.1	0.0121	1.95	0.0068	0.10792	0.0134	0.318	1.536664	0.10561	-16.80	64.0
	L5P-B	5.1	0.0063	0.06	0.0139	0.12270	0.0064	0.012	0.056662	0.12262	-3.39	54.7
	L6P-B	5.5	0.0030	0.14	0.0106	0.12163	0.0050	0.026	0.122579	0.12145	-4.32	52.2
	L14P	5.2	0.0063	0.17	0.0151	0.12746	0.0074	0.033	0.157553	0.12722	0.23	46.1
	L28P	4.9	0.0061	0.05	0.0060	0.12479	0.0081	0.011	0.049159	0.12472	-1.74	
Du	L3P	5.0	0.0069	0.05	0.0080	0.12588	0.0173	0.010	0.048183	0.12581	-0.88	66.4



Şekil 43. Manto peridotitlerinin (a) Al_2O_3 (% ağı.) ve (b) MgO (% ağı.) değerlerine karşılık Re (ppb) içeriklerindeki değişimler, (c) spinel kristallerine ait Cr# değerlerine karşılık $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ oranları ve (d) $^{187}\text{Re}/^{188}\text{Os}$ oranlarına karşılık $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ oranlarındaki değişimler. TK: Tüm kayaç.

3.1.4. Jeotermometre ve Oksijen Kısmî Basınçları

3.1.4.1. Jeotermometre

Muğla peridotit örnekleri üzerinde dengelenme sıcaklık hesaplamaları yapmak üzere her bir örnekten değişik mineral çiftleri analizlenmiştir. Manto peridotitlerinin dengelenme sıcaklıklarını hesaplamak için birçok termometre geliştirilmiş olup burada olivin-spinel çiftlerinin Fe-Mg değiş-tokuş miktarları (Fabries, 1979; Ballhaus vd., 1991), ortopiroksen ve klinopiroksen arasındaki Mg-Fe değiş-tokuşları (Brey ve Köhler, 1990; Berchova, 1996; Taylor, 1998; Wells, 1977), ortopiroksendeki Cr miktarı (Mercier, 1980), ortopiroksendeki Ca miktarı (Brey ve Köhler, 1990) ve klinopiroksendeki enstatit içeriği (Nimis ve Taylor, 2000) göz önüne alınarak geliştirilmiş termometreler kullanılmıştır. Her bir yöntem için kullanılan formüller aşağıda verildiği gibidir.

T_{Ba'91} [°K] (Ballhaus vd., 1991)

$$= \frac{(6530 + 280 P[Gpa] + 7000 + 108 P[Gpa]) (1 - 2 X_{Fe}^{Olv}) - 1960 (X_{Mg}^{Spl} - X_{Fe^{2+}}^{Spl}) + 16150 X_{Cr}^{Spl} + 2515 (X_{Fe^{3+}}^{Spl} + Ti_{Spl})}{(R Ln Kd^{Mg-Fe} + 4.705)}$$

$$X_{Fe^{2+}} = \frac{Fe^{2+}}{(Fe^{2+} + Mg)}$$

$$X_{Mg} = \frac{Mg}{(Fe^{2+} + Mg)}$$

$$X_{Fe^{3+}}^{Spl} = \frac{Fe^{3+}}{(Fe^{2+} + Fe^{3+})}$$

$$X_{Cr}^{Spl} = \frac{Cr}{(Al + Cr + Fe^{3+})}$$

$$K_D^{Mg-Fe} = \frac{X_{Mg}^{Olv} \times X_{Fe^{2+}}^{Spl}}{X_{Fe}^{Olv} \times X_{Mg}^{Spl}}$$

$$R = 8.314472$$

T_{NT'00} [°K] (Nimis ve Taylor, 2000)

$$= \frac{(23166 + 39.28)P[Kbar]}{(13.25 + 15.35 Ti_{Kpir} + 4.5 Fe_{Kpir} - 1.55 (Al_{Kpir} + Cr_{Kpir} - Na_{Kpir} - K_{Kpir})) + (Ln(aEn_{Kpir}))^2}$$

$$aEn_{Kpir} = (1 - Ca_{Kpir} - Na_{Kpir} - K_{Kpir}) (1 - 0.5 (Al_{Kpir} + Cr_{Kpir} + Na_{Kpir} + K_{Kpir}))$$

T_{Be'96} [°K] (Berchova, 1996)

$$= \frac{23946 + (52.23 - 153.3 X_{Fe}^{Kpir} - 133.0 Z)P[Kbar]}{13.84 + (Ln K)^2 + 7.77 X_{Fe}^{Opir}}$$

$$Z = \frac{Z^{Opir} + Z^{Kpir}}{2}$$

$$Z^{Pir} = (Al^{3+} + Cr^{3+} + Fe^{3+} + Ti^{4+}) - (2 - Si^{4+})$$

T*_{BK'90} [°K] (Brey ve Köhler, 1990)

$$= \frac{6425 + 26.4 P[\text{Kbar}]}{-\text{Ln}Ca^{Opir} + 1.843}$$

T_{Fa'79} [°K] (Fabries, 1979)

$$= \frac{4250 Y_{Cr}^{Spl} + 1343}{\text{Ln}K_D^0 + 1.825 Y_{Cr}^{Spl} + 0.571}$$

$$\text{Ln}K_D^0 = \text{Ln}K_D - 4.0 Y_{Cr}^{Spl}$$

$$\text{Ln}K_D = \text{Ln} \left(\frac{X_{Mg}^{Olv} \times X_{Fe}^{Spl}}{X_{Fe}^{Olv} \times X_{Mg}^{Spl}} \right)$$

$$Y_{Cr}^{Spl} = \frac{Cr}{(Cr + Al + Fe^{3+})}$$

T_{BK'90} [°K] (Brey ve Köhler, 1990)

$$= \frac{23664 + (24.9 + 126.3 X_{Fe}^{Kpir}) P[\text{Kbar}]}{13.38 + (\text{Ln}K_D)^2 + 11.59 X_{Fe}^{Opir}}$$

$$\text{Ln}K_D = \frac{(1 - Ca)^{Kpir}}{(1 - Ca)^{Opir}}$$

$$X_{Fe}^{Opir} = \frac{Fe}{Fe + Mg}$$

T_{We'77} [°K] (Wells, 1977)

$$= \frac{7341}{3.355 + 2.44 X_{Fe}^{Opir} - \text{Ln}K}$$

$$K = \frac{(aMg_2Si_2O_6)^{Kpir}}{(aMg_2Si_2O_6)^{Opir}}$$

$$(aMg_2Si_2O_6)^{Pir} = (X_{Mg-m2}^{Pir} \times X_{Mg-m2}^{Pir})$$

$$X_{Mg}^{Pir} = \frac{\left(\left(\frac{\Sigma Kat - 2}{2}\right)^{Pir} - (Al + Cr + Fe^{3+} + Ti)\right) X_{Mg}^{Pir}}{\left(\frac{\Sigma Kat - 2}{2}\right)^{Pir}}$$

$$\left(\frac{\Sigma Kat - 2}{2}\right)^{Pir} = \frac{(Si + Ti + Al + Cr + Fe + Mn + Ni + Mg + Ca + Na) - 2}{2}$$

$$X_{Fe}^{Opir} = \frac{Fe}{Fe + Mg}$$

T_{Ta'98} [°K] (Taylor, 1998)

$$= \frac{(24787 + 678)P[Kbar]}{(15.67 + (14.37 Ti^{Kpir}) + (3.69 Fe^{Kpir}) - (3.25 X_{Ts}^{Kpir}) + (Ln K_D)^2)}$$

$$X_{Ts}^{Kpir} = Al^{Kpir} + Cr^{Kpir} - Na^{Kpir}$$

$$K_D = \frac{aEn^{Kpir}}{aEn^{Opir}}$$

$$aEn^{Pir} = (1 - Ca^{Pir} - Na^{Pir})(1 - Al_{VI}^{Pir} - Cr^{Pir} - Ti^{Pir})(1 - 0.5 Al_{IV}^{Pir})$$

T_{Me'80} [°K] (Mercier, 1980)

$$= \frac{-14977(-80.62 - 35.68 Ln(k'w)) + 25195(-220 + 0 Ln(k'a))}{D}$$

$$k'w = \frac{1-2w}{\left(\frac{2}{3}\right) + \left(\frac{2}{3}\right)w}$$

$$w^{Opir} = \frac{Ca}{Mg + Fe + Ca}$$

$$k'a = \frac{A(1 - 1.27 X_{Cr}^{Opir})^2}{1 - A}$$

$$A^{Opir} = Al/2$$

$$X_{Cr}^{Opir} = Cr / (Cr + Al)$$

$$D = (2.295 Ln(k'a) - 10.15)(-80.62 - 35.68 Ln(k'w)) - (2.295 Ln(k'w) - 14.5)(-220 + 0 Ln(k'a))$$

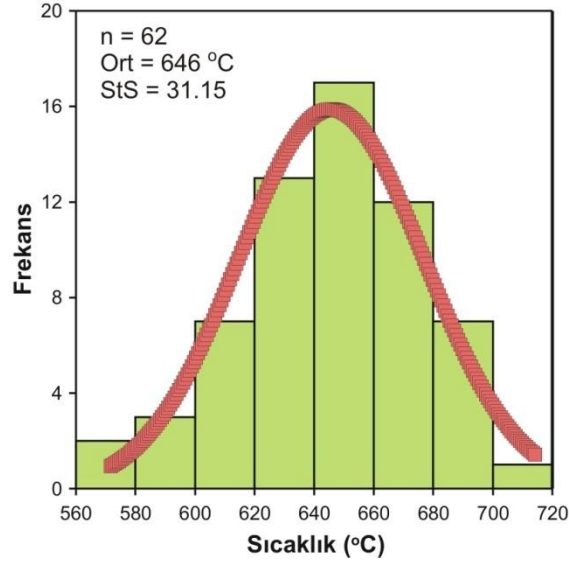
Belirtilen yöntemler uygulanarak ve her bir örnekte ölçülmüş mineral birlikteliklerinin ortalama değerleri kullanılarak hesaplanmış dengelenme sıcaklıkları Tablo 12’de verilmiştir. Daha önce yapılan çalışmalar (Köpke vd., 2002; Parkinson vd., 2003), Alp tipi peridotitlerin, abisal peridotitlere göre daha düşük dengelenme sıcaklıklarına sahip olduğunu göstermiştir. Bunun sebebi, abisal peridotitlerin, deniz suyunun etkisiyle daha çabuk soğumaları ve kapanlanma sıcaklıklarının kısmen daha yüksek olmasıdır. Olivin-spinel çiftlerinden faydalanılarak ve 1GPa basınç kullanılarak hesaplanmış dengelenme sıcaklıkları 574–712 °C (Ballhaus vd., 1991) ve 642–769 °C (Fabries, 1979) arasında olup ortalama 646 °C’tır (Şekil 44; Tablo 12). Piroksen termometreleri kullanılarak hesaplanan sıcaklıklar olivin-spinel termometrelerine göre daha yüksek sonuçlar vermiş olup, farklı araştırmacıların önerdikleri formüller kullanılarak hesaplanmış sıcaklıklar birbirleriyle deneştirilebilir sonuçlar vermiştir (Şekil 45).

3.1.4.2. Oksijen Kısmî Basıncı Karakteristikleri

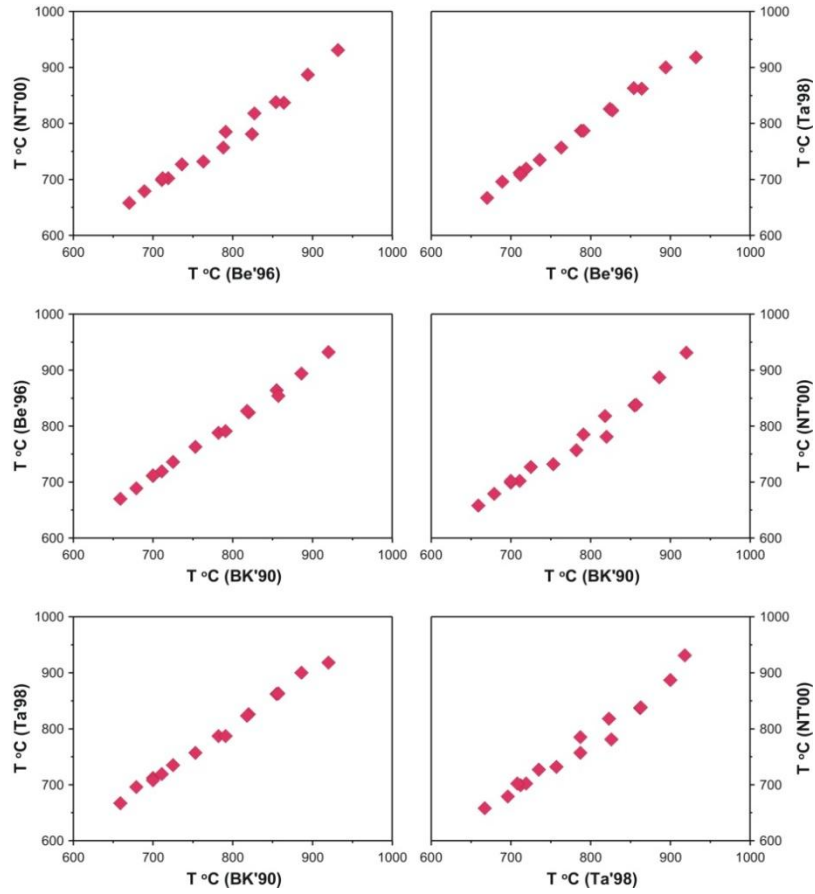
Yitim zonları üzerindeki manto kamasının diğer tektonik ortamlardaki mantolara göre daha fazla oksitlendiği birçok araştırmacı tarafından kabul edilmektedir (Parkinson ve Arculus, 1999). Ayrıca, yiten okyanusal kabuktan türeyen H₂O, yitim ile ilişkili ergiyiklerin oluşmasında önemli rol oynar ve yitim ortamlarında iki değerlikli Fe iyonunun üç değerlikli Fe iyonuna dönüşmesinde önemli bir oksitleyici olarak düşünülür (Arculus, 1994). Bunun yanı sıra Parkinson ve Arculus (1999), sadece H₂O’nun değil, manto kamasına eklenen, Fe³⁺ iyonları bakımından zengin, sediman ve ergiyiklerin de oksitleyici rol oynayabileceğini belirtmiştir. Örneklenen üst manto kayalarının oksijen kısmî basınç değerlerini hesaplamak için her bir örnekten olivin-ortopiroksen-spinel birliktelikleri ölçülmüştür. Oksijen kısmî basıncı hesaplamalarında Nell ve Wood (1991) ve Ballhaus vd. (1991) tarafından, $6\text{Fe}_2\text{SiO}_4 + \text{O}_2 = 3\text{Fe}_2\text{Si}_2\text{O}_6 + 2\text{Fe}_3\text{O}_4$ reaksiyonu kullanılarak hazırlanmış formüller kullanılmıştır. Hesaplamalar sırasında elektron mikroprob analizlerinden elde edilen verilerden hesaplanan katyon değerleri kullanılmıştır. Her bir örnekteki ortalama mineral bileşimleri kullanılarak Nell ve Wood (1991) ve Ballhaus vd. (1991) yöntemlerine göre hesaplanmış oksijen kısmî basınç değerleri, FMQ (fayalite-magnetite-quartz) tamponundan sapma miktarları ($\Delta\log f\text{O}_2^{\text{FMQ}}$) olarak Tablo 12’de, her bir mineral birlikteliği için kenar-merkez-kenar analizleri kullanılarak

Tablo 12. Elektron mikroprob analizi gerçekleştirilen her bir peridotit örneğine ait ortalama mineral bileşimleri ve farklı metotlar kullanılarak hesaplanan sıcaklık (T °C) ve oksijen kısmî basıncı ($\Delta \log fO_2^{FMQ}$) tahminleri (Fa'79: Fabries, 1979; Ba'91: Ballhaus vd., 1991; Me'80: Mercier, 1980; BK'90 (a: Ca in Opir; b: 2 piroksen); Brey ve Köhler, 1990; We'77: Wells, 1977; Be'1996: Berchova, 1996; Ta'98: Taylor, 1998; NT'00: Nimis ve Taylor, 2000; NW'91: Nell ve Wood, 1991).

Örnek	Spinel Cr#	Spinel Fe ³⁺ /ΣFe	Olivin Fo	Opir		T °C Fa'79	T °C Ba'91	T °C Me'80	T °C ^a BK'90	T °C We'77	T °C ^b BK'90	T °C Be'96	T °C Ta'98	T °C NT'00	NW'91 fO ₂ Δlog ^{FMQ}	Ba'91 fO ₂ Δlog ^{FMQ}
				X _{Fe} ^{M1}	X _{Fe} ^{M2}											
Kpir-Harzburjüt	L18P	0.21	0.174	0.900	0.0093	720	662	1028	1014	986	886	894	900	887	0.78	0.22
	L32P	0.18	0.088	0.901	0.0086	717	633	998	972	927	758	763	757	732	-0.46	-1.03
	L35P	0.16	0.119	0.906	0.0077	758	686	1043	1029	958	858	864	862	837	-0.06	-0.68
	L42P	0.15	0.104	0.905	0.0079	710	636	1163	1195	934	820	824	826	781	-0.05	-0.69
	L47P	0.19	0.150	0.900	0.0083	713	647	1051	1043	961	846	854	863	838	0.42	-0.01
	L48P	0.18	0.095	0.898	0.0090	760	672	1052	1042	921	781	788	787	757	-0.55	-1.09
Harzburjüt	L1P-A	0.59	0.110	0.916	0.0068	727	667	1067	1068	978	725	736	735	727	0.13	-0.40
	L5P-A	0.64	0.107	0.918	0.0064	716	657	1030	1023						0.24	-0.33
	L5P-B	0.55	0.097	0.914	0.0071	642	574	1025	1019						0.13	-0.26
	L6P-B	0.52	0.054	0.915	0.0063	715	637	1059	1059	964	700	711	712	699	-1.28	-1.72
	L10P	0.53	0.113	0.913	0.0066	769	712	1064	1066	873	679	689	696	679	-0.22	-0.65
	L11P	0.59	0.094	0.912	0.0067	734	667	1060	1062	971	922	932	918	931	-0.38	-0.75
	L14P	0.46	0.138	0.912	0.0069	719	663	1077	1081	888	711	719	719	702	0.30	-0.09
	L15P	0.51	0.116	0.914	0.0071	702	641	988	962	905	782	791	787	785	0.22	-0.26
	L16P-A	0.53	0.036	0.908	0.0072	760	675	1055	1052	964	699	712	708	702	-2.27	-2.69
	L30P	0.57	0.099	0.920	0.0066	702	639	1130	1163						0.17	-0.47
	L38P	0.38	0.050	0.908	0.0081	731	646	962	928	933	813	822	818	813	-1.49	-2.08
	LYOL3	0.58	0.091	0.924	0.0063	716	653	1013	995						0.12	-0.65
Dunit	L3P	0.66	0.083	0.915	0.0066	726	659	1052	1051	877	659	670	667	658	-0.31	-0.83
	L20P	0.73	0.116	0.920	0.0048	673	615	962	937						0.37	0.18
	LYOL2	0.76	0.115	0.926		716	664									0.07

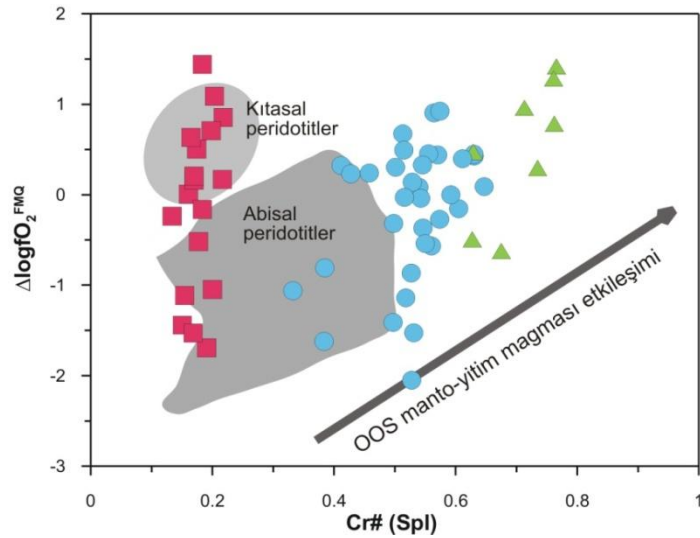


Şekil 44. Muğla yöresi peridotitlerine ait olivin-spinel çiftleri kullanılarak hesaplanan dengelenme sıcaklıklarına (Ballhaus vd., 1991) ait frekans dağılım grafiği



Şekil 45. Manto peridotitlerine ait piroksen veya çiftleri üzerinde farklı metotlar kullanılarak hesaplanan dengelenme sıcaklıklarının karşılaştırılması. Kısaltmalar Tablo 12'de verildiği gibidir.

hesaplanmış kısmî basınç değerleri ise Ek Tablo 5'te verilmiştir. Sıcaklık hesaplamalarındaki 100 °C'lık farklılık, oksijen kısmî basıncı hesaplamalarında 0.13 log fO_2 , basınçtaki 1 GPa'lık değişim ise 0.40 log fO_2 farklılık yaratmaktadır. Kpir-harzburgitler ile tüketilmiş harzburgit ve dunitler hemen hemen benzer oksijen kısmî basıncı değer aralıklarına sahip olsa da, tüketilmiş harzburgitler için hesaplanan değerler biraz daha indirgeyici değerlerden başlamaktadır. Kpir-harzburgitler için bu değerler -1.60 ilâ +1.44 aralığında iken, tüketilmiş harzburgit ve dunitler için bu değer -2.05 ilâ +1.42 aralığındadır. Ortalama değerler göz önüne alındığında tüketilmiş harzburgit ve dunitlerin (ortalama $\Delta \log fO_2^{FMQ}$: -0.04), Kpir-harzburgitlere (ortalama $\Delta \log fO_2^{FMQ}$: -0.11) göre bir miktar daha fazla oksitlenmiş olduğu gözlenmektedir (Tablo 12). Tüketilmiş harzburgit ve dunit örnekleri için hesaplanan oksijen kısmî basıncı değerleri, tipik bir yay önü yitim peridotitleri olarak bilinen Izu-Bonin-Mariana harzburgit ve dunitleri için hesaplanmış oksijen kısmî basıncı değerleri (-1.10 ilâ +1.24 arasında) ile büyük benzerlikler göstermektedir (Parkinson ve Pearce, 1998). Ayrıca, dunitler harzburgitlere göre daha yüksek oksijen kısmî basıncına sahiptirler. Tüketilmiş harzburgit ve dunitler için, oksijen kısmî basıncı değerleri ile spinel kristallerinin Cr# değerleri arasında pozitif bir ilişki söz konusudur (Şekil 46). Bu ilişki, yitim sonucu oluşmuş magma ve sıvılar ile bu ergiyiklerin yüzeye çıkışları esnasında manto kamasındaki üst manto kayaçlarının etkileşmiş olduklarını destekler durumdadır.



Şekil 46. Muğla yöresi Manto peridotitlerine ait spinel kristallerinin Cr# değerleri ile olivin-ortopiroksen-spinel birlikteliklerinden hesaplanan $\Delta \log fO_2^{FMQ}$ değerleri arasındaki ilişki

3.2. Podiform Kromit Yatakları

3.2.1. Petrografi

Muğla yöresi kromitit kütleleri podiform tipte olup genellikle deforme olmuş bir doku sunarlar. İçinde bulunduğu yan kayaç Harzburjit-Ofiyolit-Tipi (HOT; Nicolas ve Prinzhofer, 1983) özelliğindedir. Cevher kütleleri, değişik boyutlarda mercek ve damar şekillidir (Şekil 47). Kromitit kütlelerinden, onları çevreleyen harzburjitik yan kayaçlara geçişler çoğunlukla keskin, ara sıra da derecelidir. Bazı durumlarda, ince kromitit damarları yan kayaç içerisinde düzensiz bir şekilde dağılmıştır. Kimi zaman ise dunit-serpantinit damarları cevher kütesini kesmektedir.

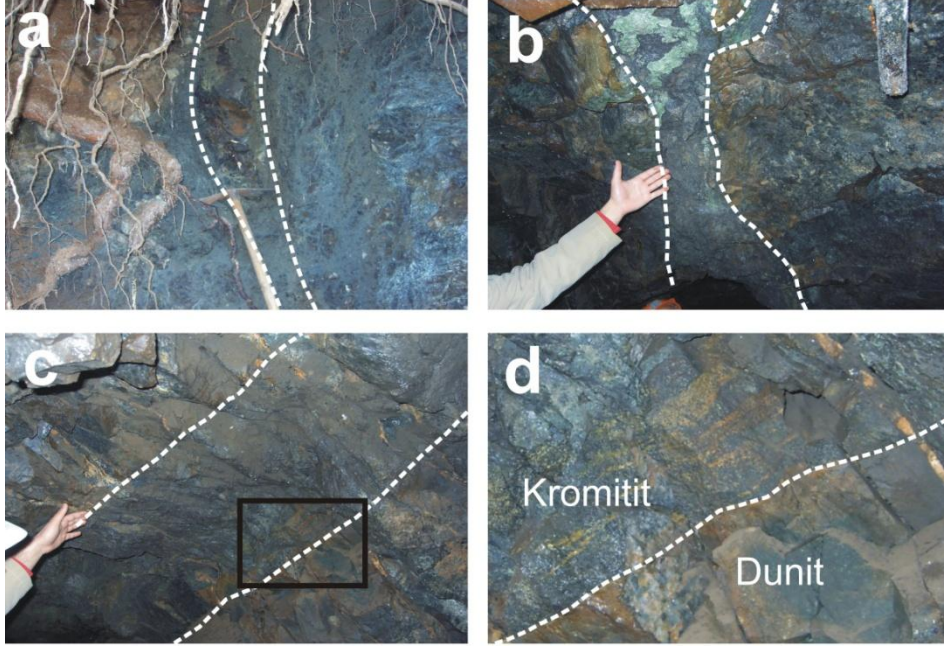
Masif ve saçınımlı özellikteki birçok kromitit kütlesi genellikle dunitik bir kütle içerisinde bulunur. Masif cevher ile dunit arasındaki geçiş çoklukla metre boyutundadır. Spinel kristalleri dunitik kayaçlar içerisinde çoğunlukla küçük boyutlu ve saçınımlıdır. Masif kromitit kütesine doğru spinel kristallerinin boyutlarında bir artış, bolluk oranlarında da dereceli bir artış gözlenir. İnceleme alanında gözlenen kromitit türleri şöyledir:

1- Masif cevher, % 90–95 oranında spinel kristallerinden oluşmakta olup (Şekil 48a, b) kristal boyutları 1–10 mm arasında değişmektedir. Serpantin mineralleri, klorit, kısmen olivin, piroksen ile aksesuar alaşım ve sülfidler, spinel kristallerinin aralarını ve çatlakları doldurur.

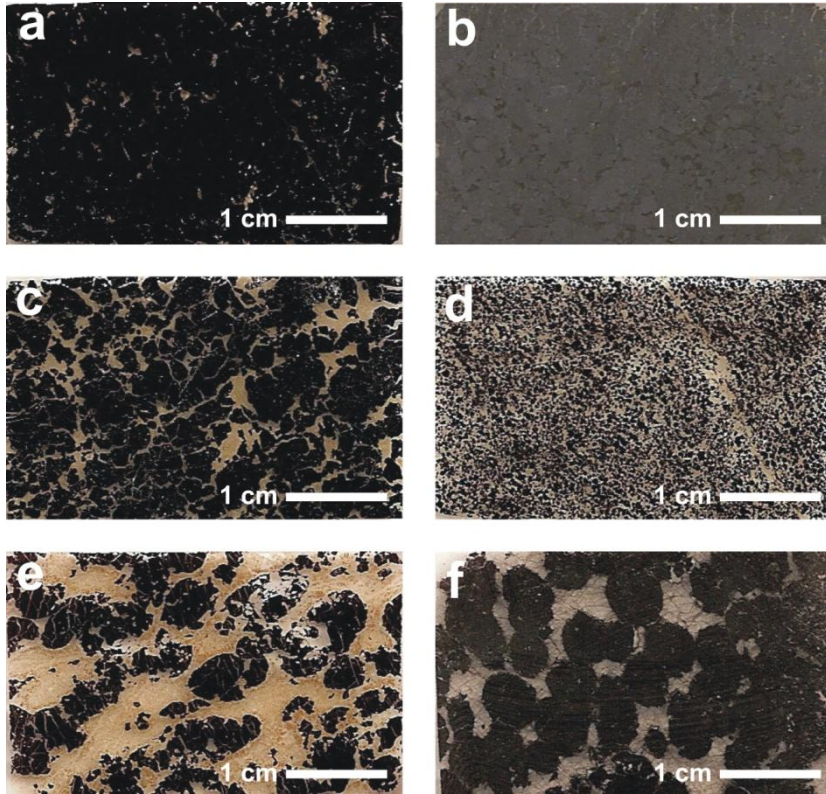
2- Saçınımlı cevher, çalışma alanı içerisinde en sık rastlanan kromitit tiplerindendir (Şekil 48c, d). Genellikle masif cevherlerin etrafında bulunmakla birlikte, bağımsız küçük cevher kütleleri hâlinde de bulunurlar.

3- Nodüler (yumrumsu) cevher, inceleme alanında nadiren gözlenmiştir (Şekil 48e, f). Serpantinleşmiş bir matriks içine yerleşmiş olan yumruların çapları 0.5 ilâ 2 cm arasında değişmekte olup genellikle 1.5 mm'den küçük özşekilsiz masif spinellerden oluşmaktadır.

Aşırı deforme olmuş kromitit örneklerinde, deformasyon sonucu oluşmuş küçük boyutlu spinel parçacıklarının arasını serpantin minerallerinden oluşan bir matriks doldurur. Kromititler genellikle alterasyondan etkilenmemiştir. Spinel kristalleri genellikle kimyasal ve optik olarak zonlanma sunmazlar. Demirli-kromit (ferrit-kromit; Evans ve Frost, 1975) oluşumları sadece aşırı derecede alterasyona uğramış (serpantinleşmiş) bazı

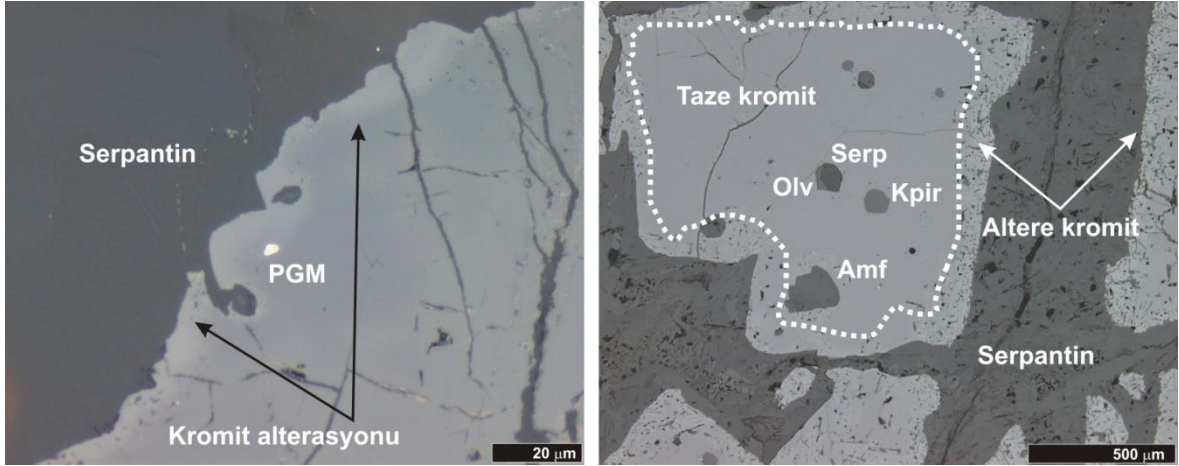


Şekil 47. Muğla yöresi manto peridotitleri içerisinde gözlenen damar şekilli kromitit kütlelerinin yüzeydeki (a) ve galeri içerisindeki (b, c, d) görüntüleri. c’de kromitit ile yan kayaç dunit arasındaki ilişki d’de yakından gösterilmiştir.



Şekil 48. Muğla yöresi manto peridotitleri içerisinde yataklanmış (a, b) masif, (c, d) saçınımlı ve (e, f) nodüler kromititlerin makro görüntüleri

kromitit örneklerine ait spinel kristallerinin kenarları ve kırıklar boyunca sınırlı kalmıştır ve optik olarak, taze spinel kristallerine göre daha yüksek yansıma sunmaları ile kolayca tanınırlar (Şekil 49).



Şekil 49. Kenarlarından itibaren alterasyona uğramış kromit kristalinin cevher mikroskobundaki görünümü. Şekilde ayrıca birincil oluşuklar durumunda PGM ve silikat kapanımları da görülmektedir.

3.2.2. Mineraloji ve Mineral Kimyası

Petrojenetik ve jeotektonik yorumlamalarda spinel kristal kimyasından yararlanmak için, bu mineraller üzerinde mikro-kimyasal analizler gerçekleştirilmeden önce detaylı bir petrografi çalışması yapmak gerekir (Suita ve Streider, 1996). Bazı spinel kristallerinin alterasyondan etkilenmiş olabileceği düşüncesiyle, mikro-kimyasal analizler sırasında genellikle spinel kristallerinin merkezleri, yani alterasyondan etkilenmemiş, ilksel bileşimlerini korumuş kesimleri analizlenmiştir. Bazı durumlarda, metamorfizma ve hidrotermal alterasyon neticesindeki kimyasal değişimleri irdelemek amacıyla altere olmuş spinel kristalleri de analizlenmiştir.

Kromitit örneklerine ait spinel kristalleri üzerinde yaklaşık 300'den fazla mikro-kimyasal analiz yapılmış ve elde edilen veriler kullanılarak inceleme alanı içerisindeki kromitit kütleleri arasındaki kimyasal farklılıklar değişik diyagramlar üzerinde irdelenmeye çalışılmıştır. Kromitit örneklerine ait spinel analizlerinin her bir örneğe ait ortalama değerleri Tablo 13'te, analiz verilerinin tamamı ise Ek Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 13. Yüksek-Cr ve yüksek-Al kromititlerine ait her bir örnekteki kromit kristallerinin ortalama ana oksit bileşimleri. N: Analiz sayısı. * ile işaretlenmiş analizler yüksek-Al kromititlerini temsil etmektedir. Mg# = 100*Mg/(Mg+Fe²⁺); Cr# = 100*Cr/(Cr+Al); Fe³⁺# = 100*Fe³⁺/(Cr+Al+Fe³⁺); Fe²⁺# = 100*Fe²⁺/(Mg+Fe²⁺). Mineral formülleri 4 oksijen baz alınarak hesaplanmıştır.

Örnek	L2C	L4C	L5C	L6C	L9C	L13C	L14C	L15C	L16C	L17C	L20C	L21C3	L21C4	L27C	L28C	L33C	L34C	L39C1
N	6	2	5	7	5	6	8	16	6	6	12	3	6	6	5	3	9	3
SiO ₂	0.00	0.06	0.02	0.00	0.03	0.04	0.03	0.00	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.07
TiO ₂	0.22	0.20	0.19	0.13	0.17	0.23	0.15	0.17	0.12	0.17	0.12	0.18	0.19	0.08	0.14	0.18	0.24	0.07
Al ₂ O ₃	12.40	10.93	11.08	12.05	13.47	13.96	10.88	10.18	10.98	12.74	11.61	10.69	12.03	10.65	10.07	12.23	15.34	9.31
Cr ₂ O ₃	58.57	60.01	58.66	56.65	56.28	55.98	60.44	61.08	61.17	58.41	60.00	60.70	58.39	60.33	61.31	59.63	55.02	60.10
Fe ₂ O ₃	2.67	1.69	2.88	3.50	2.70	2.42	2.44	3.41	1.79	2.71	1.99	2.26	3.35	3.12	3.22	2.60	3.59	2.54
FeO	10.87	12.93	13.33	10.75	12.66	10.96	11.12	9.77	12.35	10.71	12.23	12.03	13.62	12.50	11.05	10.34	10.10	15.24
MnO	0.09	0.24	0.16	0.12	0.17	0.16	0.11	0.08	0.08	0.09	0.16	0.09	0.15	0.10	0.09	0.11	0.10	0.27
NiO	0.11	0.10	0.10	0.12	0.11	0.17	0.17	0.16	0.12	0.15	0.10	0.06	0.10	0.10	0.15	0.19	0.17	0.11
MgO	15.11	13.44	13.23	14.63	13.85	14.88	14.73	15.64	14.08	15.23	14.19	14.23	13.49	13.94	14.85	15.51	15.98	11.57
CaO	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.02	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Na ₂ O	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
K ₂ O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
Σ	100.05	99.64	99.67	97.97	99.44	98.81	100.08	100.49	100.69	100.21	100.51	100.25	101.33	100.83	100.88	100.78	100.56	99.31
Si	0.000	0.002	0.001	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002
Ti	0.005	0.005	0.005	0.003	0.004	0.006	0.004	0.004	0.003	0.004	0.003	0.004	0.005	0.002	0.003	0.004	0.006	0.002
Al	0.462	0.416	0.422	0.460	0.506	0.523	0.409	0.380	0.412	0.473	0.435	0.403	0.449	0.400	0.377	0.452	0.560	0.362
Cr	1.464	1.531	1.498	1.449	1.419	1.407	1.524	1.530	1.540	1.455	1.507	1.534	1.462	1.521	1.540	1.478	1.346	1.569
Fe ³⁺	0.064	0.041	0.070	0.085	0.065	0.058	0.058	0.081	0.043	0.064	0.048	0.054	0.080	0.075	0.077	0.061	0.083	0.063
Fe ²⁺	0.287	0.349	0.360	0.291	0.338	0.292	0.297	0.259	0.329	0.282	0.325	0.322	0.361	0.333	0.294	0.271	0.261	0.421
Mn	0.002	0.007	0.005	0.003	0.005	0.004	0.003	0.002	0.002	0.002	0.004	0.003	0.004	0.003	0.002	0.003	0.003	0.008
Ni	0.003	0.003	0.003	0.003	0.003	0.004	0.004	0.004	0.003	0.004	0.003	0.002	0.003	0.003	0.004	0.005	0.004	0.003
Mg	0.712	0.647	0.637	0.706	0.658	0.704	0.700	0.739	0.668	0.715	0.672	0.678	0.637	0.663	0.703	0.725	0.737	0.569
Ca	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Na	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
K	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Σ	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Mg#	71.2	64.9	63.9	70.8	66.1	70.7	70.2	74.0	67.0	71.7	67.4	67.8	63.8	66.5	70.5	72.8	73.8	57.5
Cr#	76.0	78.6	78.0	75.9	73.7	72.9	78.8	80.1	78.9	75.5	77.6	79.2	76.5	79.2	80.3	76.6	70.6	81.2
Fe ³⁺ #	3.2	2.1	3.5	4.3	3.2	2.9	2.9	4.1	2.1	3.2	2.4	2.7	4.0	3.7	03.9	3.1	4.2	3.2
Fe ²⁺ #	28.8	35.1	36.1	29.2	33.9	29.3	29.8	26.0	33.0	28.3	32.6	32.2	36.2	33.5	29.5	27.2	26.2	42.5

Tablo 13'ün devamı

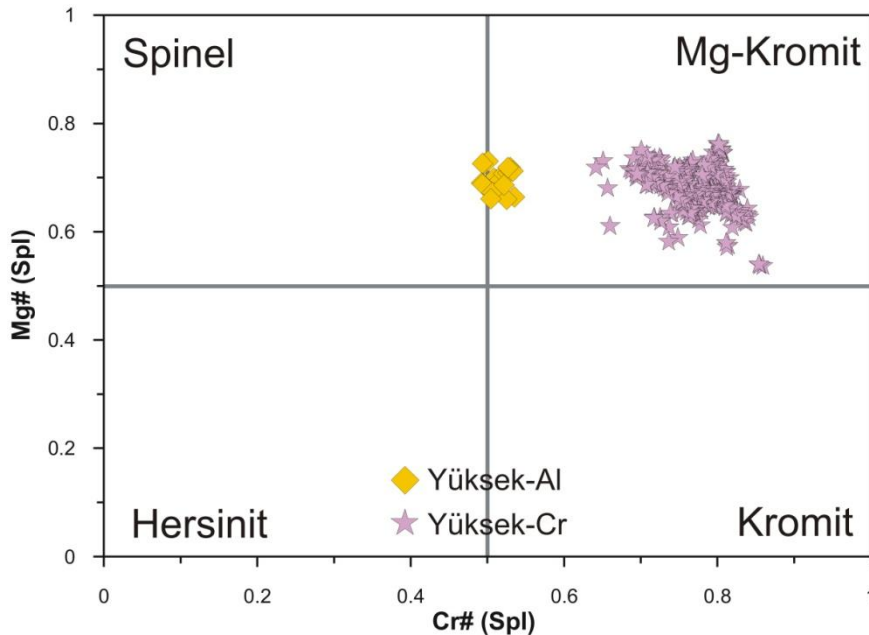
Örnek	L39C2	L40C	L44C	L45C1	L45C3	L45C4	L46C	L49C	L50C	L51C	L52C	L53C	L56C	L57C	LYOLC	CRK2	CRK4	CRK5
N	3	9	6	3	6	3	6	3	6	6	6	3	7	3	5	4	4	7
SiO ₂	0.05	0.00	0.00	0.07	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00
TiO ₂	0.08	0.08	0.11	0.14	0.09	0.15	0.12	0.11	0.09	0.19	0.05	0.17	0.09	0.08	0.06	0.12	0.09	0.20
Al ₂ O ₃	6.92	8.16	15.22	12.75	8.77	12.64	12.52	10.39	10.53	16.05	12.26	11.01	9.55	14.88	14.05	9.55	10.01	12.91
Cr ₂ O ₃	61.37	61.33	55.87	58.30	61.40	57.98	58.11	60.35	60.07	54.06	56.94	61.79	59.26	54.84	55.44	60.61	60.41	58.94
Fe ₂ O ₃	3.37	4.31	3.08	1.33	3.29	1.62	3.26	3.71	3.76	2.74	3.47	2.31	3.72	3.16	2.10	4.29	3.62	2.68
FeO	16.21	13.61	11.52	12.55	13.33	12.61	11.54	12.85	12.25	11.18	11.85	10.34	12.63	11.76	13.92	11.24	13.28	11.71
MnO	0.27	0.18	0.12	0.20	0.11	0.21	0.11	0.13	0.13	0.12	0.09	0.06	0.11	0.09	0.22	0.09	0.12	0.03
NiO	0.11	0.11	0.15	0.16	0.15	0.16	0.13	0.15	0.22	0.16	0.12	0.20	0.11	0.15	0.09	0.00	0.00	0.00
MgO	10.59	12.86	15.09	13.79	13.04	13.70	14.69	13.79	14.06	15.14	14.10	15.55	13.30	14.57	12.89	14.68	13.47	15.02
CaO	0.00	0.00	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01
Na ₂ O	0.03	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
K ₂ O	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σ	99.02	100.63	101.20	99.31	100.19	99.15	100.50	101.48	101.11	99.64	98.88	101.43	98.79	99.52	98.83	100.58	100.99	101.49
Si	0.002	0.000	0.000	0.002	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
Ti	0.002	0.002	0.003	0.003	0.002	0.004	0.003	0.003	0.002	0.004	0.001	0.004	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002	0.005
Al	0.275	0.313	0.555	0.481	0.336	0.478	0.466	0.389	0.395	0.591	0.465	0.407	0.369	0.553	0.532	0.360	0.378	0.475
Cr	1.634	1.578	1.367	1.476	1.579	1.472	1.451	1.517	1.511	1.335	1.449	1.531	1.535	1.368	1.412	1.532	1.530	1.453
Fe ³⁺	0.085	0.105	0.072	0.032	0.081	0.039	0.077	0.089	0.090	0.065	0.084	0.054	0.092	0.075	0.051	0.103	0.087	0.063
Fe ²⁺	0.457	0.370	0.298	0.336	0.363	0.338	0.305	0.341	0.326	0.292	0.319	0.271	0.346	0.310	0.375	0.301	0.356	0.305
Mn	0.008	0.005	0.003	0.005	0.003	0.006	0.003	0.004	0.004	0.003	0.003	0.002	0.003	0.002	0.006	0.002	0.003	0.001
Ni	0.003	0.003	0.004	0.004	0.004	0.004	0.003	0.004	0.006	0.004	0.003	0.005	0.003	0.004	0.002	0.000	0.000	0.000
Mg	0.532	0.624	0.696	0.658	0.632	0.656	0.692	0.653	0.667	0.705	0.676	0.726	0.650	0.685	0.618	0.700	0.643	0.698
Ca	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Na	0.002	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
K	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Σ	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Mg#	53.8	62.8	70.0	66.2	63.6	65.9	69.4	65.7	67.2	70.7	68.0	72.8	65.3	68.8	62.2	70.0	64.4	69.6
Cr#	85.6	83.5	71.1	75.4	82.4	75.5	75.7	79.6	79.3	69.3	75.7	79.0	80.6	71.2	72.6	81.0	80.2	75.4
Fe ³⁺ #	4.3	5.3	3.6	1.6	4.0	2.0	3.9	4.4	4.5	3.2	4.2	2.7	4.6	3.8	2.6	5.2	4.4	3.2
Fe ²⁺ #	46.2	37.2	30.0	33.8	36.4	34.1	30.6	34.3	32.8	29.3	32.0	27.2	34.7	31.2	37.8	30.0	35.6	30.4

Tablo 13'ün devamı

Örnek N	CRK6 4	CRK6 5	CRK1 4	CRK1 5	CRK1 4	K1 5	K1-2 14	K4 1	K5 8	K6 10	K7 5	K8 3	K12 7	K13 11	L10C2 *4	L12C *3	L21C1 *12	L21C2 *6	L23C1 *5
SiO ₂	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.04	0.01	0.04	0.25	0.01	0.17	0.02	0.00	0.01	0.03	0.02
TiO ₂	0.21	0.13	0.10	0.19	0.15	0.14	0.14	0.11	0.19	0.13	0.17	0.22	0.15	0.14	0.14	0.12	0.18	0.24	0.26
Al ₂ O ₃	14.94	9.41	14.12	15.31	12.40	9.12	7.55	8.98	12.27	10.64	10.37	6.37	11.40	11.81	25.93	25.40	27.21	27.92	26.77
Cr ₂ O ₃	55.95	59.96	54.47	53.96	57.45	61.24	61.72	60.66	57.65	60.21	59.72	61.75	59.54	57.23	43.21	42.04	41.21	40.79	41.38
Fe ₂ O ₃	2.82	3.95	3.57	4.57	3.31	3.09	3.66	2.62	2.50	1.33	2.47	3.09	2.08	2.72	2.97	3.78	3.58	2.96	3.41
FeO	10.91	10.89	14.03	12.05	12.93	12.13	12.52	14.20	12.05	12.02	11.94	14.18	11.97	13.46	11.64	11.46	12.47	11.77	12.67
MnO	0.09	0.11	0.15	0.13	0.14	0.05	0.03	0.14	0.05	0.05	0.06	0.05	0.06	0.06	0.14	0.13	0.14	0.16	0.15
NiO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.10	0.11	0.12	0.09	0.08	0.10	0.09	0.10	0.13	0.13	0.19	0.19	0.16
MgO	15.49	14.56	13.06	14.86	13.78	13.86	13.30	12.33	14.09	13.73	13.97	12.16	14.14	13.23	15.91	15.68	15.59	16.06	15.40
CaO	0.00	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01
Na ₂ O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
K ₂ O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σ	100.41	99.01	99.52	101.09	100.16	99.75	99.05	99.16	98.97	98.22	98.83	98.18	99.46	98.93	100.09	98.76	100.60	100.13	100.23
Si	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.001	0.009	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001
Ti	0.005	0.003	0.002	0.005	0.004	0.003	0.004	0.003	0.004	0.003	0.004	0.006	0.004	0.003	0.003	0.003	0.004	0.005	0.006
Al	0.548	0.360	0.532	0.554	0.466	0.348	0.292	0.348	0.464	0.403	0.397	0.244	0.431	0.451	0.910	0.904	0.948	0.971	0.938
Cr	1.376	1.538	1.377	1.329	1.448	1.569	1.610	1.580	1.465	1.560	1.533	1.649	1.511	1.466	1.017	1.004	0.964	0.952	0.973
Fe ³⁺	0.066	0.096	0.086	0.108	0.079	0.075	0.091	0.065	0.061	0.032	0.060	0.080	0.050	0.066	0.066	0.086	0.080	0.066	0.076
Fe ²⁺	0.284	0.295	0.375	0.316	0.345	0.329	0.346	0.391	0.324	0.329	0.324	0.402	0.321	0.365	0.290	0.290	0.308	0.291	0.315
Mn	0.002	0.003	0.004	0.003	0.004	0.001	0.001	0.004	0.001	0.001	0.002	0.001	0.002	0.002	0.003	0.003	0.004	0.004	0.004
Ni	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002	0.002	0.003	0.002	0.003	0.003	0.003	0.005	0.005	0.004
Mg	0.718	0.704	0.623	0.685	0.655	0.670	0.653	0.605	0.675	0.667	0.676	0.607	0.677	0.639	0.706	0.706	0.687	0.706	0.683
Ca	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Na	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
K	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Σ	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Mg#	71.7	70.4	62.4	68.5	65.5	67.1	65.4	60.8	67.5	67.0	67.6	60.2	67.8	63.7	70.9	70.9	69.0	70.8	68.4
Cr#	71.5	81.0	72.1	70.7	75.7	81.8	84.7	81.9	75.9	79.4	79.4	87.4	77.8	76.5	52.8	52.6	50.4	49.5	50.9
Fe ³⁺ #	3.3	4.8	4.3	5.4	4.0	3.8	4.6	3.3	3.0	1.6	3.0	4.0	2.5	3.3	3.3	4.3	4.0	3.3	3.8
Fe ²⁺ #	28.3	29.6	37.6	31.5	34.5	32.9	34.6	39.2	32.5	33.0	32.4	39.8	32.2	36.3	29.1	29.1	31.0	29.2	31.6

Podiform kromit yatakları, genellikle geniş bir kimyasal bileşim aralığına sahip olup Cr_2O_3 ve Al_2O_3 bollukları arasında negatif bir ilişki gözlenir ve düşük Fe^{2+}/Mg oranları ile karakteristiktirler (Thayer, 1964). Spinel kristallerinin bileşimleri ofiyolitik kuşak boyunca, hâttâ tek bir masifte bile büyük değişimler gösterebilir.

İncelenen kromititler düşük sıcaklık alterasyonundan çok az etkilenmemiş olup çoklukla taze spinel kristallerinden oluşmakla birlikte, bazı durumlarda, özellikle kırık ve çatlaklar boyunca, çatlak veya kırıktan itibaren yaklaşık 100–150 mikrometre merkeze kadar etkili olabilen bir alterasyon zonu gözlenir (Şekil 48). Bu durumun söz konusu olduğu bazı spinel kristallerinin alterasyona uğramış kenar kesimlerinde veya kırık ve çatlaklara yakın kısımlarda Al ve Mg kation değerlerinde bir azalma gözlenirken, Cr, Fe_T , Ti ve Mn değerlerinde bir artış söz konusudur. Altere olmamış spinel kristallerinin mikrokimyasal analizleri sonucu elde edilen ana oksit bollukları: Cr_2O_3 : % 39.97–63.06, Al_2O_3 : % 6.79–28.19, Fe_2O_3 : % 0.88–5.10, FeO: % 8.93–16.27, MgO: % 10.49–16.69 ve TiO_2 : % 0.03–0.29. $\text{Cr}\# = 49\text{--}86$ ve $\text{Mg}\# = 54\text{--}76$ arasında değişmektedir (Tablo 13; Ek Tablo 6). Bu değerler, kromititlere ait spinel kristallerinin Mg-kromit olduğunu göstermekte olup (Şekil 50), bundan sonraki kısımlarda kromit olarak bahsedilecektir.

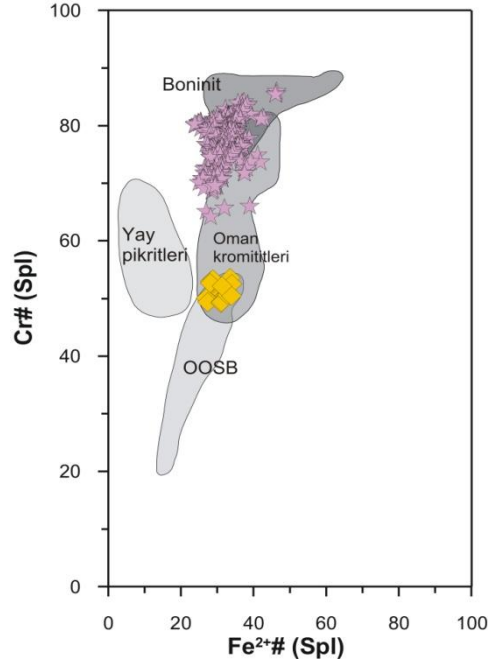


Şekil 50. Yüksek-Al ve Yüksek-Cr kromititlerine ait kromit kristallerinin Cr#–Mg# sınıflama diyagramındaki yerleri. Kromititler ile ilişkili diğer tüm şekillerde aynı simgeler (yüksek Al: Sarı elmas; Yüksek-Cr: Mor yıldız) kullanılmıştır.

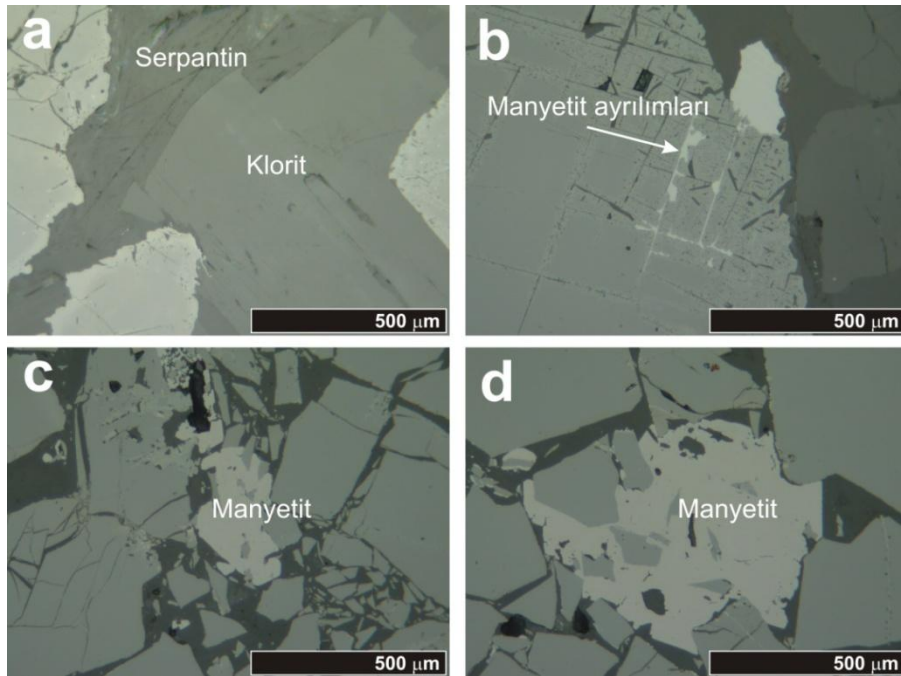
Cr# değerleri dikkate alındığında, kromititlerin büyük bir çoğunluğu yüksek-Cr kromititleri ($64.2 < Cr\# < 85.9$) olarak sınıflanırken, çok az bir kısmı da yüksek-Al kromititleri ($49.2 < Cr\# < 53.5$) olarak sınıflanmıştır. Bu sınıflamaya göre yüksek-Al ve yüksek-Cr kromititleri olarak adlandırılan kromititlerin minimum, maksimum, ortalama bileşimleri ve standart sapma değer aralıkları Tablo 14'te verilmiştir. $Fe^{2+\#}$ [$100 * Fe^{2+} / (Fe^{2+} + Mg)$] değerleri 28 ilâ 46 arasında değişir ve Cr# değeriyle pozitif bir ilişki sunar (Şekil 51). Kromititlere ait kromit kristalleri, yan kayaçları olan harzburjit ve dunitlerdeki spinel kristallerine göre daha yüksek Cr ve Mg ve daha düşük Al ve Fe içeriklerine sahiptir. Buna karşılık $Fe^{3+\#}$ [$100 * Fe^{3+} / (Fe^{3+} + Cr + Al)$] değerleri hemen hemen birbirine benzerdir (1.1–7.8). Düzensiz olarak gelişmiş kırık ve çatlaklar çoğu kez serpantin ve klorit mineralleri tarafından, bazı durumlarda ise manyetit tarafından doldurulmuştur (Şekil 52).

Tablo 14. Yüksek-Al ve yüksek-Cr kromititlerine ait kromit kristallerinin ana oksit içeriklerinin minimum (Min), maksimum (Maks), ortalama (Ort) ve standart sapma (σ) değer aralıkları

	Yüksek-Al kromitit				Yüksek-Cr kromitit			
	Min	Maks	Ort	σ	Min	Maks	Ort	σ
SiO ₂	0.00	0.07	0.01	0.02	0.00	1.60	0.02	0.11
TiO ₂	0.09	0.29	0.18	0.07	0.03	0.28	0.14	0.05
Al ₂ O ₃	25.23	28.19	26.68	0.95	6.79	19.05	11.71	2.17
Cr ₂ O ₃	39.97	43.84	41.68	1.05	50.86	63.06	58.69	2.38
Fe ₂ O ₃	2.09	4.68	3.47	0.70	0.88	5.10	2.95	0.78
FeO	10.97	13.59	12.25	0.82	8.93	16.27	11.97	1.31
MnO	0.04	0.23	0.14	0.05	0.00	0.30	0.11	0.07
NiO	0.09	0.26	0.17	0.04	0.00	0.28	0.11	0.06
MgO	14.77	16.69	15.62	0.59	10.49	16.30	14.25	1.02
CaO	0.00	0.03	0.01	0.01	0.00	0.17	0.01	0.01
Na ₂ O	0.00	0.04	0.00	0.01	0.00	0.07	0.00	0.01
K ₂ O	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00
Σ	98.44	101.63	100.21	1.01	96.23	102.20	99.96	1.11
Si	0.000	0.002	0.000	0.001	0.000	0.050	0.001	0.004
Ti	0.002	0.006	0.004	0.002	0.001	0.006	0.003	0.001
Al	0.887	0.982	0.934	0.028	0.270	0.680	0.440	0.076
Cr	0.938	1.030	0.980	0.028	1.219	1.648	1.482	0.074
Fe ³⁺	0.047	0.105	0.077	0.015	0.021	0.126	0.071	0.019
Fe ²⁺	0.268	0.339	0.304	0.021	0.237	0.459	0.320	0.039
Mn	0.001	0.006	0.004	0.001	0.000	0.008	0.003	0.002
Ni	0.002	0.006	0.004	0.001	0.000	0.007	0.003	0.002
Mg	0.658	0.727	0.692	0.022	0.528	0.761	0.678	0.040
Ca	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000
Na	0.000	0.002	0.000	0.001	0.000	0.004	0.000	0.001
K	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000
Σ	3.000	3.000	3.000	0.000	3.000	3.000	3.000	0.000
Mg#	66.0	73.0	69.4		53.7	76.2	67.9	
Cr#	49.2	53.5	51.2		64.2	85.9	77.1	
Fe ³⁺ #	2.4	5.2	3.9		1.1	7.8	3.6	
Fe ²⁺ #	27.0	34.0	30.6		23.8	46.3	32.1	

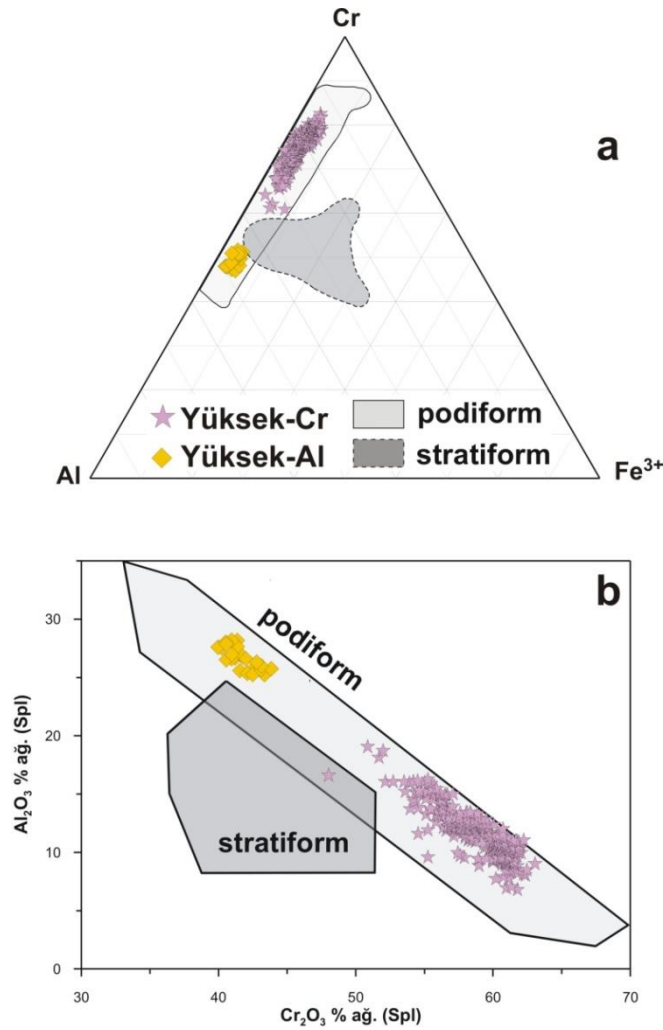


Şekil 51. Kromitlere ait kromit kristallerinin Fe²⁺#-Cr# diyagramındaki yeri. OOSB alanı Allan vd. (1998), Oman kromitleri alanı Ishikawa vd. (2002), boninit alanı Bloomer ve Hawkins (1987) ve yay pikritleri alanı Ramsay vd. (1984)'den alınmıştır.



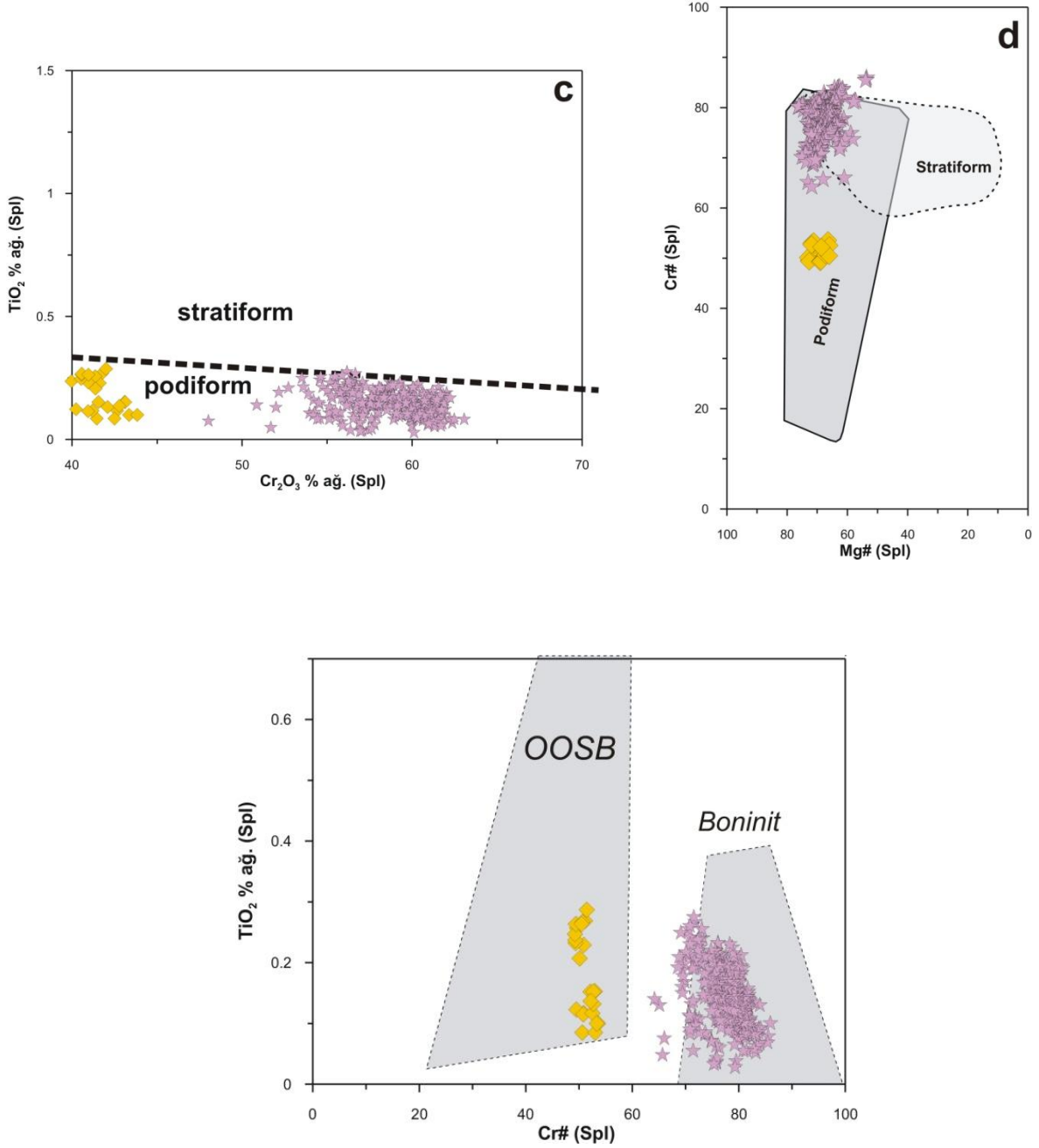
Şekil 52. Kromitlere ait kromit kristallerinin cevher mikroskopundaki görüntüleri. Kromit kristalleri arasını dolduran serpantin ve klorit (a) ve manyetit mineralleri (c, d) ve kromit dilinimleri boyunca gelişen manyetit ayrılımları (b).

Taze kromit kristallerinden gerçekleştirilen mikro-kimyasal analizler sonucu elde edilen verilerin tamamı Cr – Al – Fe³⁺, % Cr₂O₃ – % Al₂O₃, % Cr₂O₃ – % TiO₂ ve Mg# – Cr# diyagramlarına aktarılmış ve tüm kromitit örneklerinin podiform alana düştüğü gözlenmiştir (Şekil 53a, b, c, d). Cr# – TiO₂ diyagramında, yüksek-Cr kromititlerinin büyük bir çoğunluğu boninit alanında yer alırken, yüksek-Al kromititlerinin OOSB alanı içerisinde kaldığı görülmüştür (Şekil 54).



Şekil 53. Kromitlere ait kromit kristallerinin (a) Cr–Al–Fe³⁺ üçgenindeki yerleri, (b) Cr₂O₃ (% ağırlık) ve Al₂O₃ (% ağırlık) ve (c) Cr₂O₃ (% ağırlık) ve TiO₂ (% ağırlık) içerikleri arasındaki ilişki ve (d) Mg#–Cr# sınıflama diyagramındaki yerleri. Podiform ve stratiform alanları Musallam vd. (1981) ve Arai vd. (2004)'den alınmıştır.

Şekil 53'ün devamı



Şekil 54. Kromit kristallerinin Cr#–TiO₂ (% ağı.) diyagramındaki dağılımları. OOSB ve boninit alanları Dick ve Bullen (1984) ve Arai (1992)'den alınmıştır.

Saçınımlı kromitlere ait kromit kristalleri, masif kromitlere oranla daha yüksek Fe²⁺# değerine sahiptir. Bu durum, kromitit içerisindeki olivin/kromit oranına bağlı olarak, soğuma esnasında kromit-olivin ikilisi arasındaki Fe²⁺/Mg değiş-tokuşu neticesinde element dağılımlarındaki dengelenmenin bir sonucudur (Irvine, 1967; Roeder, 1994).

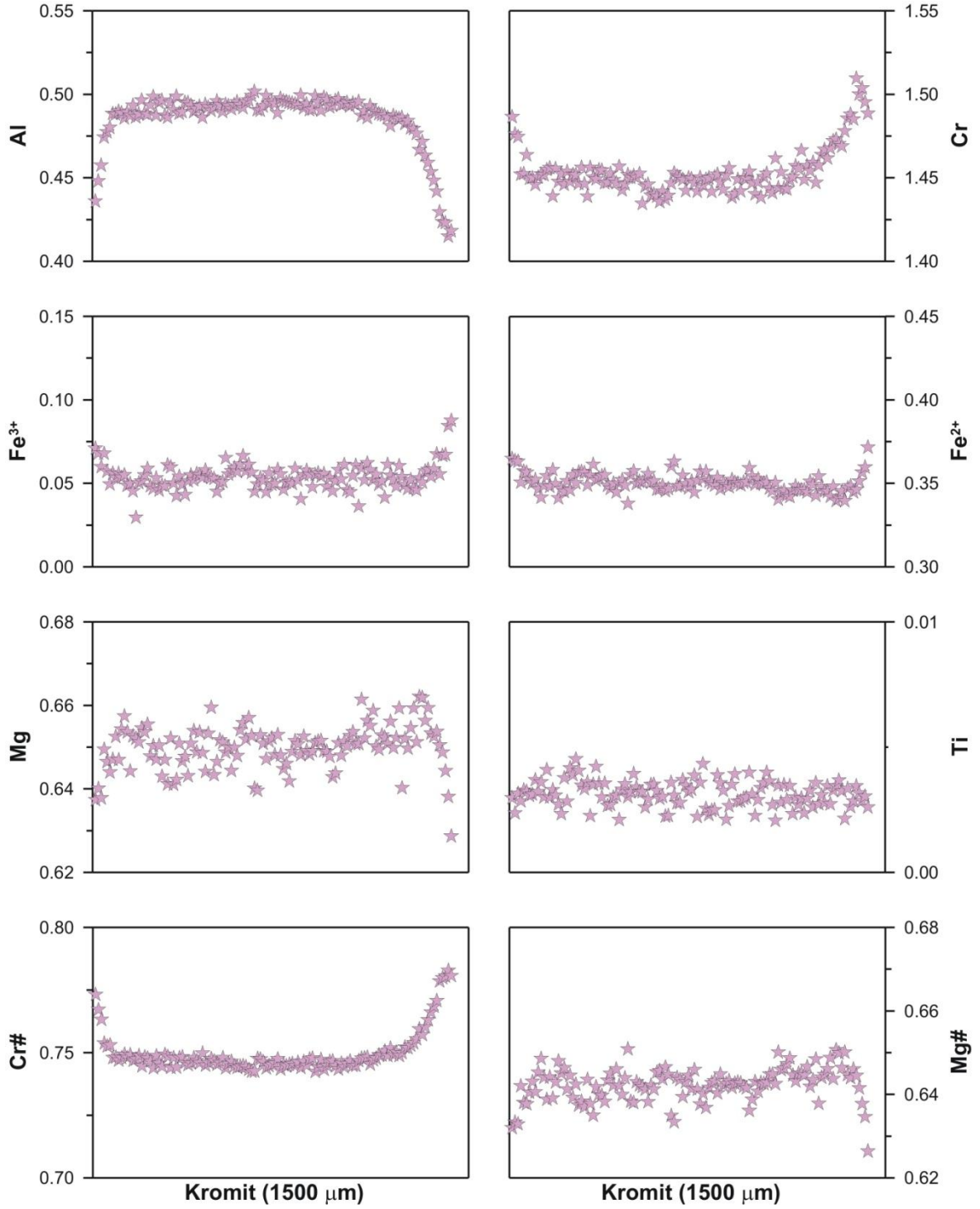
3.2.3. Zonlanma ve Örnek Bazında Mineral Kimyasındaki Değişimler

Şekil 55, yüksek-Cr kromitlerine ait (Cr# ~75) bir kromitit örneğindeki kromit kristali üzerinde, bir kenardan diğer kenara doğru bir hat boyunca gerçekleştirilen elektron mikroprob analizleri neticesinde hesaplanan katyon değerlerindeki değişimleri göstermektedir. Kromititler, çoklukla alterasyondan etkilenmemişler ise de, alterasyonun söz konusu olduğu durumlarda, bazı kromit kristallerinin kenar kısımlarında Al ve Mg miktarlarında ve Mg# değerlerinde bir azalma gözlenirken Cr, Fe³⁺ ve Fe²⁺ miktarlarında ve Cr# değerlerinde bir artış gözlenmektedir (Şekil 55). Ti içeriklerinde, analizlenen hat boyunca, önemli bir değişim gözlenmemiştir. Kısmen altere olmuş kromit kristallerinin kenar kesimlerinde gözlenen Fe³⁺ miktarındaki artış, alterasyonun serpantinleşme koşullarında artan fO_2 ve fH_2O şartlarında gerçekleştiğini destekler (Weiser, 1967; Onyeagocha, 1974). Bu da, alterasyonun etkili olduğu kısımlarda Mg ve Al'un kristalden ayrılmasına ve kısmen Fe, bazen de Cr artışına sebep olur.

Söz konusu kromit kristali üzerinde yapılan kenar-merkez-kenar profil analizi neticesinde ölçülen ana oksitlerin değişim aralıkları şöyledir: TiO₂: % 0.09–0.19, Al₂O₃: % 10.72–13.21, Cr₂O₃: % 56.04–59.23, Fe₂O₃: % 1.23–3.53, FeO: % 12.57–13.50, MgO: % 12.81–13.91, Mg#: 63–66 ve Cr#: 74–78. Bu tür bir zonlanma, aynı kromitit örneği içerisindeki bütün kromit kristallerinde gözlenmemiş olup genellikle alterasyona uğramış kromitit örneklerinde daha yaygındır. Alterasyon, söz konusu olduğu durumlarda, etkisini kromit kristallerinin kenarlarından itibaren göstermeye başlamış ve merkeze doğru 200–250 µm'ye kadar ilerleyebilmiştir. Bu durumda kromit kristalleri ilksel oluşum tazeliklerini ve bileşimlerini genellikle korumuşlardır. Bazı kromit kristallerinin kenarları boyunca bu tür zonlanmaları cevher mikroskobu ile gözlemlemek mümkün olmamış, ancak mikro-kimyasal analizler sonucunda belirlenmiştir. Ancak, bazı kromit kristallerinin kırık veya çatlakları boyunca etkisini fazlasıyla gösteren alterasyon sonucunda, kırık veya çatlaklardan itibaren kristalin merkezine doğru yaklaşık 100–150 µm genişliğinde cevher mikroskobunda dahi yüksek yansımasıyla kolayca tanınabilen demirce zengin kromit (ferrit-kromit) oluşumları söz konusudur (Şekil 49).

Her bir kromitit örneğine ait kromit kristalleri arasındaki kimyasal farklılıkları belirlemek için aynı örneğe ait en az 3 farklı taze kromit kristali mikro-kimyasal analizden

geçirilmiştir. Bu analizler kromit kimyalarının her bir örnek için genelde homojen olduğunu ve belirgin bir farklılık sunmadıkları göstermiştir (Ek Tablo 6).



Şekil 55. Yüksek-Cr kromitit örneğine ait bir kromit kristali üzerinde bir kenardan diğer bir kenara doğru bir hat boyunca gerçekleştirilen elektron mikroprob analizi sonucu hesaplanan Al, Cr, Fe³⁺, Fe²⁺, Mg, Ti kasyon değerleri ile Cr# ve Mg# değerlerindeki değişimler

3.2.4. Kromit Kristallerindeki Kapanımlar

Son 15–20 yılda, ofiyolitik komplekslerin manto tektonitleri ve kümülatları içerisinde yataklanmış podiform kromititlere ait kromit kristalleri içindeki kapanım minerallerinin detaylı bir şekilde incelenmesi üzerine yapılan çalışmalar, kromitit oluşumunu aydınlatmada önemli ipuçları sağlamıştır. Kromit kristallerinde gözlenen ve kromititleri çevreleyen yan kayaçlarındaki minerallere göre farklı kimyasal özellikler sunan sulu silikat kapanımları (amfibol, flogopit), kromititlerin sulu bir magmadan itibaren kristellendiğini (Johan vd., 1983) ve kromititleri saran dunit zarflarının metazomatizma ile oluşmuş olabileceğini göstermiştir. Kromit kristallerindeki bu kapanımların önemi birçok araştırmacı tarafından irdelenmiştir (Stockman ve Hlava, 1984; Talkington vd., 1984; Johan, 1986; Legendre ve Augé, 1986; Prichard vd., 1994; Augé, 1988; Ferrario ve Garuti, 1990; Thalhammer vd., 1990; Torres-Ruiz vd., 1996; Uysal vd., 2005a, b, 2007a, b). Birçok ultramafik komplekste, sıvıların, kromititlerin oluşumunda (Johan vd., 1983; Lorand ve Ceuleneer, 1989; Ferrario ve Garuti, 1990) ve PGE'lerin taşınması ve çökmesinde (Ballhaus ve Stumpfl, 1986; Ballhaus vd., 1988; Mathez, 1989; Mogessie ve Saini-Eidukat, 1992; Evstigneeva ve Tarkian, 1996) önemli bir rol oynadığı belirlenmiştir. Bu sonuçlara, kromit kristalleri içerisindeki kapanımların detaylı bir şekilde incelenmesiyle ulaşılabilmektedir.

Bu çalışma esnasında, kromit kristalleri bünyesinde, boyutları 250 µm'ye ulaşan silikat, alaşım, sülfid, sülfido-arsenit ve arsenit mineral kapanımları gözlenmiş olup mineraloji ve mineral kimyaları detaylı bir şekilde incelenmiştir. Bu kapanımların birçoğu, dokusal özellikleri, özşekilli oluşları ve altere olmamış kromit kristalleri bünyesinde bulunmalarından dolayı birincil mineraller olarak değerlendirilmiştir (Şekil 49). Diğer kapanımlar, her ne kadar bazı durumlarda özşekilli olsalar da, genellikle özşekilsiz veya yarı özşekilli oluşları ve kromit kristalleri boyunca gelişmiş olan kırık veya çatlaklar ve bu çatlakları dolduran serpantin ve klorit mineralleri ile ilişkili olmalarından dolayı ikincil mineraller olarak değerlendirilmiştir. Bu ikincil mineraller, muhtemelen serpantinleşme sürecinde ya da birincil minerallerin serpantinleşme olayları esnasında, ilksel bileşimlerini koruyamayarak ikincil minerallere dönüşmesiyle oluşmuştur. Kapanımlar, kromit kristalleri içerisinde homojen olmayan bir dağılım sunarlar. Genellikle tek fazlı olmalarına

rağmen, bazı durumlarda, çok fazlı mineral gruplarından oluşurlar. Kromit kristalleri bünyesindeki bu kapanımlar; plâtin grubu mineral (PGM) kapanımları, mafik silikat kapanımları ve baz metal mineral (BMM) kapanımları olmak üzere 3 ayrı gruba ayrılarak incelenmiştir.

3.2.4.1. Plâtin Grubu Mineral (PGM) Kapanımları

Kromititler, içinde yatakladıkları ultramafik kayalara göre, PGE'lerden özellikle Os, Ir ve Ru bakımından daha zengin olmalarından dolayı önemli bir cevher grubu olarak kabul edilirler. Bir çok araştırmacı, mineralojik çalışmalara dayanarak, PGE'lerin kromitler bünyesinde spesifik fazlar olarak bulunduğunu savunurken (Constandinides vd., 1980; Stockman ve Hlava, 1984; Augé, 1985; Ferrario ve Garuti, 1990; McElduff ve Stumpfl, 1990; Nilsson, 1990; Thalhammer vd., 1990; Torres-Ruiz vd., 1996; Garuti ve Zaccarini, 1997; Garuti vd., 1997, 1999a, b; Melcher vd., 1997; Zaccarini vd., 2004; Uysal vd., 2005a, 2007a, b), diğer bazıları ise deneysel çalışmalara dayanarak PGE'lerin spinel kristal kafesi içerisinde yer aldığını savunmuştur (Capobianco ve Drake, 1990; Capobianco vd., 1994).

PGM'lerin birçoğunun alterasyondan etkilenmemiş taze kromit kristalleri bünyesinde bulunuşu, bunların magmatik olaylar esnasında, kromit kristallenmesi ile eş zamanlı veya ondan daha önce kristallendiklerini gösterir. Ofiyolitik kromitlerde gözlenen PGM'ler genellikle Ru, Os ve Ir elementlerince baskın sülfür, sülfür-arsenit ve arsenitlerdir. Dokusal özellikleri ve PGM'lerin göreceli duraylılık alanları dikkate alınarak varılan teorik kabullenmeler sonucu birçok ofiyolitik kromitite Ru-Os-Ir alaşımlarının sülfürlerden önce oluştuğu, dolayısıyla, PGM'lerin kromit kristallenmesi öncesi yüksek sıcaklıklarda fS_2 artışına ve sıcaklık azalmasına bağlı olarak kristallendiği görüşüne varılmıştır (Augé ve Johan, 1988).

Bununla birlikte, magmatik olaylar sonrasında ultramafik kayalarda gerçekleşen birtakım işlemler sonucunda PGM'lerin duraylılıklarını kaybettiği konusunda varsayımlar vardır (Bowles, 1986; Bowles vd., 1994). Son yıllarda yapılan birkaç çalışma, PGM'lerin kısmen düşük sıcaklıklarda altere olduklarını ve kimyalarının değiştiğini göstermiştir. Stockman ve Hlava (1984), GB-Oregon'daki kromitlerde gözlediği Ru'ca zengin alaşımların, serpantinleşme esnasında birincil lauritlerin sülfür içeriklerini kaybetmeleri (desulfurization) sonucu oluştuğunu vurgulamıştır. Düşük sıcaklık alterasyonları sonucu bu

ikincil PGM'lerin oluşumu daha sonra farklı bölgelerde de gözlemlenmiştir (McElduff ve Stumpfl, 1990; Nilsson, 1990; Thalhammer vd., 1990; Prichard vd., 1994; Garuti ve Zaccarini, 1997; Garuti vd., 1997).

Bu tez kapsamında, Muğla yöresi kromititleri içerisinde gözlenen, özellikle birincil kapanımlar şeklindeki PGM'lerin dokusal özellikleri, mineralojileri ve mineral kimyaları detaylı bir şekilde incelenmiştir. Parlatılmış kromitit örnekleri ve sulu ayırma tekniği sonrasında hazırlanmış PGM konsantresi üzerinde gerçekleştirilen cevher mikroskobu ve elektron mikroprob çalışmaları neticesinde, Muğla yöresi kromititlerinde PGE-sülfid olarak laurit-erliçmanit serisi, PGE-sülfo-arsenit olarak irarsit-hollingvortit serisi, PGE-alaşım olarak Os-Ir, Ru-Fe-Os-Ir ve Pt-Fe alaşımları ve PGE-oksit olarak Ru-Fe-Os-Ir-oksitlerin yanı sıra şu ana kadar mineral olarak tanımlanmamış ve elektron mikroprob ile kimyasal bileşimleri ortaya konmuş 4 ayrı PGE fazı belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, PGE mineralleşmelerinin oluşum koşullarını (sıcaklık ve fS_2 koşulları) ortaya çıkarmak için değerlendirilecektir.

3.2.4.1.1. PGE-sülfid Kapanımları

3.2.4.1.1.1. Laurit-Erliçmanit Serisi [(Ru,Os,Ir)S₂]

İncelenen tüm kromitit örneklerinde, 1–30 µm boyutlarında PGE-sülfid kapanımları, kromit kristalleri bünyesinde en fazla rastlanan PGM durumunda olup bu minerallere ait elektron mikroprob analiz verileri Tablo 15'te verilmiştir. Kimyasal bileşimleri belirlenen 101 adet PGE-sülfid mineralinin genel formülü $(Ru_{1.00-0.48} Os_{0.34-0} Ir_{0.3-0})S_2$ olup, laurit olarak adlandırılmışlardır. Laurit-erliçmanit serisinin Os'ca zengin uç üyesi olan 6 adet erliçmanit de elektron mikroprob ile analizlenmiş ve genel bileşimlerinin $(Ru_{0.41-0.08} Os_{0.76-0.43} Ir_{0.13-0.11})$ olduğu belirlenmiştir. Ru# $[100Ru/(Ru+Os)]$ değerleri 9–100 arasında ve Os# $[100Os/(Ru+Os)]$ değerleri 0.2–91 arasında değişmektedir. Dolayısıyla, mikrokimyasal analizler sonucu elde edilen Ru, Os, Ir içeriklerinin aktarıldığı Şekil 56'daki Ru-Os-Ir üçgen diyagramında, Ru ile Os arasında yoğun bir değiş-tokuşun varlığı ve bunun sonucunda, bazı analizlerin erliçmanit alanına düştüğü (Ru# > 50) açıkça gözlenmektedir. Şekil 57'de, laurit-erliçmanit serisi minerallere ait Ru ve Os elementlerinin % at. değerleri bir frekans dağılım diyagramıyla gösterilmiştir ve ortalama Ru ve Os (% at.) içerikleri belirlenmiştir.

Tablo 15. Kromititlere ait kromit kristalleri bünyesindeki birincil laurit-erliçmanit serisi PGM kapanımlarına ait elektron mikroprob analizleri. * ile işaretlenmiş analizler PGM konsantrasi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Ru# = Ru/(Ru+Os); Os# = Os/(Ru+Os).

Örnek Analiz No	L57C2	L57C2	L57C2	L44C2	L44C2	L46C2	L46C2	L56C4	L56C4	L56C8	L56C7	L56C7	L57C4	L9C2	L9C2	L56C5	L56C6	L56C3
	1	2	3	3	4	2-1	2-2	2	3	1	1	6	2	3	1	3	2	4
Os	15.67	15.51	16.96	16.46	16.69	6.99	25.29	16.51	14.80	13.51	11.35	11.01	12.50	17.28	10.86	1.68	13.80	8.31
Ir	7.79	14.99	11.57	12.15	8.79	2.57	8.98	2.00	2.29	2.52	3.03	2.04	8.08	6.02	7.92	1.64	3.55	1.65
Ru	40.91	32.05	36.61	36.43	39.05	53.18	32.25	46.05	47.50	47.50	44.56	49.74	39.85	41.22	44.66	57.50	47.09	51.05
Rh	0.91	3.11	0.74	1.10	1.58	0.58	0.32	0.76	0.97	0.82	0.79	0.39	1.01	0.34	0.61	0.83	0.44	0.56
Pt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pd	0.00	0.10	0.06	0.15	0.00	0.06	0.25	0.12	0.16	0.01	0.00	0.04	0.26	0.13	0.13	0.20	0.00	0.00
Ni	0.12	0.01	0.09	0.23	0.09	0.02	0.03	0.03	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.09	0.04	0.03	0.00	0.01
Fe	0.61	0.46	0.67	0.56	0.51	0.37	0.57	0.55	0.43	0.25	1.16	0.37	1.15	0.39	0.73	0.44	0.44	0.54
Cu	0.10	0.13	0.19	0.12	0.08	0.04	0.09	0.00	0.04	0.04	0.08	0.02	0.03	0.06	0.10	0.04	0.08	0.02
S	34.12	29.57	33.58	33.27	33.76	36.37	31.73	35.10	35.42	35.83	32.11	35.67	31.37	34.45	34.77	37.69	35.51	35.77
As	0.05	5.49	0.17	0.07	0.25	0.00	0.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σ	100.28	101.43	100.62	100.54	100.80	100.17	100.07	101.12	101.62	100.47	93.09	99.28	95.47	99.98	99.81	100.04	100.91	97.91
Os	0.153	0.162	0.169	0.165	0.164	0.064	0.264	0.156	0.139	0.127	0.116	0.103	0.129	0.168	0.104	0.015	0.130	0.078
Ir	0.075	0.155	0.114	0.120	0.086	0.023	0.093	0.019	0.021	0.023	0.031	0.019	0.082	0.058	0.075	0.014	0.033	0.015
Ru	0.752	0.629	0.685	0.686	0.723	0.915	0.633	0.820	0.837	0.837	0.855	0.877	0.773	0.756	0.805	0.958	0.833	0.897
Rh	0.016	0.060	0.014	0.020	0.029	0.010	0.006	0.013	0.017	0.014	0.015	0.007	0.019	0.006	0.011	0.014	0.008	0.010
Pt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pd	0.000	0.002	0.001	0.003	0.000	0.001	0.005	0.002	0.003	0.000	0.000	0.001	0.005	0.002	0.002	0.003	0.000	0.000
Ni	0.004	0.000	0.003	0.008	0.003	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.001	0.001	0.000	0.000
Fe	0.020	0.016	0.023	0.019	0.017	0.012	0.020	0.018	0.014	0.008	0.040	0.012	0.040	0.013	0.024	0.013	0.014	0.017
Cu	0.003	0.004	0.006	0.004	0.002	0.001	0.003	0.000	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.002	0.003	0.001	0.002	0.000
Σ Metal	1.023	1.027	1.014	1.024	1.024	1.026	1.024	1.029	1.032	1.010	1.059	1.019	1.050	1.009	1.025	1.020	1.020	1.018
S	1.976	1.828	1.982	1.974	1.970	1.974	1.962	1.971	1.968	1.990	1.941	1.981	1.918	1.991	1.975	1.980	1.980	1.982
As	0.001	0.145	0.004	0.002	0.006	0.000	0.015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.032	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Σ Anyon	1.977	1.973	1.986	1.976	1.976	1.974	1.976	1.971	1.968	1.990	1.941	1.981	1.950	1.991	1.975	1.980	1.980	1.982
Σ	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Ru#	0.831	0.795	0.803	0.806	0.815	0.935	0.706	0.840	0.858	0.869	0.881	0.895	0.857	0.818	0.886	0.985	0.865	0.920
Os#	0.169	0.205	0.197	0.194	0.185	0.065	0.294	0.160	0.142	0.131	0.119	0.105	0.143	0.182	0.114	0.015	0.135	0.080

Tablo 15'in devamı

Örnek	L56C2	L56C2	L52C1	L52C1	L51C2	L57C1	L57C5	L46C1	L45C2	L44C1	L44C1	L28C2	L49C2	L40C2	L40C2	L28C1	L15C2	L46C2
Analiz	1	2	1	1r	1	1	2	2-2	1sağ	2c	2r	1	1	2-1	1-1	1	2-3	1-1
Os	13.86	13.57	16.87	56.71	21.33	33.64	16.75	15.87	0.32	7.56	7.62	16.23	10.87	31.58	17.35	21.14	16.38	19.65
Ir	2.31	1.95	3.96	7.83	5.31	12.95	14.00	4.90	0.41	6.45	6.36	6.77	5.79	1.94	3.16	7.51	3.26	7.94
Ru	47.89	48.66	44.14	7.23	38.29	22.71	35.92	42.60	57.70	48.03	47.92	41.47	47.00	32.15	43.81	36.40	43.61	37.76
Rh	0.43	0.44	0.54	0.13	0.66	0.39	0.77	0.59	1.86	1.11	1.22	0.79	0.56	0.35	0.65	0.72	0.38	0.42
Pt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pd	0.00	0.06	0.13	0.00	0.08	0.00	0.04	0.04	0.21	0.00	0.09	0.00	0.00	0.19	0.01	0.00	0.09	0.24
Ni	0.00	0.00	0.05	0.08	0.03	0.14	0.28	0.03	0.02	0.12	0.13	0.02	0.01	0.04	0.01	0.08	0.38	0.04
Fe	0.41	0.41	0.15	0.33	0.42	1.87	0.93	0.55	0.44	0.39	0.43	0.39	0.45	0.58	0.37	0.51	0.61	0.44
Cu	0.02	0.04	0.03	0.09	0.04	0.16	0.29	0.10	0.01	0.07	0.08	0.07	0.09	0.07	0.04	0.08	0.51	0.11
S	35.93	36.12	34.81	27.03	33.59	27.18	31.64	33.99	35.11	35.12	35.15	33.40	34.70	30.99	34.77	32.99	34.79	33.23
As	0.00	0.00	0.01	0.03	0.04	0.03	0.20	0.02	0.00	0.00	0.00	0.05	0.42	0.00	0.01	0.12	0.02	0.50
Σ	100.85	101.25	100.69	99.45	99.78	99.06	100.81	98.67	96.37	98.85	99.01	99.19	99.88	97.89	100.19	99.54	100.02	100.33
Os	0.129	0.126	0.162	0.708	0.213	0.390	0.172	0.156	0.003	0.072	0.072	0.161	0.104	0.337	0.167	0.214	0.157	0.196
Ir	0.021	0.018	0.038	0.097	0.052	0.149	0.142	0.048	0.004	0.060	0.059	0.066	0.055	0.020	0.030	0.075	0.031	0.079
Ru	0.841	0.848	0.798	0.170	0.718	0.496	0.693	0.786	1.008	0.856	0.853	0.775	0.843	0.646	0.793	0.693	0.785	0.710
Rh	0.007	0.008	0.010	0.003	0.012	0.008	0.015	0.011	0.032	0.019	0.021	0.014	0.010	0.007	0.012	0.013	0.007	0.008
Pt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pd	0.000	0.001	0.002	0.000	0.001	0.000	0.001	0.001	0.003	0.000	0.002	0.000	0.000	0.004	0.000	0.000	0.002	0.004
Ni	0.000	0.000	0.001	0.003	0.001	0.005	0.009	0.001	0.001	0.004	0.004	0.001	0.000	0.001	0.000	0.003	0.012	0.001
Fe	0.013	0.013	0.005	0.014	0.014	0.074	0.032	0.018	0.014	0.013	0.014	0.013	0.014	0.021	0.012	0.018	0.020	0.015
Cu	0.001	0.001	0.001	0.003	0.001	0.005	0.009	0.003	0.000	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002	0.001	0.003	0.015	0.003
Σ Metal	1.012	1.015	1.017	0.998	1.013	1.128	1.072	1.023	1.067	1.026	1.028	1.032	1.028	1.038	1.016	1.018	1.027	1.017
S	1.988	1.985	1.983	2.001	1.986	1.871	1.923	1.977	1.933	1.974	1.972	1.966	1.962	1.962	1.984	1.979	1.973	1.970
As	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.005	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.010	0.000	0.000	0.003	0.000	0.013
Σ Anyon	1.988	1.985	1.983	2.002	1.987	1.872	1.928	1.977	1.933	1.974	1.972	1.968	1.972	1.962	1.984	1.982	1.973	1.983
Σ	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Ru#	0.867	0.871	0.831	0.193	0.772	0.560	0.801	0.835	0.997	0.923	0.922	0.828	0.891	0.657	0.826	0.764	0.834	0.783
Os#	0.133	0.129	0.169	0.807	0.228	0.440	0.199	0.165	0.003	0.077	0.078	0.172	0.109	0.343	0.174	0.236	0.166	0.217

Tablo 15'in devamı

Örnek Analiz	L5C2 1	L5C2 2	L2C1 1	L2C1 2	L17C2 1	L15C2 1-2	L27C1 1	L27C1 3	L16C2 1-2	L17C2 2	L15C2 4-1	L16C2 1-1	K13 21	K8 2a	K8 2b	K12 4	K12 5	K12 11
Os	14.37	30.21	17.92	24.05	16.35	23.77	16.94	18.67	10.12	53.39	31.86	25.66	17.49	22.08	23.21	13.72	18.41	4.46
Ir	7.18	7.08	3.08	1.70	10.36	1.56	4.22	5.24	7.45	5.88	1.10	7.67	5.19	10.56	8.55	11.70	8.85	2.39
Ru	35.12	29.99	42.29	39.18	38.77	39.15	41.66	39.94	45.23	9.38	31.84	30.80	41.10	32.96	33.53	40.21	37.26	55.86
Rh	0.31	0.48	0.83	0.37	0.73	0.17	0.76	0.48	0.54	0.49	0.33	0.40	0.68	0.38	0.41	1.08	1.05	1.38
Pt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pd	0.04	0.00	0.00	0.23	0.03	0.06	0.10	0.19	0.00	0.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.16	0.00	0.00	0.34
Ni	0.00	0.05	0.07	0.02	0.00	0.12	0.05	0.04	0.03	0.09	0.24	0.05						
Fe	0.44	0.49	0.51	0.44	0.36	0.43	0.45	0.45	0.42	0.70	0.53	0.39						
Cu	0.10	0.13	0.00	0.00	0.15	0.00	0.08	0.08	0.06	0.40	0.15	0.37						
S	29.48	31.34	33.09	33.44	33.50	33.45	33.98	33.55	34.85	27.51	31.88	31.51	33.49	32.24	32.25	30.62	33.49	32.26
As	0.10	0.16	0.00	0.00	0.03	0.00	0.05	0.05	0.47	0.15	0.00	0.24	2.35	1.58	1.83	2.76	1.97	3.17
Σ	87.13	99.94	97.78	99.44	100.27	98.70	98.28	98.69	99.17	98.15	97.93	97.08	100.30	99.80	99.94	100.09	101.03	99.86
Os	0.163	0.320	0.179	0.240	0.163	0.238	0.167	0.186	0.097	0.652	0.335	0.273	0.172	0.228	0.239	0.141	0.182	0.042
Ir	0.080	0.074	0.030	0.017	0.102	0.015	0.041	0.052	0.071	0.071	0.011	0.081	0.050	0.108	0.087	0.119	0.087	0.023
Ru	0.748	0.598	0.795	0.736	0.726	0.738	0.772	0.748	0.815	0.216	0.629	0.617	0.759	0.641	0.649	0.779	0.695	1.003
Rh	0.006	0.009	0.015	0.007	0.013	0.003	0.014	0.009	0.009	0.011	0.006	0.008	0.012	0.007	0.008	0.021	0.019	0.024
Pt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pd	0.001	0.000	0.000	0.004	0.001	0.001	0.002	0.003	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.006
Ni	0.000	0.002	0.002	0.001	0.000	0.004	0.002	0.001	0.001	0.003	0.008	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Fe	0.017	0.018	0.017	0.015	0.012	0.015	0.015	0.015	0.014	0.029	0.019	0.014	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cu	0.003	0.004	0.000	0.000	0.004	0.000	0.002	0.002	0.002	0.015	0.005	0.012	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Σ Metal	1.018	1.026	1.039	1.020	1.022	1.014	1.014	1.017	1.008	1.001	1.014	1.006	0.993	0.984	0.985	1.059	0.983	1.098
S	1.979	1.970	1.961	1.980	1.978	1.986	1.984	1.982	1.980	1.994	1.986	1.988	1.949	1.975	1.967	1.869	1.968	1.825
As	0.003	0.004	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.001	0.011	0.005	0.000	0.006	0.059	0.041	0.048	0.072	0.050	0.077
Σ Anyon	1.982	1.974	1.961	1.980	1.978	1.986	1.986	1.983	1.992	1.999	1.986	1.994	2.007	2.016	2.015	1.941	2.017	1.902
Σ	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Ru#	0.821	0.651	0.816	0.754	0.817	0.756	0.822	0.801	0.894	0.249	0.653	0.693	0.816	0.738	0.731	0.847	0.792	0.959
Os#	0.179	0.349	0.184	0.246	0.183	0.244	0.178	0.199	0.106	0.751	0.347	0.307	0.184	0.262	0.269	0.153	0.208	0.041

Tablo 15'in devamı

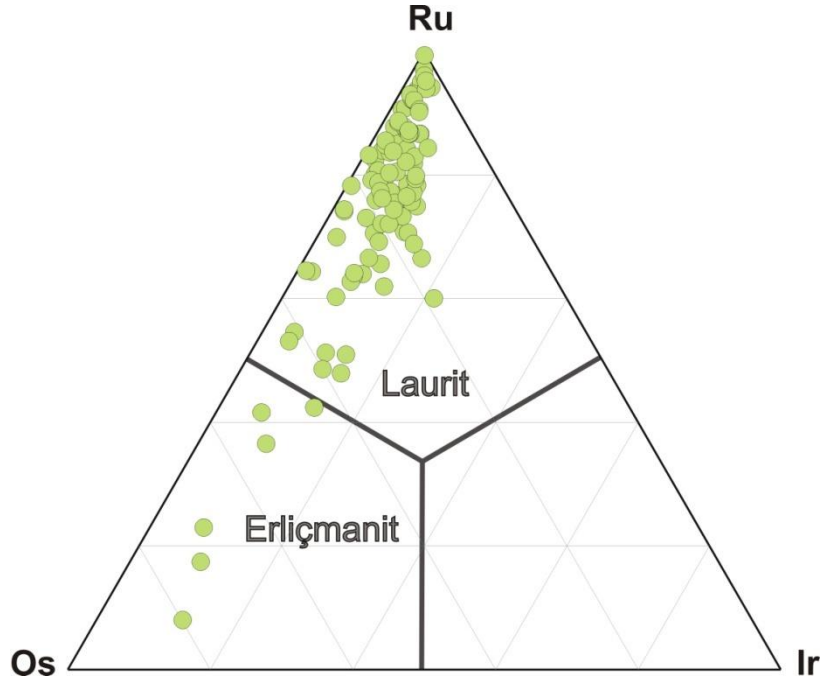
Örnek Analiz	MFA1 11	MFK2 2	MFA2 3	K2 11	MFH4 1-2	MFH4 1-3	MFH4 1-5	MKa3 2-2	MKa1 1-1	MFK3 1-1	MFD2 2-2	MFD4 2-3	MFY2 2-1	MFY2 2-2	MKA2 1-1a	MKA2 1-1b	MKA2 1-1c	MFY2 1-1a
Os	12.23	13.62	14.24	7.61	34.25	45.50	38.31	27.19	13.21	44.54	37.21	22.97	16.23	14.21	9.23	9.03	9.08	11.04
Ir	10.25	10.21	6.24	8.77	9.57	5.63	11.71	7.90	10.19	7.98	4.12	12.58	18.78	9.38	5.03	4.70	4.94	6.18
Ru	42.96	39.19	44.80	46.71	24.42	19.31	19.50	31.31	41.73	16.03	26.37	30.66	27.80	40.66	49.02	49.03	48.62	41.87
Rh	0.47	0.72	0.46	0.70	0.24	0.19	0.24	0.62	0.47	0.32	0.15	0.29	1.58	0.44	0.81	0.96	0.93	1.35
Pt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pd	0.09	0.00	0.00	0.10	0.00	0.13	0.00	0.03	0.16	0.02	0.00	0.04	0.16	0.10	0.14	0.12	0.25	0.00
Ni																		
Fe																		
Cu																		
S	32.96	32.04	35.34	32.96	30.77	29.54	29.72	30.98	33.68	28.97	30.48	32.24	27.25	33.86	35.90	36.07	35.88	31.72
As	2.64	2.52	2.35	2.54	1.08	0.80	0.88	1.65	2.80	1.08	1.22	1.42	8.31	2.48	2.76	2.78	2.74	6.26
Σ	101.60	98.30	103.43	99.40	100.33	101.10	100.36	99.68	102.24	98.95	99.56	100.20	100.11	101.13	102.89	102.69	102.44	98.42
Os	0.120	0.138	0.133	0.074	0.373	0.515	0.433	0.288	0.128	0.518	0.406	0.239	0.178	0.138	0.084	0.082	0.083	0.109
Ir	0.099	0.103	0.058	0.085	0.103	0.063	0.131	0.083	0.098	0.092	0.045	0.129	0.204	0.090	0.046	0.042	0.045	0.061
Ru	0.791	0.749	0.788	0.857	0.501	0.411	0.415	0.624	0.760	0.351	0.541	0.600	0.575	0.745	0.843	0.841	0.838	0.781
Rh	0.009	0.014	0.008	0.013	0.005	0.004	0.005	0.012	0.008	0.007	0.003	0.006	0.032	0.008	0.014	0.016	0.016	0.025
Pt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pd	0.002	0.000	0.000	0.002	0.000	0.003	0.000	0.001	0.003	0.001	0.000	0.001	0.003	0.002	0.002	0.002	0.004	0.000
Ni	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Fe	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cu	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Σ Metal	1.021	1.004	0.986	1.030	0.982	0.995	0.983	1.008	0.997	0.968	0.995	0.974	0.992	0.983	0.989	0.984	0.986	0.976
S	1.914	1.931	1.958	1.907	1.988	1.982	1.992	1.948	1.934	2.000	1.972	1.988	1.776	1.955	1.947	1.951	1.950	1.866
As	0.066	0.065	0.056	0.063	0.030	0.023	0.025	0.044	0.069	0.032	0.034	0.037	0.232	0.061	0.064	0.064	0.064	0.158
Σ Anyon	1.979	1.996	2.014	1.970	2.018	2.005	2.017	1.992	2.003	2.032	2.005	2.026	2.008	2.017	2.011	2.016	2.014	2.024
Σ	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Ru#	0.869	0.844	0.856	0.920	0.573	0.444	0.489	0.684	0.856	0.404	0.572	0.715	0.763	0.843	0.909	0.911	0.910	0.877
Os#	0.131	0.156	0.144	0.080	0.427	0.556	0.511	0.316	0.144	0.596	0.428	0.285	0.237	0.157	0.091	0.089	0.090	0.123

Tablo 15'in devamı

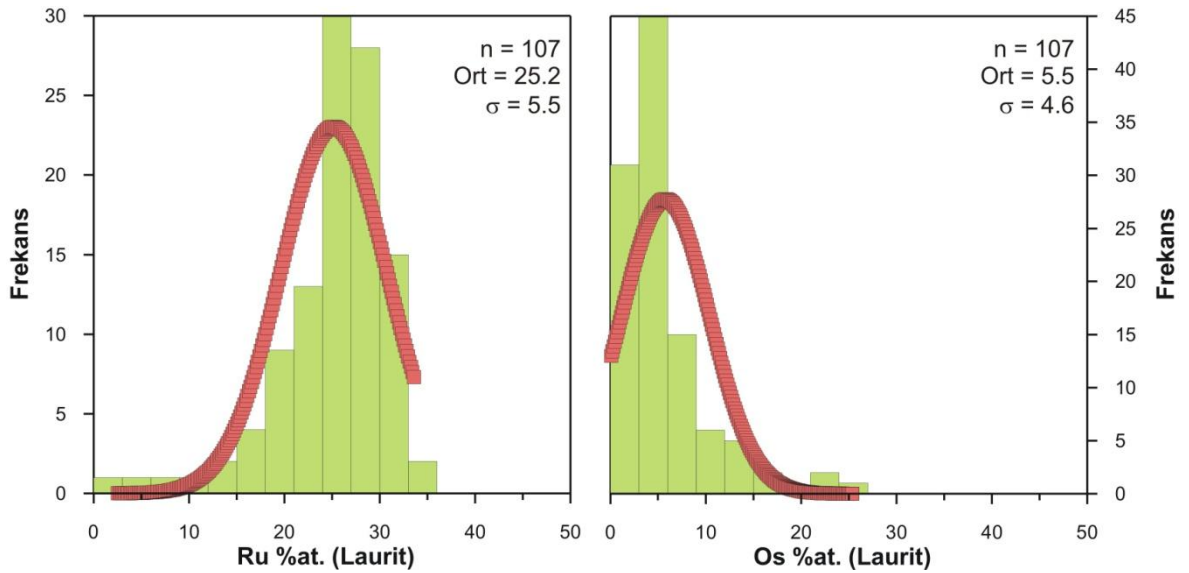
Örnek Analiz	MFY2 1-1b	MFY2 1-1c	MKa4 2-2	MKa4 2-3	MFH4 2-3	L10C1 11	LYOL1 1-4b	L55C *40-	L55C *40-	L55C *40-	L55C *40-	L56C *40-	L56C *40-	L56C *40-	L56C *40-	L56C *40-	L56C *40-	L56C *40-
Os	11.51	11.15	16.77	9.57	31.24	20.68	22.77	14.56	9.49	12.74	3.13	7.47	5.97	5.84	5.73	5.64	9.70	2.17
Ir	9.16	8.93	8.45	4.22	12.03	0.62	6.72	4.94	3.58	3.85	2.23	1.99	2.81	2.26	2.58	1.99	2.21	2.23
Ru	42.00	42.12	38.78	49.55	23.81	40.73	27.95	42.15	49.64	45.56	54.32	49.62	53.40	50.82	51.21	54.02	48.70	56.73
Rh	1.38	1.35	0.33	0.62	0.30	0.38	2.64	0.44	0.61	0.82	0.75	0.81	0.87	0.84	0.72	0.82	0.81	0.65
Pt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pd	0.00	0.04	0.00	0.11	0.12	0.14	0.07	0.00	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.44	0.14	0.00	0.13	0.00
Ni			0.06	0.00	0.53	0.07	0.02	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.03	0.01	0.04	0.00	0.02	0.01
Fe			0.86	0.31	0.67	0.62	0.97	0.18	0.08	0.16	0.15	0.11	0.12	0.07	0.08	0.14	0.14	0.11
Cu			0.10	0.03	0.29	0.00	0.10	0.11	0.04	0.06	0.12	0.00	0.00	0.04	0.02	0.02	0.31	0.00
S	31.90	31.93	32.86	35.50	30.99	33.02	28.87	33.25	35.57	34.46	35.27	34.72	35.88	35.34	35.34	35.46	34.91	36.68
As	5.53	5.47	0.18	0.00	0.02	0.00	3.42	0.00	0.00	0.01	0.30	0.00	0.00	0.00	0.07	0.01	0.00	0.00
Σ	101.48	100.99	98.39	99.90	100.00	96.26	93.51	95.64	99.01	97.72	98.67	97.89	87.13	98.69	99.17	98.10	96.92	98.58
Os	0.113	0.110	0.169	0.090	0.338	0.209	0.252	0.147	0.089	0.124	0.029	0.072	0.055	0.055	0.054	0.053	0.093	0.020
Ir	0.089	0.087	0.084	0.039	0.129	0.006	0.074	0.049	0.033	0.037	0.021	0.019	0.026	0.021	0.024	0.018	0.021	0.020
Ru	0.776	0.779	0.736	0.874	0.484	0.774	0.583	0.799	0.879	0.832	0.958	0.902	0.930	0.908	0.914	0.948	0.876	0.970
Rh	0.025	0.025	0.006	0.011	0.006	0.007	0.054	0.008	0.011	0.015	0.013	0.014	0.015	0.015	0.013	0.014	0.014	0.011
Pt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pd	0.000	0.001	0.000	0.002	0.002	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.007	0.002	0.000	0.002	0.000
Ni	0.000	0.000	0.002	0.000	0.019	0.002	0.001	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
Fe	0.000	0.000	0.030	0.010	0.025	0.021	0.037	0.006	0.002	0.005	0.005	0.004	0.004	0.002	0.003	0.004	0.004	0.003
Cu	0.000	0.000	0.003	0.001	0.009	0.000	0.003	0.003	0.001	0.002	0.003	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.009	0.000
Σ Metal	1.003	1.001	1.030	1.026	1.012	1.022	1.005	1.013	1.016	1.016	1.032	1.011	1.031	1.010	1.011	1.038	1.020	1.024
S	1.859	1.862	1.965	1.974	1.988	1.978	1.899	1.987	1.984	1.984	1.961	1.989	1.969	1.990	1.987	1.962	1.980	1.976
As	0.138	0.137	0.005	0.000	0.001	0.000	0.096	0.000	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000
Σ Anyon	1.997	1.999	1.970	1.974	1.988	1.978	1.995	1.987	1.984	1.984	1.968	1.989	1.969	1.990	1.989	1.962	1.980	1.976
Σ	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Ru#	0.873	0.877	0.813	0.907	0.589	0.788	0.698	0.845	0.908	0.871	0.970	0.926	0.944	0.942	0.944	0.947	0.904	0.980
Os#	0.127	0.123	0.187	0.093	0.411	0.212	0.302	0.155	0.092	0.129	0.030	0.074	0.056	0.058	0.056	0.053	0.096	0.020

Tablo 15'in devamı

Örnek Analiz	L56C *40-	L56C *40-	L56C *40-	L56C *40-	L56C *40-	L56C *40-	L56C *40-	L56C *40-	L56C *40-	L15C2 2-1
Os	9.62	15.58	5.42	5.91	2.08	3.00	5.89	2.41	24.65	60.90
Ir	2.12	0.63	1.99	1.66	4.26	3.58	2.77	2.94	2.50	9.33
Ru	49.03	42.70	53.20	53.38	54.16	53.47	53.49	55.98	33.51	3.25
Rh	1.05	0.56	0.68	0.85	0.94	1.44	1.04	0.68	0.92	0.13
Pt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pd	0.02	0.29	0.05	0.24	0.30	0.33	0.00	0.07	0.10	0.10
Ni	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.05	1.61
Fe	0.14	0.14	0.11	0.23	0.09	0.11	0.09	0.11	0.16	0.74
Cu	0.23	0.03	0.04	0.02	0.04	0.00	0.03	0.05	0.05	0.62
S	34.75	32.86	35.96	34.93	36.51	36.09	35.68	36.71	30.63	25.91
As	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.10	0.00	0.00	2.07	0.00
Σ	96.96	92.80	97.43	97.22	98.41	98.12	98.99	98.95	94.63	102.58
Os	0.092	0.159	0.050	0.056	0.019	0.028	0.055	0.022	0.264	0.761
Ir	0.020	0.006	0.018	0.015	0.039	0.033	0.025	0.026	0.027	0.115
Ru	0.884	0.821	0.931	0.948	0.934	0.928	0.934	0.957	0.676	0.076
Rh	0.018	0.011	0.012	0.015	0.016	0.025	0.018	0.011	0.018	0.003
Pt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pd	0.000	0.005	0.001	0.004	0.005	0.005	0.000	0.001	0.002	0.002
Ni	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.065
Fe	0.004	0.005	0.004	0.007	0.003	0.003	0.003	0.003	0.006	0.031
Cu	0.007	0.001	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.023
Σ Metal	1.026	1.009	1.017	1.046	1.017	1.022	1.036	1.023	0.996	1.078
S	1.974	1.991	1.983	1.954	1.983	1.975	1.964	1.977	1.948	1.922
As	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.056	0.000
Σ Anyon	1.974	1.991	1.983	1.954	1.983	1.978	1.964	1.977	2.004	1.922
Σ	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
Ru#	0.906	0.838	0.949	0.944	0.980	0.971	0.945	0.978	0.719	0.091
Os#	0.094	0.162	0.051	0.056	0.020	0.029	0.055	0.022	0.281	0.909

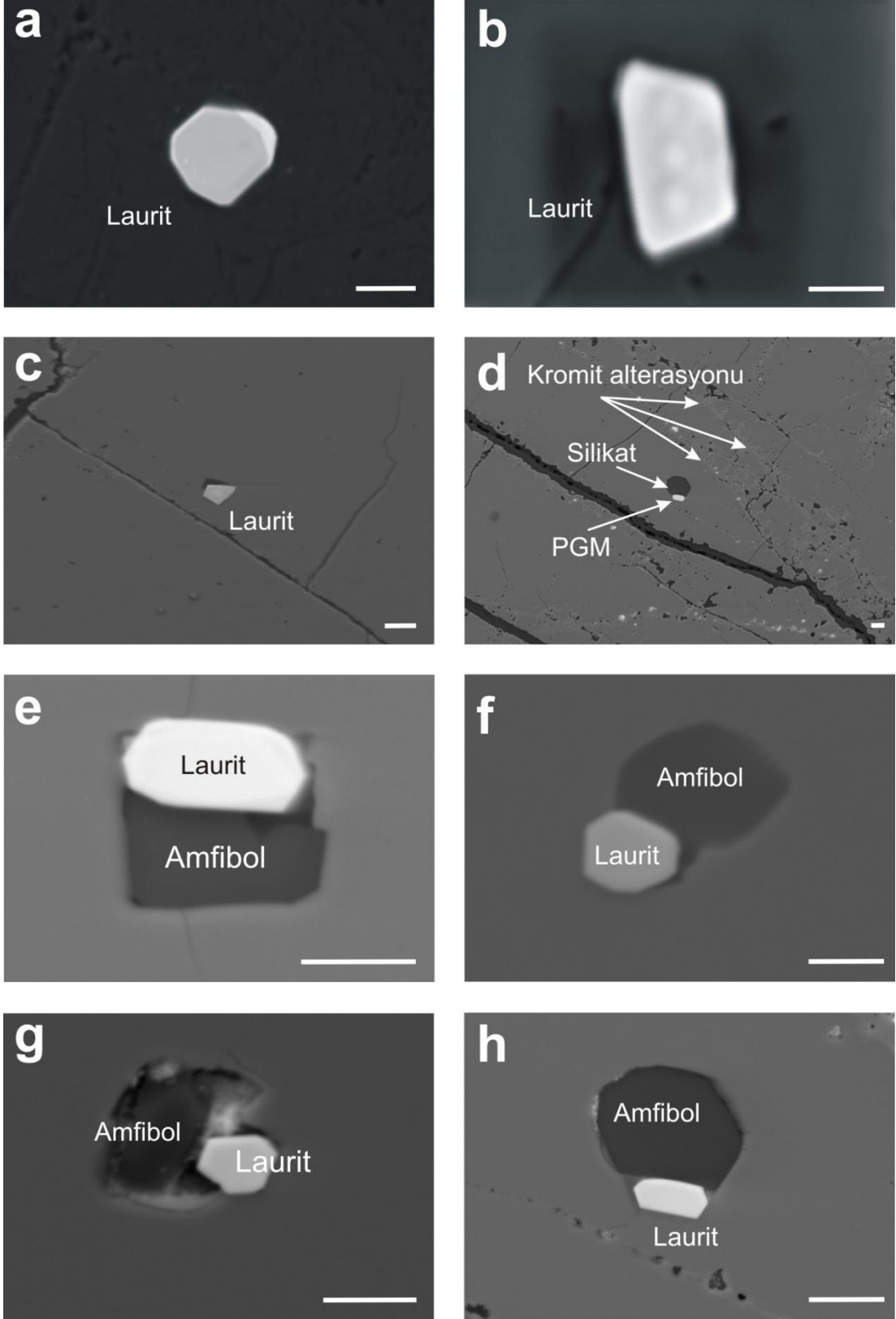


Şekil 56. Kromit kristalleri bünyesinde birincil kapanımlar durumunda olan laurit-erliçmanit serisi PGM'lerin elektron mikroprob analizleri neticesinde hesaplanan katyon değerlerinin Ru–Os–Ir (% at.) üçgen diyagramındaki dağılımları

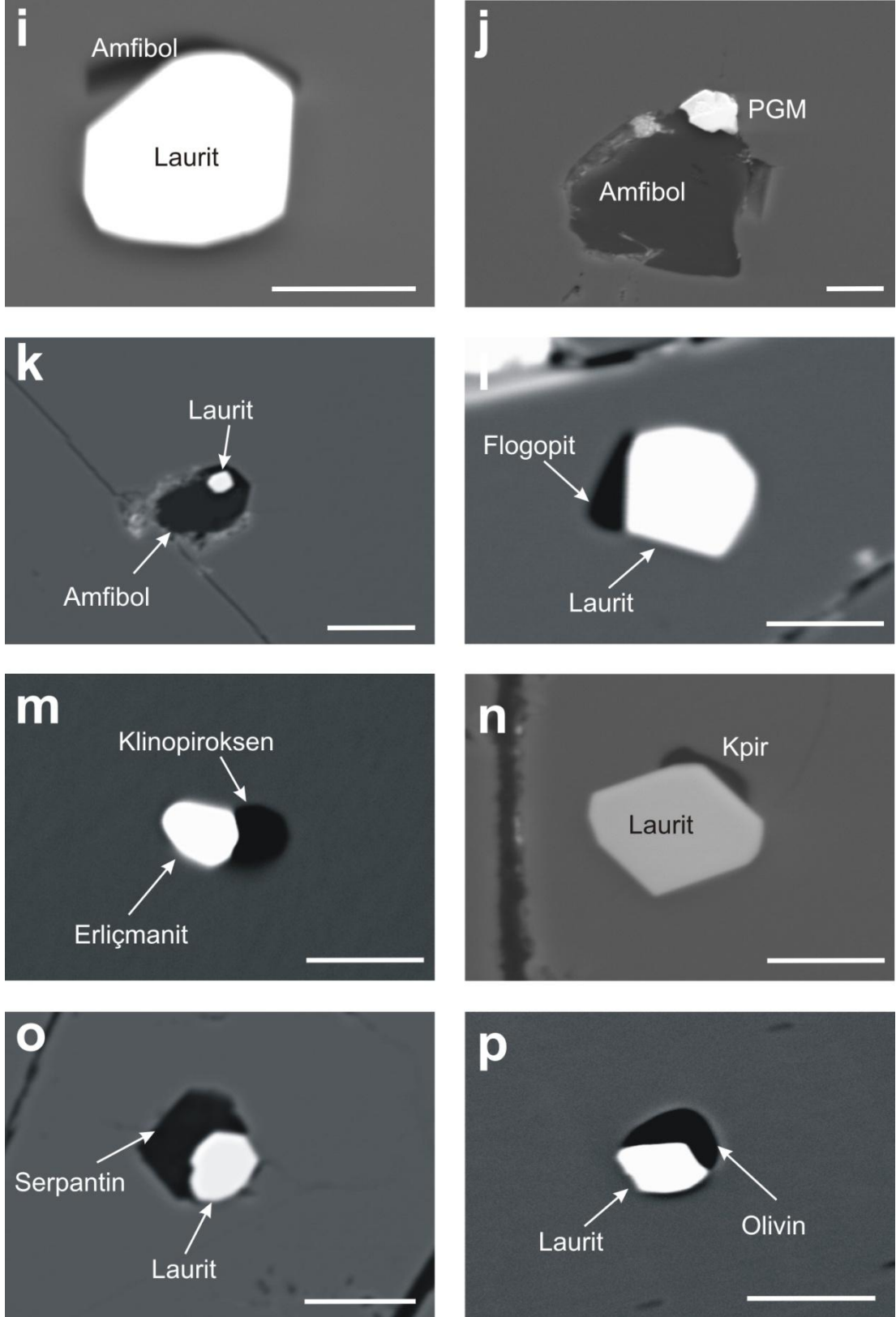


Şekil 57. Laurit-erliçmanit serisi PGM'lerin elektron mikroprob analizleri neticesinde hesaplanan Ru ve Os (% at.) içeriklerine ait frekans dağılım grafikleri

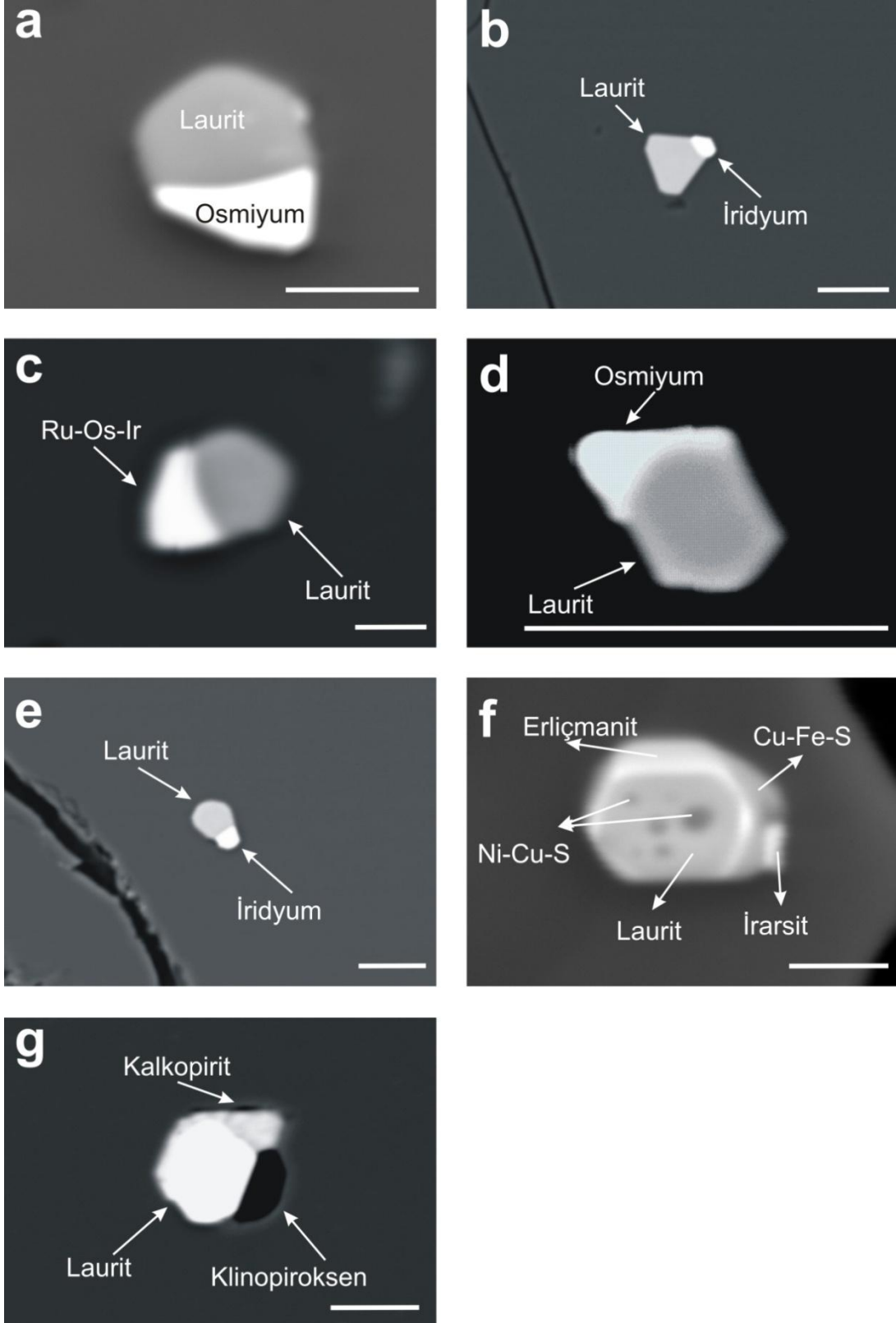
Bu diyagramdan görüldüğü üzere, laurit-erliçmanit serisi PGM'lerin ortalama Ru içerikleri 25.2 (% at.) olup Os içerikleri ise 5.5 (% at.) civarındadır. Muğla yöresi kromitlerinde gözlenen laurit-erliçmanit serisine ait bu geniş kimyasal değişim aralığı, Kempirsai (Melcher vd., 1997), Rai-Iz ve Urallar (Garuti vd., 1999b) ve Kraubath (Malitch vd., 2003) kromitlerinde gözlenen Ru-Os sülfid kapanımları ile benzerlik sunarlar. Laurit ve erliçmanitler % 19'a varan (ort: % 5.8) Ir içeriğine sahip olup çok az miktarlarda Rh, Pd, Fe, Ni ve Cu diğer elementlere eşlik ederler. Laurit-erliçmanit serisi PGM'lerin birçoğunda As gözlenmezken, bazı minerallerde % 8'lere varan As içeriği gözlenmiştir (Tablo 15). Lauritler bazı durumlarda yuvarlağımsı şekillerde gözlenirler de genellikle özşekilli oluşları ile karakteristiktirler ve tek veya çok fazlı mineraller şeklinde, çoklukla alterasyondan etkilenmemiş taze kromit kristalleri bünyesinde birincil kapanımlar şeklinde gözlenirler. Genellikle silikat minerallerinden amfibol olmak üzere, flogopit, klinopiroksen, serpantin ve olivin mineralleri ile çoklu fazlar şeklinde gözlenirler (Şekil 58). Lauritler bazen de osmiyum, iridyum, Ru-Os-Ir alaşımları ve kalkopirit mineralleri ile de gözlenmiştir. Ayrıca, kromit kristali içerisinde kapanlanmış, çok küçük Ni-Cu-S kapanımları içeren laurit ve ona eşlik eden irarsit, erliçmanit ve Cu-Fe-S çoklu fazı da belirlenmiştir (Şekil 59). Lauritler çoklukla alterasyon oluşuklarından uzak, taze kromit kristalleri içerisinde bulunmalarına rağmen, bazı kesitlerde kromit kristallerinin kırıkları boyunca gelişmiş ferrit kromitlerle (Fe-kromit: Al'ca fakir, Fe'ce zengin kromit) veya serpantin-klorit matriks içerisinde gözlenmiştir (Şekil 60). Fe-kromitle ilişkili (Analiz No: L52C1-1r, L15C2-2-1) ve serpantin matriks içerisinde gözlenmiş laurit (Analiz No: L57C1-1, MFK3-3-1, MFY2-2-1) minerallerinde gerçekleştirilen elektron mikroprob analizleri, bu minerallerin S içeriklerinin az bir kısmını kaybettiğini göstermiştir (Tablo 15). Bazı örneklerde ise kırıklar boyunca yerleşmiş lauritlerin ilksel bileşimleri korunmuş ve alterasyondan etkilenmemişlerdir (Şekil 61).



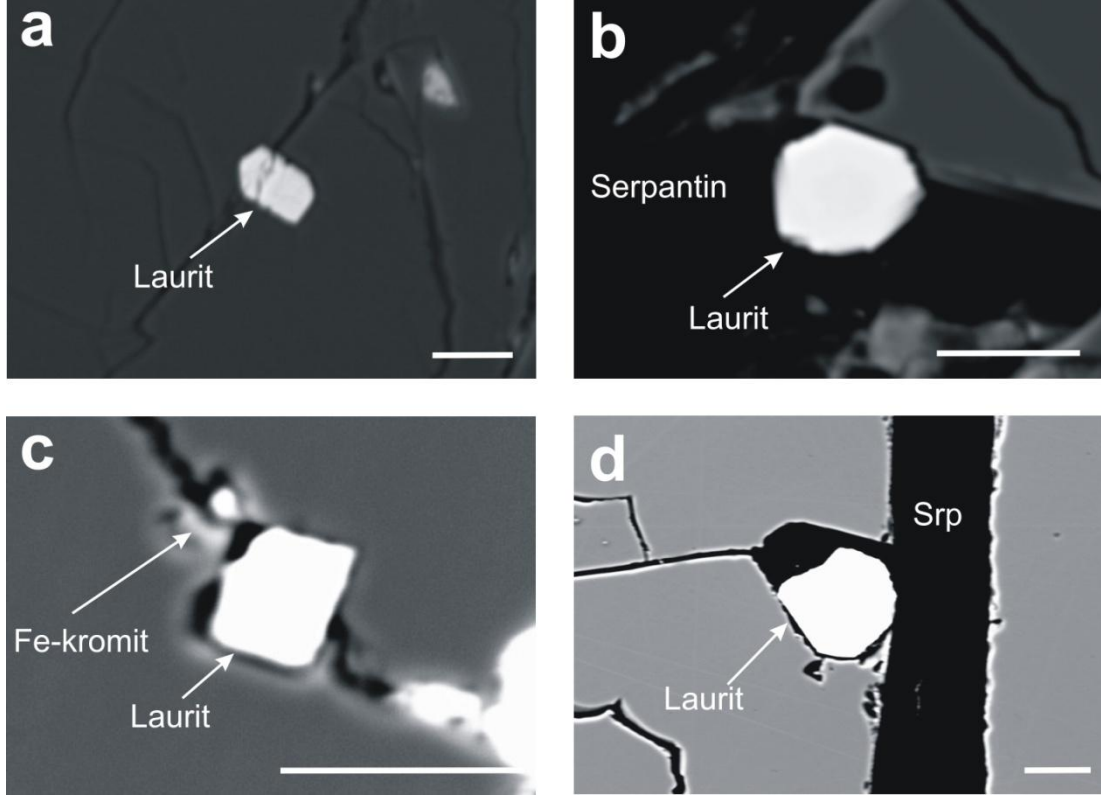
Şekil 58. Kromit kristalleri bünyesinde birincil mineraller hâlinde tek fazlı (a, b, c) veya silikat mineralleri ile çoklu fazlar (d, e, f, g, h) oluşturan laurit-erliçmanit serisi PGM kapanımlarının dokusal özelliklerini gösterir BSE görüntüleri. Ölçek = 10 μm.



Şekil 58'in devamı. Kromit kristalleri içerisinde birincil kapanımlar şeklinde laurit kristalleri ile birlikte bulunan amfibol (i, j,k), flogopit (l), klinopiroksen (m, n), serpantin (o) ve olivin (p) minerallerinin BSE görüntüleri. Ölçek = 10 μm .



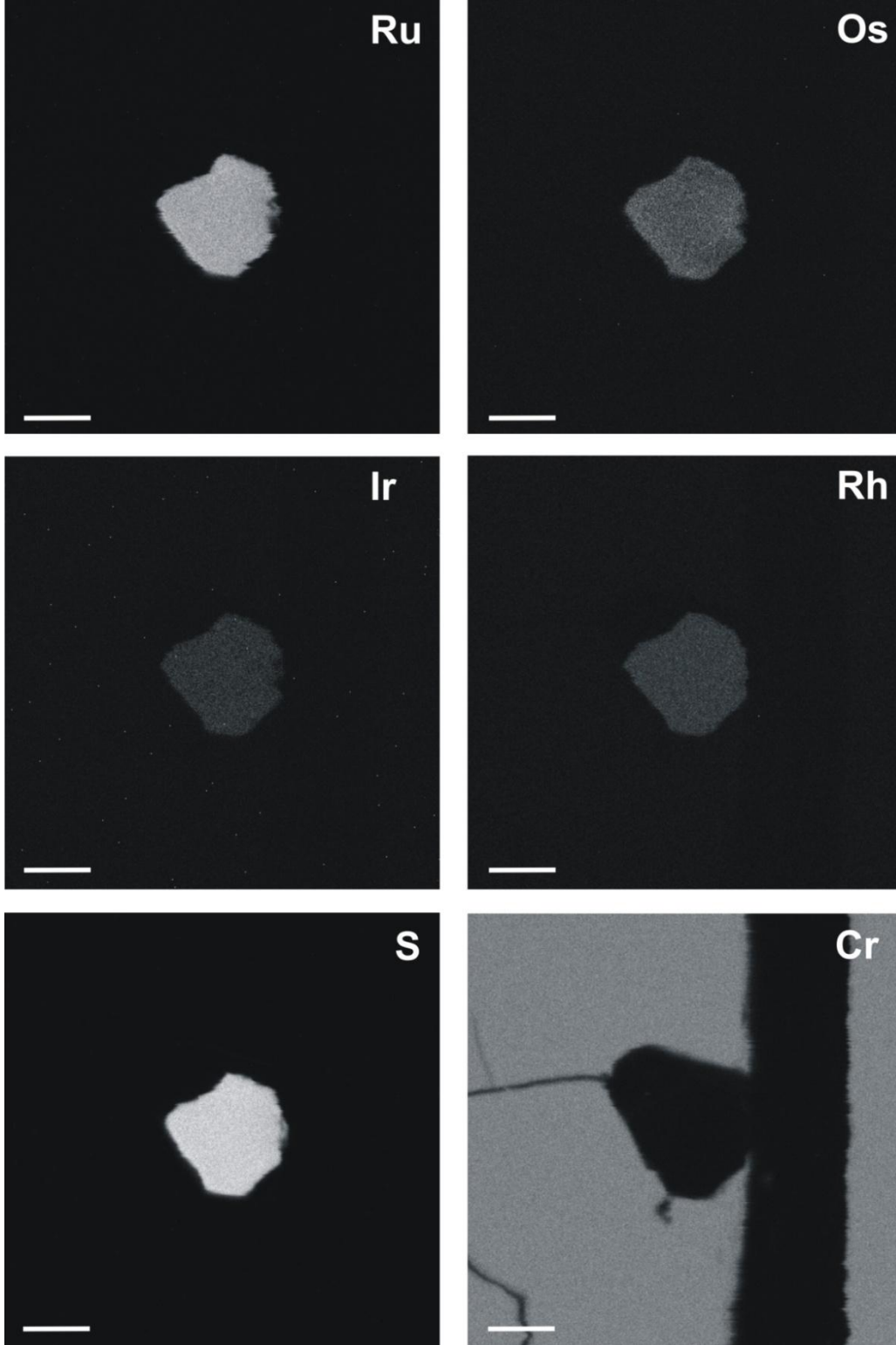
Şekil 59. Kromit kristalleri bünyesinde birincil kapanımlar şeklinde laurit-erliçmanit serisi PGE-sülfid mineralleri ile denge hâlinde kristallenmiş osmiyum, iridyum, Ru-Os-Ir alaşımları, irarsit, Cu-Fe-S, Ni-Cu-S ve kalkopirit minerallerinin BSE görüntüleri. Ölçek 10 μm .



Şekil 60. Deformasyon sonucu kırılanmış ve ikincil olaylar sonucu alterasyona uğramış kromit kristallerinin kenarları boyunca veya serpantinle dolmuş kırıklar içerisinde konumlanmış laurit kristallerinin BSE görüntüleri. Ölçek 10 μm .

3.2.4.1.1.2. Kaşinit-Boviyit Serisi [(Ir,Rh)₂S₃]

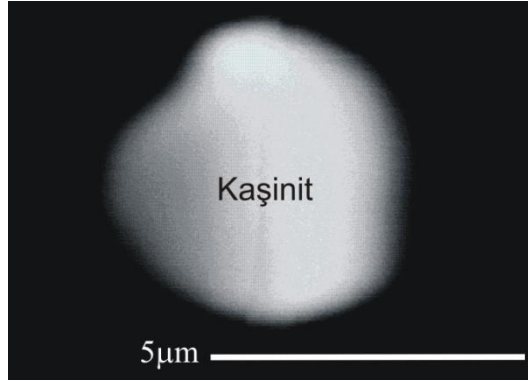
Kaşinit-Boviyit serisi mineraller, ofiyolitik kromitlerde çok nadir olarak rastlanan bir PGE mineral türü olup, kromit kristalleri bünyesinde bulunmaları, kromiti kristallendiren magmanın fS_2 koşullarının kısmen arttığını göstermesi bakımından önemlidir. İnceleme alanından derlenen kromitlerden K8 numaralı örnekte, tamamıyla kromit kristali tarafından kapanlanmış 5 μm boyutunda tek fazlı olarak rastlanılmıştır. Herhangi bir alterasyon mineraliyle ilişkisinin olmaması (Şekil 62), bu mineralin birincil olduğu konusunda herhangi bir tereddüdün olmadığını göstermektedir. Ni, Fe, Cu konsantrasyonları mikroprob ölçüm alt sınırı altında kalan bu minerale ait katyon değerleri Ni+Fe+Cu – Ir+Rh – S üçgen diyagramına aktarıldığında, bu PGM mineralinin kimyasal formülünün kaşinit-boviyit serisi minerallerin ideal formülü olan X_2S_3 çizgisine düştüğü görülmektedir (Şekil 63). Bu minerale ait mikrokimyasal analiz sonucu Tablo 16’da



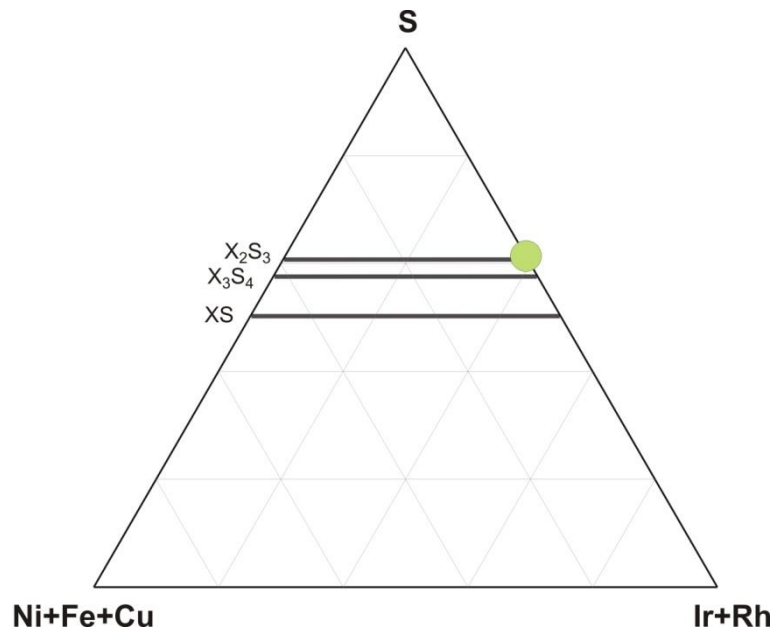
Şekil 61. Şekil 60d'deki serpantinle dolmuş kırık boyunca gözlenen laurit kristalinin Ru, Os, Ir, Rh, S ve Cr elementleri için hazırlanmış çoklu element haritası. Magmatik olaylar sonucu oluşan laurit kristali her ne kadar ikincil olarak oluşmuş minerallerle yakın ilişki içinde olsa da, minerale ait element dağılımlarındaki homojenlik, söz konusu alterasyonun laurit kimyasını etkileyecek kadar kuvvetli olmadığına işaret etmektedir. Ölçek 10 μm .

Tablo 16. Kromit kristali içerisinde birincil kapanım şeklindeki kaşinit [(Ir,Rh)₂S₃] mineraline ait elektron mikroprob analizi

K8	Os	Ir	Rh	Pd	S	Σ
% ağı.	0.07	73.21	3.96	0.03	21.39	98.66
Kasyon	0.00	1.75	0.18	0.00	3.07	5.00



Şekil 62. Kromit kristali içinde gözlenen birincil kaşinit (Ir₂S₃) mineral kapanımının BSE görüntüsü



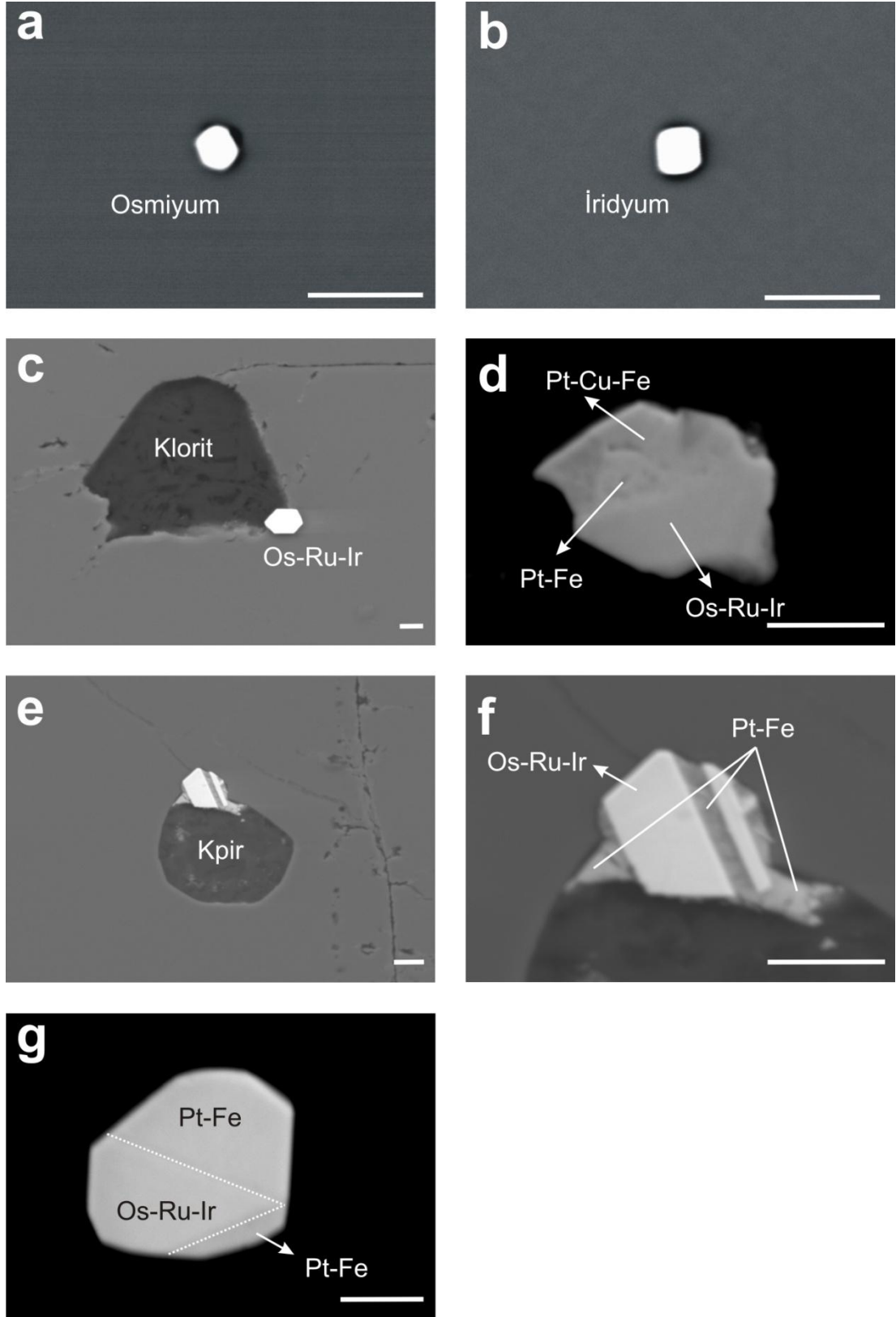
Şekil 63. Kaşinit minerali üzerinde gerçekleştirilen elektron mikroprob analizi sonucunda hesaplanan kasyon değerlerinin S – Ni+Fe+Cu – Ir+Rh üçgen diyagramındaki yeri

verilmiş olup, çok düşük Rh içeriğinden dolayı (3.96 % ağı.) kaşinit olarak adlandırılmış ve kimyasal formülü $(\text{Ir}_{1.75} \text{Rh}_{0.18})_{1.93} \text{S}_{3.06}$ olarak belirlenmiştir.

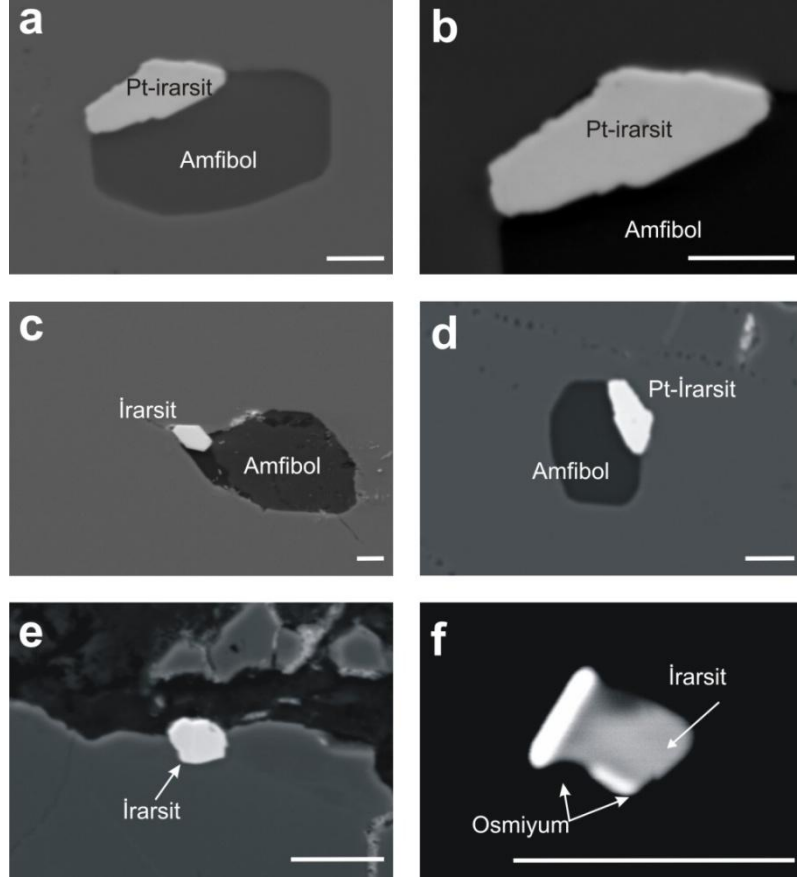
3.2.4.1.2. PGE-alaşım Kapanımları

3.2.4.1.2.1. Osmiyum (Os,Ir) ve İridyum (Ir,Os)

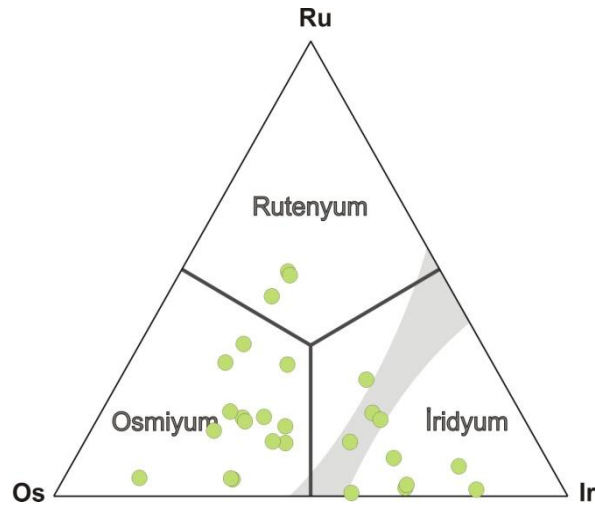
Boyutları 25 μm 'yi aşmayan Os-Ir alaşımları laurit mineralleri ile denge hâlinde kristallenmiş olarak bulunmalarının yanında (Şekil 59), tek fazlı ya da Pt-Fe ve Pt-Cu-Fe alaşımlarıyla çoklu fazlar olarak ta gözlenmişlerdir (Şekil 64). Ayrıca, nadiren irarsit mineralleri ile birlikteliği de söz konusudur (Şekil 65). Os-Ir alaşımlarına ait mineral kimyası analizlerinin tamamı Tablo 17'de verilmiştir. Os-Ir (osmiyum) ve Ir-Os (iridyum) alaşımlarının kimyasal bileşimleri Ru-Os-Ir diyagramında gösterilen ve Harris ve Cabri (1991) tarafından tanımlanan karışmazlık alanının (miscibility gap) her iki kısmında da yer alır (Şekil 66). Os# değerleri 17–85 arasında olan Os-Ir alaşımları az miktarda Fe (% ağı. 0.09–1.15) ve Rh (% ağı. 0.21–1.72) içermelerine karşılık Ru içerikleri bazı minerallerde yüksektir (% ağı. 0.36–31.53) ve rutenyum olarak adlandırılmıştır. Birçok kristalde Pt bollukları mikroprob ölçüm alt sınırı altında kalmasına rağmen, analiz edilen birkaç Os-Ir alaşım mineralinde 9.18 (% ağı.)'lere varan Pt gözlenmiştir (Tablo 17).



Şekil 64. Kromit kristalleri bünyesindeki tek veya çoklu fazlar şeklinde gözlenen PGE alaşımlarının BSE görüntüleri. Ölçek 10 µm.



Şekil 65. Kromit kristalleri bünyesinde veya kırıklar boyunca, tek veya silikat mineralleri ya da osmiyum ile çoklu fazlar şeklinde gözlenen irarsit minerallerinin BSE görüntüleri. Ölçek 10 μm .



Şekil 66. Os-Ir-Ru alaşımlarının Ru-Os-Ir üçgen diyagramındaki konumları. Gri alan Harris ve Cabri (1991) tarafından tanımlanan karışabilirlik boşluğunu (miscibility gap) temsil etmektedir.

Tablo 17. Kromit kristali içerisinde birincil kapanım şeklindeki Os-Ir-Ru alaşımlarına ait elektron mikroprob analizleri. * ile işaretlenmiş analizler PGM konsantrasi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Os# = Os/(Os+Ir); Ir# = Ir/(Os+Ir).

Örnek Analiz No	L56C4 1	L56C7 4	L56C5 5	L56C7 5	L56C3 1	K9 12	MFK2 1	K2 17	L40C2 2-2	L40C2 1-2	L16C2 1-2	L27C1 3a	L27C1 3b	L20C2 2-2a	L20C2 2-2a	L55C *40- 100	L55C *40- 100	L55C *40- 100b
Os	43.50	35.73	36.41	53.17	43.76	50.99	30.03	48.84	50.15	85.08	15.92	30.24	39.95	58.02	58.36	54.62	53.23	57.53
Ir	25.25	25.37	26.76	34.33	34.21	41.19	63.36	35.16	40.06	15.50	76.88	67.24	55.67	30.50	30.16	28.38	28.57	25.79
Ru	28.50	31.49	31.53	9.77	16.79	6.43	4.51	6.08	8.65	2.24	0.72	0.95	0.36	1.81	1.90	9.15	8.52	10.08
Rh	0.60	0.85	0.80	0.78	0.69	0.77	0.68	0.44	0.51	0.26	0.76	0.38	0.45	0.31	0.22	0.50	0.21	0.56
Pt	1.94	3.08	1.85	0.00	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pd	0.28	0.26	0.22	0.00	0.06	0.00	0.42	0.00	0.00	0.00	0.11	0.32	0.24	0.00	0.19	0.05	0.08	0.07
Ni	0.02	0.00	0.01	0.01	0.00				0.00	0.01	0.09	0.02	0.03	0.00	0.07	0.02	0.00	0.00
Fe	0.54	0.74	0.56	0.58	0.55				0.83	1.15	1.02	0.71	0.86	0.59	0.56	0.31	0.23	0.39
Cu	0.30	0.26	0.29	0.40	0.41				0.43	0.13	0.79	0.68	0.53	0.35	0.33	0.36	0.31	0.29
S	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.26	0.04	0.00	0.00	0.01	0.03	0.00	0.12	0.01	0.00	0.05	0.02	0.02
As	0.00	0.00	0.00	0.01	0.04	0.34	0.16	0.24	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.04	0.00	0.02	0.00	0.04
Σ	100.93	97.76	98.42	99.05	96.51	100.00	99.30	90.76	100.63	104.38	96.32	100.56	100.56	91.63	91.78	93.44	91.18	94.77
Os	0.339	0.278	0.283	0.482	0.384	0.473	0.289	0.506	0.451	0.777	0.157	0.290	0.391	0.608	0.610	0.528	0.533	0.545
Ir	0.195	0.196	0.206	0.308	0.297	0.378	0.603	0.361	0.357	0.140	0.751	0.637	0.539	0.317	0.312	0.272	0.283	0.242
Ru	0.418	0.462	0.461	0.167	0.277	0.112	0.082	0.119	0.146	0.038	0.013	0.017	0.007	0.036	0.037	0.167	0.160	0.180
Rh	0.009	0.012	0.011	0.013	0.011	0.013	0.012	0.008	0.009	0.004	0.014	0.007	0.008	0.006	0.004	0.009	0.004	0.010
Pt	0.015	0.023	0.014	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pd	0.004	0.004	0.003	0.000	0.001	0.000	0.007	0.000	0.000	0.000	0.002	0.006	0.004	0.000	0.003	0.001	0.001	0.001
Ni	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.001	0.001	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000
Fe	0.014	0.020	0.015	0.018	0.016	0.000	0.000	0.000	0.025	0.036	0.034	0.023	0.029	0.021	0.020	0.010	0.008	0.013
Cu	0.007	0.006	0.007	0.011	0.011	0.000	0.000	0.000	0.011	0.004	0.023	0.019	0.015	0.011	0.010	0.010	0.009	0.008
Σ Metal	1.000	1.000	1.000	0.999	0.998	0.977	0.994	0.994	1.000	1.000	0.998	1.000	0.993	0.999	1.000	0.997	0.999	0.998
S	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.015	0.002	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.007	0.000	0.000	0.003	0.001	0.001
As	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.008	0.004	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001
Σ Anyon	0.000	0.000	0.000	0.001	0.002	0.023	0.006	0.006	0.000	0.000	0.002	0.000	0.007	0.001	0.000	0.003	0.001	0.002
Σ	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Os#	0.635	0.587	0.579	0.610	0.564	0.556	0.324	0.584	0.558	0.847	0.173	0.312	0.420	0.658	0.662	0.660	0.653	0.693
Ir#	0.365	0.413	0.421	0.390	0.436	0.444	0.676	0.416	0.442	0.153	0.827	0.688	0.580	0.342	0.338	0.340	0.347	0.307

Tablo 17'nin devamı

Örnek Analiz No	L55C *40- 105	L55C *40- 18b	L55C *40- 42	L55C *40- 42	L55C *40- 66b	L55C *40- 86b	L55C *40- 88	L55C *40- 88b	L56C *40- 66
Os	35.14	18.00	26.09	24.35	27.66	56.90	51.12	56.12	24.67
Ir	50.41	76.74	48.28	48.39	62.63	22.35	22.54	20.44	45.38
Ru	6.10	3.51	8.78	7.75	1.22	7.07	19.59	16.86	12.73
Rh	0.66	0.66	1.43	1.21	0.59	0.56	0.63	0.67	1.72
Pt	0.32	0.00	8.27	7.77	0.00	0.00	0.00	0.00	9.18
Pd	0.23	0.52	0.00	0.05	0.00	0.00	0.09	0.13	0.06
Ni	0.00	0.01	0.02	0.02	0.07	0.03	0.00	0.00	0.08
Fe	0.23	0.16	0.15	0.09	0.31	0.37	0.14	0.35	0.41
Cu	0.58	0.81	0.69	0.61	0.63	0.55	0.29	0.24	0.48
S	0.00	0.02	0.00	0.02	0.01	0.05	0.00	0.00	0.02
As	0.03	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01
Σ	93.71	100.43	93.70	90.33	93.13	96.37	98.85	99.01	94.74
Os	0.348	0.170	0.252	0.245	0.287	0.589	0.452	0.503	0.226
Ir	0.494	0.718	0.461	0.483	0.644	0.229	0.197	0.181	0.412
Ru	0.114	0.062	0.159	0.147	0.024	0.138	0.326	0.285	0.220
Rh	0.012	0.012	0.025	0.023	0.011	0.011	0.010	0.011	0.029
Pt	0.003	0.000	0.078	0.076	0.000	0.000	0.000	0.000	0.082
Pd	0.004	0.009	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.001
Ni	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.001	0.000	0.000	0.002
Fe	0.008	0.005	0.005	0.003	0.011	0.013	0.004	0.011	0.013
Cu	0.017	0.023	0.020	0.018	0.020	0.017	0.008	0.006	0.013
Σ Metal	0.999	0.999	1.000	0.997	1.000	0.997	1.000	0.999	0.999
S	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.003	0.000	0.000	0.001
As	0.001	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Σ Anyon	0.001	0.001	0.000	0.003	0.000	0.003	0.000	0.001	0.001
Σ	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Os#	0.413	0.192	0.353	0.337	0.309	0.720	0.696	0.735	0.355
Ir#	0.587	0.808	0.647	0.663	0.691	0.280	0.304	0.265	0.645

3.2.4.1.2.2. Ru-Fe-Os Alaşımları

Aynı lokasyondan alınan L45C ve L56C numaralı kromitit örneklerinden L56C numaralı örneğe sulu ayırma tekniği uygulanmış ve hazırlanan PGM konsantresi parlatılarak cevher mikroskobu ve elektron mikroprob ile detaylı bir şekilde incelenmiştir. Parlak kesitleri hazırlanan L45C numaralı örneğin ise PGM içeriklerini belirlemek için tüm yüzeyi cevher mikroskobu yardımıyla taranmıştır. Elektron mikroprob analizleri neticesinde L45 numaralı örnekteki 1 PGM'in ve PGM konsantresinde gözlenen 12 PGM'in Ru-Fe-Os alaşımları oldukları belirlenmiş olup bu minerallere ait mikrokimyasal analiz verileri Tablo 18'de verilmiştir. Elde edilen sonuçlar Ru-Os-Ir ve Ru-Os-Fe diyagramında değerlendirilmiş ve Fe'ce kısmen zengin oldukları gözlenmiştir (şekil 67). Mikrokimyasal analiz sonuçlarından hesaplanan kimyasal formülleri ($Ru_{0.44-0.83} Fe_{0.09-0.24} Os_{0.28-0.01}$) olarak belirlenmiştir.

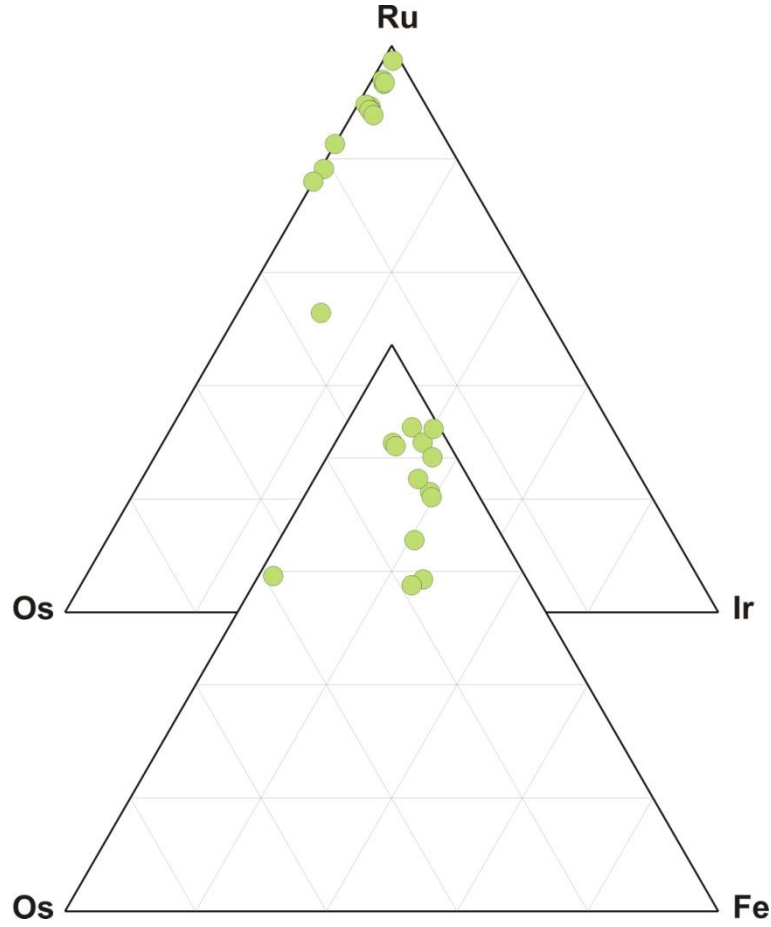
Ir içerikleri genellikle 4.74 (% ağ.)'ün altında olup sadece bir mineralde % 15.37 civarındadır. Rh, az miktarda mineral kimyasına katılırken (0.62–3.82 % ağ.), Pd içerikleri oldukça düşük olup 0.28 (% ağ.)'den azdır (Tablo 18).

3.2.4.1.2.3. İzoferroplâtin (Pt_3Fe)

Toplam PGE ve Pt içeriği bakımından diğer örneklere göre zenginleşmiş ve kondrit değerlerine oranlanmış PGE grafiklerinde pozitif Ru- ve Pt-anomalisi sunan, aynı lokasyondan alınmış L45C ve L56C numaralı örnekler PGE mineralojileri bakımından detaylı bir şekilde incelenmek üzere her birinden 6 adet parlak kesit hazırlanmış ve kesitlerin tüm yüzeyleri cevher mikroskobunda taranmıştır. Daha önce de bahsedildiği üzere L56C numaralı örnekten ayrıca PGM konsantresi hazırlanmıştır. Parlatılmış kromitit ve PGM konsantresi örneklerinde tespit edilen PGE mineralleri elektron mikroprobla analizlenmiştir. Pozitif Ru- ve Pt-anomalisi sunan ve PGE'ce zengin bu örneklerde, toplam PGE içeriği daha düşük olan diğer örneklere oranla daha fazla PGM tespit edilmiştir. PGE jeokimyaları ile uyumlu olarak, parlatılmış kromitit örneklerinde ve PGM konsantrelerinde laurit minerallerinin yanı sıra, ofiyolitik kromititler için karakteristik olmayan Pt fazlarına da rastlanılmıştır. Tamamen taze kromit kristalleri içinde olup, genellikle Os-Ru-Ir alaşımları ile yakın ilişki içerisindedirler (şekil 64). Bu minerallerin elektron mikroprob analizleri neticesinde elde edilen kimyasal bileşimleri Tablo 19'da verilmiştir. 4 atom esas

Tablo 18. PGE ve Pt'ce zengin kromitit örneğinde gözlenen Ru-Fe-Os alaşımlarına ait elektron mikroprob analizleri. * ile işaretlenmiş analizler PGM konsantresi üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Örnek Analiz No	L45C	L56C *40- 104a	L56C *40- 104b	L56C *40- 112	L56C *40- 115	L56C *40- 130	L56C *40- 132	L56C *40- 140	L56C *40- 144	L56C *40- 147	L56C *40- 154	L56C *40- 154b	L56C *40- 157
Os	41.04	22.88	11.01	5.62	5.72	25.00	1.51	5.98	12.36	10.54	12.45	20.48	12.53
Ir	15.37	0.54	2.76	2.65	2.14	0.00	1.95	3.08	1.67	2.95	3.17	0.00	4.74
Ru	33.49	44.77	60.64	60.75	64.80	42.09	67.71	68.88	64.18	55.74	64.62	51.79	65.51
Rh	3.82	0.87	0.65	0.87	0.69	1.31	0.62	0.85	0.76	1.06	1.04	1.29	0.78
Pt	1.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
Pd	0.02	0.23	0.00	0.20	0.00	0.06	0.28	0.00	0.00	0.00	0.18	0.22	0.21
Ni	0.00	1.16	0.77	0.96	0.81	2.07	0.15	0.72	0.42	1.55	0.66	0.85	0.55
Fe	0.72	10.78	8.55	4.08	5.79	9.82	6.08	7.68	7.38	8.25	3.83	9.06	4.22
Cu	0.15	0.02	0.04	0.03	0.02	0.08	0.04	0.03	0.03	0.06	0.09	0.05	0.05
S	2.03	0.01	0.00	0.00	0.01	0.02	0.01	0.00	0.15	0.01	0.01	0.01	0.02
As	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00
Σ	98.03	99.19	99.88	99.54	100.33	99.94	97.78	99.44	100.27	98.70	98.15	97.93	97.08
Os	0.288	0.152	0.068	0.040	0.037	0.169	0.010	0.035	0.075	0.069	0.080	0.132	0.079
Ir	0.107	0.004	0.017	0.019	0.014	0.000	0.013	0.018	0.010	0.019	0.020	0.000	0.030
Ru	0.442	0.561	0.710	0.807	0.794	0.535	0.828	0.768	0.738	0.683	0.785	0.630	0.777
Rh	0.050	0.011	0.007	0.011	0.008	0.016	0.007	0.009	0.009	0.013	0.012	0.015	0.009
Pt	0.010	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pd	0.000	0.003	0.000	0.003	0.000	0.001	0.003	0.000	0.000	0.000	0.002	0.002	0.002
Ni	0.000	0.025	0.016	0.022	0.017	0.045	0.003	0.014	0.008	0.033	0.014	0.018	0.011
Fe	0.017	0.244	0.181	0.098	0.129	0.226	0.135	0.155	0.154	0.183	0.084	0.200	0.090
Cu	0.003	0.000	0.001	0.001	0.000	0.002	0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001
Σ Metal	0.916	1.000	1.000	1.000	1.000	0.993	1.000	1.000	0.995	1.000	1.000	0.999	0.999
S	0.084	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000	0.000	0.001
As	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000
Σ Anyon	0.084	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.000	0.000	0.005	0.000	0.000	0.001	0.001
Σ	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

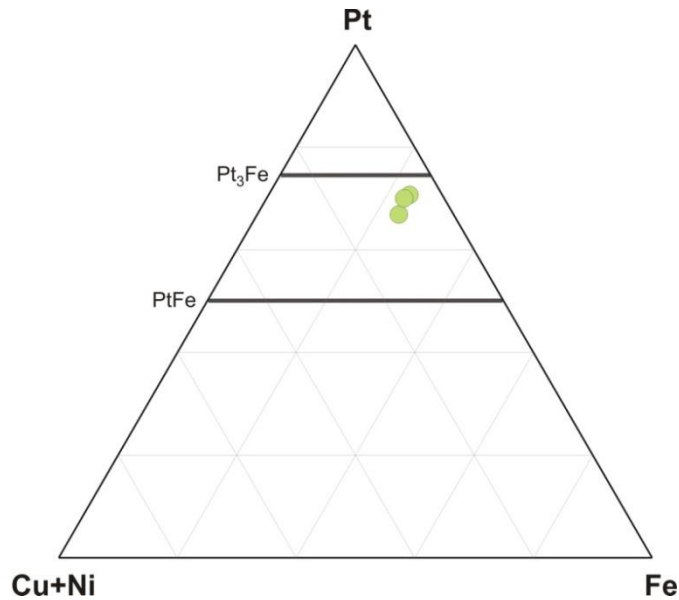


Şekil 67. Pt ve PGE'ce zengin L45 ve L56C numaralı örneklerde gözlenen Ru-Fe-Os alaşımlarının Ru-Os-Ir ve Ru-Os-Fe (% at.) üçgen diyagramlarındaki konumları

alınarak hesaplanan kimyasal formülleri $Pt_{2.23}(Fe_{0.80}Ni_{0.11}Cu_{0.20})_{1.11}$ ilâ $Pt_{2.71}(Fe_{0.91}Ni_{0.08}Cu_{0.13})_{1.12}$ arasında değişmektedir. Pt - Cu+Ni - Fe üçgen diyagramına aktarılan kimyasal bileşimleri, bunların izoferroplâtin (Pt_3Fe) için belirlenen çizgiye yakın alanda dağıldıklarını göstermektedir (Şekil 68). Diğer PGE'ler ile Pt arasında sınırlı oranda değiş-tokuş söz konusu olup, Os, Ir, Ru, Rh ve Pd sırasıyla 3.92, 3.83, 5.56, 1.41, 1.05 (% ağırlık) 'lere ulaşan bolluklarda kristal yapısına katılırlar. L45C numaralı parlatılmış kromitit örneğinde ayrıca izoferroplâtin ve Os-Ru-Ir alaşımı ile birlikte çoklu faz şeklinde Pt-Cu-Fe alaşımı da gözlenmiştir (Şekil 64).

Tablo 19. PGE ve Pt'ce zengin kromitit örneğinde gözlenen izoferroplâtin minerallerine ait elektron mikroprob analizleri. * ile işaretlenmiş analizler PGM konsantresi üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Örnek Analiz	L56C3 1	L56C 40-	L56C *40-
Os	3.92	0.03	2.18
Ir	3.83	0.60	1.52
Ru	5.56	0.08	0.29
Rh	1.16	1.41	0.93
Pt	72.39	84.45	80.34
Pd	0.46	1.05	0.76
Ni	1.02	0.74	1.06
Fe	7.39	8.12	7.61
Cu	2.15	1.35	1.39
S	0.00	0.00	0.00
As	0.04	0.00	0.00
Σ	97.91	100.19	96.08
Os	0.124	0.001	0.073
Ir	0.119	0.019	0.051
Ru	0.330	0.005	0.018
Rh	0.068	0.086	0.058
Pt	2.228	2.707	2.630
Pd	0.026	0.062	0.045
Ni	0.105	0.078	0.115
Fe	0.795	0.909	0.870
Cu	0.203	0.133	0.139
Σ Metal	3.997	4.000	4.000
S	0.000	0.000	0.000
As	0.001	0.000	0.000
Σ Anyon	0.001	0.000	0.000
Σ	3.998	4.000	4.000



Şekil 68. Pt ve PGE'ce zengin L45 ve L56C numaralı örneklerde gözlenen birincil izoferroplâtin kapanımlarının Pt – Cu+Ni – Fe üçgen diyagramındaki yerleri

3.2.4.1.3. PGE-sülfo-arsenit Kapanımları

3.2.4.1.3.1. İrarsit-Hollingvortit-Ruarsit-Platarsit Serisi

Boyutları 25 µm'nin altında genellikle tek fazlı ve silikat mineralleri (genellikle amfibol, klinopiroksen ve olivin) ile çoklu fazlar oluşturan PGE-sülfo-arsenit minerallerine, incelenen örnekler içerisinde çok sık rastlanmamakla birlikte, gözlemlenilen durumlarda çoklukla kromit kristalleri tarafından kapanlanmış olarak bulunurlar. Bazı durumlarda, kırılanmış ve kırıklar boyunca serpantin mineralleri ile doldurulmuş serpantin mineralleri ile dokanak hâlinde gözlemlenmiştir. Tamamen taze kromit kristali tarafından kapanlanmış ve Os ile ikili faz şeklinde gelişmiş bir PGE-sülfo-arsenit minerali de tespit edilmiştir (Şekil 65). Belirlenen PGE-sülfo-arsenit minerallerine ait mikrokimyasal analiz sonuçları Tablo 20'de verilmiştir ve bu sonuçlardan elde edilen kation değerleri Şekil 69'daki Pt – Rh – Ir, Ru – Rh – Ir ve Rh – Os – Ir üçgen diyagramlarında değerlendirilmiştir.

Genel formülleri $(\text{Ir}_{0.55-0.74} \text{Rh}_{0.08-0.29} \text{Ru}_{0.09-0.11})\text{S}_{1.12-1.19} \text{As}_{0.79-0.84}$ olarak belirlenmiştir. Az oranda Pd (< 0.17 % ağı.), Ni (< 0.13 % ağı.), Fe (< 0.80 % ağı.) ve Cu (< 0.49 % ağı.)'da mineral yapısında bulunmaktadır. Analiz edilen iki PGE-sülfo-arsenit minerali 13.72–18.52 (% ağı.) arasında Pt içeriğine sahip olup genel formülleri $\text{Ir}_{0.42-0.45} \text{Pt}_{0.20-0.28} \text{Ru}_{0.08-0.17})\text{S}_{0.89-1.04} \text{As}_{0.98-1.12}$ olarak hesaplanmıştır. Os içerikleri 6.44–6.62 (% ağı.) olan bu iki mineralde Rh, Pd, Ni, Fe ve Cu bollukları oldukça düşüktür (< 2.52 % ağı.). Her ne kadar analizleri gerçekleştirilen tüm PGE-sülfo-arsenit mineralleri bir miktar Rh, Ru, ve Pt içeriyor ise de, bu elementlerin mineral içerisindeki bollukları, bu fazları sırasıyla hollingvortit, ruarsit ve platarsit olarak adlandırmak için yeterli olmamış, bu nedenle irarsit oldukları kabullenilmiştir (Şekil 69).

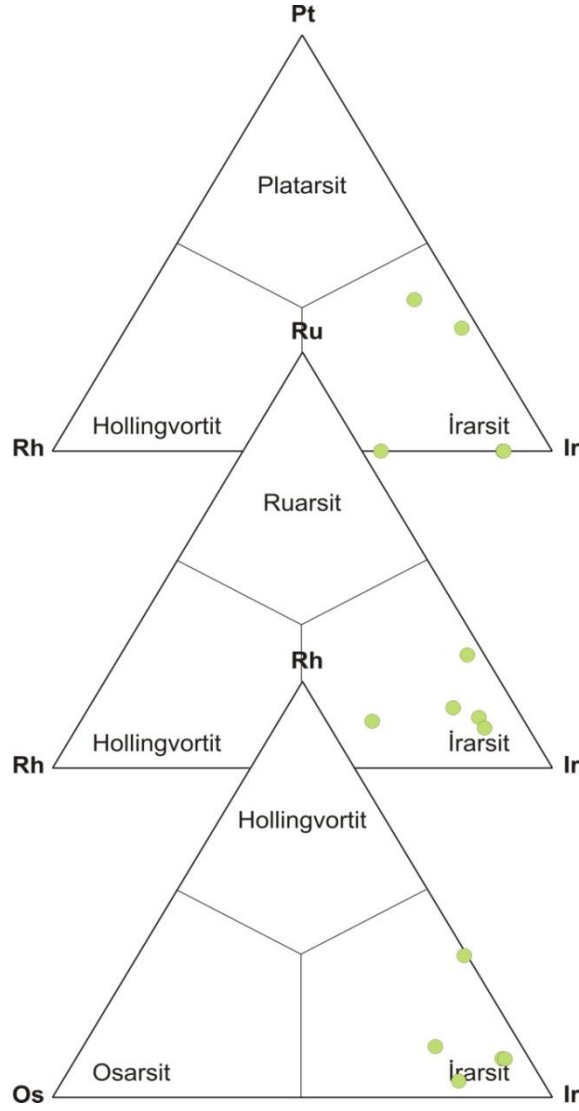
Tablo 20. Kromit kristali içerisinde birincil kapanım şeklindeki irarsit minerallerine ait elektron mikroprob analizleri. * ile işaretlenmiş analizler PGM konsantresi üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Örnek Analiz	L56C4 4	L9C2 2	MKa3 2-2	L56C *40-	L56C *40-
Os	6.44	0.41	3.30	2.86	6.62
Ir	30.72	43.97	52.40	50.66	27.20
Ru	6.33	4.46	4.23	3.14	2.84
Rh	0.82	12.28	3.06	2.91	2.52
Pt	13.72	0.00	0.00	0.00	18.52
Pd	0.00	0.15	0.17	0.00	0.32
Ni	0.18	0.13		0.00	0.02
Fe	0.56	0.80		0.14	0.25
Cu	0.37	0.49		0.47	0.21
S	11.92	15.75	13.90	12.70	9.68
As	26.36	24.60	23.14	23.90	28.30
Σ	97.41	103.03	100.20	98.28	96.48
Os	0.094	0.005	0.047	0.042	0.103
Ir	0.445	0.554	0.740	0.744	0.418
Ru	0.174	0.107	0.114	0.088	0.083
Rh	0.022	0.289	0.081	0.080	0.072
Pt	0.196	0.000	0.000	0.000	0.281
Pd	0.000	0.003	0.004	0.000	0.009
Ni	0.008	0.005		0.000	0.001
Fe	0.028	0.035		0.007	0.013
Cu	0.016	0.019		0.021	0.010
Σ Metal	0.984	1.016	0.985	0.981	0.991
S	1.036	1.189	1.176	1.118	0.892
As	0.980	0.795	0.838	0.900	1.117
Σ Anyon	2.016	1.984	2.015	2.019	2.009
Σ	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000

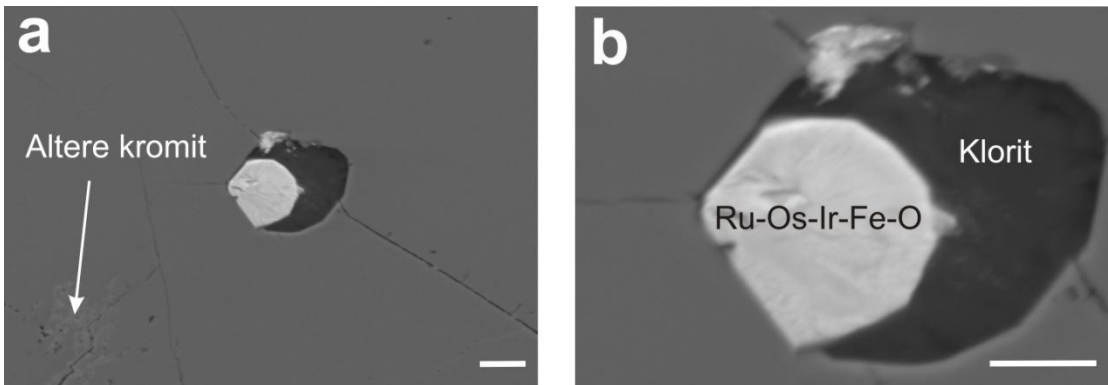
3.2.4.1.4. PGE-oksit Kapanımları

3.2.4.1.4.1. Ru-Fe-Os-Ir-oksit Fazları

Muğla kromitlerine ait L56C numaralı parlatılmış kromitit örneğinde (Şekil 70) ve ayrıca aynı örneğe ait, sulu ayırma (*hydroseparation*) tekniği kullanılarak hazırlanmış PGM konsantresinde diğer PGM'lere ek olarak boyutları 20–60 μm arasında değişen Fe-Ni'ce zengin Ru-oksit fazları (Şekil 71) ilk kez tanımlanmış ve elektron mikroprob ile analizlenmiştir. Bu fazlar içerisinde başka herhangi bir elementin gözlenmeyişi ve analizlerin düşük toplamlar vermesi, bu fazların oksit veya hidroksit olduğunu



Şekil 69. Kromit kristalleri bünyesindeki PGE-sülfo-arsenit minerallerinin Pt-Rh-Ir, Ru-Rh-Ir ve Rh-Os-Ir üçgen diyagramındaki yerleri



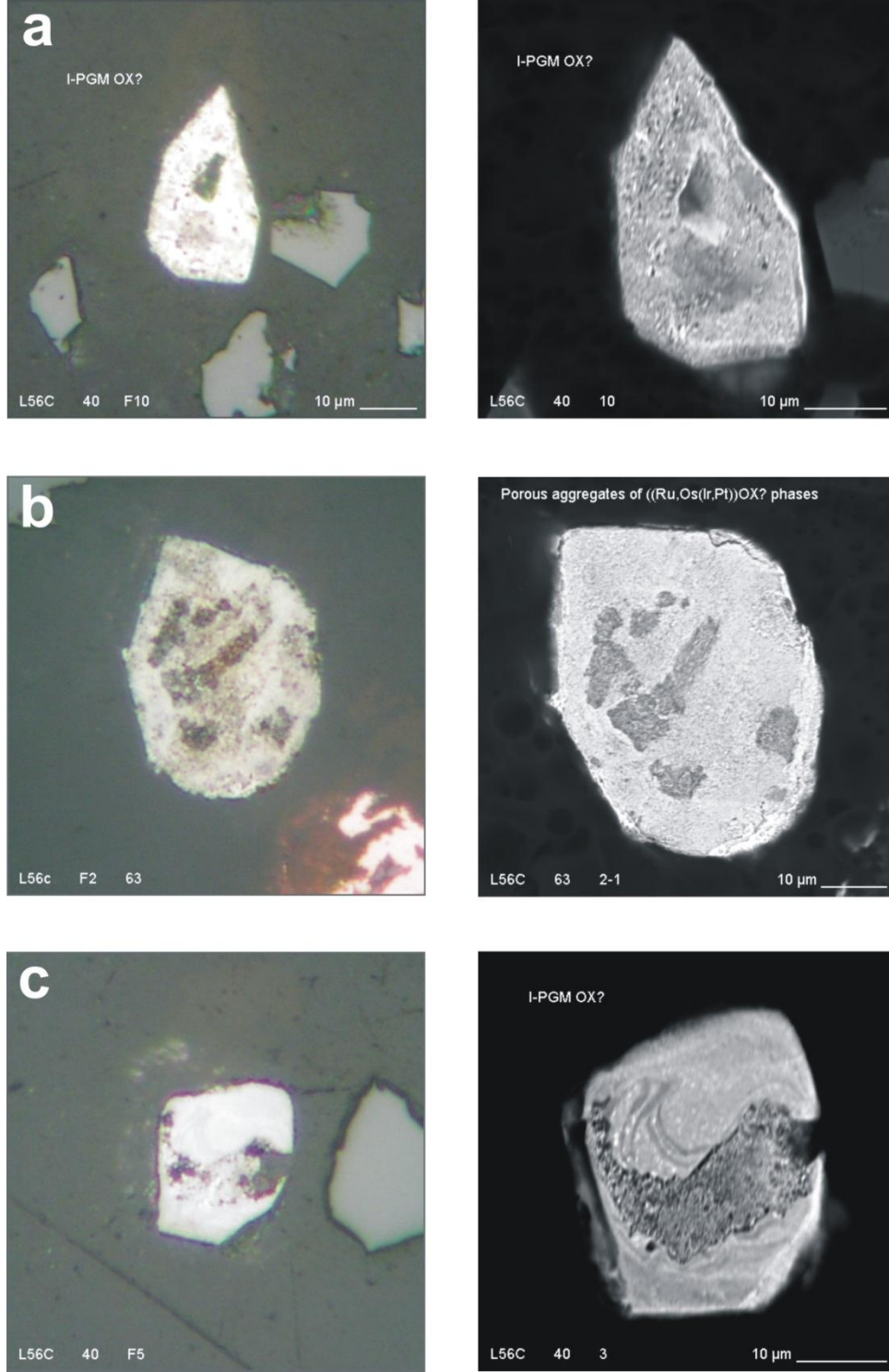
Şekil 70. Kromit kristali bünyesinde kapanım durumunda olup çatlak ve altere kromitlerle ilişkili Ru-oksit fazının BSE görüntüleri. Ölçek 10 µm.

desteklemektedir. Ru-oksit fazlarına ait elektron mikroprob analiz verileri Tablo 21’de verilmiştir. Ayrıca, elektron mikroprob analizleri esnasında elde edilen BSE görüntülerinde, söz konusu Ru fazlarının lauritlere göre daha sönük, mat ve heterojen görünüşü, bu fazların Ru-Fe-Ni alaşımları olamayacağını, ancak oksijen veya hidrojen gibi hafif elementler içerebileceklerini göstermektedir. Cevher mikroskobunda yaklaşık 800 defa büyütülmüş görüntüleri incelenen bu fazların, Garuti ve Zaccarini (1997) ve Garuti vd. (1997) tarafından belirtildiği gibi kuvvetli bir anizotropi sundukları gözlenmiştir.

Bu fazlar içerisinde oksijenin varlığını ortaya koymak için, söz konusu yeni teknik ile hazırlanmış PGM konsantresi üzerinde ilk kez PGE içeriklerinin yanı sıra oksijen ölçümleri de gerçekleştirilmiştir. Bu durumda, PGE fazları kromit kristallerinden ayrılmış olduklarından ve epoksi malzeme ile çevrelendiğinden, kromitten kaynaklanan oksijen kirlenmesi söz konusu değildir. PGE-oksit fazlarına ait PGE ve oksijen analizleri, ARL-SEMQ elektron mikroprob cihazı kullanılarak Modena ve Reggio Emilia Üniversitesi (İtalya), Yerbilimleri Bölümü’nde gerçekleştirilmiş olup mikrokimyasal analiz verileri Tablo 22’de verilmiştir. Elde edilen veriler, bu fazların bünyesinde önemli oranda oksijenin bulunduğunu doğrulamaktadır. Bu fazlar sistematik olarak 9.1 ve 10.4 (% at.) oranında Si ve Mg içermektedirler. Si ve Mg birbirleri ile kuvvetli bir ilişki içerisinde olup ($r = +0.96$) diğer elementler ve oksijen ile herhangi bir ilişki söz konusu değildir. Bu durum, oksitlenmiş minerallerin (Şekil 70, 71) çok küçük boyutlarda ($< 1 \mu\text{m}$) klorit ve serpantin mineral kapanımları içerdiğini desteklemektedir (Garuti vd., 1997). Dolayısıyla, ölçülen oksijenin bir miktarı silikat mineral kapanımlarından kaynaklanmış olabilir. Eğer, ölçülen Ru, Fe, Os, Ir % ağırlıkları, tüm PGE’ler için +4 ve Fe için +3 sabit yük değerleri ile ideal oksitler olarak hesaplanırsa, analiz toplamları % 100 civarında olmaktadır. Aynı örnek içerisinde analizlenen taze laurit ve Ru-oksit fazlarına ait veriler Ru – Os – Ir üçgen diyagramına aktarıldığında, Ru-oksitlerin, Ru, Os ve Ir içerikleri bakımından lauritler ile benzer bileşime sahip oldukları gözlenmiştir (Şekil 72).

3.2.4.1.5. Tanımlanmamış PGE-fazları

Muğla yöresi kromititleri içerisinde gözlenen PGM’lerin birçoğu elektron mikroprob ile analizlenmiş ve kimyasal formülleri belirlenmiştir. MFD2, L53C2 ve LYOL1 numaralı örnekler olmak üzere 3 farklı kromitit örneğinde birer ve L56C numaralı örnekten hazırlanmış PGM konsantresinde de bir PGE fazı olmak üzere toplam 4 adet PGE fazı



Şekil 71. Pt ve PGE'ce zengin L56C numaralı örneğe ait sulu ayırma tekniği ile hazırlanmış PGM konsantresinde tespit edilen Ru-oksit fazlarının cevher mikroskobu ve BSE görüntüleri. Ölçek 10 µm.

Tablo 21. PGE ve Pt'ce zengin kromitit örneği ve bu örnekten hazırlanan PGM konsantresinde gözlenen Ru-oksit fazlarının elektron mikroprob analizleri. * ile işaretlenmiş analizler PGM konsantresi üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Örnek Analiz No	L56C6 1a	L56C6 1b	L56C6 1c	L56C *40- 157b	L56C *40- 20	L56C *40- 27a	L56C *40- 27b	L56C *40- 28	L56C *40- 39	L56C *40- 51	L56C *40- 54	L56C *40- 56	L56C *40- 85a	L56C *40- 85b	L56C *40- 92a	L56C *40- 92b	L56C *63- 1	L56C *63- 10
Os	2.32	7.05	7.95	9.08	5.02	10.84	21.10	9.67	4.24	9.36	11.16	22.81	8.10	8.73	15.27	1.68	14.50	7.88
Ir	3.22	3.55	3.89	4.38	2.40	2.65	0.00	3.09	4.42	3.08	7.51	1.50	2.92	2.52	0.00	3.92	3.57	2.74
Ru	61.89	52.58	56.02	52.00	56.75	53.60	46.60	58.11	62.87	64.13	28.89	49.53	66.70	61.40	57.69	65.95	61.08	68.43
Rh	0.50	0.36	0.43	0.76	0.64	0.71	1.12	1.12	1.33	2.78	0.41	0.88	1.03	0.94	0.65	0.85	0.70	1.05
Pt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.00	0.00	0.00
Pd	0.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.14	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.14	0.37	0.06
Ni	1.15	0.88	1.04	0.46	0.29	0.45	0.96	0.22	0.13	0.58	0.48	2.23	0.86	1.04	0.41	0.23	0.92	0.62
Fe	11.88	14.50	12.02	6.41	8.24	12.27	12.39	10.79	11.06	2.70	22.07	3.97	4.99	5.32	11.12	7.67	5.91	4.49
Cu	0.08	0.01	0.06	0.06	0.04	0.03	0.00	0.13	0.06	0.15	0.07	0.06	0.09	0.07	0.00	0.09	0.02	0.03
S	0.04	0.05	0.03	0.02	0.01	0.00	0.01	0.03	0.06	0.03	0.01	0.00	0.03	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00
As	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.64	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
Σ	81.16	78.96	81.44	73.17	73.40	80.54	82.19	83.30	84.30	84.44	70.60	80.99	84.72	80.02	85.29	80.55	87.07	85.29

Örnek Analiz No	L56C *63- 119	L56C *63- 28	L56C *63- 64	L56C *63- 66	L56C *63- 66c	L56C *63- 80	L56C *63- 97	L56C *63- 98a	L56C *63- 98b
Os	10.81	10.31	6.98	17.51	19.98	6.08	12.82	5.30	22.33
Ir	2.06	3.04	2.57	0.00	0.43	2.98	0.57	3.50	1.14
Ru	62.09	59.32	65.52	53.44	62.81	67.90	55.54	64.28	50.50
Rh	0.82	0.72	0.77	0.69	0.72	0.88	0.61	0.90	0.97
Pt	0.00	0.00	0.00	0.13	0.33	0.00	0.41	0.00	0.00
Pd	0.00	0.00	0.11	0.06	0.00	0.16	0.14	0.06	0.16
Ni	1.03	0.40	0.65	1.70	1.17	1.41	1.67	1.56	1.92
Fe	8.26	8.82	5.35	3.79	0.82	6.59	9.31	2.99	5.36
Cu	0.05	0.07	0.07	0.03	0.05	0.23	0.07	0.06	0.06
S	0.01	0.02	0.02	0.00	0.01	0.01	0.01	0.03	0.02
As	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03
Σ	85.13	82.69	82.04	77.34	86.30	86.22	81.14	78.67	82.47

mikrokimyasal olarak analizlenmeleri ve kimyalarının belirlenmelerine rağmen, şu ana kadar mineral olarak kabul edilmiş herhangi bir PGE fazları ile benzerlik sunmadığı tespit edilmiştir. Bu fazların mikrokimyasal analiz sonuçları Tablo 23'te verilmiştir. Bunlardan MFD2 numaralı örnekte rastlanan kromit kristali içerisinde kapanım durumundaki PGE fazı (Un#1; Şekil 73a), önemli oranda Cu içermekte olup (34.10 % ağı.), PGE'lerden Ru ve Os, % 16.76 ve 28.88 oranında Cu'a eşlik etmektedir. Ni içeriği % 7.39 olan bu PGE-baz metal fazında, % 3.51 oranında Ir mineral kimyasına katılmakta olup, Rh, Pt ve Pd içerikleri oldukça düşüktür (Tablo 23). Hesaplanan kimyasal formülü $(\text{Ru}_{0.48}\text{Os}_{0.44}\text{Ir}_{0.05})_{0.97}(\text{Cu}_{1.53}\text{Ni}_{0.36}\text{Fe}_{0.08})_{1.97}$ şeklinde olup genel formülü $(\text{IPGE})(\text{Cu},\text{Ni},\text{Fe})_2$ şeklinde yazılabilir.

L52C numaralı kromitit örneğinde, kromit kristalleri arasında kalan serpantin minerali içerisinde yaklaşık 5x5 µm boyutunda Ir-Ni alaşımına rastlanılmıştır (Un#2; Şekil 73b). Mikrokimyasal analiz sonuçları, % 1.24 Cu ve % 2.07 Fe'nin yanı sıra % 0.56 oranında Os'un kimyasal bileşime katıldığını göstermektedir (Tablo 23). Diğer PGE'lerin bollukları dikkate alınmayacak kadar azdır. Hesaplanan kimyasal formülü $(\text{Ir}_{0.54}\text{Ni}_{0.38}\text{Fe}_{0.05}\text{Cu}_{0.03})_{1.00}$ şeklindedir.

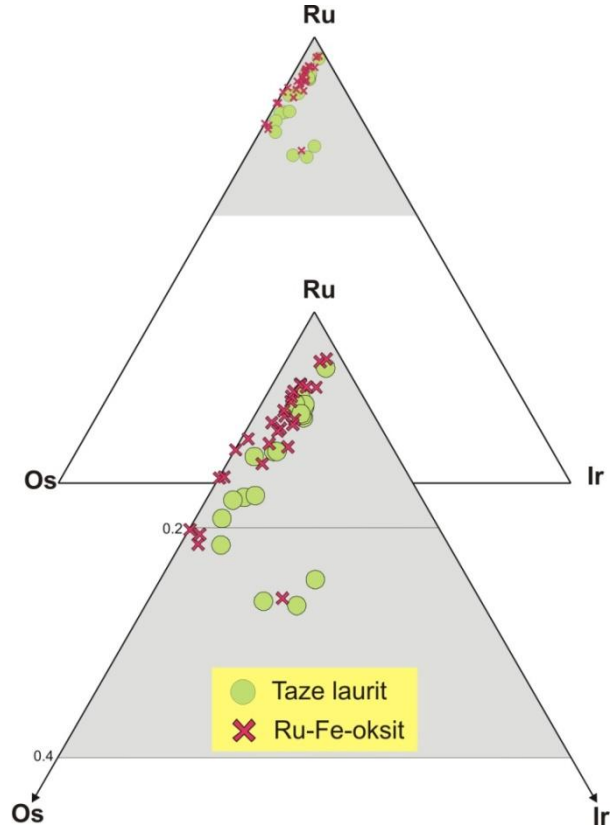
LYOL1 numaralı örnekte, kromit kristalleri içerisinde yaklaşık 2x3 ve 5x5 µm boyutlarında kapanımlar durumunda olan ve kimyasal bileşimleri birbirine benzeyen iki adet PGE-sülfo-arsenit fazı gözlenmiştir (Un#3; Şekil 73c). Çoklukla IPGE'lerce zengin olup % 9.33'lere varan Rh içerirler. % 0.20 civarındaki Pd içermelerine rağmen Pt gözlenmemiştir. Az miktarda Fe (% 1.33–1.40) ve Cu (% 0.17–0.30) da kimyasal bileşime girmiştir (Tablo 23). Hesaplanan kimyasal formülleri $(\text{Ru}_{0.53-0.68}\text{Ir}_{0.42-0.61}\text{Os}_{0.33-0.42}\text{Rh}_{0.31-0.42})_{1.79-1.95}\text{S}_{3.09-3.14}\text{As}_{0.77-0.98}$ şeklindedir. Genel formülleri $(\text{PGE})_2\text{S}_3\text{As}$ olarak yazılabilir.

L56C numaralı örnekten hazırlanan PGM konsantresi içinde, 45x50 µm boyutunda Rh, Ru, Ir ve Os'ca zengin arsenit fazı gözlenmiştir (Un#4). Baz metallere % 17 civarında Ni içeren bu fazda % 0.30 Pd ve % 0.60 Fe ölçülmüştür (Tablo 23). Mikrokimyasal analiz sonuçlarından hesaplanan kimyasal formülü $(\text{Rh}_{1.07}\text{Ru}_{0.44}\text{Ir}_{0.25}\text{Os}_{0.09})_{1.85}\text{Ni}_{1.05}\text{As}_{1.05}$ şeklinde olup, genel formülü $(\text{PGE})_2\text{NiAs}$ olarak yazılabilir.

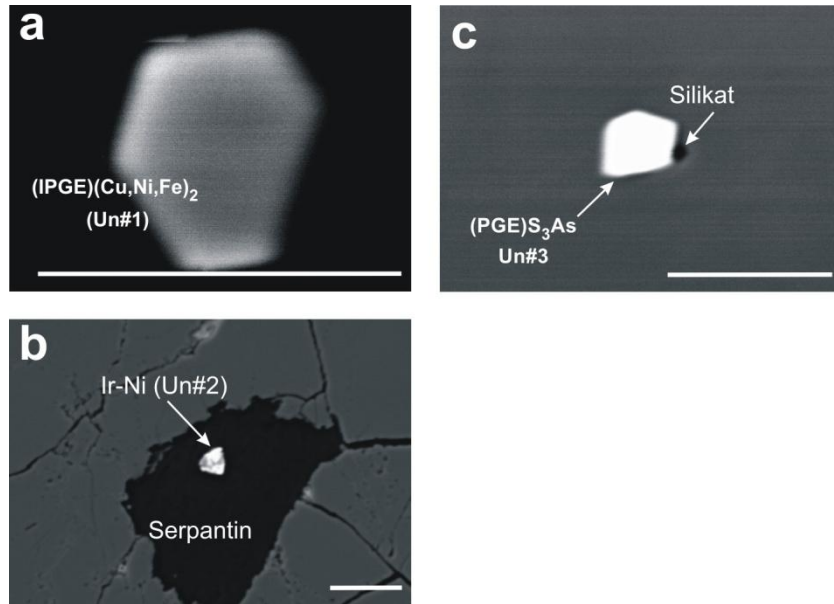
Tablo 22. PGM konsantresinde gözlenen Ru-oksit fazlarının Modena Üniversitesi Laboratuvarında gerçekleştirilen elektron mikroprob ile PGE+oksijen içeriklerinin belirlendiği elektron mikroprob analiz verileri.

Örnek Analiz No	L56C	L56C	L56C	L56C	L56C	L56C	L56C	L56C	L56C	L56C	L56C	L56C	L56C	L56C	L56C	L56C
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Os	11.40	6.25	6.25	6.40	7.08	15.26	9.49	6.75	6.31	6.42	7.55	11.89	7.56	2.09	12.87	15.65
Ir	3.47	4.14	3.96	3.36	3.13	2.87	9.53	3.32	4.15	4.21	3.22	4.04	4.47	4.26	1.78	1.94
Ru	54.72	52.55	53.10	63.04	57.04	47.46	31.02	59.67	59.80	62.92	64.57	58.57	63.72	65.69	51.74	45.27
Fe	3.82	6.24	6.19	5.38	5.86	4.59	2.76	6.60	7.19	5.59	4.18	5.67	5.41	5.17	13.51	13.60
Mg	2.35	2.96	4.80	0.45	0.71	3.85	3.18	2.77	2.75	2.72	1.24	1.18	1.16	2.06	0.85	0.93
Si	2.62	2.60	4.02	0.95	1.37	3.89	3.22	2.31	2.30	2.31	1.62	1.56	1.48	2.40	0.53	1.11
O	7.38	8.13	13.75	7.17	7.36	11.60	8.86	11.68	11.12	11.13	7.94	8.38	9.83	17.50	17.59	13.50
Σ	85.76	82.87	92.07	86.75	82.55	89.52	68.06	93.10	93.62	95.30	90.32	91.29	93.63	99.17	98.87	92.00

Örnek Analiz No	L56C	L56C	L56C	L56C	L56C
	17	18	19	20	21
Os	18.28	14.01	19.58	19.07	12.64
Ir	2.01	3.70	3.23	9.97	10.16
Ru	46.49	46.91	44.77	42.66	32.79
Fe	12.06	11.19	10.28	8.67	16.93
Mg	0.63	0.85	0.83	0.75	1.15
Si	1.10	1.19	1.12	0.89	1.05
O	12.17	11.06	11.97	16.30	14.31
Σ	92.74	88.91	91.78	98.31	89.03



Şekil 72. PGM konsantresinde tespit edilen altere olmamış laurit kristalleri ve Ru-oksit fazları üzerinde gerçekleştirilen elektron mikroprob analizleri neticesinde elde edilen verilerin Ru–Os–Ir (% at.) üçgen diyagramında karşılaştırılması



Şekil 73. Kromitlerde belirlenen henüz tanımlanmamış (Unidentified) PGE fazlarının BSE görüntüleri. Ölçek 10 μm .

Tablo 23. Kromit kristali içerisinde birincil kapanım şeklindeki henüz tanımlanmamış (unidentified) PGE fazlarına ait elektron mikroprob analizleri. * ile işaretlenmiş analiz PGM konsantresi üzerinde gerçekleştirilmiştir.

Örnek Analiz No	MFD2 1-1 (Un#1)	L53C2 1 (Un#2)	LYOL1 1-4 (Un#3)	LYOL1 1-5 (Un#3)	L56C *63- 66b (Un#4)
Os	28.88	0.56	14.18	17.21	4.94
Ir	3.51	79.22	26.23	17.35	13.09
Ru	16.76	0.05	12.02	14.77	12.22
Rh	0.19	0.07	7.08	9.33	30.24
Pt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pd	0.31	0.02	0.18	0.20	0.30
Ni	7.39	17.21	0.03	0.01	17.01
Fe	1.49	2.07	1.33	1.40	0.60
Cu	34.10	1.24	0.30	0.17	0.09
S	0.06	0.01	22.13	21.62	0.01
As	1.53	0.15	16.30	12.39	21.56
Σ	94.22	100.60	99.79	94.44	100.03
Os	0.433	0.004	0.334	0.422	0.094
Ir	0.052	0.536	0.612	0.421	0.247
Ru	0.473	0.001	0.534	0.681	0.439
Rh	0.005	0.001	0.309	0.423	1.067
Pt	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Pd	0.008	0.000	0.008	0.009	0.010
Ni	0.359	0.382	0.002	0.001	1.052
Fe	0.076	0.048	0.107	0.116	0.039
Cu	1.530	0.025	0.021	0.013	0.005
Σ Metal	2.936	0.997	1.927	2.085	2.954
S	0.005	0.000	3.097	3.144	0.001
As	0.058	0.003	0.976	0.771	1.045
Σ Anyon	0.191	0.003	4.073	3.915	1.046
Σ	3.127	1.000	6.000	6.000	4.000

3.2.4.2. Mafik Silikat Kapanımları

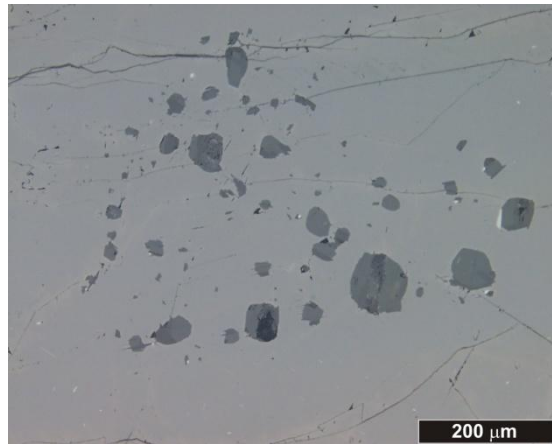
Boyutları 250 µm'ye varan ve olivin, amfibol, flogopit, klinopiroksen, klorit, talk ve granat minerallerinden oluşan silikat mineralleri genellikle kromit kristalleri içerisinde kapanımlar durumunda bulunmakla beraber, bazıları kromit kristallerinin arasını dolduran silikat cinsi gang minerallerini oluştururlar. En sık rastlanan birincil silikat kapanımları amfibol ve olivin olup, bunu klinopiroksen ve flogopit izler. Bazı durumlarda, kapanım olarak oluşmuş, ancak daha sonra deformasyon esnasında gelişen kırık ve çatlaklarla birincil özelliklerini kaybetmiş minerallere de rastlamak mümkündür. Bu minerallerden klorit ve talk, aşırı deforme olmuş kromitlerde sıkça görülür.

3.2.4.2.1. Birincil Kapanımlar

Birincil kapanımlara, tamamen taze ve altere olmamış kromit kristalleri bünyesinde, çatlak ve kırıklardan uzaklarda rastlanır (Şekil 74). Bazı durumlarda, özellikle olivin kapanımlarında, kenarlarından itibaren küçük boyutlu serpantinleşmeler gözlense de taze kısımları çoklukla korunmuştur. Boyutları 250 μm 'ye ulaşan bu kapanımlar tek fazlı olabildikleri gibi, diğer silikat mineralleri veya plâtin grubu mineral ve/veya baz metal minerallerle birlikte çoklu fazlar oluşturabilirler (Şekil 58, 59, 64, 65).

3.2.4.2.1.1. Olivin

Kromit kristalleri bünyesinde birincil kapanımlar durumundaki olivinlere ait mikrokimyasal analizler Tablo 24'te verilmiştir. Boyutları 250 μm 'ye ulaşan özşekilli veya yuvarlağımsı, genellikle tek fazlı olivin kapanımları, Fo içerikleri bakımından kromit kristalleri arasındaki olivinlere ($93 < \text{Fo} < 94$) göre daha zengin olup ($0.94 < \text{Fo} < 0.98$) yüksek Ni (% 0.53–1.12 NiO), düşük Ca (< % 0.04 CaO) ve Mn (< % 0.11 MnO) içeriklerine sahiptir. Cr_2O_3 içerikleri ise % 1.36'lara kadar çıkabilmektedir. Kromititlerin yan kayaçları olan harzburjit ve dunitlerde olivinin Fo içerikleri daha düşüktür (90–92) ve Ni içerikleri tipik manto olivinleri aralığındadır (% 0.32–0.53 NiO). Kromitit kütlelerini çevreleyen serpantinleşmiş dunitlere ait olivin kristallerinin Fo içerikleri ise 93'lere kadar çıkmaktadır. Fo içeriği ile Ni ve Cr arasında pozitif, Mn arasında negatif bir ilişki söz konusudur (Şekil 75a, b, c).



Şekil 74. Kromit kristalleri içindeki silikat kapanımlarının cevher mikroskobundaki görüntüleri

Tablo 24. Kromititlere ait kromit kristalleri bünyesinde birincil kapanımlar hâlinde gözlenen olivinlerin elektron mikroprob analiz verileri. Fo = 100*Mg/(Mg+Fe). Mineral formülleri 4 oksijen baz alınarak hesaplanmıştır.

Örnek Analiz No	L5C	L13C	L13C	LYOL1	L13C	L5C	L13C	L20C2	L39C1	L10C	L39C1	L13C	L13C	L13C	L5C	L13C	L14C	L13C	L13C	L10C
	4	1-25b	1-25c	1-7	1-4	1-7	1-18	2-1	2-4	1-15	2-3	1-8	1-20	1-26	1-7b	1-17b	3-1	1-17	1-25	1-8
SiO ₂	41.89	40.19	40.12	40.94	39.65	42.26	39.95	41.42	40.69	41.45	40.79	40.48	39.81	40.05	34.32	40.50	40.77	39.84	40.71	41.40
TiO ₂	0.03	0.03	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.04	0.00	0.01	0.01	0.02	0.01	0.03
Al ₂ O ₃	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.00	0.03	0.02	0.00	0.02	0.03
Cr ₂ O ₃	0.00	0.18	0.19	0.58	0.00	0.02	0.42	0.77	0.85	0.04	0.78	0.01	0.00	0.39	0.01	0.59	0.01	0.53	0.30	0.05
FeO	4.05	2.77	2.69	3.75	3.14	4.06	2.61	2.58	3.40	4.77	3.49	3.42	3.07	2.72	3.59	2.51	3.42	2.69	2.77	4.79
MnO	0.09	0.04	0.04	0.08	0.05	0.06	0.04	0.04	0.05	0.08	0.03	0.02	0.06	0.05	0.07	0.04	0.07	0.06	0.05	0.08
NiO	0.66	0.92	0.90	0.73	0.84	0.67	1.02	1.04	0.87	0.55	0.85	0.86	0.88	0.94	0.57	1.04	0.91	1.01	0.93	0.59
MgO	53.99	52.37	52.30	52.40	51.27	53.97	52.13	53.71	52.68	52.45	52.61	51.76	51.50	51.89	51.48	52.57	52.48	52.30	52.52	52.32
CaO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03
Na ₂ O	0.01	0.03	0.00	0.01	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.01	0.00	0.03	0.00	0.02	0.02
K ₂ O	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Σ	100.74	96.53	96.27	98.51	94.99	101.08	96.22	99.58	98.58	99.39	98.59	96.61	95.40	96.13	90.07	97.33	97.74	96.47	97.36	99.33
Si	0.995	0.993	0.994	0.995	0.997	1.000	0.991	0.993	0.989	1.001	0.991	1.001	0.996	0.994	0.922	0.993	0.997	0.987	0.997	1.000
Ti	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
Al	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001
Cr	0.000	0.004	0.004	0.011	0.000	0.000	0.008	0.015	0.016	0.001	0.015	0.000	0.000	0.008	0.000	0.012	0.000	0.010	0.006	0.001
Fe ²⁺	0.080	0.057	0.056	0.076	0.066	0.080	0.054	0.052	0.069	0.096	0.071	0.071	0.064	0.057	0.081	0.052	0.070	0.056	0.057	0.097
Mn	0.002	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002
Ni	0.013	0.018	0.018	0.014	0.017	0.013	0.020	0.020	0.017	0.011	0.017	0.017	0.018	0.019	0.012	0.021	0.018	0.020	0.018	0.011
Mg	1.912	1.929	1.931	1.899	1.921	1.904	1.928	1.919	1.909	1.887	1.906	1.908	1.921	1.921	2.061	1.921	1.913	1.932	1.918	1.885
Ca	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001
Na	0.001	0.001	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.001
K	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Σ	3.004	3.005	3.004	2.999	3.003	2.999	3.004	3.000	3.002	2.999	3.001	2.999	3.004	3.001	3.079	3.001	3.003	3.007	3.000	2.999
Fo	96.0	97.1	97.2	96.1	96.7	96.0	97.3	97.4	96.5	95.1	96.4	96.4	96.8	97.1	96.2	97.4	96.5	97.2	97.1	95.1

Tablo 24'ün devamı

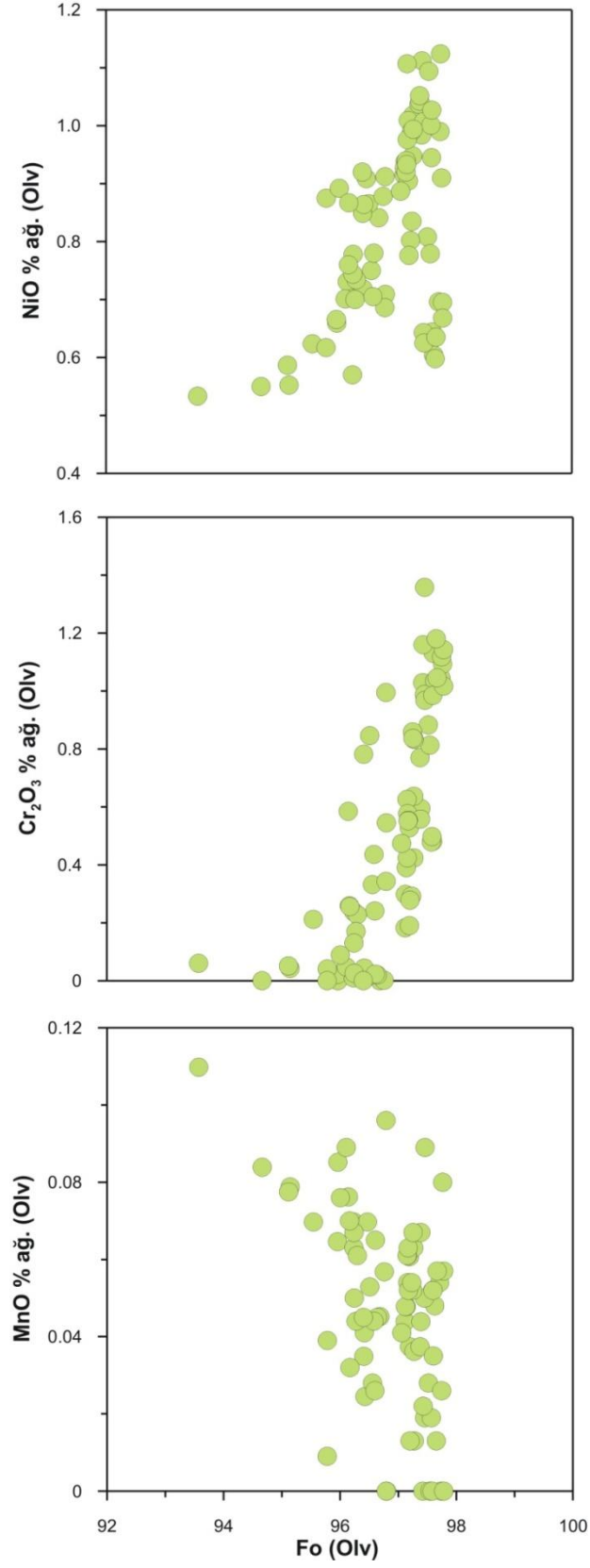
Örnek Analiz No	L10C 1-13	L10C 1-19	L21C2 1-3	k7 8-1	k5 22-2	k5 21-1	k7 12-1	k1 13-2	k5 8-1	k5 14-2	k6 6-1	k1 13-5	k7 7-3	k1 13-3	k7 15-1	k1 13-4	k5 22-1	k4 15-1	k5 23-2	k5 9-3
SiO ₂	41.60	41.25	40.92	42.26	41.79	41.77	42.39	41.96	41.86	41.99	42.21	42.08	42.35	42.09	42.26	42.13	41.77	41.64	41.96	42.44
TiO ₂	0.01	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.03	0.02	0.01
Al ₂ O ₃	0.03	0.02	0.01	0.00	0.01	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01
Cr ₂ O ₃	0.21	0.00	0.06	1.03	0.48	1.36	0.88	1.13	1.03	0.64	1.04	1.04	0.48	0.99	1.09	0.97	0.42	1.16	0.81	0.86
FeO	4.36	5.26	6.26	2.26	2.37	2.51	2.44	2.35	2.53	2.69	2.21	2.32	2.38	2.50	2.18	2.49	2.79	2.51	2.39	2.69
MnO	0.07	0.08	0.11	0.05	0.05	0.02	0.03	0.04	0.00	0.06	0.00	0.05	0.02	0.05	0.08	0.09	0.06	0.02	0.00	0.05
NiO	0.62	0.55	0.53	0.70	0.95	1.01	0.81	0.64	0.98	0.95	0.99	0.60	0.78	0.64	0.91	0.63	0.94	1.11	1.09	0.99
MgO	52.45	52.29	51.16	54.00	53.82	53.80	53.77	53.71	53.69	53.62	53.60	53.59	53.57	53.54	53.54	53.47	53.46	53.42	53.31	53.30
CaO	0.03	0.04	0.04	0.01	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.03	0.02	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
Na ₂ O	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.03
K ₂ O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.02	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00
Σ	99.40	99.49	99.12	100.34	99.47	100.48	100.34	99.84	100.16	99.96	100.08	99.72	99.61	99.90	100.09	99.78	99.48	99.91	99.62	100.37
Si	1.003	0.997	0.998	1.001	1.000	0.993	1.005	1.000	0.997	1.001	1.004	1.003	1.010	1.003	1.004	1.004	1.001	0.995	1.003	1.007
Ti	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Al	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cr	0.004	0.000	0.001	0.019	0.009	0.026	0.017	0.021	0.019	0.012	0.020	0.020	0.009	0.019	0.021	0.018	0.008	0.022	0.015	0.016
Fe ²⁺	0.088	0.106	0.128	0.045	0.047	0.050	0.048	0.047	0.050	0.054	0.044	0.046	0.047	0.050	0.043	0.050	0.056	0.050	0.048	0.053
Mn	0.001	0.002	0.002	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.001	0.002	0.002	0.001	0.000	0.000	0.001
Ni	0.012	0.011	0.010	0.013	0.018	0.019	0.015	0.012	0.019	0.018	0.019	0.012	0.015	0.012	0.017	0.012	0.018	0.021	0.021	0.019
Mg	1.884	1.885	1.860	1.908	1.920	1.906	1.900	1.908	1.906	1.906	1.900	1.905	1.904	1.901	1.897	1.900	1.910	1.903	1.900	1.886
Ca	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Na	0.001	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
K	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Σ	2.995	3.002	3.002	2.989	2.995	2.994	2.987	2.990	2.993	2.993	2.987	2.987	2.986	2.988	2.986	2.987	2.995	2.993	2.989	2.985
Fo	95.5	94.7	93.6	97.7	97.6	97.5	97.5	97.6	97.4	97.3	97.7	97.6	97.6	97.5	97.8	97.5	97.2	97.4	97.5	97.2

Tablo 24'ün devamı

Örnek Analiz No	k13	k5	k5	k5	k5	k6	k5	k6	k13	k13	k12	k5	k13	k1	k13	k7	k13	k7	k5	k5
	13-4	17-1	24-2	23-1	14-1	8-1	9-2	8-2	13-3	13-2	10-1	14-3	24-1	19-4	12-1	7-5	22-1	7-4	24-1	9-1
SiO ₂	41.71	42.10	41.79	41.98	41.94	42.00	42.37	41.59	41.66	41.18	42.03	41.63	42.08	42.04	42.05	42.10	41.20	42.29	41.73	42.02
TiO ₂	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.01
Al ₂ O ₃	0.00	0.00	0.06	0.00	0.01	0.01	0.00	0.12	0.00	0.01	0.00	0.06	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	0.01
Cr ₂ O ₃	0.55	0.50	0.99	0.63	0.58	0.56	0.55	1.12	0.33	0.24	0.02	0.83	0.04	1.14	1.00	0.29	0.05	0.28	0.34	0.47
FeO	3.14	2.35	2.34	2.78	2.77	2.54	2.75	2.18	3.37	3.70	3.28	2.64	3.51	2.14	3.13	2.69	3.82	2.71	3.12	2.86
MnO	0.00	0.00	0.05	0.06	0.05	0.07	0.05	0.03	0.03	0.06	0.05	0.01	0.04	0.06	0.10	0.05	0.09	0.01	0.00	0.04
NiO	0.71	1.00	1.03	0.92	0.93	1.05	0.98	1.12	0.75	0.70		0.99	0.72	0.70	0.69	0.80	0.70	0.78	0.91	0.89
MgO	53.28	53.25	53.24	53.13	53.12	53.12	53.10	53.06	53.05	53.03	52.99	52.95	52.94	52.93	52.93	52.93	52.92	52.90	52.89	52.89
CaO	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.02	0.02	0.01	0.00	0.02	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01
Na ₂ O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.02	0.00	0.03	0.01	0.00	0.00
K ₂ O	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.02	0.01	0.00	0.01	0.02	0.00	0.01
Σ	99.40	99.24	99.50	99.50	99.40	99.38	99.81	99.25	99.22	98.94	98.40	99.16	99.35	99.07	99.92	98.89	98.82	99.03	99.02	99.20
Si	1.001	1.008	1.001	1.005	1.005	1.007	1.011	0.999	1.002	0.996	1.013	1.001	1.010	1.008	1.004	1.012	0.997	1.015	1.005	1.009
Ti	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Al	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cr	0.010	0.009	0.019	0.012	0.011	0.011	0.010	0.021	0.006	0.005	0.000	0.016	0.001	0.022	0.019	0.006	0.001	0.005	0.007	0.009
Fe ²⁺	0.063	0.047	0.047	0.056	0.055	0.051	0.055	0.044	0.068	0.075	0.066	0.053	0.070	0.043	0.063	0.054	0.077	0.054	0.063	0.057
Mn	0.000	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.001	0.002	0.000	0.000	0.001
Ni	0.014	0.019	0.020	0.018	0.018	0.020	0.019	0.022	0.015	0.014	0.000	0.019	0.014	0.013	0.013	0.016	0.014	0.015	0.018	0.017
Mg	1.906	1.901	1.900	1.897	1.898	1.898	1.888	1.899	1.902	1.911	1.905	1.898	1.894	1.892	1.885	1.896	1.910	1.892	1.899	1.893
Ca	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Na	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
K	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
Σ	2.994	2.986	2.989	2.989	2.989	2.989	2.984	2.989	2.994	3.002	2.986	2.991	2.990	2.981	2.987	2.985	3.003	2.983	2.991	2.987
Fo	96.8	97.6	97.6	97.2	97.2	97.4	97.2	97.7	96.6	96.2	96.6	97.3	96.4	97.8	96.8	97.2	96.1	97.2	96.8	97.1

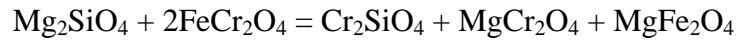
Tablo 24'ün devamı

Örnek Analiz No	k1	k12	K1	k13	k13	k1	k12	k13	k13	k13	k13	k13	k4	k4	k12	k7	k13	k4
No	19-3	9-1	25-1	15-2	13-1	19-2	5-1	3-1	4-1	15-1	3-3	16-1	17-4	17-3	3-1	2-1	6-1	17-2
SiO ₂	42.07	42.28	41.91	41.71	41.63	42.00	42.19	41.72	42.03	41.68	41.95	41.92	41.83	41.93	41.96	42.26	42.00	41.80
TiO ₂	0.00	0.04	0.01	0.02	0.01	0.02	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00	0.01	0.01
Al ₂ O ₃	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.03	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00
Cr ₂ O ₃	1.02	0.02	1.05	0.24	0.23	1.18	0.55	0.44	0.84	0.03	0.17	0.13	0.04	0.09	0.00	0.00	0.26	0.26
FeO	2.14	3.30	2.25	3.31	3.61	2.26	2.73	3.31	2.64	3.65	3.59	3.62	4.08	3.84	3.44	4.06	3.68	3.67
MnO	0.00	0.07	0.06	0.03	0.06	0.01	0.06	0.04	0.07	0.05	0.04	0.07	0.04	0.08	0.05	0.01	0.07	0.03
NiO	0.67		0.64	0.78	0.73	0.60	1.11	0.71	0.84	0.78	0.70	0.74	0.88	0.89	0.92	0.62	0.76	0.87
MgO	52.80	52.75	52.74	52.71	52.69	52.63	52.58	52.56	52.45	52.43	52.08	51.99	51.93	51.77	51.77	51.72	51.70	51.70
CaO	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.04	0.01	0.00
Na ₂ O	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
K ₂ O	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.01	0.01	0.01
Σ	98.72	98.46	98.67	98.81	98.98	98.76	99.25	98.82	98.90	98.62	98.54	98.51	98.82	98.64	98.15	98.73	98.50	98.35
Si	1.011	1.018	1.009	1.007	1.005	1.010	1.012	1.007	1.011	1.009	1.015	1.015	1.012	1.015	1.018	1.021	1.017	1.015
Ti	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Al	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cr	0.019	0.000	0.020	0.005	0.004	0.022	0.010	0.008	0.016	0.000	0.003	0.002	0.001	0.002	0.000	0.000	0.005	0.005
Fe ²⁺	0.043	0.066	0.045	0.067	0.073	0.045	0.055	0.067	0.053	0.074	0.073	0.073	0.083	0.078	0.070	0.082	0.074	0.074
Mn	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.000	0.001	0.001
Ni	0.013	0.000	0.012	0.015	0.014	0.012	0.021	0.014	0.016	0.015	0.014	0.014	0.017	0.017	0.018	0.012	0.015	0.017
Mg	1.892	1.894	1.893	1.896	1.895	1.887	1.881	1.891	1.882	1.892	1.878	1.877	1.873	1.869	1.873	1.862	1.867	1.871
Ca	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000
Na	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000
K	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Σ	2.980	2.981	2.981	2.991	2.993	2.979	2.982	2.989	2.981	2.991	2.984	2.985	2.987	2.984	2.981	2.979	2.981	2.983
Fo	97.8	96.6	97.7	96.6	96.3	97.7	97.2	96.6	97.3	96.2	96.3	96.2	95.8	96.0	96.4	95.8	96.2	96.2



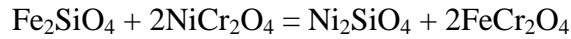
Şekil 75. Kromit kristalleri bünyesindeki olivin kapaımlarının Fo içerikleri ile (a) NiO (% ağ.), (b) Cr₂O₃ (% ağ.) ve (c) MnO (% ağ.) içerikleri arasındaki ilişki

Olivin kapanımları, boyutlarından bağımsız olarak, yüksek miktarda Cr içeriğine sahiptir. Dolayısıyla, olivin bünyesindeki bu yüksek Cr içeriğinin, bu kapanımların mikro-kimyasal analizleri esnasında, onu çevreleyen kromit kristalinden bulaşmadığı anlaşılmıştır. Olivindeki yüksek Cr²⁺ içeriği sadece çok yüksek sıcaklıklarda veya çok düşük oksijen kısmî basıncı şartlarında mümkün olmaktadır (Li vd., 1995). Diğer taraftan, Mg₂SiO₄ formulüne sahip olivin kristalinin oktahedral odacığında boşluk bulunması durumunda Cr³⁺, Mg'a eşlik edebilir. Bu durum, Lehmann (1983) tarafından şu reaksiyonla açıklanmıştır:

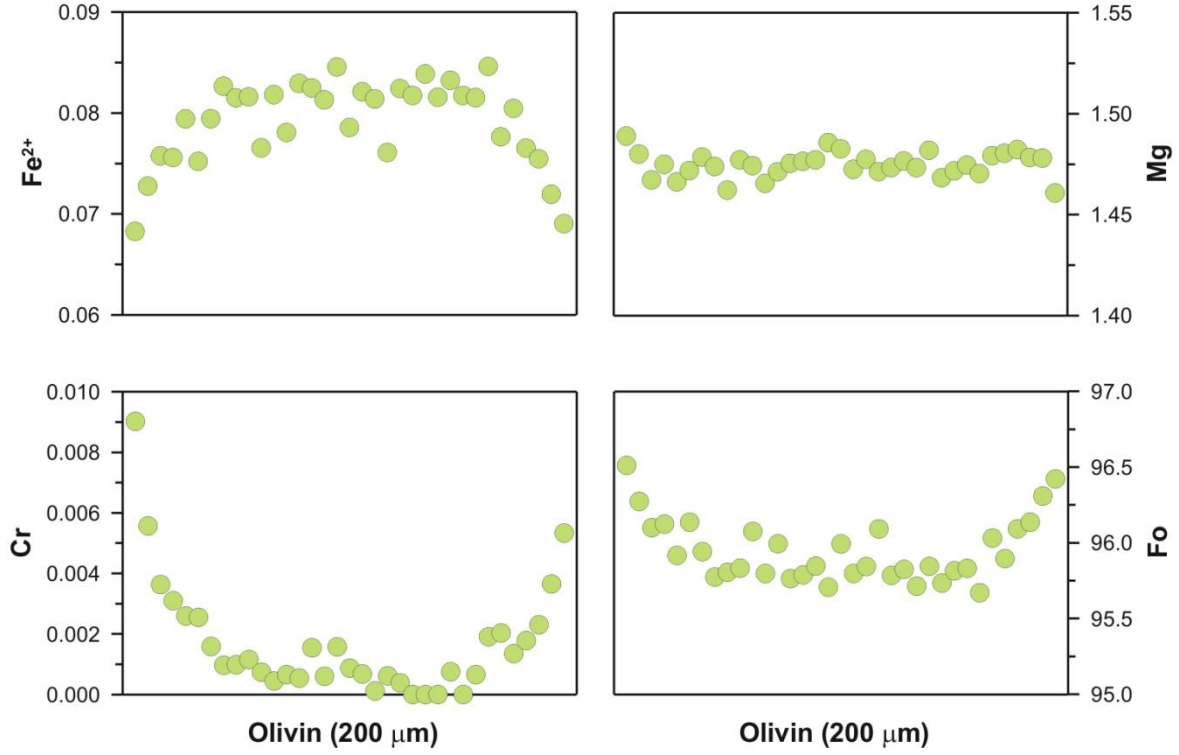


Kromit kristali bünyesindeki 200 µm boyutundaki bir olivin kapanımı, bir kenarından diğer kenarına doğru belirlenmiş bir hat boyunca elektron-mikroprob ile analizlenmiş ve katyon dağılımları Şekil 76'da gösterilmiştir. Analizlenen hat boyunca Mg içeriği hemen hemen sabit kalırken, Fe²⁺ içeriğinde merkezden kenara doğru bir azalma ve doğal olarak Fo içeriğinde bir artış gözlenmiştir. Cr içeriğinde ise, merkezden kenara doğru bir artma söz konusu olup olivin kapanımı bünyesindeki bu kimyasal değişim olivin ve onu çevreleyen kromit kristali arasında, kristallenmelerinden sonraki zamanlarda, yani soğuma esnasında, kromitteki Cr'un olivine, olivindeki Fe'in ise kromite transferi ile açıklanmıştır.

Deneysel çalışmalar, yüksek sıcaklıklarda (1200 °C) ve yeterince yüksek oksijen kısmî basıncı şartlarında, bir miktar nikelin de kromitten olivine geçtiğini göstermiştir (Lehmann, 1983). Bu durum ise şu reaksiyonla açıklanmıştır:



Olivin kapanımları bünyesindeki % 1.12'lere ulaşan yüksek NiO içeriği, olivin kapanımı ve onu çevreleyen kromit kristali arasında yüksek sıcaklıkta bir element dengelenmesi gerçekleştiğinin göstergesidir.



Şekil 76. Kromit kristali içerisindeki bir olivin kapanımı üzerinde bir kenardan diğer bir kenara doğru bir hat boyunca gerçekleştirilen elektron mikroprob analizleri neticesinde hesaplanan katyon değerlerindeki değişimler

3.2.4.2.1.2. Piroksen

Kromit kristalleri bünyesindeki birincil kapanımlar şeklindeki piroksen kristallerine ait mikro-kimyasal analizler Tablo 25’te verilmiştir. Nadiren rastlanan yuvarlağımsı veya özşekilsiz, yüksek Mg içeriğine sahip ($Mg\# = 92-96$) ortopiroksen kapanımları hemen hemen tamamıyla enstatit bileşiminde olup (Şekil 77), düşük Al (% 0.30–0.73 Al_2O_3), Ca (% 0.33–1.19 CaO) ve yüksek Cr (% 0.24–1.00 Cr_2O_3) içeriğine sahiptir. Buna karşılık, kromitlerin yan kayacı olan peridotitlerdeki ortopiroksenlerin $Mg\#$ değerleri 90–93 olup daha yüksek Al (% 1.09–5.21 Al_2O_3) ve Ca (% 0.65–1.78 CaO) ve daha düşük Cr (% 0.27–0.75 Cr_2O_3) içeriklerine sahiptir. Klinopiroksen, kromit kristalleri içerisinde sıkça gözlenir ve olivinlere nazaran daha küçük boyutludurlar (10–100 μm). Çoğunlukla tek fazlı olarak bulunmalarına rağmen, bazı örneklerde olivin ve amfibol veya diğer PGM/BMM kapanımları ile çoklu fazlar oluşturabilirler. Kimyasal bileşimleri $Wo_{0.41-0.51} En_{0.47-0.57} Fs_{0.01-0.02}$ aralığında olup diyopsit-endiyopsit bileşimindedir (Şekil 77) ve $Mg\#$ değerleri 95–98 arasındadır.

Tablo 25. Kromititlere ait kromit kristalleri bünyesinde birincil kapanımlar hâlinde gözlenen piroksen minerallerine ait elektron mikroprob analiz verileri. * ile belirtilen analizler ortopiroksen kapanımlarına ait olup diğerleri klinopiroksenleri temsil etmektedir. Mg# = $100 \cdot \text{Mg} / (\text{Mg} + \text{Fe}^{2+})$; Vo = $100 \cdot \text{Ca} / (\text{Ca} + \text{Mg} + \text{Fe})$; En = $100 \cdot \text{Mg} / (\text{Ca} + \text{Mg} + \text{Fe})$; Fs = $100 \cdot \text{Fe} / (\text{Ca} + \text{Mg} + \text{Fe})$. Mineral formülleri 6 oksijen baz alınarak hesaplanmıştır.

Örnek Analiz	L45C *4-4	L45C *4-6	L45C *4-5	L14C *3-3	L45C *4-3	LYOL1 *1-1	L14C *3-2	k1 *15-1	k11 *15-2	L45C 4-1	L9C 1-4	L13C 1-23	L13C 1-15	L13C 1-16	L13C 1-7	L13C 1-12	L13C 1-11	L13C 1-13	L9C 1-1	L13C 1-22
SiO ₂	57.78	58.33	58.39	57.70	58.40	56.86	56.40	59.21	58.47	54.23	54.12	49.40	51.98	52.35	52.14	52.42	52.79	52.94	53.84	53.32
TiO ₂	0.04	0.04	0.03	0.02	0.01	0.02	0.04	0.03	0.07	0.03	0.06	0.09	0.13	0.11	0.08	0.11	0.12	0.10	0.08	0.07
Al ₂ O ₃	0.30	0.32	0.32	0.44	0.58	0.73	0.70	0.53	0.48	0.86	0.77	0.84	0.71	0.83	0.80	0.86	0.81	0.74	0.83	0.72
Cr ₂ O ₃	0.67	0.90	1.00	0.65	0.50	0.36	0.40	0.91	1.01	1.65	1.57	1.67	1.65	1.56	1.51	1.65	1.52	1.43	1.87	1.83
FeO	2.65	2.52	2.70	2.47	3.17	5.03	2.97	2.65	2.77	1.34	1.30	1.19	1.17	1.22	1.14	1.18	1.13	1.17	1.31	1.08
MnO	0.08	0.06	0.06	0.09	0.09	0.12	0.10	0.06	0.04	0.06	0.05	0.03	0.04	0.03	0.06	0.05	0.02	0.04	0.02	0.07
NiO	0.17	0.16	0.17	0.16	0.19	0.16	0.18	0.11	0.14	0.07	0.06	0.07	0.10	0.08	0.08	0.07	0.09	0.09	0.05	0.06
MgO	37.21	37.33	37.09	36.65	36.45	34.29	35.05	37.47	37.14	17.95	17.22	16.40	17.47	17.22	17.56	17.48	17.34	17.52	17.35	17.46
CaO	0.40	0.40	0.43	0.53	0.84	1.04	1.19	0.13	0.11	24.25	24.46	24.54	24.77	24.84	24.86	25.01	25.02	25.04	25.06	25.07
Na ₂ O	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.00	0.02	0.01	0.01	0.44	0.39	0.11	0.09	0.12	0.11	0.09	0.11	0.15	0.27	0.12
K ₂ O	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00
Σ	99.32	100.09	100.21	98.74	100.24	98.64	97.05	101.11	100.22	100.89	100.01	94.34	98.11	98.37	98.34	98.92	98.95	99.23	100.66	99.80
Si	1.978	1.980	1.982	1.984	1.985	1.982	1.981	1.987	1.982	1.956	1.968	1.920	1.936	1.943	1.936	1.935	1.946	1.946	1.951	1.948
Ti	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.002	0.003	0.004	0.003	0.002	0.003	0.003	0.003	0.002	0.002
Al	0.012	0.013	0.013	0.018	0.023	0.030	0.029	0.021	0.019	0.036	0.033	0.039	0.031	0.036	0.035	0.037	0.035	0.032	0.035	0.031
Cr	0.018	0.024	0.027	0.018	0.013	0.010	0.011	0.024	0.027	0.047	0.045	0.051	0.049	0.046	0.044	0.048	0.044	0.042	0.053	0.053
Fe ²⁺	0.076	0.072	0.077	0.071	0.090	0.146	0.087	0.074	0.078	0.041	0.040	0.039	0.037	0.038	0.035	0.037	0.035	0.036	0.040	0.033
Mn	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002	0.004	0.003	0.002	0.001	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.000	0.001	0.001	0.002
Ni	0.005	0.004	0.005	0.004	0.005	0.005	0.005	0.003	0.004	0.002	0.002	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002	0.003	0.003	0.001	0.002
Mg	1.899	1.889	1.877	1.879	1.846	1.782	1.835	1.874	1.876	0.965	0.934	0.950	0.970	0.952	0.972	0.962	0.953	0.960	0.937	0.951
Ca	0.015	0.015	0.016	0.020	0.030	0.039	0.045	0.005	0.004	0.937	0.953	1.022	0.988	0.988	0.989	0.989	0.988	0.986	0.973	0.982
Na	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.031	0.028	0.008	0.007	0.008	0.008	0.006	0.008	0.010	0.019	0.009
K	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Σ	4.006	4.002	3.998	3.998	3.998	3.998	3.999	3.991	3.994	4.017	4.005	4.036	4.025	4.018	4.026	4.022	4.016	4.019	4.012	4.012
Mg#	96.2	96.4	96.1	96.4	95.3	92.4	95.5	96.2	96.0	96.0	95.9	96.1	96.4	96.2	96.5	96.3	96.5	96.4	95.9	96.6
Vo	0.7	0.7	0.8	1.0	1.5	2.0	2.3	0.2	0.2	48.2	49.5	50.8	49.5	49.9	49.5	49.8	50.0	49.7	49.9	49.9
En	95.4	95.6	95.3	95.4	93.9	90.6	93.3	95.9	95.8	49.7	48.5	47.3	48.6	48.1	48.7	48.4	48.2	48.4	48.1	48.4
Fs	3.8	3.6	3.9	3.6	4.6	7.4	4.4	3.8	4.0	2.1	2.1	1.9	1.8	1.9	1.8	1.8	1.8	1.8	2.0	1.7

Tablo 25'in devamı

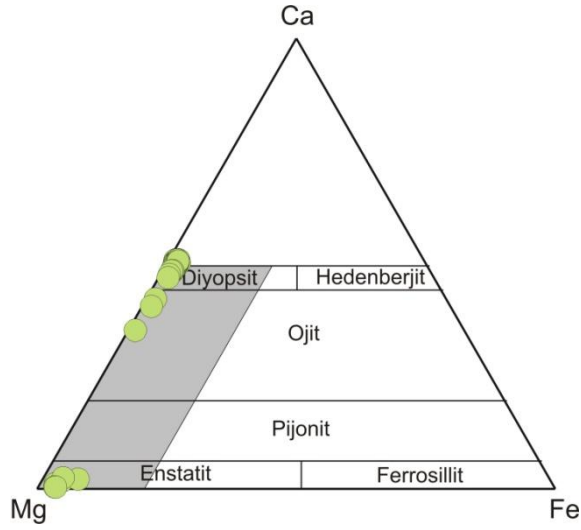
Örnek Analiz No	L13C	L5C	L13C	L9C	L9C	L21C	L5C	L13C	L9C	L10C	L21C	L9C	L10C	k1	k7	k7	k7	k7	k7	k7
	1-23	1-5	1-24	1-7	1-3	2-2-5a	1-6	1-1	1-14	1-12a	2-2-6a	1-13	1-22b	3-2	13-1	11-1	10-1	1-1	6-1	9-2
SiO₂	52.04	53.97	52.29	52.64	53.96	53.35	55.16	52.69	52.74	54.21	54.35	53.53	54.09	53.25	54.58	55.27	55.19	54.86	55.10	54.75
TiO₂	0.11	0.04	0.12	0.07	0.11	0.23	0.06	0.10	0.08	0.08	0.17	0.08	0.06	0.14	0.05	0.04	0.03	0.06	0.04	0.04
Al₂O₃	0.86	0.82	0.73	0.71	0.90	1.83	0.69	0.59	0.78	0.65	0.75	0.88	1.08	2.27	0.40	0.44	0.29	0.44	0.40	0.36
Cr₂O₃	1.53	1.90	1.49	1.37	1.34	1.17	1.81	1.31	1.56	0.80	1.22	1.73	1.20	2.60	1.60	1.53	1.46	1.42	1.59	1.56
FeO	1.08	1.32	1.11	1.21	1.21	1.55	1.22	1.00	1.36	1.30	1.18	1.24	1.33	1.17	1.07	0.93	0.80	1.03	0.97	1.05
MnO	0.03	0.04	0.03	0.04	0.09	0.05	0.06	0.05	0.03	0.07	0.04	0.04	0.05	0.02	0.00	0.00	0.02	0.06	0.01	0.04
NiO	0.07	0.09	0.07	0.05	0.09	0.08	0.09	0.12	0.07	0.08	0.07	0.06	0.07	0.06	0.06	0.06	0.06	0.01	0.02	0.07
MgO	17.18	17.71	17.48	17.20	16.99	17.15	17.82	17.62	17.28	17.83	17.86	17.26	17.78	17.15	17.78	17.34	17.48	17.55	17.47	17.43
CaO	25.11	25.11	25.13	25.15	25.15	25.17	25.18	25.20	25.33	25.44	25.51	25.54	25.62	23.01	25.78	25.76	25.73	25.61	25.61	25.59
Na₂O	0.10	0.26	0.10	0.29	0.34	0.13	0.26	0.11	0.27	0.09	0.06	0.29	0.13	1.14	0.04	0.03	0.05	0.07	0.04	0.06
K₂O	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00	0.01	0.01	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
Σ	98.10	101.28	98.55	98.73	100.18	100.71	102.35	98.79	99.53	100.57	101.22	100.65	101.42	100.83	101.36	101.40	101.09	101.12	101.25	100.95
Si	1.937	1.945	1.938	1.947	1.962	1.931	1.962	1.946	1.939	1.962	1.955	1.943	1.944	1.922	1.962	1.980	1.982	1.973	1.977	1.973
Ti	0.003	0.001	0.003	0.002	0.003	0.006	0.002	0.003	0.002	0.002	0.005	0.002	0.002	0.004	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001
Al	0.038	0.035	0.032	0.031	0.038	0.078	0.029	0.025	0.034	0.028	0.032	0.038	0.046	0.097	0.017	0.019	0.012	0.019	0.017	0.015
Cr	0.045	0.054	0.044	0.040	0.038	0.033	0.051	0.038	0.045	0.023	0.035	0.050	0.034	0.074	0.045	0.043	0.041	0.040	0.045	0.044
Fe²⁺	0.034	0.040	0.034	0.037	0.037	0.047	0.036	0.031	0.042	0.039	0.036	0.037	0.040	0.035	0.032	0.028	0.024	0.031	0.029	0.032
Mn	0.001	0.001	0.001	0.001	0.003	0.002	0.002	0.002	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.000
Ni	0.002	0.003	0.002	0.001	0.003	0.002	0.003	0.003	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002	0.000	0.000
Mg	0.954	0.951	0.966	0.949	0.921	0.926	0.945	0.970	0.947	0.962	0.957	0.934	0.953	0.923	0.952	0.926	0.936	0.941	0.934	0.937
Ca	1.001	0.970	0.998	0.997	0.980	0.976	0.959	0.997	0.998	0.987	0.983	0.993	0.987	0.890	0.993	0.988	0.990	0.987	0.985	0.988
Na	0.007	0.018	0.007	0.021	0.024	0.009	0.018	0.008	0.019	0.006	0.004	0.020	0.009	0.080	0.002	0.002	0.003	0.005	0.003	0.004
K	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Σ	4.022	4.018	4.025	4.026	4.009	4.011	4.006	4.024	4.029	4.014	4.009	4.021	4.019	4.029	4.007	3.989	3.992	3.999	3.992	3.998
Mg#	96.6	96.0	96.6	96.2	96.2	95.2	96.3	96.9	95.8	96.1	96.4	96.1	96.0	96.3	96.7	97.1	97.5	96.8	97.0	96.7
Vo	50.4	49.5	49.9	50.3	50.6	50.1	49.4	49.9	50.2	49.6	49.7	50.6	49.8	48.1	50.2	50.9	50.8	50.4	50.5	50.5
En	47.9	48.5	48.3	47.8	47.5	47.5	48.7	48.6	47.7	48.4	48.5	47.5	48.1	49.9	48.2	47.7	48.0	48.0	48.0	47.9
Fs	1.7	2.0	1.7	1.9	1.9	2.4	1.9	1.5	2.1	2.0	1.8	1.9	2.0	1.9	1.6	1.4	1.2	1.6	1.5	1.6

Tablo 25'in devamı

Örnek Analiz No	k7 9-1	k7 3-1	k7 4-1	k1 11-2	k1 22-1	k1 4-1	K1 3-1	K1 1-1	K1 2-1	k1 4-2	k1 11-1	k11 12-1	k13 18-1	K1 3	k12 12-1	k1 3-3	k1 6-2	k6 24-1	k6 10-1	k1 3-1
SiO₂	54.74	54.51	55.09	55.18	54.61	54.54	54.08	54.38	54.43	54.20	55.29	54.92	55.20	54.79	54.89	53.95	54.46	54.72	54.25	54.75
TiO₂	0.02	0.07	0.04	0.05	0.05	0.05	0.07	0.09	0.06	0.05	0.05	0.05	0.02	0.03	0.04	0.07	0.03	0.08	0.05	0.08
Al₂O₃	0.41	0.37	0.48	0.60	0.67	0.46	0.51	0.50	0.51	0.54	0.60	0.66	0.42	0.61	0.49	0.50	0.58	0.59	0.57	0.61
Cr₂O₃	1.55	1.62	1.54	1.34	1.32	1.79	1.90	1.95	1.93	2.06	1.48	1.63	1.21	2.06	1.61	1.93	2.22	1.85	1.61	1.96
FeO	1.03	0.89	1.01	1.22	1.06	1.08	1.07	1.28	1.10	1.14	1.09	0.98	1.03	1.15	1.21	1.02	1.09	1.16	1.19	1.08
MnO	0.00	0.02	0.03	0.04	0.05	0.02	0.06	0.00	0.00	0.02	0.04	0.09	0.00	0.10	0.01	0.01	0.00	0.13	0.01	0.03
NiO	0.07	0.08	0.05	0.06	0.02	0.02	0.05	0.04	0.02	0.04	0.11	0.06	0.08	0.01	0.07	0.05	0.05	0.05	0.01	0.01
MgO	17.59	17.66	17.58	16.99	17.19	17.31	17.17	17.11	17.33	17.21	16.99	16.71	17.53	17.07	18.09	16.69	16.93	17.85	17.88	17.24
CaO	25.56	25.54	25.44	25.09	24.99	24.97	24.97	24.96	24.96	24.93	24.90	24.86	24.85	24.84	24.83	24.82	24.81	24.81	24.80	24.78
Na₂O	0.05	0.07	0.07	0.18	0.16	0.31	0.38	0.30	0.26	0.34	0.20	0.42	0.14	0.35	0.07	0.29	0.36	0.14	0.16	0.35
K₂O	0.01	0.02	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02
Σ	101.03	100.86	101.34	100.75	100.13	100.54	100.26	100.60	100.60	100.52	100.75	100.37	100.47	101.00	101.25	99.34	100.54	101.37	100.59	100.91
Si	1.971	1.967	1.975	1.988	1.979	1.973	1.965	1.969	1.969	1.964	1.990	1.986	1.990	1.973	1.969	1.976	1.971	1.963	1.962	1.972
Ti	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.000	0.001	0.001	0.002	0.001	0.002	0.001	0.002
Al	0.017	0.016	0.020	0.026	0.029	0.019	0.022	0.021	0.022	0.023	0.026	0.028	0.018	0.026	0.021	0.022	0.025	0.025	0.024	0.026
Cr	0.044	0.046	0.044	0.038	0.038	0.051	0.055	0.056	0.055	0.059	0.042	0.047	0.035	0.059	0.046	0.056	0.064	0.052	0.046	0.056
Fe²⁺	0.031	0.027	0.030	0.037	0.032	0.033	0.033	0.039	0.033	0.034	0.033	0.030	0.031	0.035	0.036	0.031	0.033	0.035	0.036	0.033
Mn	0.000	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.000	0.000	0.001	0.001	0.003	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000	0.001
Ni	0.002	0.002	0.001	0.002	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.001	0.003	0.002	0.002	0.000	0.000	0.002	0.002	0.001	0.002	0.000
Mg	0.944	0.950	0.939	0.912	0.929	0.933	0.930	0.924	0.934	0.930	0.911	0.901	0.942	0.916	0.967	0.911	0.913	0.955	0.964	0.926
Ca	0.986	0.987	0.977	0.968	0.970	0.968	0.972	0.968	0.967	0.968	0.960	0.963	0.960	0.958	0.954	0.974	0.962	0.954	0.961	0.956
Na	0.003	0.005	0.005	0.013	0.011	0.022	0.027	0.021	0.019	0.024	0.014	0.029	0.010	0.024	0.005	0.021	0.025	0.010	0.011	0.025
K	0.000	0.001	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001
Σ	4.000	4.003	3.995	3.986	3.992	4.001	4.008	4.001	4.001	4.005	3.982	3.990	3.988	3.996	4.000	3.994	3.996	4.001	4.007	3.998
Mg#	96.8	97.3	96.9	96.1	96.7	96.6	96.6	96.0	96.6	96.4	96.5	96.8	96.8	96.4	96.4	96.7	96.5	96.5	96.4	96.6
Vo	50.3	50.3	50.2	50.5	50.2	50.0	50.2	50.2	50.0	50.1	50.4	50.9	49.6	50.2	48.7	50.8	50.4	49.1	49.0	50.0
En	48.1	48.4	48.3	47.6	48.1	48.3	48.1	47.8	48.3	48.1	47.9	47.6	48.7	48.0	49.4	47.6	47.9	49.1	49.1	48.3
Fs	1.6	1.4	1.6	1.9	1.7	1.7	1.7	2.0	1.7	1.8	1.7	1.6	1.6	1.8	1.9	1.6	1.7	1.8	1.8	1.7

Tablo 25'in devamı

Örnek Analiz No	k1	k13	k1	k6	k1	k13	k1	k13	k13	k6	k6	k1	k13	k6	k6	k1	k6	k12	k6	k6
	5-1	9-1	7-1	6-1	7-4	8-1	5-1	23-2	23-1	4-1	7-1	7-2	5-1	1-1	20-1	5-2	2-1	13-1	9-1	24-2
SiO₂	54.43	54.75	54.31	54.54	54.67	54.82	54.86	54.86	54.83	54.59	54.59	54.48	55.02	54.89	54.99	54.21	54.84	54.25	54.17	54.68
TiO₂	0.07	0.07	0.06	0.07	0.04	0.04	0.06	0.03	0.05	0.06	0.08	0.04	0.04	0.08	0.09	0.04	0.03	0.03	0.10	0.09
Al₂O₃	0.84	0.52	0.88	0.64	0.59	0.56	0.75	0.72	0.67	0.61	0.71	0.79	0.53	0.61	0.60	0.84	0.56	0.63	0.97	0.82
Cr₂O₃	2.53	1.53	2.09	1.65	2.14	1.56	1.93	1.15	1.31	1.72	1.63	2.02	1.51	1.53	1.56	2.31	1.55	2.06	1.71	1.56
FeO	1.21	1.35	1.13	1.14	1.03	1.32	1.15	1.33	1.32	1.30	1.09	1.20	1.27	1.30	1.20	1.20	1.26	1.15	1.09	1.17
MnO	0.03	0.05	0.08	0.00	0.01	0.02	0.04	0.07	0.03	0.05	0.05	0.05	0.04	0.00	0.05	0.09	0.02	0.03	0.07	0.09
NiO	0.06	0.08	0.02	0.06	0.05	0.04	0.10	0.11	0.03	0.09	0.06	0.04	0.08	0.07	0.08	0.07	0.00		0.04	0.03
MgO	16.86	17.48	16.81	17.50	17.13	17.35	16.74	17.54	17.35	17.89	17.80	16.82	17.60	17.62	17.60	16.50	17.96	18.08	17.93	18.39
CaO	24.77	24.74	24.71	24.70	24.68	24.68	24.64	24.62	24.61	24.60	24.59	24.56	24.55	24.46	24.44	24.41	24.40	24.40	23.45	23.40
Na₂O	0.45	0.13	0.40	0.18	0.47	0.17	0.35	0.14	0.15	0.19	0.20	0.38	0.16	0.18	0.18	0.40	0.15	0.08	0.24	0.24
K₂O	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
Σ	101.24	100.72	100.50	100.47	100.82	100.56	100.62	100.57	100.36	101.08	100.82	100.39	100.80	100.76	100.79	100.07	100.77	100.72	99.75	100.45
Si	1.960	1.976	1.966	1.971	1.972	1.979	1.981	1.979	1.982	1.964	1.966	1.973	1.981	1.977	1.979	1.972	1.974	1.958	1.966	1.969
Ti	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.002	0.002	0.001	0.001	0.002	0.002	0.001	0.001	0.001	0.003	0.002
Al	0.036	0.022	0.037	0.027	0.025	0.024	0.032	0.031	0.028	0.026	0.030	0.034	0.022	0.026	0.025	0.036	0.024	0.027	0.041	0.035
Cr	0.072	0.044	0.060	0.047	0.061	0.044	0.055	0.033	0.037	0.049	0.047	0.058	0.043	0.044	0.044	0.066	0.044	0.059	0.049	0.044
Fe²⁺	0.036	0.041	0.034	0.034	0.031	0.040	0.035	0.040	0.040	0.039	0.033	0.036	0.038	0.039	0.036	0.037	0.038	0.035	0.033	0.035
Mn	0.001	0.002	0.003	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.002	0.002	0.001	0.000	0.001	0.003	0.000	0.001	0.002	0.003
Ni	0.002	0.002	0.001	0.002	0.001	0.001	0.003	0.003	0.001	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.000	0.000	0.001	0.001
Mg	0.905	0.940	0.907	0.943	0.921	0.934	0.901	0.943	0.935	0.960	0.956	0.908	0.944	0.946	0.944	0.894	0.964	0.973	0.970	0.987
Ca	0.955	0.957	0.959	0.957	0.954	0.955	0.953	0.952	0.953	0.948	0.949	0.953	0.947	0.944	0.942	0.951	0.941	0.944	0.912	0.903
Na	0.031	0.009	0.028	0.013	0.033	0.012	0.024	0.010	0.011	0.013	0.014	0.027	0.011	0.013	0.012	0.028	0.010	0.006	0.017	0.017
K	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Σ	4.000	3.994	3.997	3.996	4.000	3.991	3.987	3.993	3.990	4.004	4.000	3.993	3.991	3.993	3.990	3.990	3.997	4.002	3.994	3.997
Mg#	96.1	95.8	96.4	96.5	96.7	95.9	96.3	95.9	95.9	96.1	96.7	96.1	96.1	96.0	96.3	96.1	96.2	96.6	96.7	96.5
Vo	50.4	49.4	50.5	49.5	50.0	49.5	50.5	49.2	49.4	48.7	49.0	50.2	49.1	48.9	49.0	50.5	48.4	48.4	47.6	46.9
En	47.7	48.5	47.7	48.8	48.3	48.4	47.7	48.8	48.5	49.3	49.3	47.9	48.9	49.0	49.1	47.5	49.6	49.9	50.7	51.3
Fs	1.9	2.1	1.8	1.8	1.6	2.1	1.8	2.1	2.1	2.0	1.7	1.9	2.0	2.0	1.9	1.9	2.0	1.8	1.7	1.8

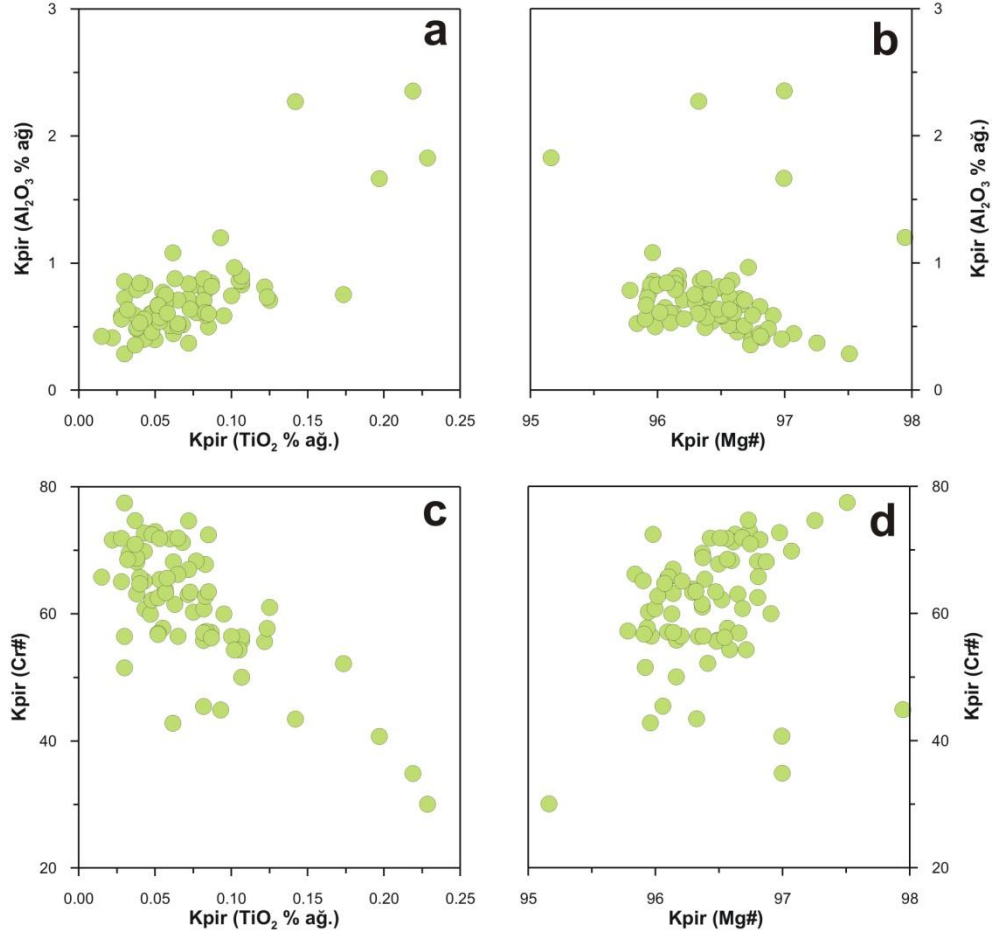


Şekil 77. Kromit kristalleri bünyesindeki piroksen kapanımlarının Ca–Mg–Fe üçgenindeki yerleri

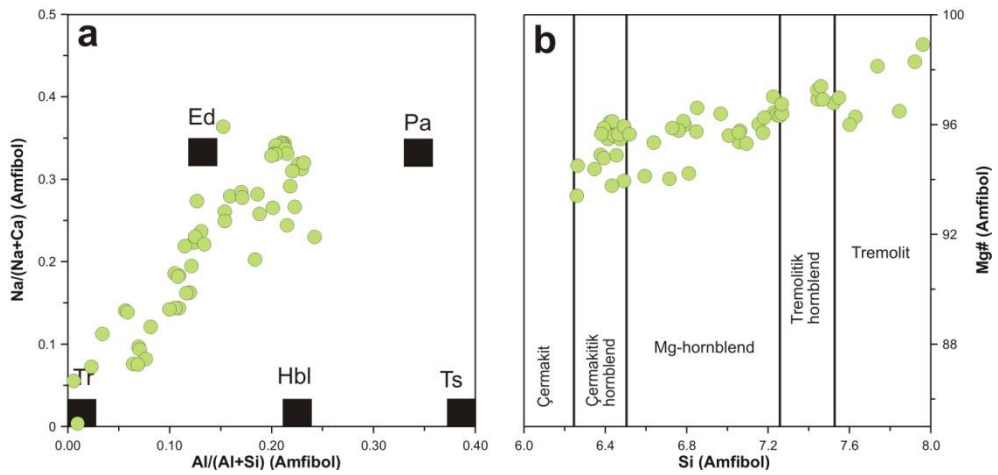
Harzburjitlerdeki klinopiroksenlere göre daha yüksek Na_2O (% 0.03–1.14) ve Cr_2O_3 (% 0.80–2.60) ve daha düşük Al_2O_3 (% 0.29–2.35) içeriklerine sahiptir. Al içerikleri Ti ile pozitif ve Mg# değerleriyle negatif bir ilişki gösterirken, Cr# değerleri Ti içerikleri ile negatif ve Mg# değerleri ile pozitif bir ilişki sunar (Şekil 78).

3.2.4.2.1.3. Amfibol

Birincil kapanımlar durumundaki amfibol kristallerine ait mikro-kimyasal analizler Tablo 26’da verilmiştir. Amfibol, kromit kristalleri içinde en sık rastlanan minerallerden biri olup 3–150 μm boyutlarında özşekilli veya yarı özşekilli, tek fazlı veya diğer silikat mineralleri (olivin, klinopiroksen, klorit), PGM (çoklukla laurit) ve BMM’ler ile çoklu fazlar oluştururlar. Diğer silikat kapanımlarına benzer olarak yüksek Mg içeriğine sahip amfiboller ($93 < \text{Mg\#} < 99$), yüksek Cr (% 0.21–4.36 Cr_2O_3) ve Na (% 0.44–3.79 Na_2O) ve düşük Ti ($\text{TiO}_2 < \% 1.01$) ve K ($\text{K}_2\text{O} < \% 0.51$) içeriklerine sahiptir. $\text{Al}/(\text{Al}+\text{Si}) - \text{Na}/(\text{Na}+\text{Ca})$ ve $\text{Mg\#} - \text{Si}$ amfibol sınıflama diyagramlarında tremolit bileşiminden edenitik ve pargasitik amfibollere doğru bir yönseme gözlenmiştir (Şekil 79a, b).



Şekil 78. Kromit kristalleri bünyesindeki klinopiroksen kapanımlarının Al₂O₃ (% ağı) içerikleri ve Cr# değerlerinin (a, c) TiO₂ (% ağı) ve (b, d) Mg# değerleri arasındaki ilişkileri



Şekil 79. Kromit kristalleri bünyesindeki birincil amfibol kapanımlarının (a) Al/(Al+Si) – Na/(Na+Ca) ve (b) Si – Mg# sınıflama diyagramlarındaki yerleri

Tablo 26. Kromitlere ait kromit kristalleri bünyesinde birincil kapanımlar hâlinde gözlenen amfibollerin elektron mikroprob analiz verileri.
Mg# = 100*Mg/(Mg+Fe²⁺). Mineral formülleri 23 oksijen baz alınarak hesaplanmıştır.

Örnek Analiz No	L39C1 2-5	L39C2 1-8	L39C2 1-12	LYOL1 1-3	L39C2 1-4	L23C1 2-9a	L40C2 2-1	L9C 1-15	L39C2 1-3	L10C 1-3	L39C2 1-13	L39C2 1-11	L39C1 2-1	L9C 1-8	L39C1 2-5	L21C2 2-4a	L9C 1-9	L39C2 1-10	L9C 1-10	L20C2 2-2c
SiO₂	49.54	50.01	50.25	56.01	54.79	43.03	50.92	44.38	54.71	47.19	51.50	49.58	46.91	43.86	47.75	46.87	42.72	50.49	44.37	48.24
TiO₂	0.14	0.17	0.18	0.03	0.06	1.01	0.19	0.73	0.05	0.40	0.16	0.17	0.16	0.69	0.17	0.84	0.69	0.14	0.72	0.36
Al₂O₃	7.96	6.16	6.01	1.13	2.78	11.67	5.97	11.00	2.89	9.28	5.67	6.34	7.55	11.09	7.37	10.02	10.92	6.12	10.64	6.32
Cr₂O₃	3.08	2.62	2.66	0.24	0.94	2.58	2.85	3.65	0.77	2.29	2.52	2.80	3.17	3.67	3.02	2.34	3.75	2.74	3.69	3.39
FeO	2.75	1.84	1.87	1.52	1.56	2.47	1.76	1.82	1.69	2.26	1.61	1.74	1.51	1.98	1.62	2.22	1.93	1.71	1.84	1.33
MnO	0.05	0.04	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.02	0.04	0.06	0.04	0.01	0.01	0.00	0.04	0.05	0.05	0.03	0.02	0.03
NiO	0.18	0.16	0.16	0.17	0.16	0.16	0.15	0.20	0.21	0.16	0.18	0.20	0.16	0.18	0.17	0.17	0.17	0.18	0.17	0.24
MgO	30.92	21.26	21.31	23.39	22.68	19.66	22.40	19.02	22.74	19.96	21.81	21.20	20.29	18.62	20.44	19.97	18.65	21.33	18.76	19.98
CaO	5.38	11.95	12.08	12.16	12.20	12.23	12.30	12.37	12.48	12.48	12.48	12.51	12.53	12.65	12.66	12.70	12.83	12.88	12.92	13.01
Na₂O	0.91	2.49	1.92	0.52	1.10	2.02	1.64	3.19	1.11	2.40	1.93	2.14	2.69	3.18	2.47	2.53	3.34	2.13	3.20	2.04
K₂O	0.05	0.13	0.14	0.04	0.08	0.38	0.01	0.05	0.10	0.00	0.08	0.13	0.10	0.08	0.11	0.16	0.08	0.08	0.04	0.01
Σ	100.96	96.84	96.62	95.24	96.39	95.25	98.22	96.44	96.79	96.49	97.99	96.82	95.07	95.99	95.81	97.89	95.13	97.82	96.39	94.96
Si	7.058	7.093	7.845	7.630	6.260	7.062	6.377	7.601	6.715	7.154	7.007	6.790	6.347	6.847	6.594	6.264	7.056	6.392	6.967	6.455
Ti	0.018	0.019	0.003	0.006	0.111	0.020	0.079	0.006	0.043	0.016	0.018	0.017	0.075	0.018	0.089	0.076	0.015	0.078	0.039	0.070
Al	1.024	1.000	0.186	0.456	2.000	0.975	1.863	0.473	1.557	0.928	1.056	1.287	1.891	1.246	1.661	1.888	1.008	1.807	1.076	1.802
Cr	0.292	0.297	0.027	0.104	0.297	0.313	0.415	0.084	0.257	0.276	0.313	0.363	0.420	0.343	0.261	0.435	0.302	0.421	0.387	0.382
Fe²⁺	0.218	0.221	0.178	0.182	0.301	0.204	0.219	0.196	0.269	0.187	0.206	0.183	0.239	0.194	0.261	0.237	0.199	0.222	0.161	0.217
Mn	0.004	0.004	0.004	0.003	0.004	0.005	0.003	0.005	0.007	0.005	0.002	0.001	0.000	0.005	0.006	0.006	0.003	0.003	0.003	0.003
Ni	0.019	0.018	0.019	0.018	0.019	0.016	0.023	0.023	0.018	0.021	0.022	0.019	0.021	0.020	0.020	0.020	0.021	0.020	0.028	0.019
Mg	4.473	4.485	4.884	4.709	4.263	4.630	4.073	4.711	4.235	4.516	4.467	4.378	4.016	4.369	4.188	4.077	4.444	4.029	4.301	4.014
Ca	1.807	1.827	1.826	1.821	1.906	1.827	1.904	1.857	1.903	1.858	1.895	1.943	1.961	1.945	1.914	2.015	1.928	1.994	2.013	2.000
Na	0.680	0.525	0.142	0.298	0.569	0.442	0.889	0.299	0.661	0.520	0.588	0.754	0.891	0.686	0.691	0.948	0.577	0.895	0.571	0.823
K	0.024	0.026	0.008	0.014	0.071	0.001	0.009	0.018	0.000	0.015	0.023	0.018	0.015	0.019	0.029	0.016	0.015	0.007	0.002	0.022
Σ	15.618	15.514	15.121	15.240	15.801	15.496	15.854	15.273	15.665	15.496	15.596	15.754	15.876	15.693	15.716	15.981	15.569	15.867	15.549	15.805
Mg#	95.4	95.3	96.5	96.3	93.4	95.8	94.9	96.0	94.0	96.0	95.6	96.0	94.4	95.7	94.1	94.5	95.7	94.8	96.4	94.9
Al/(Al+Si)	0.13	0.12	0.02	0.06	0.24	0.12	0.23	0.06	0.19	0.11	0.13	0.16	0.23	0.15	0.20	0.23	0.13	0.22	0.13	0.22
Na/(Na+Ca)	0.27	0.22	0.07	0.14	0.23	0.19	0.32	0.14	0.26	0.22	0.24	0.28	0.31	0.26	0.27	0.32	0.23	0.31	0.22	0.29

Tablo 26'nın devamı

Örnek	L9C	L10C	L21C2	L21C2	L5C	L39C2	k1	k1	k1	k1	k1	k1	k1	k1	K1	k1	k1	k1	k5	k5
Analiz No	1-6	1-12b	2-3a	2-1a	1-8	1-2	10-4	16-1	10-2	10-3	10-6	10-5	10-1	20-1	2-1	7-3	9-1	17-1	15-1	20-1
SiO₂	45.12	48.22	45.81	45.32	56.71	58.18	44.31	48.45	45.10	45.40	45.02	44.76	44.58	45.40	45.22	44.59	45.79	45.79	48.20	47.13
TiO₂	0.65	0.35	0.92	0.98	0.06	0.05	0.48	0.39	0.47	0.50	0.51	0.47	0.45	0.51	0.43	0.47	0.47	0.48	0.72	0.70
Al₂O₃	10.69	9.21	10.65	11.02	1.69	0.29	10.28	7.39	10.34	10.24	10.19	10.21	9.69	10.45	9.73	10.37	9.97	9.70	8.39	9.15
Cr₂O₃	3.37	2.00	2.34	2.53	0.41	0.21	4.01	3.22	4.00	3.99	4.34	4.21	4.29	4.03	3.89	4.08	3.88	3.86	3.23	3.96
FeO	1.81	2.16	2.24	2.27	0.81	0.46	1.63	1.29	1.41	1.42	1.52	1.63	1.59	1.58	1.60	1.57	1.48	1.58	1.44	1.73
MnO	0.02	0.02	0.04	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
NiO	0.16	0.16	0.16	0.12	0.15	0.19	0.16	0.14	0.16	0.20	0.15	0.18	0.10	0.14	0.13	0.18	0.20	0.16	0.26	0.17
MgO	18.82	19.80	19.49	19.22	23.77	23.68	19.50	20.55	19.40	19.70	19.73	19.25	19.32	18.74	19.63	19.40	19.55	19.52	20.04	19.85
CaO	13.05	13.06	13.09	13.17	13.46	13.63	12.79	11.92	12.85	12.66	12.74	12.66	12.51	12.72	12.92	12.89	12.80	12.66	12.42	12.36
Na₂O	2.97	1.83	2.34	2.64	0.94	0.44	3.79	3.77	3.72	3.68	3.67	3.60	3.58	3.57	3.53	3.52	3.49	3.43	2.73	2.68
K₂O	0.12	0.00	0.51	0.20	0.03	0.02	0.02	0.08	0.00	0.02	0.05	0.02	0.01	0.01	0.07	0.07	0.09	0.13	0.03	0.17
Σ	96.78	96.80	97.59	97.49	98.02	97.17	96.96	97.18	97.45	97.87	97.91	96.98	96.11	97.15	97.14	97.16	97.75	97.31	97.46	97.88
Si	6.810	6.491	6.432	7.738	7.961	7.922	6.851	6.422	6.434	6.392	6.413	6.444	6.474	6.464	6.381	6.492	6.519	6.784	6.638	6.760
Ti	0.037	0.098	0.105	0.006	0.005	0.004	0.041	0.050	0.053	0.054	0.051	0.049	0.054	0.046	0.051	0.051	0.051	0.076	0.074	0.076
Al	1.533	1.779	1.843	0.271	0.047	0.077	1.232	1.735	1.710	1.705	1.723	1.651	1.757	1.639	1.749	1.665	1.628	1.392	1.518	1.397
Cr	0.223	0.262	0.284	0.044	0.023	0.086	0.360	0.451	0.447	0.487	0.476	0.490	0.455	0.440	0.462	0.435	0.434	0.360	0.441	0.378
Fe²⁺	0.256	0.265	0.270	0.092	0.053	0.082	0.152	0.168	0.168	0.180	0.195	0.192	0.189	0.191	0.188	0.175	0.189	0.169	0.204	0.187
Mn	0.002	0.004	0.001	0.000	0.002	0.002	0.000	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.000	0.003
Ni	0.018	0.018	0.014	0.017	0.021	0.019	0.015	0.018	0.022	0.017	0.021	0.012	0.016	0.015	0.021	0.022	0.018	0.030	0.020	0.015
Mg	4.168	4.117	4.066	4.835	4.831	4.743	4.331	4.119	4.162	4.175	4.112	4.162	3.985	4.183	4.139	4.132	4.143	4.206	4.168	4.236
Ca	1.976	1.987	2.003	1.968	1.998	2.055	1.806	1.961	1.922	1.937	1.944	1.937	1.944	1.979	1.976	1.944	1.932	1.873	1.865	1.864
Na	0.502	0.642	0.727	0.249	0.117	0.007	1.033	1.027	1.010	1.010	0.999	1.002	0.987	0.979	0.978	0.960	0.945	0.744	0.732	0.716
K	0.000	0.093	0.037	0.005	0.003	0.001	0.015	0.000	0.004	0.010	0.003	0.002	0.001	0.012	0.013	0.016	0.024	0.005	0.031	0.004
Σ	15.525	15.757	15.782	15.225	15.059	14.998	15.836	15.949	15.942	15.967	15.937	15.940	15.860	15.947	15.958	15.895	15.883	15.639	15.690	15.636
Mg#	94.2	93.9	93.8	98.1	98.9	98.3	96.6	96.1	96.1	95.9	95.5	95.6	95.5	95.6	95.7	95.9	95.6	96.1	95.3	95.8
Al/(Al+Si)	0.18	0.22	0.22	0.03	0.01	0.01	0.15	0.21	0.21	0.21	0.21	0.20	0.21	0.20	0.22	0.20	0.20	0.17	0.19	0.17
Na/(Na+Ca)	0.20	0.24	0.27	0.11	0.06	0.00	0.36	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.34	0.33	0.33	0.33	0.33	0.28	0.28	0.28

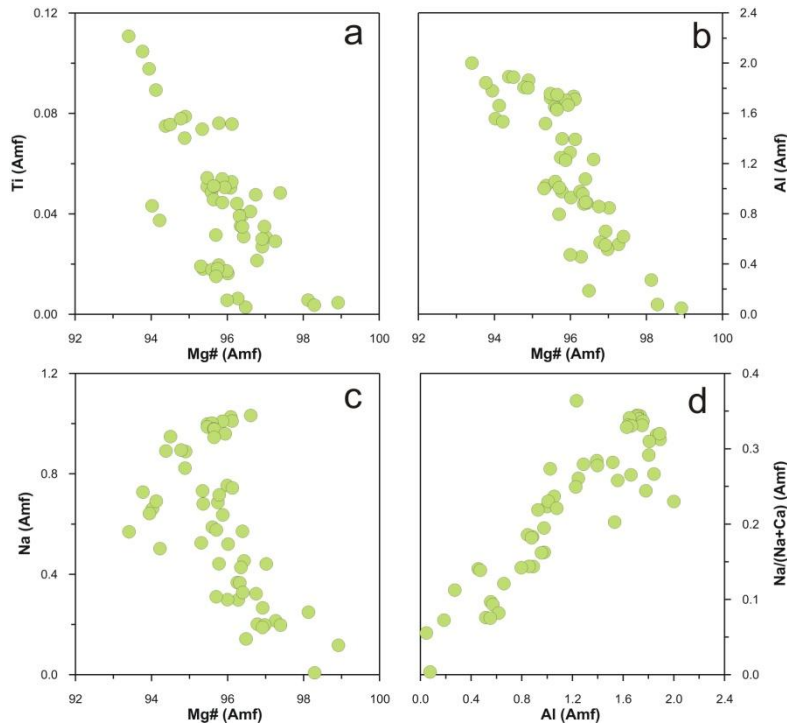
Tablo 26'nın devamı

Örnek	k5	k1	k13	k13	k13	k6	k6	k13	K13	k13	k13	k6	k13	k6	k6
Analiz No	19-1	8-2	17-1	11-1	10-1	22-1	18-1	20-1	20-2	7-1	19-1	11-1	2-1	3-1	21-1
SiO ₂	48.22	48.22	51.65	52.26	52.20	51.67	52.10	52.36	52.44	50.24	54.04	53.94	54.73	54.22	54.39
TiO ₂	0.72	0.42	0.29	0.30	0.34	0.42	0.37	0.33	0.46	0.29	0.26	0.28	0.21	0.47	0.34
Al ₂ O ₃	8.45	7.45	5.36	5.19	5.37	5.97	5.82	5.44	5.25	4.73	4.06	3.41	3.53	3.81	3.16
Cr ₂ O ₃	3.41	4.11	2.66	3.00	2.68	2.61	2.51	2.33	2.52	4.36	2.38	2.02	2.06	1.97	1.97
FeO	1.59	1.65	1.36	1.17	1.42	1.46	1.40	1.40	1.28	1.65	1.23	1.12	1.30	1.00	1.10
MnO	0.03	0.00	0.00	0.01	0.01	0.04	0.05	0.01	0.00	0.05	0.00	0.06	0.05	0.01	0.05
NiO	0.14	0.13	0.12	0.19	0.20	0.22	0.20	0.18	0.23	0.20	0.21	0.25	0.20	0.19	0.09
MgO	20.27	21.54	20.56	21.37	21.08	21.12	20.64	21.05	21.37	20.66	21.68	22.45	21.89	20.89	19.72
CaO	12.41	12.82	13.49	13.06	12.93	12.71	12.68	13.12	12.93	12.25	13.11	13.56	13.28	15.02	16.23
Na ₂ O	2.64	2.35	1.67	1.65	1.59	1.36	1.35	1.22	1.20	1.12	1.00	0.80	0.75	0.74	0.74
K ₂ O	0.02	0.14	0.03	0.08	0.04	0.01	0.00	0.19	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
Σ	97.89	98.82	97.19	98.27	97.83	97.59	97.13	97.64	97.69	95.57	97.95	97.90	98.01	98.32	97.78
Si	6.729	7.229	7.226	7.243	7.181	7.260	7.269	7.267	7.175	7.443	7.443	7.522	7.460	7.548	7.469
Ti	0.044	0.031	0.031	0.035	0.044	0.039	0.035	0.048	0.032	0.027	0.029	0.021	0.048	0.035	0.030
Al	1.226	0.885	0.846	0.878	0.977	0.956	0.890	0.857	0.796	0.659	0.555	0.572	0.618	0.516	0.551
Cr	0.454	0.294	0.328	0.294	0.287	0.277	0.256	0.277	0.492	0.259	0.220	0.224	0.215	0.216	0.205
Fe ²⁺	0.193	0.159	0.135	0.165	0.170	0.164	0.163	0.148	0.198	0.141	0.130	0.149	0.115	0.127	0.137
Mn	0.000	0.000	0.001	0.001	0.005	0.006	0.001	0.000	0.007	0.000	0.007	0.006	0.001	0.006	0.000
Ni	0.014	0.013	0.021	0.022	0.025	0.023	0.020	0.026	0.022	0.023	0.028	0.022	0.021	0.010	0.019
Mg	4.480	4.289	4.406	4.360	4.375	4.287	4.356	4.415	4.398	4.451	4.617	4.485	4.284	4.080	4.299
Ca	1.917	2.022	1.935	1.922	1.893	1.892	1.952	1.920	1.875	1.935	2.005	1.956	2.214	2.414	2.318
Na	0.636	0.453	0.441	0.427	0.367	0.365	0.327	0.322	0.310	0.266	0.215	0.201	0.197	0.198	0.188
K	0.024	0.005	0.013	0.007	0.001	0.000	0.034	0.000	0.002	0.000	0.001	0.002	0.002	0.001	0.000
Σ	15.717	15.380	15.384	15.353	15.327	15.268	15.304	15.280	15.306	15.204	15.248	15.161	15.175	15.151	15.216
Mg#	95.9	96.4	97.0	96.4	96.3	96.3	96.4	96.7	95.7	96.9	97.3	96.8	97.4	97.0	96.9
Al/(Al+Si)	0.15	0.11	0.10	0.11	0.12	0.12	0.11	0.11	0.10	0.08	0.07	0.07	0.08	0.06	0.07
Na/(Na+Ca)	0.25	0.18	0.19	0.18	0.16	0.16	0.14	0.14	0.14	0.12	0.10	0.09	0.08	0.08	0.08

Ti, Al ve Na içerikleri Mg# değerlerindeki artışa bağlı olarak azalırken, Na/(Na+Ca) değerleri Al içerikleri ile pozitif bir ilişki içerisindedir (Şekil 80).

3.2.4.2.1.4. Flogopit

Diğer silikat kapanımlarına göre daha az rastlanan flogopit kristallerine ait mikrokimyasal analizler Tablo 27’de verilmiştir. Deer vd. (1962)’nin yapmış olduğu sınıflamaya göre tüm mika kapanımları flogopit olarak adlandırılmıştır ($94 < \text{Mg\#} < 99$). Kromit kristalleri bünyesinde 7–120 μm boyutlarında, özşekilli veya yarı özşekilli kapanımlar hâlinde olup tek fazlı veya klinopiroksen ve/veya amfibol ile çoklu fazlar şeklinde bulunur. Bazı durumlarda PGM (çoklukla laurit) ve BMM’ler ile birlikte veya bunlara eşlik eden diğer silikat mineralleri ile çoklu fazlar şeklinde de bulunmaktadır. Flogopit kapanımları değişen miktarlarda Na (% 0.13–6.44 Na_2O), K (% 0.01–7.30 K_2O), Cr (% 1.80–4.47 Cr_2O_3) ve Ni (% 0.17–0.84) içeriklerine sahiptir. TiO_2 içerikleri ise % 0.19–1.33 aralığında değişmektedir. Flogopitler çoklukla Na-flogopit ($56 < \text{Na}/(\text{Na}+\text{K}) < 100$) olup, az da olsa K-flogopitlere de ($3 < \text{Na}/(\text{Na}+\text{K}) < 47$) rastlanmıştır (Şekil 81).



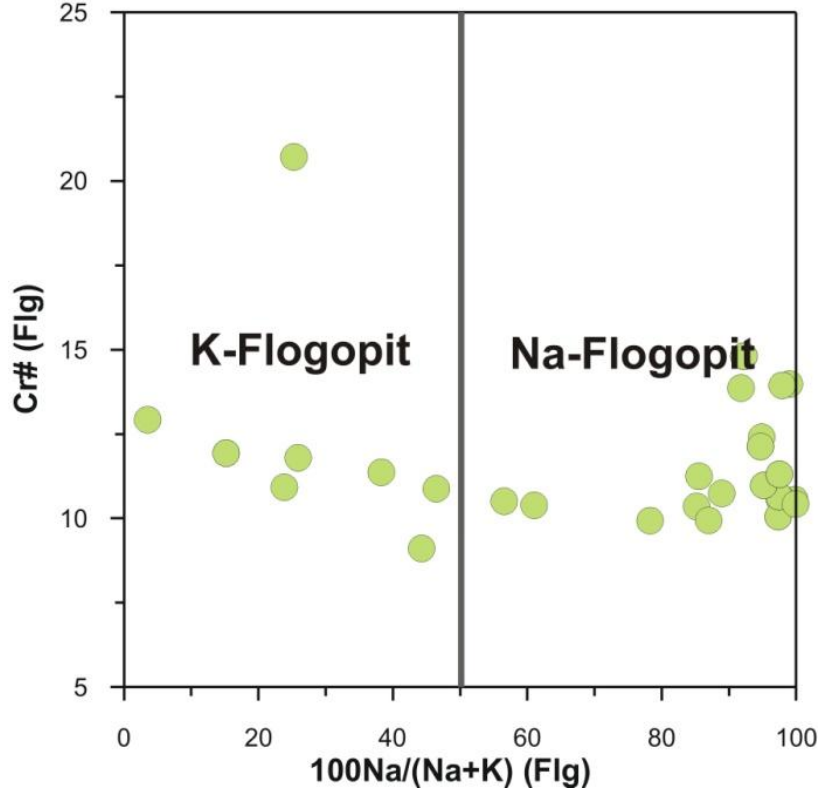
Şekil 80. Kromit kristalleri bünyesindeki amfibol kapanımlarının Mg# değerlerine karşılık (a) Ti, (b) Al, (c) Na içeriklerindeki değişimler ve (d) Al içerikleri ile Na/(Na+Ca) arasındaki ilişki

Tablo 27. Kromitlere ait kromit kristalleri bünyesinde birincil kapanımlar hâlinde gözlenen flogopit minerallerine ait elektron mikroprob analiz verileri. Mg# = 100*Mg/(Mg+Fe²⁺); Na# =100* Na/(Na+K). Mineral formülleri 22 oksijen baz alınarak hesaplanmıştır.

Örnek Analiz No	k10	L39C2	k12	k12	k11	k11	k11	k11	k11	L39C1	k5	k2	k11	k5	k2	L39C2	k5	k2	k2	k11
	11-1	1-9	4-1a	4-1b	5-1	10-1	3-1a	3-1b	4-1	2-1b	16-1	8-1	10-1	12-1	5-1	1-7	3-1	2-1	1-1	5-1
SiO ₂	50.94	39.94	44.99	44.99	44.77	43.64	42.98	45.35	43.34	43.47	44.17	44.17	43.04	43.09	43.09	44.24	42.94	42.94	42.20	42.53
TiO ₂	0.27	0.29	0.20	0.20	0.65	0.58	0.42	0.67	0.64	0.22	1.32	1.32	0.70	1.31	1.31	0.32	1.29	1.29	0.34	0.55
Al ₂ O ₃	7.50	12.59	10.07	10.07	13.25	14.46	13.88	13.82	14.14	15.14	14.39	14.39	14.66	15.35	15.35	13.75	14.71	14.71	14.43	14.52
Cr ₂ O ₃	1.80	1.88	2.03	2.03	2.28	2.38	2.43	2.44	2.49	2.49	2.53	2.53	2.53	2.56	2.56	2.60	2.61	2.61	2.64	2.64
FeO	1.66	0.99	0.75	0.75	0.80	0.83	0.97	0.93	0.86	0.75	0.65	0.65	0.93	0.67	0.67	0.89	0.73	0.73	0.91	1.09
MnO	0.07	0.00	0.01	0.01	0.00	0.03	0.05	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02	0.04	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
NiO		0.46	0.54	0.54				0.59		0.44	0.58		0.59	0.64		0.46	0.53		0.72	0.65
MgO	30.68	26.92	28.39	28.39	25.90	25.59	24.64	26.14	25.68	26.96	26.20	26.20	25.58	25.68	25.68	26.72	25.94	25.94	25.55	25.15
CaO	0.19	0.03	0.07	0.07	0.07	0.03	0.97	1.73	0.91	1.51	0.05	0.05	0.17	0.09	0.09	0.01	0.02	0.02	0.09	0.13
Na ₂ O	3.15	2.72	0.65	0.65	3.97	4.23	3.57	4.19	5.53	3.49	5.62	5.62	3.33	5.34	5.34	5.13	6.44	6.44	0.96	2.62
K ₂ O	0.43	5.20	5.55	5.55	1.05	1.78	4.17	0.16	0.02	0.79	0.18	0.18	3.23	0.22	0.22	1.32	0.25	0.25	4.65	4.58
Σ	96.69	91.01	93.26	93.27	92.73	93.54	94.68	95.43	93.60	95.26	95.69	95.11	94.78	94.98	94.35	95.44	95.45	94.93	92.49	94.46
Si	6.655	5.777	6.259	6.259	6.136	5.976	5.938	6.055	5.925	5.843	5.909	5.926	5.884	5.812	5.830	5.967	5.794	5.809	5.914	5.876
Ti	0.027	0.032	0.021	0.021	0.067	0.060	0.044	0.067	0.066	0.022	0.132	0.133	0.072	0.133	0.133	0.032	0.131	0.131	0.035	0.057
Al	1.155	2.146	1.651	1.651	2.141	2.333	2.260	2.175	2.278	2.399	2.269	2.275	2.362	2.439	2.447	2.186	2.339	2.346	2.384	2.364
Cr	0.186	0.215	0.224	0.224	0.247	0.257	0.265	0.257	0.269	0.265	0.267	0.268	0.274	0.273	0.273	0.277	0.279	0.279	0.292	0.289
Fe ²⁺	0.182	0.120	0.087	0.087	0.091	0.095	0.112	0.104	0.098	0.084	0.073	0.073	0.107	0.076	0.076	0.100	0.082	0.082	0.107	0.126
Mn	0.008	0.000	0.002	0.002	0.000	0.004	0.006	0.001	0.000	0.001	0.001	0.001	0.002	0.004	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Ni	0.000	0.053	0.060	0.060	0.000	0.000	0.065	0.000	0.000	0.048	0.062	0.000	0.065	0.069	0.000	0.049	0.057	0.000	0.082	0.073
Mg	5.975	5.804	5.887	5.887	5.291	5.224	5.075	5.202	5.234	5.402	5.226	5.240	5.213	5.163	5.179	5.373	5.217	5.231	5.339	5.182
Ca	0.026	0.004	0.011	0.011	0.010	0.004	0.144	0.247	0.133	0.217	0.007	0.007	0.025	0.014	0.014	0.001	0.003	0.003	0.014	0.019
Na	0.798	0.762	0.176	0.176	1.054	1.122	0.957	1.084	1.465	0.909	1.457	1.461	0.883	1.396	1.400	1.341	1.685	1.689	0.260	0.701
K	0.071	0.959	0.985	0.985	0.183	0.312	0.735	0.028	0.003	0.136	0.030	0.030	0.564	0.038	0.038	0.227	0.044	0.044	0.831	0.808
Σ	15.082	15.872	15.363	15.363	15.221	15.386	15.601	15.219	15.470	15.326	15.434	15.416	15.450	15.416	15.396	15.553	15.630	15.614	15.258	15.494
Mg#	97.1	98.0	98.5	98.5	98.3	98.2	97.8	98.0	98.2	98.5	98.6	98.6	98.0	98.6	98.6	98.2	98.5	98.5	98.0	97.6
Na#	91.8	44.3	15.2	15.2	85.2	78.3	56.5	97.5	99.8	87.0	98.0	98.0	61.0	97.3	97.3	85.5	97.5	97.5	23.8	46.5

Tablo 27'nin devamı

Örnek	k2	k10	k2	k5	k2	k11	k5	k2	k5	k2	k2	k5	k2	k2	k1	k2	k2
Analiz No	2-1	11-1	4-1	4-1	4-1	4-1	10-1	4-1	18-1	5-1	10-1	11-1	4-1	8-1	10-7	1-1	10-1
SiO ₂	40.76	43.04	38.56	43.87	43.87	41.09	43.27	43.27	44.16	41.99	44.16	45.66	40.61	41.32	42.50	42.50	37.54
TiO ₂	0.19	0.70	0.30	1.08	1.08	0.42	1.23	1.23	1.33	0.33	1.33	1.06	0.37	0.29	0.47	0.47	0.27
Al ₂ O ₃	13.86	15.30	12.11	14.74	14.74	13.89	14.60	14.60	13.70	13.35	13.70	12.18	16.73	14.69	14.18	14.18	11.46
Cr ₂ O ₃	2.65	2.65	2.68	2.71	2.71	2.77	2.77	2.77	2.82	2.82	2.82	2.95	3.00	3.55	3.67	3.67	4.47
FeO	2.29	0.92	2.99	0.59	0.59	0.88	0.67	0.67	0.75	0.78	0.75	0.79	0.77	0.76	0.98	0.98	2.27
MnO	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.04	0.04	0.00
NiO	0.63	0.56	0.65	0.51		0.62	0.62		0.58	0.69		0.46	0.77	0.80	0.37		0.84
MgO	28.43	24.71	27.61	26.50	26.50	25.01	26.05	26.05	26.33	25.12	26.33	25.14	25.46	26.61	26.44	26.44	28.19
CaO	0.12	1.08	0.09	0.06	0.06	0.00	0.13	0.13	0.08	1.47	0.08	3.40	0.00	0.14	2.81	2.81	0.43
Na ₂ O	1.37	5.41	0.13	4.21	4.21	1.68	5.21	5.21	5.40	3.02	5.40	4.56	5.96	4.79	4.54	4.54	0.79
K ₂ O	3.36	0.01	5.48	0.32	0.32	7.30	0.20	0.20	0.46	0.25	0.46	0.07	1.13	0.16	0.58	0.58	3.57
Σ	93.66	94.42	90.59	94.59	94.09	93.65	94.75	94.13	95.61	89.82	95.03	96.27	94.81	93.13	96.57	96.20	89.82
Si	5.681	5.851	5.654	5.906	5.921	5.816	5.851	5.869	5.930	5.970	5.947	6.104	5.562	5.713	5.720	5.730	5.538
Ti	0.020	0.072	0.033	0.109	0.110	0.044	0.125	0.125	0.134	0.035	0.134	0.106	0.039	0.030	0.048	0.048	0.029
Al	2.276	2.451	2.092	2.339	2.345	2.316	2.326	2.333	2.168	2.237	2.174	1.920	2.701	2.393	2.249	2.253	1.993
Cr	0.292	0.285	0.310	0.288	0.289	0.310	0.296	0.297	0.299	0.317	0.300	0.312	0.325	0.388	0.391	0.392	0.521
Fe ²⁺	0.267	0.104	0.367	0.066	0.066	0.104	0.075	0.076	0.085	0.093	0.085	0.088	0.089	0.088	0.110	0.110	0.280
Mn	0.000	0.006	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.003	0.004	0.004	0.000
Ni	0.070	0.062	0.077	0.055	0.000	0.071	0.068	0.000	0.063	0.079	0.000	0.049	0.084	0.089	0.040	0.000	0.100
Mg	5.908	5.007	6.035	5.320	5.333	5.276	5.252	5.268	5.270	5.324	5.285	5.010	5.198	5.486	5.305	5.314	6.198
Ca	0.018	0.157	0.014	0.008	0.008	0.000	0.019	0.019	0.011	0.224	0.011	0.486	0.000	0.021	0.404	0.405	0.069
Na	0.371	1.427	0.037	1.099	1.102	0.460	1.366	1.370	1.407	0.832	1.411	1.182	1.583	1.284	1.185	1.187	0.227
K	0.598	0.001	1.026	0.056	0.056	1.317	0.035	0.035	0.079	0.045	0.079	0.012	0.197	0.027	0.100	0.100	0.671
Σ	15.500	15.423	15.644	15.248	15.231	15.715	15.414	15.393	15.446	15.156	15.427	15.270	15.777	15.522	15.555	15.543	15.625
Mg#	95.7	98.0	94.3	98.8	98.8	98.1	98.6	98.6	98.4	98.3	98.4	98.3	98.3	98.4	98.0	98.0	95.7
Na#	38.3	99.9	3.5	95.2	95.2	25.9	97.5	97.5	94.7	94.9	94.7	99.0	88.9	97.9	92.2	92.2	25.3



Şekil 81. Kromit kristalleri bünyesindeki birincil flogopit kapanımlarının $100\text{Na}/(\text{Na}+\text{K}) - \text{Cr}\#$ sınıflama diyagramındaki yerleri

3.2.4.2.2. İkincil Kapanımlar

3.2.4.2.2.1. Klorit ve Serpantin

Cr ve Mg'ca zengin klinoklor (kemererit) ve serpantin mineralleri kromit kristalleri içerisinde kapanımlar şeklinde olup genellikle ince çatlak veya kırıklarla ilişkilidir. Dolayısıyla bu kapanımlar ikincil olarak değerlendirilmiştir. Birçok kromitit örneğinde kromit kristallerinin kırıklarını ve aralarını dolduran matriks şeklinde de gözlenir. Klorit ve serpantin minerallerine ait mikrokimyasal analiz verileri Tablo 28'de verilmiştir.

Kloritlere ait mikrokimyasal analizlerden, 28 oksijen esas alınarak hesaplanan katyon dağılımları, bunların değişen miktarlarda Si içeriğine sahip olduğunu göstermiştir (Si = 4.73–6.90). Mg# değerleri 95–99 arasındadır. Genellikle amfibol ve Ni-sülfür mineralleri ile çoklu fazlar şeklinde görülürler. Serpantin mineralleri kloritlere benzer olarak ince çatlak ve kırıklarla ilişkili 50–200 μm boyutlarında kapanımlar şeklinde ve kromit minerallerinin arasını dolduran matriks şeklinde gözlenir.

Tablo 28. Kromitlere ait kromit kristalleri bünyesinde ikincil kapanımlar hâlinde gözlenen klorit ve serpantinlerin elektron mikroprob analiz verileri. * ile belirtilen analizler serpantinlere aittir. $Mg\# = 100 * Mg / (Mg + Fe^{2+})$. Mineral formülleri 28 oksijen baz alınarak hesaplanmıştır.

Örnek	L53C	L15C2	L9C	L15C2	L23C1	L21C2	k1	k1	k13	k1	k1	k13	k4	k	k7	k7	k1	k1
Analiz No	2-1	2-1	1-5	1-2	2-9c	2-5b	18-1	18-1b	3-1	21-1	21-2	14-1	16-1	14-2	14-1	14-3	23-1	23-1
SiO ₂	33.41	31.81	31.10	28.24	28.46	25.02	32.65	33.02	32.93	33.87	33.84	33.82	34.67	36.00	33.02	35.46	35.77	36.33
TiO ₂	0.05	0.04	0.04	0.02	0.08	0.04	0.02	0.01	0.00	0.00	0.04	0.02	0.03	0.05	0.07	0.03	0.01	0.03
Al ₂ O ₃	13.73	11.65	16.23	12.10	22.19	28.48	14.74	14.23	13.49	12.35	12.17	11.90	11.82	11.63	11.27	11.08	9.98	8.36
Cr ₂ O ₃	4.00	6.12	3.03	5.00	2.50	2.21	3.72	3.46	4.91	4.40	4.49	5.18	5.40	2.95	6.61	4.29	4.47	5.09
FeO	0.64	0.72	1.71	3.74	1.54	1.44	1.02	0.92	1.30	0.98	0.90	1.36	1.05	0.70	1.36	0.65	0.84	1.09
MnO	0.00	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.04
NiO	0.51	0.66	0.15	0.11	0.12	0.28	0.33	0.37	0.37	0.08	0.15	0.38	0.37	0.30	0.36	0.31	0.15	0.16
MgO	34.80	33.43	32.22	37.28	30.56	29.10	32.65	33.06	33.15	33.83	33.87	33.88	34.69	35.88	34.93	35.35	35.18	35.40
CaO	0.00	0.00	0.02	0.02	0.03	0.05	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	0.05	0.03	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
Na ₂ O	0.01	0.00	0.00	0.08	0.02	0.19	0.05	0.02	0.03	0.00	0.00	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.00
K ₂ O	0.00	0.00	0.01	0.03	0.02	0.07	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.00	0.01
Σ	87.15	84.42	84.54	86.62	85.53	86.87	85.20	85.08	86.18	85.51	85.48	86.62	88.08	87.61	87.65	87.21	86.42	86.51
Si	6.289	6.251	6.040	5.539	5.449	4.729	6.276	6.347	6.299	6.491	6.492	6.448	6.488	6.697	6.270	6.657	6.778	6.903
Ti	0.008	0.006	0.005	0.003	0.012	0.006	0.003	0.001	0.000	0.000	0.006	0.002	0.004	0.007	0.010	0.004	0.001	0.004
Al	3.046	2.697	3.715	2.796	5.007	6.343	3.340	3.223	3.042	2.789	2.751	2.674	2.606	2.549	2.522	2.450	2.229	1.871
Cr	0.595	0.951	0.466	0.775	0.378	0.330	0.565	0.525	0.742	0.666	0.680	0.781	0.799	0.434	0.992	0.637	0.669	0.765
Fe ²⁺	0.101	0.118	0.278	0.614	0.246	0.228	0.164	0.147	0.208	0.157	0.144	0.217	0.164	0.109	0.216	0.102	0.132	0.174
Mn	0.000	0.000	0.004	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000	0.006
Ni	0.077	0.104	0.023	0.017	0.019	0.042	0.051	0.057	0.056	0.012	0.024	0.058	0.055	0.044	0.055	0.047	0.022	0.024
Mg	9.766	9.792	9.328	10.903	8.722	8.198	9.357	9.473	9.454	9.666	9.685	9.627	9.679	9.948	9.890	9.892	9.936	10.027
Ca	0.000	0.000	0.005	0.005	0.007	0.009	0.001	0.000	0.001	0.000	0.004	0.010	0.005	0.002	0.003	0.001	0.000	0.000
Na	0.003	0.000	0.000	0.032	0.009	0.071	0.017	0.006	0.010	0.000	0.001	0.010	0.008	0.006	0.006	0.009	0.008	0.001
K	0.000	0.001	0.002	0.007	0.005	0.017	0.002	0.001	0.000	0.000	0.000	0.001	0.003	0.005	0.004	0.003	0.001	0.002
Σ	19.884	19.919	19.866	20.691	19.854	19.973	19.778	19.781	19.813	19.782	19.787	19.828	19.811	19.809	19.968	19.801	19.777	19.777
Mg#	99.0	98.8	97.1	94.7	97.3	97.3	98.3	98.5	97.8	98.4	98.5	97.8	98.3	98.9	97.9	99.0	98.7	98.3

Tablo 28'in devamı

Örnek	L5C	L34C1	L39C2	L9C1	k12	k5	k5	k5
Analiz No	*1-8	*1-2	*1-5	*1-3b	*11-1	*7-1	*1-2	*1-3
SiO2	43.26	42.27	44.07	42.23	43.20	42.14	42.75	42.48
TiO2	0.01	0.00	0.04	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00
Al2O3	0.13	0.62	0.41	0.08	0.90	0.15	0.13	0.06
Cr2O3	0.44	0.02	0.17	0.73	0.47	0.25	0.46	0.10
FeO	0.86	1.29	1.92	0.82	1.66	2.00	1.78	2.20
MnO	0.01	0.01	0.01	0.04	0.02	0.05	0.00	0.01
NiO	0.07	1.01	0.18	0.01		0.35	0.90	0.43
MgO	38.96	33.15	38.36	38.77	35.04	39.57	39.45	39.21
CaO	0.03	0.05	0.09	0.15	0.41	0.07	0.06	0.09
Na2O	0.03	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.02
K2O	0.00	0.01	0.01	0.02	0.00	0.00	0.02	0.01
Σ	83.80	78.44	85.28	82.87	81.70	84.58	85.55	84.60
Si	8.285	8.636	8.327	8.201	8.481	8.087	8.122	8.150
Ti	0.001	0.000	0.006	0.003	0.001	0.000	0.000	0.000
Al	0.029	0.149	0.091	0.019	0.207	0.033	0.029	0.014
Cr	0.067	0.003	0.025	0.112	0.072	0.037	0.069	0.015
Fe2	0.138	0.221	0.304	0.133	0.273	0.320	0.283	0.353
Mn	0.002	0.002	0.001	0.007	0.003	0.009	0.000	0.001
Ni	0.011	0.166	0.027	0.001	0.000	0.054	0.138	0.067
Mg	11.123	10.097	10.806	11.223	10.254	11.322	11.174	11.214
Ca	0.005	0.011	0.018	0.031	0.086	0.014	0.012	0.018
Na	0.010	0.000	0.005	0.000	0.002	0.003	0.000	0.006
K	0.001	0.003	0.003	0.006	0.000	0.000	0.005	0.001
Σ	19.672	19.289	19.613	19.734	19.379	19.879	19.832	19.839
Mg#	98.8	97.9	97.3	98.8	97.4	97.2	97.5	96.9

3.2.4.3. Baz Metal Mineral (BMM) Kapanımları

Baz metallerce zengin sülfid ve alaşımlar kromit kristalleri bünyesinde birincil kapanımlar veya kromit kristallerinin arasını dolduran serpantin matriks içerisinde ikincil olarak bulunurlar. Birincil kapanımların bollukları PGM'lere göre daha az olup PGE içerikleri birçok mineralde mikroprob ölçüm alt sınırının altındadır. Genellikle tek fazlı veya silikat mineralleri (olivin, piroksen, amfibol) ile çoklu fazlar oluştururlar ve PGM'ler ile birlikteliklerine çok nadir rastlanılmıştır. Bu durum, genel olarak BMM'lerin PGM'ler ile birlikte kristallenmediklerini göstermektedir. Genellikle kromit kırıklarında ve silikat matriks içerisinde gözlenen ve dokusal özelliklerine göre ikincil oldukları düşünülen BMM'lerin bollukları birincil kapanımlara göre çok daha fazladır. Birincil ve ikincil BMM'lere ait mikrokimyasal analiz verileri Tablo 29'da, cevher mikroskobu görüntüleri ise Şekil 82'de verilmiştir.

3.2.4.3.1. Birincil BMM Kapanımları

Kromit kristalleri içerisindeki birincil BMM kapanımları genellikle özşekilsiz veya yarı özşekilli olup boyutları 50 µm'den küçüktür. Çoklukla tek fazlı mineraller şeklinde gözlenmesine rağmen, BMM-BMM, BMM-silikat ve nadiren de BMM-PGM birliktelikleri gözlenmiştir. En sık rastlanan BMM kapanımı millerit (NiS) olup, % 0.26–4.50 arasında Fe içerirler. Hemen hemen tüm millerit minerallerinde Cu gözlenmezken, iki millerit kristalinde % 2.43 (Analiz No: L21C4-2-6) ve % 1.31 (Analiz No: L10C2-2-3) civarında Cu gözlenmiştir (Tablo 29). Birincil BMM olarak rastlanan pentlandit [(Ni,Fe)₉S₈], değişik oranlarda Ni (% 28.10–44.97) ve Fe (13.50–35.64) içeriğine sahiptir. Bazı pentlandit mineralleri üzerinde yapılan PGE analizleri, bu minerallerden bazılarının % 0.16'lara varan Ir, % 0.20'lere varan Pt ve % 0.14'lere varan Pd içerdiğini göstermiştir. Hezlavudit (Ni₃S₂) mineralleri genellikle ikincil olarak serpantin matriks içerisinde gözlenmekle birlikte, 3 hezlavudit minerali, boyutları 20 µm'yi aşmayan kapanımlar şeklinde taze kromit kristalleri bünyesinde birincil olarak gözlenmiştir. 5 µm boyutunda, kimyasal formülü [Ni,Fe,Cr)₃S₄] olan, henüz tanımlanmamış yeni bir faz (Un#5), birincil kapanım şeklinde gözlenmiş ve kimyasal analiz sonucu Tablo 29'da verilmiştir.

Tablo 29. Kromititlere ait kromit kristalleri bünyesinde birincil ve ikincil kapanımlar hâlinde gözlenen Baz Metal Minerallere (BMM) ait elektron mikroprob analiz verileri. * ile işaretlenmiş analizler PGM konsantresi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Pir: Pirit; Mill: Millerit; Hzl: Hezlavudit; K.pirit: Kalkopirit; Ava: Avaruit; Pent: Pentlandit; Cu: Nabit bakır. Mineral kısaltmaları altında verilen 1: Birincil kapanımları ve 2: İkincil kapanımları temsil etmektedir.

Örnek	L21C4	L40C1	L21C2	LYOL1	L56C *40-	L21C4	MFH4	L34C1	L34C1	L2C2	L21C4	L21C2	L21C1	L21C1	L15C2	L15C2	L14C4	L12C2
Analiz No	1-3	2-1	1-3	1-8	172	1-4	2-4	1-1	1	3	2-6	1-6	2-2	2-1	2-2	1-1	2	4
	Un#5 1	Pir 2	Pir 2	Pir 2	Pir 2	Pir 2	Mill 1	Mill 1	Mill 1	Mill 1	Mill 1	Mill 1	Mill 1	Mill 1	Mill 1	Mill 1	Mill 1	Mill 1
Ni	25.08	0.01	0.01	0.00	0.01	0.03	59.62	61.89	61.88	58.18	57.72	62.46	60.76	58.56	63.38	58.51	61.34	61.64
Fe	28.98	46.59	45.72	45.46	46.49	45.81	1.80	2.32	0.80	1.95	3.59	1.01	2.06	4.50	0.70	1.22	0.89	1.96
Cu	0.26	0.00	0.05	0.00	0.00	0.01	0.53	0.00	0.00	0.00	2.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Co	0.00	0.00	0.00			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
Cr	3.49	0.70	1.89			0.08	2.10	2.65	3.72	3.41	2.51	1.57	2.02	3.82	2.21	5.30	3.24	1.84
S	42.56	53.25	53.14	52.99	53.19	53.37	34.53	35.65	35.07	33.98	35.49	35.02	35.87	35.98	35.48	33.62	33.75	34.21
As	0.06	0.16	0.03	0.15	0.10	0.07	0.15	0.04	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.03	0.04	0.00
Σ	100.42	100.71	100.84	98.65	99.83	99.36	98.73	102.55	101.49	97.54	101.73	100.05	100.71	102.86	101.84	98.68	99.25	99.65
Ni	1.275	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.934	0.933	0.944	0.921	0.878	0.966	0.929	0.878	0.963	0.919	0.960	0.960
Fe	1.549	0.997	0.977	0.989	1.002	0.989	0.030	0.037	0.013	0.032	0.057	0.016	0.033	0.071	0.011	0.020	0.015	0.032
Cu	0.012	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000	0.034	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Co	0.000	0.000	0.000			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Cr	0.200	0.016	0.043			0.002	0.037	0.045	0.064	0.061	0.043	0.027	0.035	0.065	0.038	0.094	0.057	0.032
S	3.961	1.984	1.978	2.008	1.996	2.007	0.990	0.984	0.979	0.985	0.988	0.991	1.003	0.987	0.987	0.966	0.967	0.975
As	0.002	0.003	0.000	0.002	0.002	0.001	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000
Σ	7.000	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000	2.000

Tablo 29'un devamı

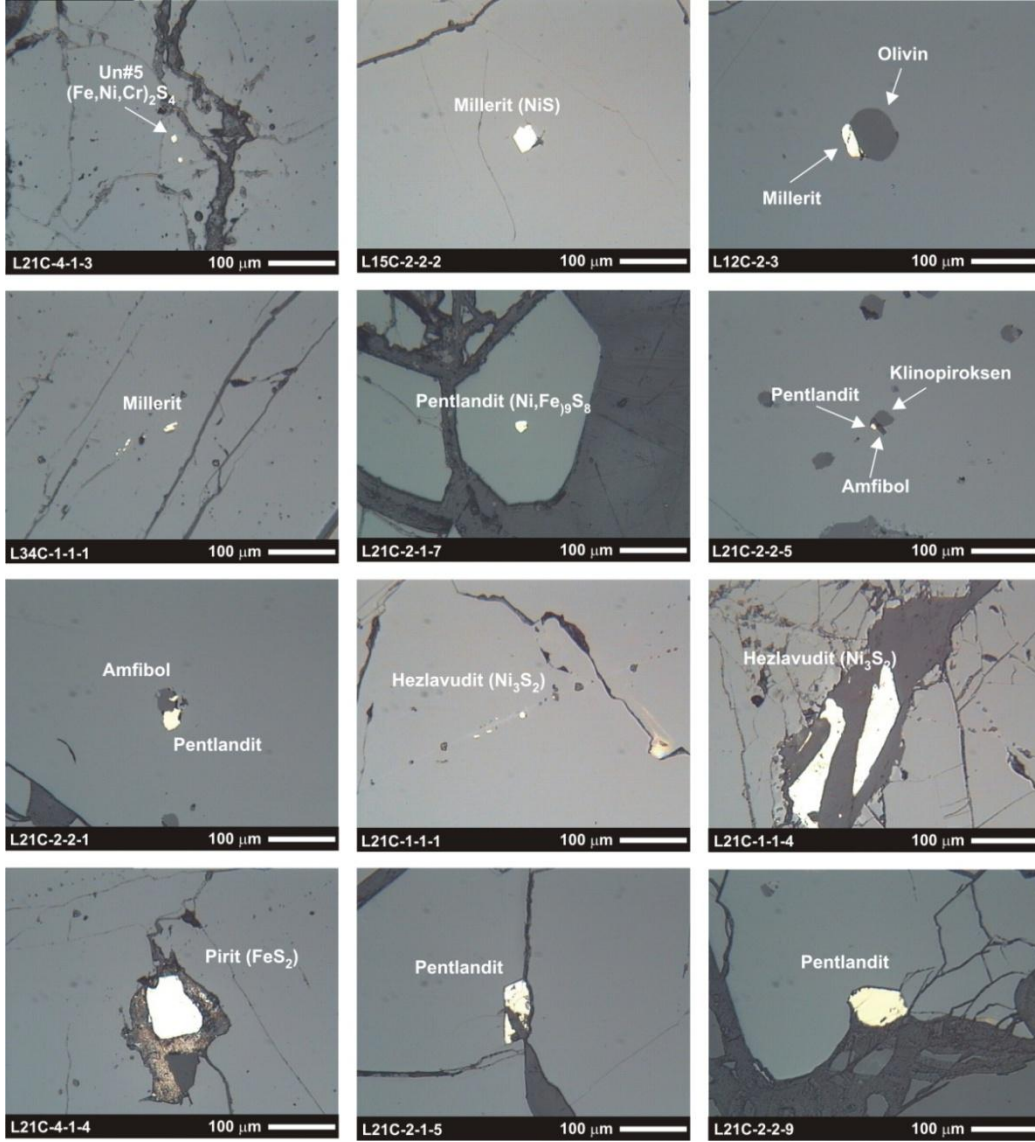
Örnek	L12C2	L12C2	L10C2	L56C	MFH3	MFH3	MFH3	MFH3	MFH3	MFH3	L6C2	L6C2	L57C4	L50C2	L50C2	L50C2	L50C1	L44C2
Analiz No	3	2	2-3	*40-95	2-6	2-4	2-1	3-1	1-3	1-1	2-1	1-2	1	4	3	2	2	1
	Mill	Mill	Mill	Mill	Hzl	Hzl	Hzl	Hzl	Hzl	Hzl	Hzl	Hzl	Hzl	Hzl	Hzl	Hzl	Hzl	Hzl
	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Ni	61.79	61.77	56.76	62.96	70.53	68.51	69.96	71.69	69.61	69.99	71.05	71.27	59.40	72.04	71.57	71.22	71.63	69.41
Fe	2.00	1.47	3.28	0.26	0.64	0.49	0.37	0.09	0.24	0.80	0.86	0.67	2.96	0.56	0.21	0.07	1.30	1.10
Cu	0.00	0.00	1.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Co	0.00	0.10	0.00		0.08	0.16	0.16	0.07	0.10	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	0.04	0.00	0.00	0.00
Cr	1.53	2.37	3.60		2.08	1.69	0.87	0.20	0.54	3.51	2.54	0.97	7.84	0.88	0.08	0.04	1.69	2.84
S	34.33	33.77	33.98	34.32	27.45	28.12	27.84	26.55	26.38	26.61	25.47	25.66	22.26	26.47	26.39	26.60	25.94	26.23
As	0.02	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.01	0.00
Σ	99.68	99.47	98.93	97.64	100.79	98.97	99.19	98.83	96.86	100.90	99.92	98.57	92.46	99.97	98.32	97.92	100.56	99.57
Ni	0.962	0.966	0.889	0.998	2.847	2.795	2.857	2.965	2.928	2.834	2.925	2.969	2.649	2.950	2.976	2.967	2.926	2.850
Fe	0.033	0.024	0.054	0.004	0.027	0.021	0.016	0.004	0.011	0.034	0.037	0.029	0.139	0.024	0.009	0.003	0.056	0.047
Cu	0.000	0.000	0.019	0.000	0.000	0.000	0.000	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
Co	0.000	0.001	0.000		0.003	0.006	0.006	0.003	0.004	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.001	0.000	0.000	0.000
Cr	0.027	0.042	0.064		0.095	0.078	0.040	0.009	0.026	0.161	0.118	0.046	0.395	0.040	0.004	0.002	0.078	0.131
S	0.978	0.967	0.974	0.996	2.028	2.100	2.081	2.010	2.032	1.972	1.919	1.956	1.817	1.984	2.008	2.028	1.940	1.971
As	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.000
Σ	2.000	2.000	2.000	2.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000

Tablo 29'un devamı

Örnek	L23C1	L21C2	L21C1	L21C1	L21C1	L15C2	L15C2	L15C2	L13C2	L12C2	L13C1	L13C1	L13C1	L53C2	MFH4	L21C2	L20C1
Analiz No	1-5	1-8	1-4	1-11	1-1	4-2	2-1	1	3	6	10	3	6a	2	2-2	1-2	2-1
	Hzl 1	Hzl 2	Hzl 2	Hzl 2	Hzl 1	Hzl 2	Hzl 2	Hzl 2	Hzl 2	Hzl 1	Hzl 2	Hzl 2	Hzl 2	K.pirit 2	Ava 2	Ava 2	Un#6 2
Ni	70.07	71.17	62.61	57.53	64.59	72.04	65.88	68.19	72.34	70.75	71.65	71.43	71.43	0.00	72.85	72.62	0.00
Fe	5.15	1.30	3.85	9.25	2.33	0.07	0.71	1.06	0.22	1.67	0.38	0.34	0.73	29.20	23.44	24.12	52.52
Cu	0.02	0.00	0.00	2.49	0.00	0.00	1.22	0.00	0.00	0.08	0.00	0.00	0.50	33.56	0.43	0.36	0.00
Co	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				0.00	0.00	0.00	37.97
Cr	2.15	2.06	0.45	2.86	2.58	0.46	2.92	4.11	0.10	1.43				1.56	1.98	0.86	0.10
S	20.46	26.62	28.82	28.02	29.83	26.84	29.98	25.24	26.10	25.49	26.50	26.84	26.79	34.50	0.00	0.11	0.12
As	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.02	0.07	0.01	0.34	0.05	0.09	0.00	0.11	0.03	0.17
Σ	97.85	101.15	95.73	100.14	99.35	99.40	100.71	98.61	98.82	99.42	99.07	98.68	99.54	98.83	98.81	98.09	90.89
Ni	3.037	2.879	2.611	2.319	2.593	2.958	2.616	2.838	3.002	2.927	2.963	2.952	2.940	0.000	2.544	2.555	0.000
Fe	0.235	0.055	0.169	0.392	0.098	0.003	0.030	0.046	0.010	0.073	0.017	0.015	0.030	0.970	0.861	0.892	2.954
Cu	0.001	0.000	0.000	0.093	0.000	0.000	0.045	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.018	0.979	0.014	0.012	0.000
Co	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	2.022
Cr	0.105	0.094	0.021	0.130	0.117	0.021	0.131	0.193	0.005	0.067	0.000	0.000	0.000	0.056	0.078	0.034	0.006
S	1.623	1.972	2.200	2.067	2.191	2.017	2.179	1.922	1.982	1.930	2.006	2.031	2.010	1.995	0.000	0.007	0.012
As	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.001	0.002	0.000	0.011	0.002	0.002	0.000	0.003	0.001	0.007
Σ	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	4.000	3.500	3.500	5.000

Tablo 29'un devamı

Örnek Analiz No	L23C1 1-3	L21C4 2-2	L21C4 4-2	L21C2 1-7	L21C2 1-5	L21C2 2-5	L10C2 2-6	L10C1 17	L21C2 2-1	L21C2 2-3	L21C2 2-2b	L21C2 2-9	MFH3 2-2	L6C2 1-1	L20C1 2-2	L56C *40-	L13C1 6b	
	Pent 2	Pent 2	Pent 1	Pent 1	Pent 2	Pent 1	Pent 2	Pent 1	Pent 1	Pent 1	Pent 1	Pent 2	Cu 2	Cu 2	Cu 2	Cu 2	Cu 2	
Os								0.00	0.09	0.00	0.00	0.00					0.00	0.16
Ir								0.00	0.03	0.16	0.14	0.00					0.00	0.00
Ru								0.02	0.03	0.00	0.02	0.00					0.00	0.02
Rh								0.00	0.00	0.00	0.04	0.05					0.02	0.08
Pt								0.10	0.20	0.00	0.00	0.00					0.15	0.00
Pd								0.08	0.00	0.00	0.14	0.00					0.16	0.00
Ni	28.10	34.53	44.97	41.06	29.35	44.15	30.03	43.30	40.94	39.19	29.69	30.03	2.36	0.19	0.32	0.00	6.05	
Fe	36.55	30.42	17.55	23.80	35.64	13.50	35.05	20.07	22.75	23.19	33.71	35.55	0.66	0.75	0.63	0.21	0.79	
Cu	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	93.24	94.07	97.01	84.68	90.51	
Co	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						0.00	0.00	0.00			
Cr	0.80	1.93	3.29	2.13	0.92	3.88	0.14						2.64	2.39	0.71			
S	33.22	32.91	32.53	32.74	33.30	35.28	33.61	31.79	32.39	31.47	33.16	32.52	0.43	0.00	0.00	0.03	0.02	
As	0.04	0.14	0.20	0.00	0.10	0.03	0.01	0.01	0.03	0.00	0.00	0.09	0.01	0.01	0.00	0.00	0.08	
Σ	98.71	99.93	98.55	99.72	99.31	96.90	98.84	95.36	96.32	93.87	96.75	98.23	99.33	97.41	98.66	85.25	97.70	
Os								0.000	0.004	0.000	0.000	0.000					0.000	0.001
Ir								0.000	0.001	0.007	0.006	0.000					0.000	0.000
Ru								0.001	0.002	0.000	0.001	0.000					0.000	0.000
Rh								0.000	0.000	0.000	0.003	0.004					0.000	0.000
Pt								0.004	0.008	0.000	0.000	0.000					0.001	0.000
Pd								0.006	0.000	0.000	0.010	0.000					0.001	0.000
Ni	3.724	4.550	6.027	5.437	3.871	5.892	3.972	6.000	5.601	5.495	4.007	4.019	0.025	0.002	0.004	0.000	0.067	
Fe	5.092	4.212	2.473	3.311	4.940	1.893	4.871	2.923	3.271	3.418	4.782	5.001	0.007	0.009	0.007	0.003	0.009	
Cu	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000	0.003	0.000	0.000	0.927	0.959	0.981	0.995	0.922	
Co	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000						0.000	0.000	0.000			
Cr	0.119	0.287	0.498	0.318	0.138	0.585	0.021						0.032	0.030	0.009			
S	8.061	7.937	7.981	7.934	8.041	8.619	8.136	8.065	8.110	8.077	8.192	7.967	0.009	0.000	0.000	0.001	0.000	
As	0.004	0.015	0.021	0.000	0.011	0.003	0.001	0.001	0.003	0.000	0.000	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	
Σ	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	17.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	



Şekil 82. Kromit kristalleri bünyesinde birincil kapanımlar durumunda veya kırıklar ya da alterasyon ürünleri ile ilişkili BMM'lerin cevher mikroskobu görüntüleri

3.2.4.3.2. İkincil BMM Kapanımları

Serpantin matriks ve kromit kırıklarına yerleşmiş ve ikincil oldukları kabul edilen BMM'ler çoklukla hezlavuditlerden meydana gelmekte olup, pentlandit, pirit, avaruit, kalkopirit ve nabit Cu'dan oluşurlar. Ayrıca, tanımlanmamış Fe_2Co_2 fazı da (Un#6) ikincil BMM parajenezini oluşturur (Tablo 29). Yer yer boyutları 200 μm 'ye ulaşan hezlavudit mineralleri genellikle yarıözşekilli veya özşekilsiz olarak veya küçük parçacıklar hâlinde bulunurlar. Co içerikleri % 0.16'ları aşmayan hezlavuditler çoklukla Cu içermemelerine rağmen bazı minerallerde % 2.49'lara varan Cu barındırırlar (Tablo 29).

3.2.5. Plâtin Grubu Element Jeokimyası

Muğla yöresi kromititlerinden derlenen toplam 50 adet örneğin Plâtin Grubu Element (PGE) analiz sonuçları ve ilişkili değerler Tablo 30'da, her bir PGE'ye ait ortalama ve standart sapma değerleri ise Şekil 83'te verilmiştir. İncelenen kromititlerin toplam PGE bollukları genellikle 61 ilâ 656 ppb arasında değişmekte olup, ortalama 243 ppb civarındadır. Kromitit örneklerinden bir tanesi (L50C) toplam 427 ppb PGE içeriğine sahip olup, 107 ppb Pd içermesinden dolayı Pd bakımından en fazla zenginleşme sunan örnektir. Tek bir kromit yatağından alınan birden fazla örnek üzerinde gerçekleştirilen PGE analiz sonuçları, aynı yatağa ait farklı kromitit örneklerinin PGE bolluklarının değişkenlik sunduğunu ve dolayısıyla PGE dağılımlarının homojen olmadığını göstermektedir. Kromit kristalleri içerisindeki PGM'lerin homojen olarak dağılmayı ve PGE analizi yapılacak örneklerin hazırlanması esnasında aynı yataktan derlenen farklı örneklerin farklı miktarlarda PGM içermesinin, bu heterojenliğe sebebiyet verdiği düşünülmektedir.

PGE içerikleri bakımından yüksek-Cr ve yüksek-Al kromititleri arasında herhangi bir ilişki gözlenmemiştir. Buna karşılık, Crocket (1979), Ahmed ve Arai (2002), Gervilla vd. (2005), kromit kristallerinin Cr# değerleri ile PGE bollukları arasında pozitif bir ilişkinin varlığını belirtmişlerdir. Kondrit değerlerine oranlanmış PGE bollukları 0.002 ilâ 0.494 arasında olup hemen hemen tüm örnekler, ofiyolitik kromititlerin tipik özelliği olan, Rh, Pt ve Pd'a göre Os, Ir, Ru zenginleşmesi sunarlar (Melcher vd., 1999; Rollinson, 2005; Uysal vd., 2005a, 2007a, b). Genellikle düzensiz IPGE dağılımı (genellikle Os ve Ru'a göre negatif Ir anomalisi) ya da Os'dan Ru'a düzgün bir yönseme söz konusudur. Bunu, Ru'dan Pt'e kadar düzgün bir negatif yönseme izler ve genellikle Pd pozitif yönsemesiyle grafik sonlanır (Şekil 84). Pt-anomali değerleri $[Pt/Pt^* = Pt_N / (Rh_N * Pd_N)^{1/2}]$; Garuti vd., 1997] 0.07 ilâ 0.66 arasındadır. Örneklerin büyük bir kısmında IPGE'ler içerisinde en bol bulunan element Ru'dur ($Ru_N\# : 0.22 < Ru_N / (Ru + Os + Ir)_N < 0.72$; $Os_N\# : 0.05 < Os_N / (Ru + Os + Ir)_N < 0.43$; $Ir_N\# : 0.16 < Ir_N / (Ru + Os + Ir)_N < 0.40$) (Tablo 30). Kromititlerin bu özellikleri, Trodos, Vourinos, Newfoundland, Skyros ve Rodop kromititleri ile büyük benzerlik sunarlar.

Bir örnek hariç (L39C2) diğer bütün kromitit örnekleri PPGE'lere göre değişik oranlarda daha yüksek IPGE içermektedir ($1.4 < IPGE/PPGE < 20.2$). Pd/Ir oranları 0.02 ilâ 3.60 arasında değişmekte olup L39C2 numaralı örnek 162 ppb toplam PGE içeriğiyle en yüksek Pd/Ir oranına sahip olan örnektir.

Tablo 30. Kromititlere ait tüm kayaç PGE bollukları ve ilişkili oranlar. Ayrıca her bir kromitit örneğine ait ortalama Cr# değeri de tabloda verilmiştir. * ile işaretlenmiş örnekler Leoben Üniversitesi Lâboratuvarında, diğerleri Genalysis Lâboratuvarında analiz edilmiştir.

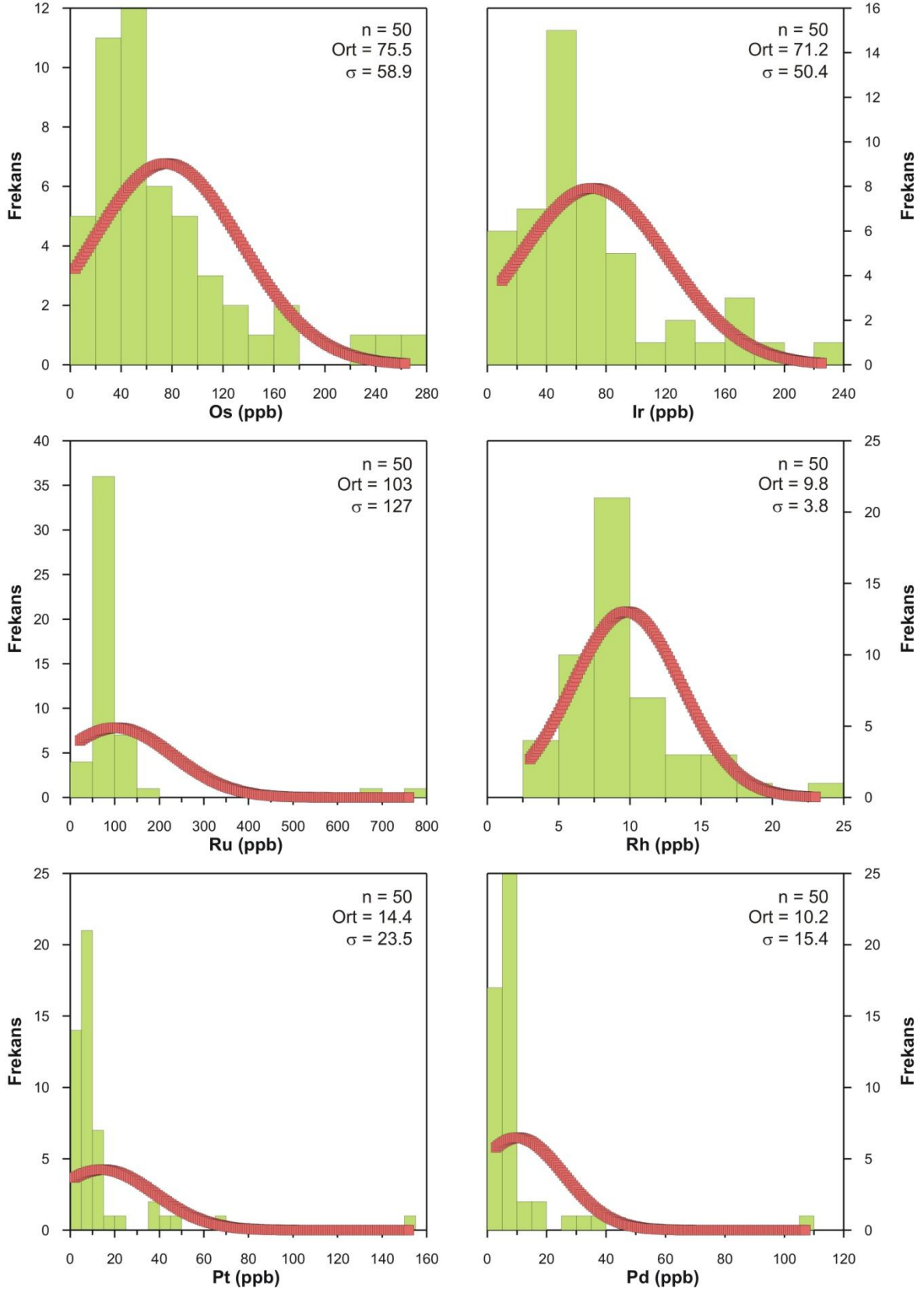
Element Birim Kondrit C1	Os ppb 514	Ir ppb 540	Ru ppb 690	Rh ppb 200	Pt ppb 1020	Pd ppb 545	Pd/Ir	Pt/Ir	Σ IPGE	Σ PPGE	Σ PGE	ΣIPGE / ΣPPGE	Ru _N #	Os _N #	Ir _N #	Pt/Pt*	PPGE _N / IPGE _N	Cr#
L10C	91	81	80	7	6	26	0.32	0.07	252	39	291	6.5	0.26	0.40	0.34	0.12	0.20	52.8
L10C*	148.4	75.4	109.4	6.1	3.4	23.9	0.32	0.05	333.2	33.4	366.6	10.0	0.27	0.49	0.24	0.08	0.13	
L10C-T*	121.4	78.6	85.5	6.2	3.4	19.0	0.24	0.04	285.5	28.6	314.1	10.0	0.25	0.47	0.29	0.08	0.14	
L12C	78	72	68	5	10	5	0.07	0.14	218	20	238	10.9	0.26	0.40	0.35	0.53	0.11	52.6
L12C*	98.0	63.6	69.4	4.3	11.9	1.3	0.02	0.19	230.9	17.5	248.4	13.2	0.25	0.47	0.29	1.32	0.09	
L21C1	15	15	55	7	7	10	0.67	0.47	85	24	109	3.5	0.58	0.21	0.20	0.22	0.44	50.4
L23C1	19	15	30	3	6	5	0.33	0.40	64	14	78	4.6	0.40	0.34	0.26	0.41	0.28	50.9
L23C1*	24.3	11.6	31.1	1.9	2.5	1.9	0.17	0.21	67.1	6.3	73.3	10.7	0.40	0.41	0.19	0.34	0.14	
K4	115	96	73	8	6	6	0.06	0.06	284	20	304	14.2	0.21	0.44	0.35	0.23	0.11	81.9
K5	102	73	73	8	2	6	0.08	0.03	248	16	264	15.5	0.24	0.45	0.31	0.08	0.12	75.9
K6	42	33	63	7	2	6	0.18	0.06	138	15	153	9.2	0.39	0.35	0.26	0.08	0.20	79.4
K13	105	74	73	10	2	6	0.08	0.03	252	18	270	14.0	0.24	0.46	0.31	0.07	0.14	76.5
L2C	57	67	79	9	7	5	0.07	0.10	203	21	224	9.7	0.33	0.32	0.36	0.28	0.17	76.0
L2C-T	64	72	87	10	6	6	0.08	0.08	223	22	245	10.1	0.33	0.32	0.35	0.21	0.17	76.0
L4C	40	47	69	9	5	4	0.09	0.11	156	18	174	8.7	0.38	0.29	0.33	0.22	0.22	78.6
L5C	46	56	64	9	10	8	0.14	0.18	166	27	193	6.1	0.32	0.31	0.36	0.31	0.24	78.0
L5C*	68.4	47.0	70.9	6.1	11.1	1.6	0.03	0.24	186.3	18.8	205.2	9.9	0.32	0.41	0.27	0.94	0.14	
L6C1	46	54	70	11	7	6	0.11	0.13	170	24	194	7.1	0.35	0.31	0.34	0.23	0.25	75.9
L6C2	40	41	68	9	15	9	0.22	0.37	149	33	182	4.5	0.39	0.31	0.30	0.44	0.30	75.9
L6C2*	63.4	37.2	90.9	9.5	7.7	3.6	0.10	0.21	191.6	20.7	212.3	9.3	0.41	0.38	0.21	0.35	0.19	
L9C	40	44	70	10	7	5	0.11	0.16	154	22	176	7.0	0.39	0.30	0.31	0.26	0.25	73.7
L9C*	64.6	44.2	99.4	9.3	8.7	1.7	0.04	0.20	208.1	19.7	227.8	10.6	0.41	0.36	0.23	0.59	0.17	
L13C	77	66	61	6	4	6	0.09	0.06	204	16	220	12.8	0.25	0.42	0.34	0.18	0.12	72.9
L14C	155	172	129	15	11	8	0.05	0.06	456	34	490	13.4	0.23	0.37	0.39	0.27	0.12	78.8
L15C1	130	159	104	12	5	5	0.03	0.03	393	22	415	17.9	0.22	0.36	0.42	0.17	0.11	80.1
L15C2	134	136	145	17	3	3	0.02	0.02	415	23	438	18.0	0.29	0.36	0.35	0.11	0.13	80.1
L15C2*	143.2	82.7	67.1	12.5	1.3	1.0	0.01	0.02	293.0	14.8	307.9	19.8	0.18	0.53	0.29	0.10	0.12	
L-16C2	57	62	85	11	7	10	0.16	0.11	204	28	232	7.3	0.35	0.32	0.33	0.18	0.23	78.9

Tablo 30'un devamı

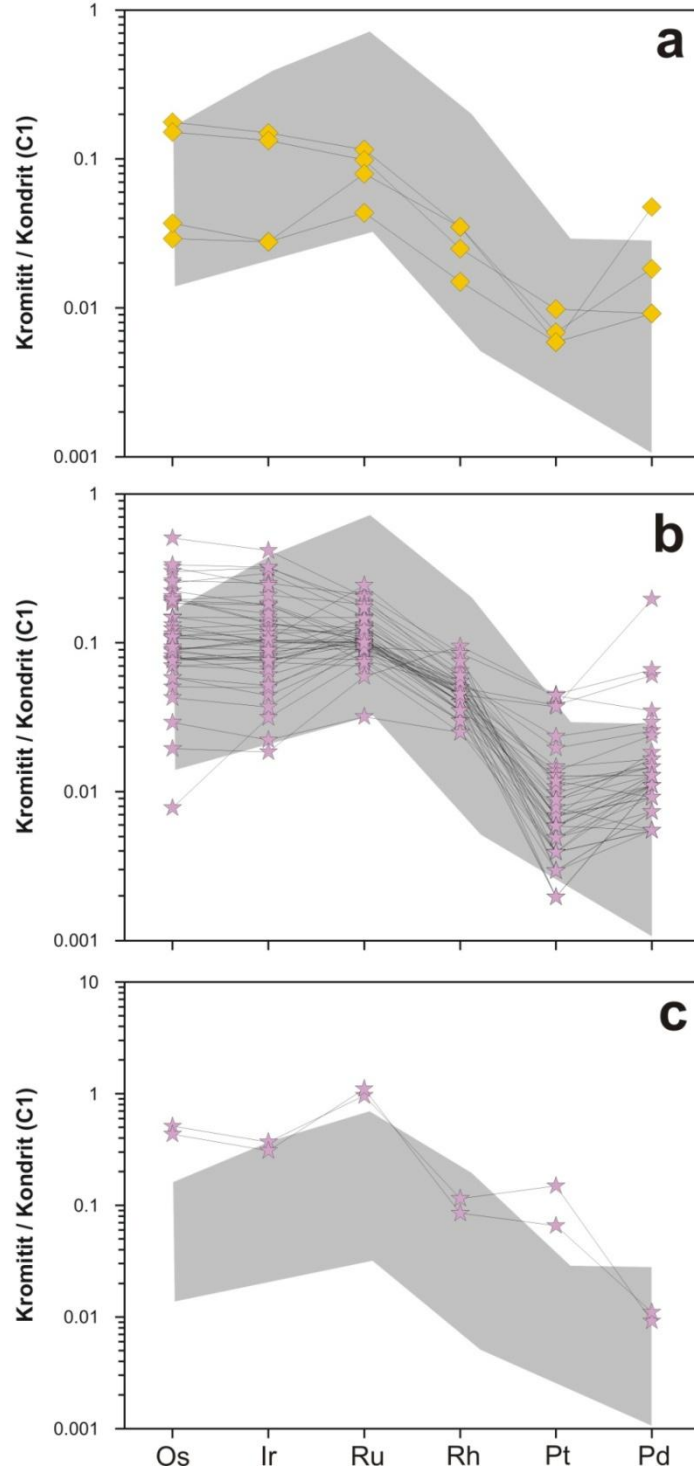
Element Birim Kondrit C1	Os ppb 514	Ir ppb 540	Ru ppb 690	Rh ppb 200	Pt ppb 1020	Pd ppb 545	Pd/Ir	Pt/Ir	Σ IPGE	Σ PPGE	Σ PGE	Σ IPGE / Σ PPGE				Σ IPGE / Σ PPGE		Cr#
												Ru _N #	Os _N #	Ir _N #	Pt/Pt*	IPGE _N	PPGE _N	
L17C	55	56	70	8	5	6	0.11	0.09	181	19	200	9.5	0.32	0.34	0.33	0.19	0.18	75.5
L20C1	36	40	48	5	6	6	0.15	0.15	124	17	141	7.3	0.33	0.33	0.35	0.29	0.20	77.6
L20C1-T	40	43	53	6	3	4	0.09	0.07	136	13	149	10.5	0.33	0.33	0.34	0.16	0.17	77.6
L-20C2	76	80	102	10	6	7	0.09	0.08	258	23	281	11.2	0.33	0.33	0.33	0.19	0.15	
L-21C2	30	24	59	10	39	33	1.38	1.63	113	82	195	1.4	0.45	0.31	0.24	0.57	0.79	
L21C2*	8.4	15.0	52.2	7.5	3.4	4.7	0.31	0.23	75.7	15.6	91.3	4.8	0.63	0.14	0.23	0.15	0.41	
L21C2-T*	7.5	15.4	46.5	8.7	1.6	2.2	0.15	0.10	69.3	12.5	81.8	5.5	0.61	0.13	0.26	0.09	0.45	
L21C3	36	36	91	11	20	14	0.39	0.56	163	45	208	3.6	0.49	0.26	0.25	0.43	0.37	79.2
L21C4	4	17	53	10	9	9	0.53	0.53	74	28	102	2.6	0.66	0.07	0.27	0.25	0.65	76.5
L27C	68	54	69	7	9	9	0.17	0.17	191	25	216	7.6	0.30	0.40	0.30	0.30	0.18	79.2
L28C	260	225	140	11	12	8	0.04	0.05	625	31	656	20.2	0.18	0.45	0.37	0.34	0.07	80.3
L28C*	220.0	75.3	115.0	12.2	1.8	1.2	0.02	0.02	410.2	15.2	425.4	27.0	0.23	0.58	0.19	0.12	0.09	
L33C	26	27	70	9	7	5	0.19	0.26	123	21	144	5.9	0.50	0.25	0.25	0.28	0.30	76.6
L33C*	49.7	41.2	158.2	11.8	1.5	1.7	0.04	0.04	249.1	14.9	264.0	16.7	0.57	0.24	0.19	0.09	0.16	
L34C1	22	20	67	8	8	6	0.30	0.40	109	22	131	5.0	0.55	0.24	0.21	0.31	0.33	70.6
L34C1*	22.5	16.9	51.4	8.5	2.0	1.7	0.10	0.12	90.8	12.2	103.0	7.4	0.50	0.29	0.21	0.14	0.32	
L34C2	46	40	77	8	14	13	0.33	0.35	163	35	198	4.7	0.41	0.33	0.27	0.36	0.28	70.6
L39C1	15	12	22	5	4	3	0.25	0.33	49	12	61	4.1	0.38	0.35	0.27	0.27	0.41	81.2
L39C2	10	10	41	19	46	36	3.60	4.60	61	101	162	0.6	0.61	0.20	0.19	0.47	2.12	85.6
L39C2*	7.9	5.6	36.1	10.7	2.5	0.7	0.12	0.46	49.6	13.9	63.5	3.6	0.67	0.20	0.13	0.25	0.73	
L40C1	96	85	51	6	8	3	0.04	0.09	232	17	249	13.6	0.18	0.45	0.38	0.50	0.10	83.5
L40C2	95	97	65	17	45	19	0.20	0.46	257	81	338	3.2	0.21	0.40	0.39	0.66	0.36	82.5
L40C2*	71.6	32.1	98.0	12.2	12.4	12.4	0.39	0.39	201.8	37.0	238.8	5.5	0.42	0.41	0.17	0.27	0.28	
L44C1	39	44	89	9	4	3	0.07	0.09	172	16	188	10.8	0.45	0.26	0.28	0.20	0.19	71.1
L44C*	117.7	48.9	140.3	9.1	1.7	0.8	0.02	0.03	307.0	11.6	318.5	26.5	0.39	0.44	0.17	0.16	0.09	
L45C	263	199	663	23	152	5	0.03	0.76	1125	180	1305	6.3	0.52	0.28	0.20	3.75	0.15	82.4
L45C*	57.2	39.7	222.5	22.4	194.7	4.5	0.11	4.91	319.4	221.6	541.0	1.4	0.64	0.22	0.14	5.13	0.61	
L46C1	45	41	74	7	4	7	0.17	0.10	160	18	178	8.9	0.40	0.32	0.28	0.15	0.19	75.7

Tablo 30'un devamı

Element	Os	Ir	Ru	Rh	Pt	Pd	Pd/Ir	Pt/Ir	Σ IPGE	Σ PPGE	Σ PGE	Σ IPGE / Σ PPGE	Ru _N #	Os _N #	Ir _N #	Pt/Pt*	PPGE _N / IPGE _N	Cr#
Birim Kondrit C1	ppb 514	ppb 540	ppb 690	ppb 200	ppb 1020	ppb 545												
L49C	59	50	62	10	13	7	0.14	0.26	171	30	201	5.7	0.30	0.39	0.31	0.41	0.25	79.6
L50C	98	99	76	9	38	107	1.08	0.38	273	154	427	1.8	0.23	0.39	0.38	0.32	0.58	79.3
L51C	30	28	63	11	24	16	0.57	0.86	121	51	172	2.4	0.45	0.29	0.26	0.48	0.54	69.3
L52C	56	54	69	7	6	3	0.06	0.11	179	16	195	11.2	0.32	0.35	0.32	0.35	0.15	75.7
L53C	100	113	125	13	3	4	0.04	0.03	338	20	358	16.9	0.31	0.33	0.36	0.11	0.13	79.0
L53C*		63.8	25.2	10.3	2.3	1.2	0.02	0.04	89.0	13.8	102.8	6.4	0.24	0.00	0.76	0.17	0.36	
L54C	46	57	168	15	4	3	0.05	0.07	271	22	293	12.3	0.56	0.20	0.24	0.16	0.19	
L55C	165	131	86	7	13	7	0.05	0.10	382	27	409	14.1	0.18	0.47	0.35	0.49	0.09	
L56C	223	167	760	17	67	6	0.04	0.40	1150	90	1240	12.8	0.60	0.24	0.17	1.76	0.09	80.6
L57C	48	48	100	9	9	7	0.15	0.19	196	25	221	7.8	0.44	0.29	0.27	0.30	0.20	71.2
MFH-CNC	172	174	119	12	12	5	0.03	0.07	465	29	494	16.0	0.21	0.40	0.39	0.41	0.10	



Şekil 83. Kromitlerin tüm kayaç PGE bolluklarının her bir element için histogramda gösterimi



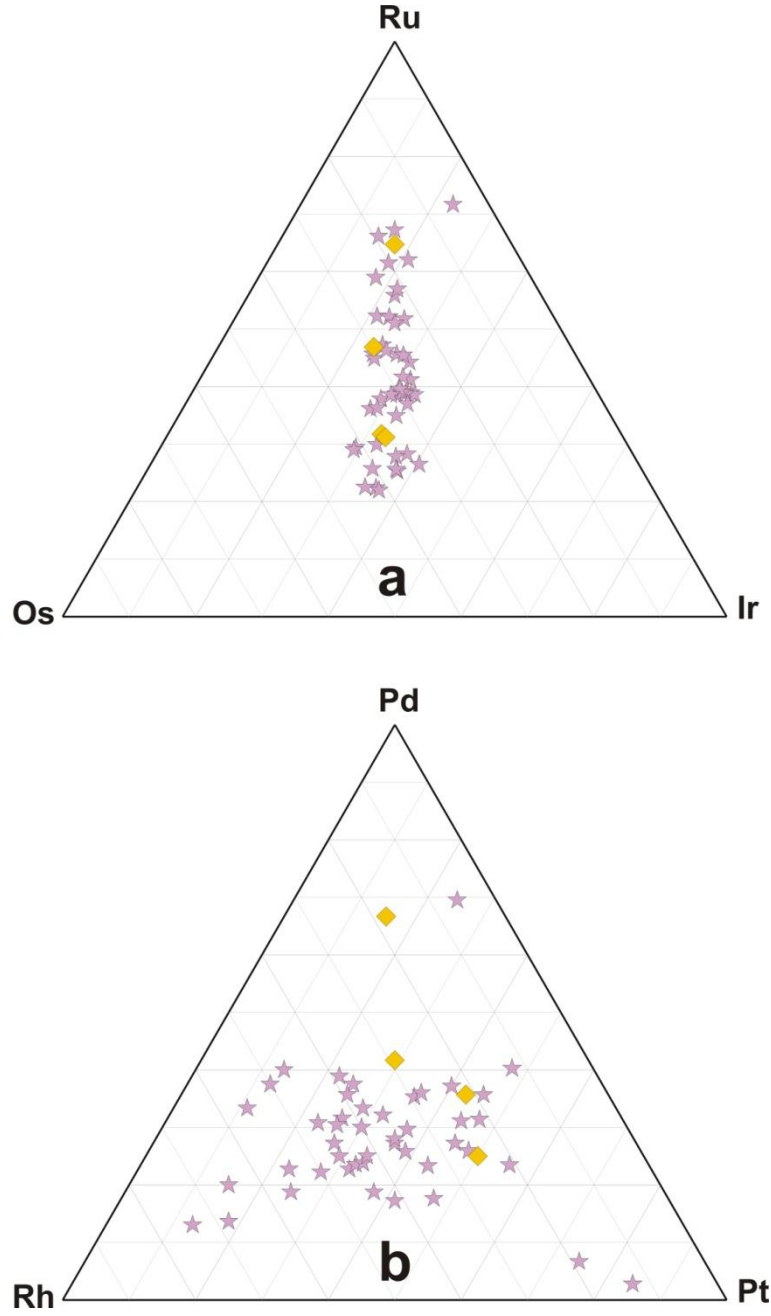
Şekil 84. (a) Yüksek-Al, (b) yüksek-Cr ve (c) PGE'ce zengin kromitit örneklerinin kondrit değerlerine (Naldrett, 1981) oranlanmış PGE grafikleri. Gri alan, farklı bölgelerdeki ofiyolitik kromititleri temsil etmekte olup, Proenza vd. (1999); Economou-Eliopoulos (1996), McElduff ve Stumpfl (1990); Gauthier vd. (1990); Kojonen vd. (2003); Büchl vd. (2004); Uysal vd. (2005)'deki PGE verileri dikkate alınarak hazırlanmıştır.

Kondrit değerlerine oranlanmış PGE grafiklerinde, hemen hemen bütün örnekler, literatürden derlenerek hazırlanmış ofiyolitik kromitit alanı içerisinde kalmışlardır. Sadece yüksek-Cr kromititlerine ait birkaç örnek bu alanın dışına taşan daha yüksek Os ve Pd değerleri içermektedir (Şekil 84b). Bunun yanında, aynı yataktan alınan 2 farklı kromitit örneği kısmen PGE zenginleşmesi sunup, toplam PGE içeriği 1240 (L56C) ve 1305 (L45C) ppb'dir. Her iki örnek de, her ne kadar Ru'ca aşırı bir zenginleşme sunsa da, aynı zamanda, incelenen kromititler içerisinde en yüksek PPGE içeriğine sahip olup, sırasıyla 67 ve 152 ppb Pt ve 17 ve 23 ppb Rh içermektedir. Bu iki örneğin Pd içerikleri düşük olup sırasıyla 6 ve 5 ppb'dir (Tablo 30). Kondrit değerlerine oranlanmış PGE verileri Os ve Ru'a göre negatif Ir anomalisi sunup kuvvetli Ru anomalisi ile devam eder. Ru'dan Pd'a negatif yönseme, pozitif Pt-anomalisi ($Pt/Pt^* = 1.76-3.75$) ile kesilir. IPGE'ler PPGE'lere göre L45C numaralı örnekte 6.3 ve L56C numaralı örnekte 12.8 kat daha zenginleşmiştir. Kondrite oranlanmış PGE diyagramında IPGE'ler 0.363–1.07 kat, PPGE'ler ise 0.009–0.177 kat zenginleşme sunarlar (Şekil 84c). Pd/Ir oranları düşük olup 0.02–0.03 arasındadır.

Ru–Os–Ir ve Pd–Rh–Pt üçgen diyagramlarına aktarılan tüm kayaç PGE bollukları, Ru değerindeki artışa bağlı olarak Os ve içeriklerinin sistematik olarak arttığı, Pd, Rh ve Pt bolluklarının ise düzensiz bir dağılım sunduğunu gösterir (Şekil 85). Dolayısıyla, Os ilâ Ir ve Ru arasında pozitif bir ilişki söz konusudur (Şekil 86a, b). Cr# değerlerindeki artışa bağlı olarak Rh, Pd/Ir ve toplam PGE içeriklerinde zayıf bir pozitif korelasyon gözlenir (Şekil 86c, d, e). Kromititlerin Pd/Ir oranlarındaki azalma IPGE/PPGE değerlerinde artışı sonuçlar (Şekil 86f). Pd/Ir oranıyla IPGE bollukları arasında negatif, Pt/Ir oranıyla pozitif bir ilişki söz konusudur (Şekil 86g, h).

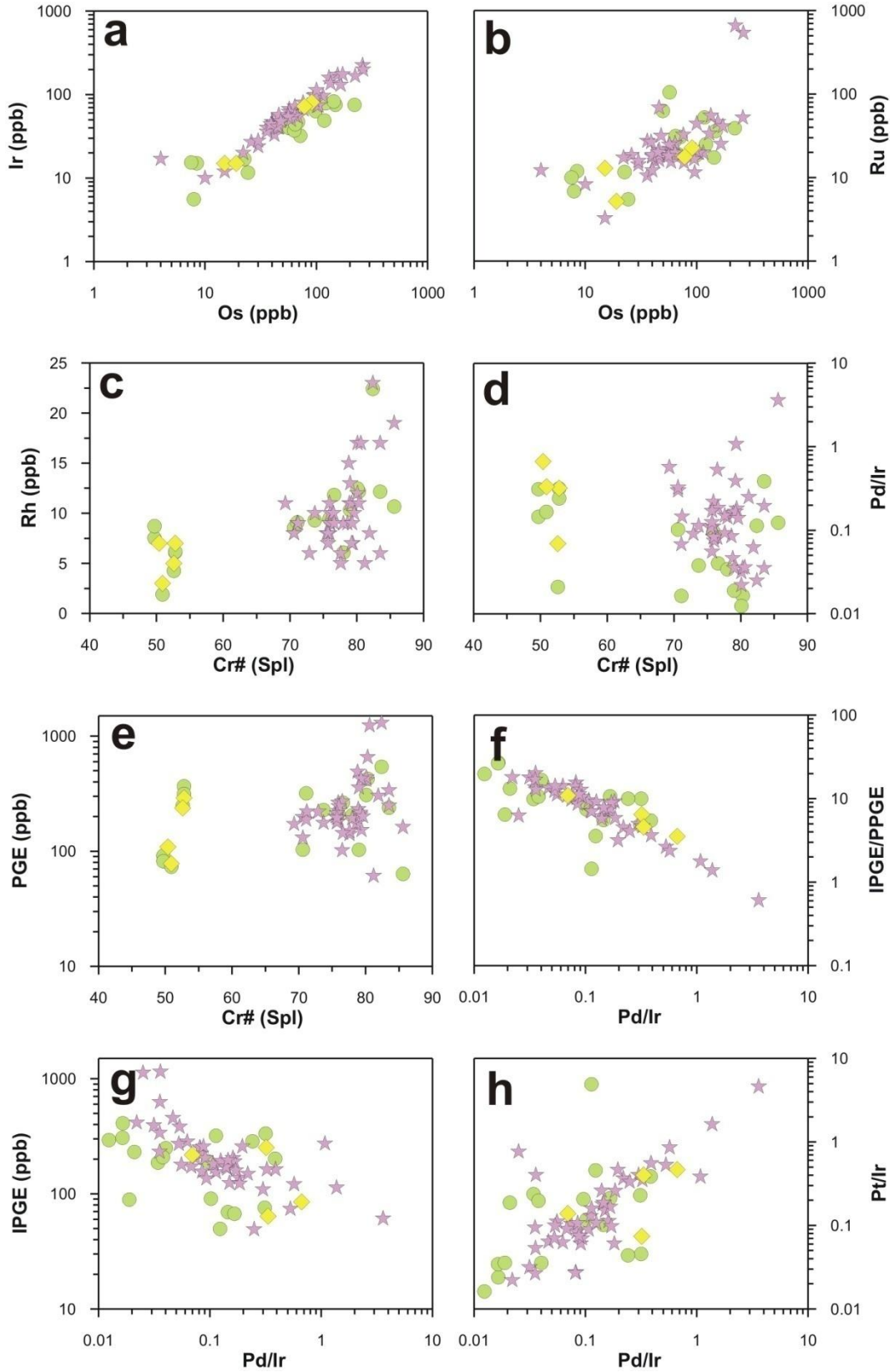
3.2.6. Re-Os İzotop Jeokimyası

İnceleme alanı içerisindeki kromititlerden seçilmiş 13 adet örnek, Re ve Os içerikleri ile Os-izotopik bileşimleri bakımından analizlenmiştir. Re ve Os bollukları ile ölçülen Os-izotopik bileşimlerinin yanısıra, ilksel Os-izotopik bileşimleri ($^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}_i$) ve söz konusu örneğin, belirli bir zaman için hesaplanan ilksel izotopik bileşimi ile kondrit ortalama değerinin aynı zaman için hesaplanan izotopik bileşimi arasındaki % sapma değerini yansıtan γ_{Os} değeri Tablo 31'de verilmiştir. Re ve Os bollukları sırasıyla 0.09–0.57 ppb ve



Şekil 85. Yüksek-Al ve yüksek-Cr kromitlerine ait PGE bolluklarının Ru–Os–Ir ve Pd–Rh–Pt üçgen diyagramındaki dağılımları

7.5–220 ppb arasında değişmekte olup (Tablo 31; Şekil 87a), Tablo 32’de verilen dünyanın değişik bölgelerindeki kromitlere ait Re ve Os bolluklarıyla benzerlik sunmaktadır. Ölçülen $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ oranları 0.12670 ilâ 0.14016 arasında değişmekte olup ortalama 0.13390 ± 0.0114 civarındadır. 0.00410–0.09193 arasında değişen $^{187}\text{Re}/^{188}\text{Os}$ değerleri, $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ oranlarıyla pozitif bir ilişki sunarlar (Şekil 87b). Bu değerler kondrit ortalama değerinden (~ 0.4) çok düşük olup ofiyolitik kromitlerin tipik özelliği ile uyumludur. Bu



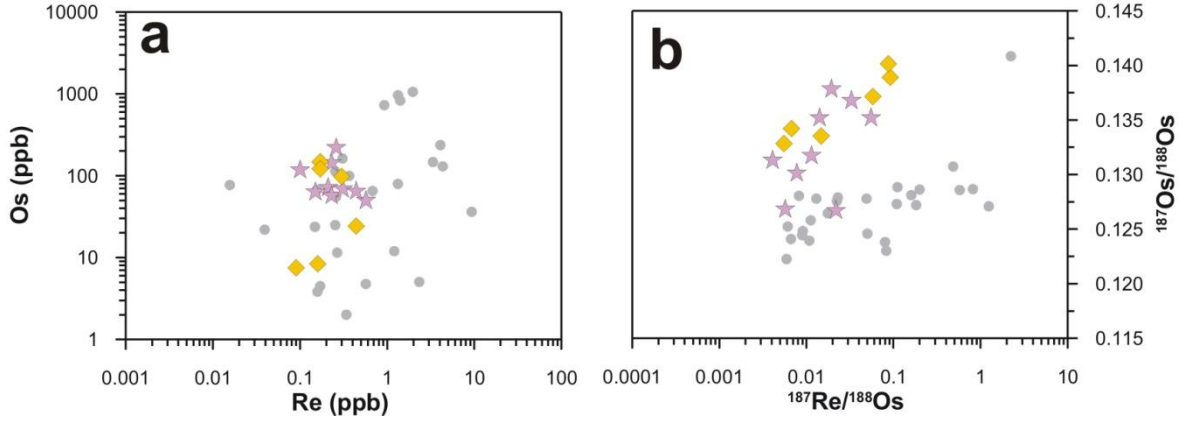
Şekil 86. Kromitlere ait bazı PGE bolluklarının ve ilişkili değerlerin birbirleriyle ve Cr# değerleri ile olan ilişkileri. Yeşil renkli yuvarlak simgeler, Leoben Üniversitesi'nde yapılan analizleri temsil etmektedir.

özellikleri ve incelenen bölgedeki ofiyolitik kayaçların 90 m.y. yaşında olduğu farz edildiğinde, kromitlerin ölçülen günümüz $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ değerleri ile 90 m.y. önceki oluşum zamanındaki $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ değerleri arasında önemli bir değişikliğin olmaması beklenir. Tablo 32’de verilen dünyanın değişik bölgelerindeki kromit örneklerinde bu düzeltme genellikle % 1’in altında olup sadece $^{187}\text{Re}/^{188}\text{Os}$ oranı 2’den fazla olan İngiltere’deki Lizard kromitlerine ait TG1 numaralı örnekte bu düzeltme miktarı % 10 civarındadır. Muğla kromitlerine ait veriler incelendiğinde ise, ölçülen $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ değeriyle hesaplanan $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}_{(90 \text{ m.y.})}$ değerleri arasındaki farkın % 1’den küçük olduğu gözlenmiştir (Tablo 31).

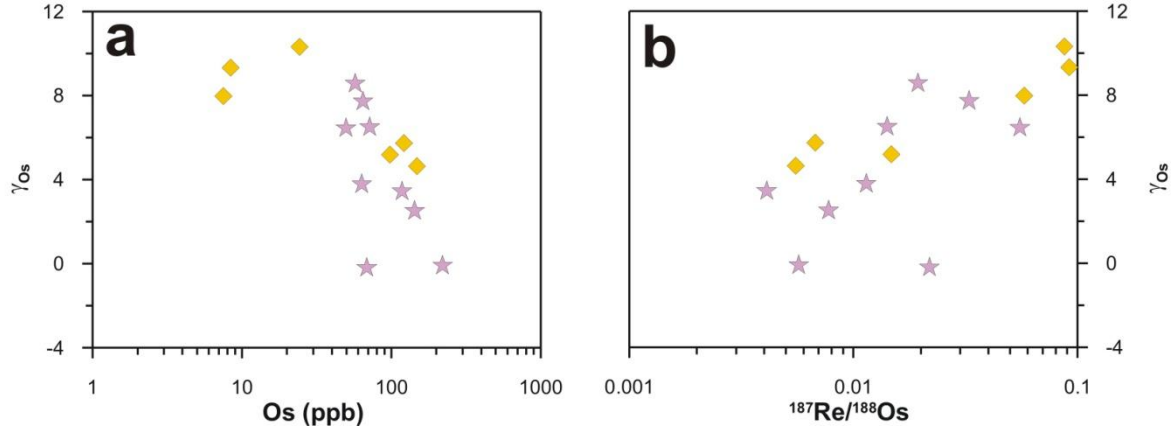
L10C2 ve L21C2 numaralı iki kromit örneği, Re, Os içerikleri ve Os-izotopik bileşimleri bakımından ikişer kez ölçülmüştür. Os ve Re konsantrasyonlarında sırasıyla % 12–22 ve % 0–77 arasında farklılıklar gözlenmiştir. Bu farklılıklar, Tablo 32’de verilen Trodos örneklerinin tekrar analizleri sonrasında hesaplanan Os için % 50 ve Re için % 300 civarındaki farklılıklardan çok daha azdır. Bu iki örnekte tekrarlanan analizler neticesinde Os-izotopik bileşimlerinin % 1 civarında bir farkla ölçüldüğünü göstermektedir (Tablo 31).

γ_{Os} değerleri, -0.20 ilâ $+10.32$ arasında olup ortalama $+8.76$ olarak hesaplanmış ve Tablo 32’deki kromitlere göre yüksek olduğu gözlenmiştir. Bu, incelenen örneklerin ilksel Os-izotopik bileşimlerinin, 90 m.y. için hesaplanan kondrit Os-izotopik bileşim değerine göre pozitif bir sapma sunduğunu gösterir. Hesaplanan γ_{Os} değerleri ile örneklerin Os bollukları ve $^{187}\text{Re}/^{188}\text{Os}$ değerleri arasında sırasıyla negatif ve pozitif bir ilişki söz konusudur (Şekil 88a, b).

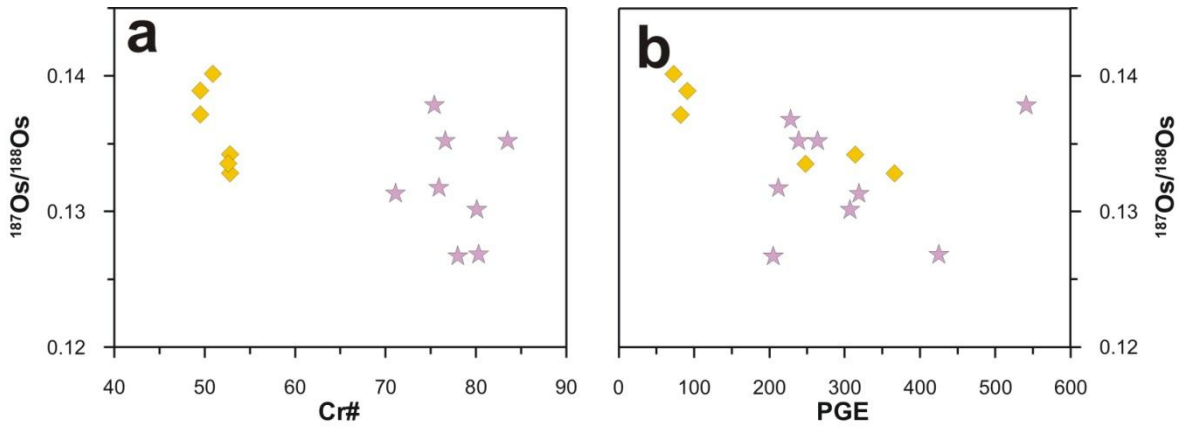
Ölçülen (yaş düzeltilmesi yapılmamış) Os-izotopik bileşimleri ile ilişkili örneklerin Cr# değerleri ve PGE bollukları arasında negatif bir ilişki gözlenmiştir (Şekil 89a, b). Diğer bir deyişle, PGE’ce daha fakir, Al’ca daha zengin örnekler, PGE’ce kısmen daha zengin ve Cr’ca zengin kromit örneklerine göre daha radyojeniktirler. Walker vd. (2002) tarafından bildirilen, değişik bölgelere ait ofiyolitik kromitlerin ortalama Os-izotopik bileşimi ($^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os} = 0.12809$) ile karşılaştırıldığında, Muğla yöresi kromit örneklerinin çok daha fazla radyojenik (suprachondritic) oldukları görülür. İncelenen örneklerin yüksek derecede radyojenik oluşu, hesaplanan pozitif γ_{Os} değerleriyle doğrulanmıştır (Tablo 31).



Şekil 87. Kromitlerin (a) Re ve Os bollukları ve (b) $^{187}\text{Re}/^{188}\text{Os}$ ve $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ oranları arasındaki ilişki. Karşılaştırma için gösterilen şekildeki gri noktalar, Tablo 32’de verilen dünyanın değişik bölgelerindeki ofiyolitik kromitleri temsil etmektedir.



Şekil 88. Kromitlerin Os-izotopik analizleri sonucu elde edilen verilerden hesaplanan γ_{Os} değerleriyle (a) Os bollukları ve (b) $^{187}\text{Re}/^{188}\text{Os}$ oranları arasındaki ilişki



Şekil 89. Kromitlere ait kromit kristallerinin (a) Cr# değerleri ve (b) tüm kayaç PGE bolluklarıyla $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ oranları arasındaki ilişki

Tablo 31. Seçilmiş kromitit örnekleri üzerinde gerçekleştirilen Os-izotop analizleri ve ilişkili örneklere ait kromit kristallerinin ortalama Cr# [100*Cr/(Cr+Al)] değerleri. $\gamma_{Os(t)} = \{[(^{187}Os/^{188}Os)_{örnek(t)} / (^{187}Os/^{188}Os)_{kondrit(t)}] - 1\} * 100$.

	Os (ppb)	2 σ	Re (ppb)	2 σ	¹⁸⁷ Os/ ¹⁸⁸ Os	2 σ	Re/Os	¹⁸⁷ Re/ ¹⁸⁸ Os	¹⁸⁷ Os/ ¹⁸⁸ Os _i	$\gamma_{Os(t)}$	Cr#
L10C2	148.4	0.0161	0.17	0.0136	0.13283	0.0114	0.0012	0.00553	0.13282	4.64	52.8
L10C2-T	121.4	0.0055	0.17	0.0218	0.13422	0.0061	0.0014	0.00676	0.13421	5.74	52.8
L12C	98.0	0.0023	0.30	0.0078	0.13353	0.0046	0.0031	0.01477	0.13351	5.19	52.6
L21C2	8.4	0.0148	0.16	0.0145	0.13891	0.0202	0.0192	0.09193	0.13877	9.33	49.5
L21C2-T	7.5	0.0066	0.09	0.0183	0.13715	0.0125	0.0116	0.05790	0.13706	7.98	49.5
L23C1	24.3	0.0030	0.44	0.0141	0.14016	0.0059	0.0181	0.08741	0.14003	10.32	50.9
L15C2	143.2	0.0195	0.23	0.0131	0.13013	0.0222	0.0016	0.00775	0.13012	2.51	80.1
L28C	220.0	0.0041	0.26	0.0127	0.12682	0.0051	0.0012	0.00570	0.12681	-0.09	80.3
L33C	49.7	0.0048	0.57	0.0180	0.13520	0.0055	0.0115	0.05533	0.13512	6.45	76.6
L40C2	71.6	0.0199	0.21	0.0183	0.13520	0.0211	0.0030	0.01415	0.13518	6.50	83.5
L44C	117.7	0.0045	0.10	0.0258	0.13131	0.0076	0.0009	0.00410	0.13130	3.44	71.1
L45C1	57.2	0.0107	0.23	0.0137	0.13783	0.0163	0.0040	0.01940	0.13780	8.57	75.4
L5C	68.4	0.0036	0.31	0.0081	0.12670	0.0052	0.0046	0.02184	0.12667	-0.20	78.0
L6C2	63.4	0.0111	0.15	0.0127	0.13174	0.0136	0.0023	0.01141	0.13172	3.78	75.9
L9C	64.6	0.0051	0.44	0.0097	0.13678	0.0068	0.0068	0.03287	0.13673	7.72	73.7

Tablo 32. Dünyanın değişik bölgelerindeki ofiyolitik kromitlere ait Re ve Os bollukları ve Os-izotopik bileşimleri (Walker vd., 2002).

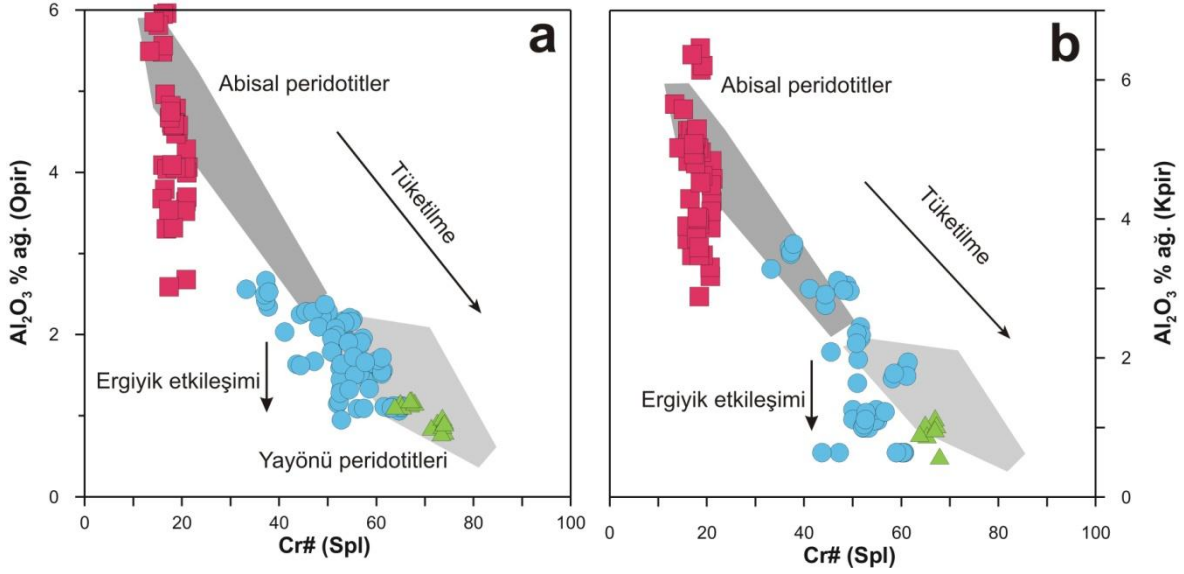
Lokasyon	Re (ppb)	Os (ppb)	$^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$	$^{187}\text{Re}/^{188}\text{Os}$	Yaş (My)	$^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}_i$	γ_{Os}
Al' Ays, Suudi Arabistan	1.33	79.28	0.12381	0.08010	750	0.12280	0.70
	0.04	21.91	0.12225	0.00591	750	0.12218	0.19
	0.25	24.91	0.12779	0.04910	750	0.12717	4.28
	4.08	236.84	0.12301	0.08233	750	0.12197	0.02
Leka, Norveç	1.21	11.98	0.13073	0.48510	497	0.12670	2.46
	4.34	130.00	0.12811	0.16000	497	0.12678	2.52
	0.26	55.40	0.12756	0.02240	497	0.12737	3.00
	0.68	65.21	0.12458	0.05014	497	0.12416	0.40
Unst, Shetland, İskoçya	0.92	729.10	0.12523	0.00610	473	0.12518	1.10
	0.37	99.48	0.12645	0.01761	473	0.12631	2.01
	0.15	23.72	0.12790	0.02298	473	0.12766	3.10
Ray Iz, Polar Urallar, Rusya	0.16	66.87	0.12581	0.01122	470	0.12572	1.52
	0.31	162.42	0.12482	0.00909	470	0.12475	0.73
	0.16	3.82	0.12863	0.19950	470	0.12707	2.60
Kempirsai, Urallar, Rusya	0.25	113.20	0.12394	0.01080	400	0.12387	-0.36
	1.33	962.60	0.12409	0.00665	400	0.12405	-0.22
	1.97	1060.00	0.12444	0.00893	400	0.12438	0.05
	9.32	36.18	0.12709	1.24100	400	0.11879	-4.44
Lizard, İngiltere	2.33	5.04	0.14085	2.23000	375	0.12687	1.92
	0.34	2.01	0.12867	0.81550	375	0.12356	-0.74
	3.35	147.17	0.12730	0.10900	375	0.12713	0.61
Troδος, Kıbrıs	0.27	11.49	0.12885	0.11110	91	0.12868	1.81
	0.17	4.48	0.12720	0.18180	91	0.12692	0.42
	1.41	827.60	0.12805	0.00820	91	0.12803	1.30
	0.57	4.76	0.12858	0.57500	91	0.12770	1.04
Tiebaghi, Yeni Kaledonya	0.02	77.02	0.12779	0.01300	50	0.12778	0.88

4. İRDELEME

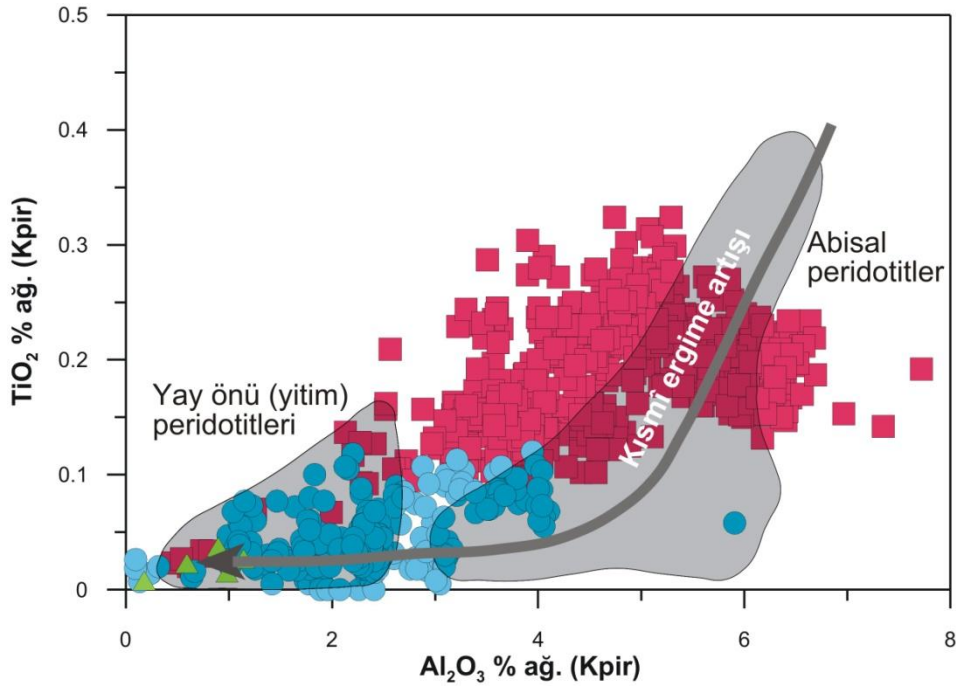
4.1. Manto Peridotitlerinin Petrolojisi

4.1.1. Kısmî Ergime

Klinopiroksen, spinel peridotit fasiyeslerinin kısmî ergimesi esnasında çok hızlı tüketilen mineral olarak bilinmektedir. Bu yüzden, peridotitlerin modal mineralojileri, kısmî ergime modellerini ortaya çıkarmak açısından oldukça kullanışlıdır. Ancak, Dick ve Fisher (1984), peridotitlerin klinopiroksen içeriğinin yalnızca tüketilme derecesini yansıttığını, buna karşılık, ortama H₂O girdisiyle olivin-ergiyik arasındaki dengenin değişmemesinden dolayı (Gaetani ve Grove, 1998), olivinin forsterit içeriğinin toplam kısmî ergime derecesini yansıttığını belirtmiştir. Bu kriterlere dayanarak, çok az miktarda modal klinopiroksen ve yüksek forsterit bileşimli olivin içeren Muğla peridotitlerinin, aşırı tüketilmiş ve yüksek dereceli kısmî ergimeye uğradıkları belirlenmiştir. Piroksen ve spinellerin alüminyum içeriklerinin, manto kayaçlarının kısmî ergime süreçlerinde çok duyarlı davrandıkları ve peridotitlerin artan tüketilme derecesiyle sistematik olarak azaldığı bilinmektedir (Dick ve Natland, 1996; Zhou vd., 2005). Muğla peridotitlerindeki klinopiroksen ve ortopiroksenlerin Al₂O₃ içerikleri, birlikte dengede oldukları spinellerin Cr# değerleri ile negatif bir ilişki sunarlar (Şekil 90a, b). Kpir-harzburgitlerin, ortopiroksen ve klinopiroksenleri yüksek Al₂O₃ içeriğine sahip olmakla birlikte bu mineraller ile dengedeki spinel kristalleri düşük Cr# değerlerine sahiptir ve bu kayaçlar söz konusu özellikleri bakımından abisal peridotit alanına düşmektedirler (Şekil 90a, b). Buna karşın, tüketilmiş harzburgit ve dunitlerin ortopiroksen ve klinopiroksenleri düşük Al₂O₃ içeriğine sahiptir. Bu kayaçlar, belirgin bir tüketilme yönsemesi ile abisal peridotitlerin alt alanı ve yayönü peridotitleri alanına düşmektedirler (Şekil 90a, b). Tüm peridotit örnekleri birlikte değerlendirildiğinde, bu örneklere ait ortopiroksen ve klinopiroksenlerin Al içerikleri arasında pozitif bir ilişki bulunmaktadır. Kpir-harzburgitlerden tüketilmiş harzburgit ve dunit kadar tüm kayaçlardaki klinopiroksenlerin Al₂O₃ içeriklerine karşın TiO₂ içerikleri, peridotitik kayaçların kısmî ergime derecesindeki artışa uyumlu olarak değişim sunmaktadır (Şekil 91).

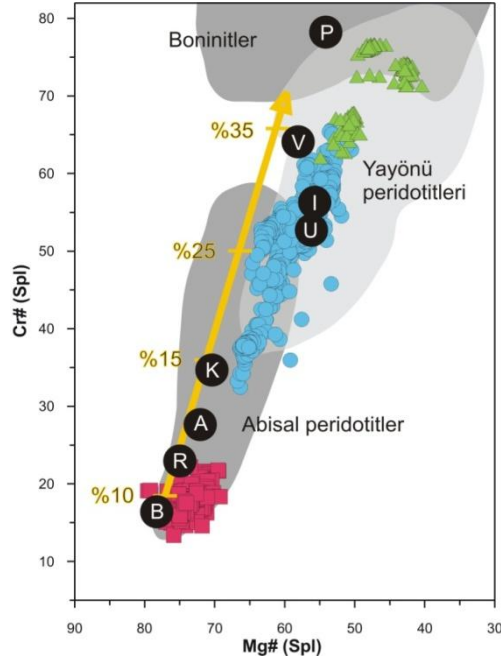


Şekil 90. Muğla yöresi manto peridotitlerindeki spinel kristallerinin Cr# değerleri ile spinellerle birlikte denge hâlindeki (a) ortopirosken ve (b) klinopirosken kristallerinin Al₂O₃ (% ağı.) değerleri arasındaki ilişki. Ortopirosken ve klinopirosken bileşimleri için belirlenen abisal ve yayönü peridotit alanları Bonatti ve Michael (1989) ve Parkinson vd. (2003)'den alınmıştır.

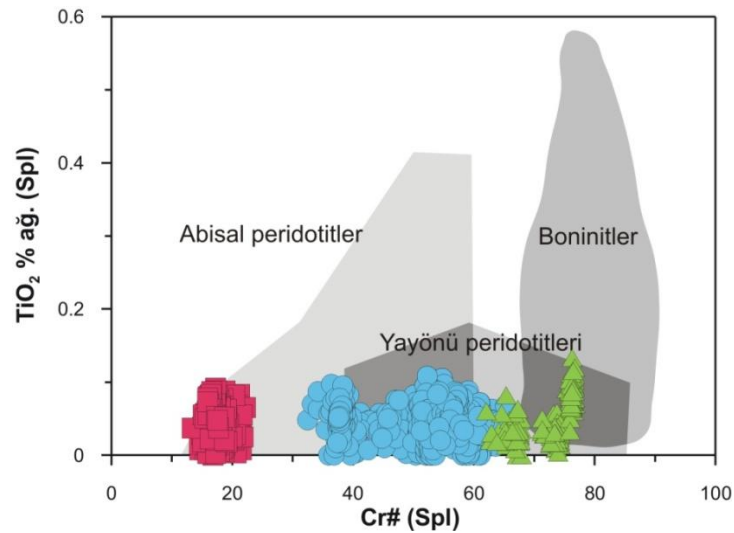


Şekil 91. Muğla yöresi manto peridotitlerine ait klinopirosken kristallerinin Al₂O₃ (% ağı.) ve TiO₂ (% ağı.) içerikleri arasındaki ilişki. Abisal peridotit alanı Hebert vd. (1990) ve Johnson vd. (1990)'dan, yayönü peridotit alanı Ishii vd. (1992)'den alınmıştır. Gri renkli ok, kısmî ergime derecesindeki artışa bağlı olarak klinopirosken kimyasındaki değişimi göstermektedir.

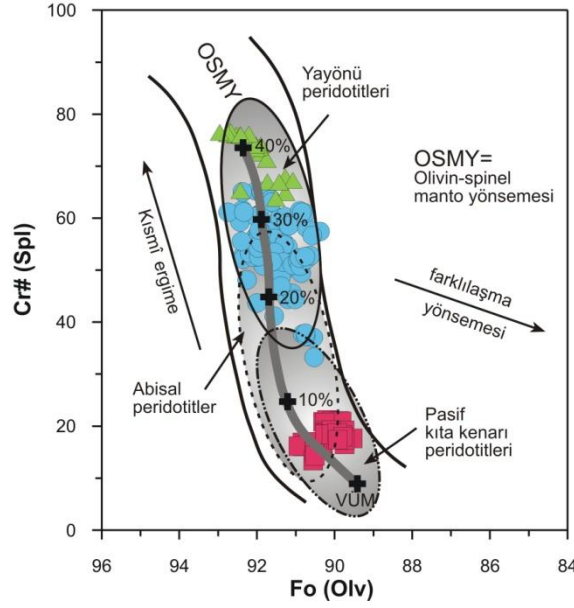
Kpir-harzburgitlerden dunitik kayaçlara doğru Cr# değerlerindeki sistematik artışın, kısmî ergime ve ergiyik ayrılımı olaylarının bir sonucu olduğu düşünülmektedir. Bu yüzden spinel, peridotitlerdeki kısmî ergime derecesinin en önemli göstergelerinden biri olarak düşünülmektedir (Matsukage ve Kubo, 2003; Tamura ve Arai, 2006). Spinellerin Cr# ve Mg# değerleri, artan kısmî ergime derecesi ile uyumlu olarak birbirleri ile negatif ilişki içerisindedirler (Şekil 92). Bu yönsemeye göre, Muğla peridotitlerinde gözlenen değişik oranlardaki kısmî ergime dereceleri sonucu oluşmuş farklı tüketilme derecelerine sahip kayaçlar, üst mantodaki heterojenliğin bir göstergesidir (Takazawa vd., 2000). Günümüz okyanus ortamları ile karşılaştırıldığında, Kpir-harzburgitlere ait spineller abisal peridotit alanına düşerken, tüketilmiş harzburgit ve dunitlerdeki spineller, yayönü ve abisal peridotit alanında yer alırlar. Spinel bileşimleri, aynı zamanda tektonik ortamları iyi bilinen, dünyanın değişik bölgelerindeki farklı türde masiflere ait spineller ile karşılaştırılmıştır. Bunun sonucunda, Kpir-harzburgitlere ait spinellerin, verimli manto peridotitleri (tüketilmemiş ya da az tüketilmiş) olarak tanımlanan Beni Bouchera (Kornprobst, 1969), Ronda (Obata, 1980) ve Mt. Albert (Basu, 1975) peridotitlerindeki spineller ile benzerlik sundukları belirlenmiştir. Buna karşılık, tüketilmiş harzburgit ve dunitlere ait spinellerin ise, yitimle ilişkili oldukları belirlenmiş ve tüketilmiş manto peridotitleri olarak bilinen Kerguelen masifi (Gregoire vd., 2000), Umman (Lippard vd., 1986), Izu-Bonin-Mariana (Parkinson ve Pearce, 1998), Vourinos (Mercier, 1980) ve Papua (England ve Davis, 1973) peridotitlerine ait spineller ile benzer olduğu ve aynı yönsemeyi takip ettiği belirlenmiştir (Şekil 92). Spinellerin yaklaşık 76'lara kadar ulaşan Cr# değerleri ve düşük TiO₂ içerikleri, bunların boninitik ergiyikler ile ilişkili olduklarını göstermektedir (Şekil 93). Spinelin Cr# değerleri ve olivinlerin forsterit içeriği arasındaki ilişkisi değerlendirildiğinde, incelenen tüm örneklerin Arai (1994) tarafından tanımlanan olivin-spinel manto yönsemesine (OSMY) uygun bir dağılım sunduğu görülmektedir. Kısmî ergime sonucu oluşmuş söz konusu yönseme, bu kayaçların kalıntı kayaçlar olduğunu doğrulamaktadır. Kpir-harzburgitler düşük tüketilme dereceleri ile pasif kıta kenarı peridotitleri ve abisal peridotit alanında yer alırken, tüketilmiş harzburgitler abisal peridotitleri sınırlayan alanın üst kısımları ve yayönü peridotitleri alanı içerisinde dağılmıştır. Dunit örnekleri ise yüksek Cr ve Fo içerikleri ile tamamen yayönü peridotitleri alanı içerisinde konumlanmışlardır (Şekil 94). Dolayısıyla, klinopiroksence zengin örneklerin dışında kalan diğer tüm örneklerin bir yitim zonu ortamından türeyen sıvılar ile etkileştikleri ve değişik derecelerde tüketildikleri anlaşılmıştır. Bu özellikleri ile



Şekil 92. Muğla yöresi manto peridotitlerine ait spinel kristallerinin Mg# ve Cr# değerleri arasındaki ilişki. Abisal peridotit alanı Dick ve Bullen (1994) ve Arai (1994), yayönü peridotit alanı Ishii vd. (1992) ve Parkinson ve Pearce (1998), boninit alanı Laan vd. (1992) ve Sobolev ve Danyushevsky (1994)'den alınmıştır. B: Beni Bouchera; R: Ronda; A: Mt. Albert; K: Kerguelen; U: Umman; I: Izu-Bonin-Mariana; V: Vourinos; P: Papua.



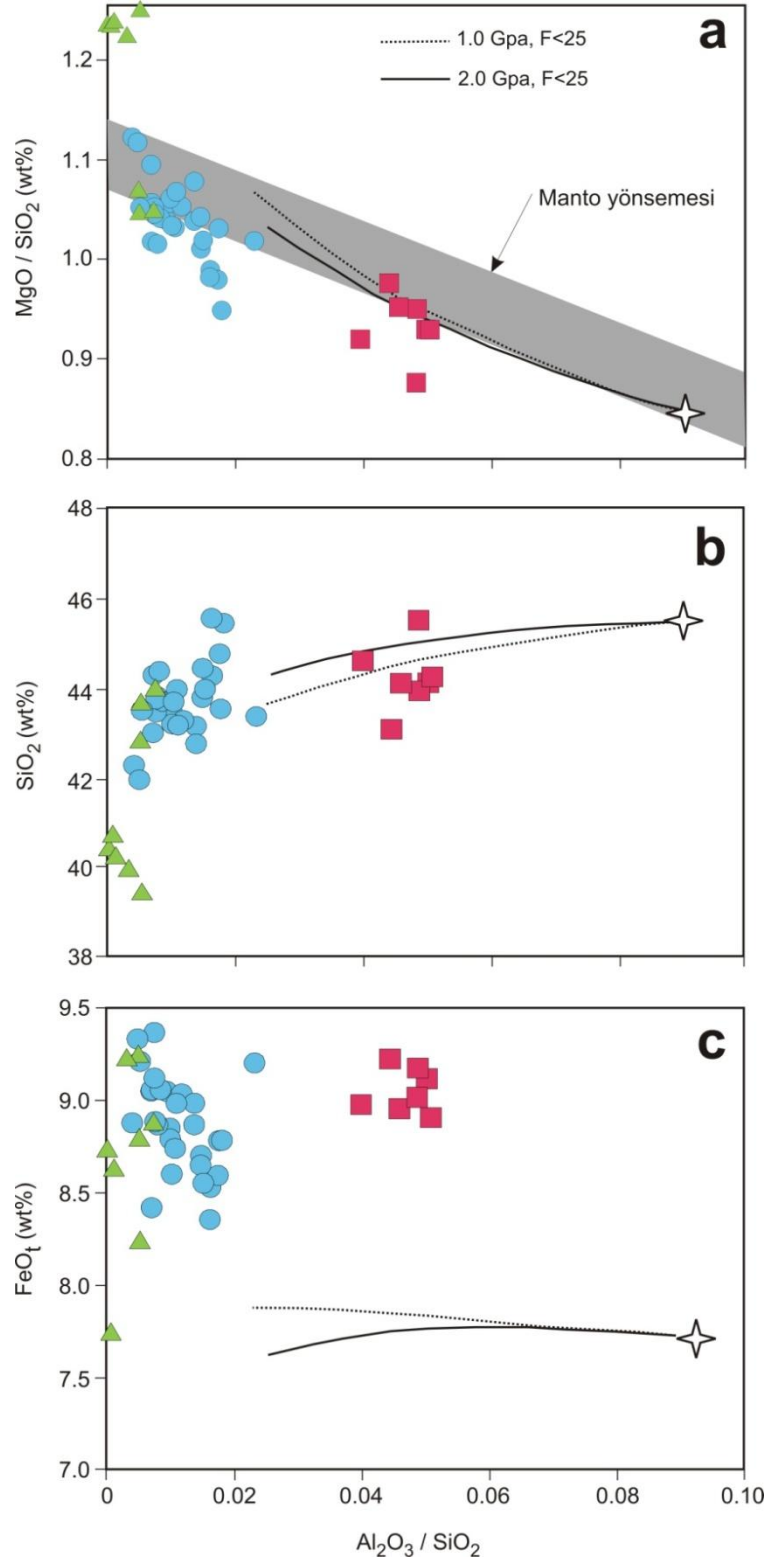
Şekil 93. Muğla yöresi manto peridotitlerine ait spinel kristallerinin Cr# değerlerine karşılık TiO₂ (% ağırlık) içerikleri. Abisal ve yayönü peridotitleri ve boninit alanları Şekil 91'de verilen kaynaklardan alınmıştır.



Şekil 94. Manto peridotitlerindeki olivinlerin Fo içerikleri ile denge hâlindeki spinellerin Cr# değerleri arasındaki ilişki. VÜM: Verimli Üst Manto. Pasif kıta kenarı ve abisal peridotit alanları Dick ve Bullen (1984), yayönü peridotit alanı Pearce vd. (2000)'den alınmıştır. OSMY (Olivin-spinel Manto Yönsemesi), kısmî ergime ve farklılaşma yönsemeleri Arai (1992)'den alınmıştır.

manto litosferi ve yitim sonucu oluşmuş yay magmaları arasında oluşan etkileşimin önemli bir petrojenetik olay olduğu Güney Sandwich peridotitleriyle (Pearce vd., 2000) çok yakın benzerlik sunmaktadırlar.

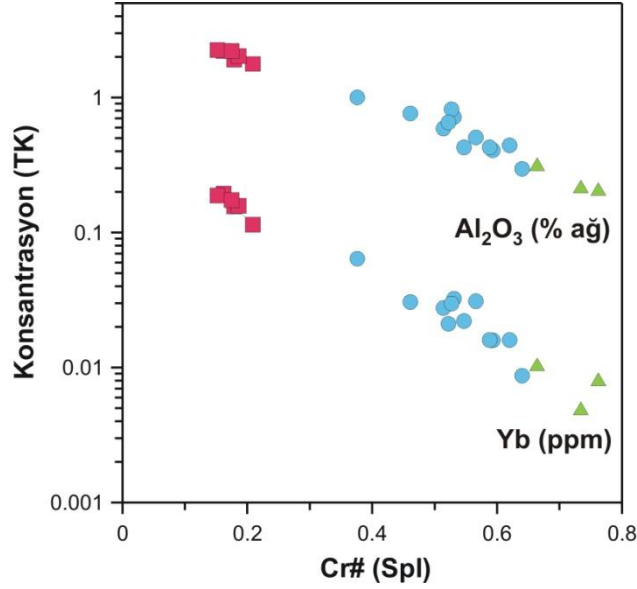
Peridotit örneklerinin düşük MgO/SiO₂ değerleri, deniz suyunun yol açtığı alterasyon sonucunda gerçekleşen MgO kaybıyla açıklanmaktadır (Snow ve Dick, 1995; Niu, 2004). Muğla peridotitlerinin bir kısmı, MgO/SiO₂ değerlerine karşın Al₂O₃/SiO₂ diyagramında Jagoutz vd. (1979) ve Hart ve Zindler (1986) tarafından tanımlanan tipik manto aralığına düşerken, bir kısmı da bu alanın bir miktar altında kalmıştır (Şekil 95a). Göreceli olarak yüksek MgO/SiO₂ oranı, deniz tabanı alterasyonunun az etkili olduğunu göstermektedir (Niu, 2004). Birincil MgO/SiO₂ değerlerinin manto aralığında dağıldığını ve Al₂O₃/SiO₂ değerinin alterasyondan etkilenmediği farz edildiğinde, Muğla peridotitlerinin SiO₂ içeriklerinin, düşük basınçta, orta ve yüksek dereceli kısmî ergime derecesi ile uyumlu olduğu gözlenmiştir (Şekil 95b). Buna ilâveten, belirli bir Al₂O₃/SiO₂ değeri için örneklerin yüksek FeO_t içerikleri, Herzberg (2004)'e göre muhtemelen bir yitim zonu jeotektonik ortamının varlığını desteklemektedir (Şekil 95c).



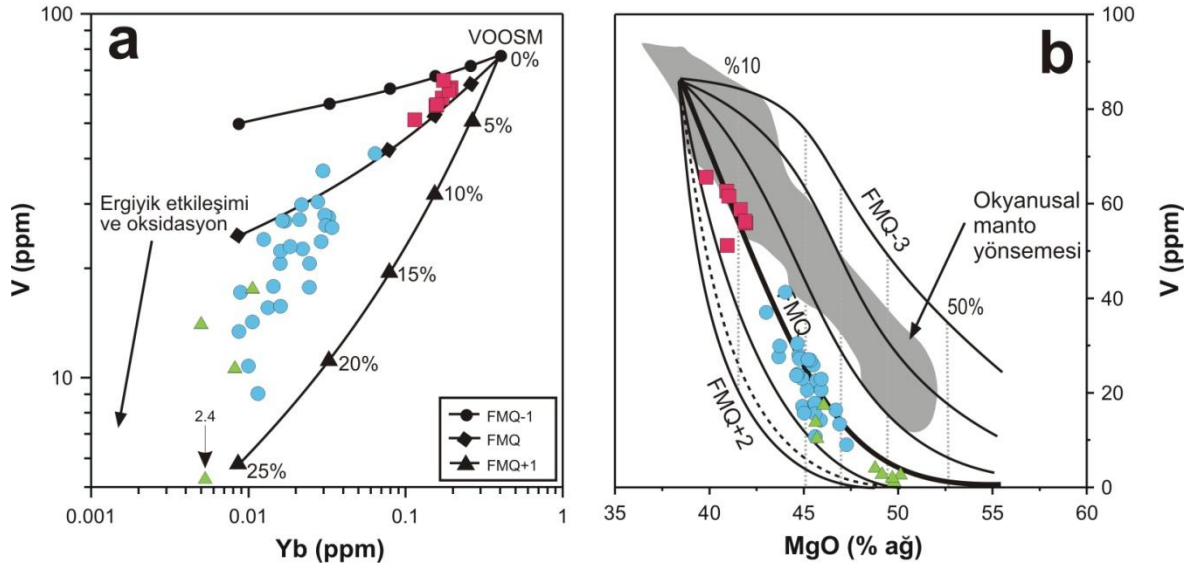
Şekil 95. Manto peridotitlerinin tüm kayaç Al_2O_3/SiO_2 oranlarına karşılık (a) MgO/SiO_2 , (b) SiO_2 ve (c) FeO_t içerikleri. F: % Ergime derecesi. Manto yönsemesi alanı Jagoutz vd. (1979) ve Hart ve Zindler (1986)'den, % 25'ten az kısmî ergime şartlarında, 1 ve 2 Gpa için verilen yönsemeler ve yıldız ile gösterilen üst manto bileşimi Niu (1997)'dan alınmıştır.

Şekil 96'da, kısmî ergime derecesinin bir göstergesi olan spinel kristallerinin Cr# değerlerine karşılık, ilişkili örneklerin tüm kayaç Al_2O_3 ve Yb bollukları karşılaştırılmıştır. Özellikle harzburjit örneklerinde gayet belirgin olan Cr# değerleri ile Al ve Yb bollukları arasındaki bu negatif ilişki, tüm kayaç bazında gözlenen ana element içeriklerindeki bu değişimin, kayaçlar bünyesinde aynı bileşime sahip minerallerin modal bolluk farklarından değil de, ergime veya ergiyik-kayaç etkileşimi gibi daha farklı olaylardan kaynaklandığına işaret etmektedir.

Ergime olaylarını daha iyi açıklamak için Şekil 97a'daki V ve Yb gibi yitim özellikleri hakkında bilgi sağlayabilen ikili değişim diyagramı kullanılmıştır. Yb'ye karşın V diyagramında verilen tüketilme yönsemeleri kuvvetli bir biçimde oksijen kısmî basıncına bağımlı olduğundan oldukça kullanışlıdır (Parkinson ve Pearce, 1998; Pearce vd., 2000). Düşük oksijen kısmî basıncı şartlarında, vanadyum yüksek mineral-ergiyik dağılım katsayısına sahiptir ve mantodaki ergime sırasında çok az miktarda tüketilir. Oysa söz konusu dağılım katsayıları, oksijen kısmî basıncındaki artışa bağlı olarak azalır. Yitim zonunda oluşan ergiyikler, yüksek oksijen kısmî basınç değerlerine sahiptirler; bu yüzden de, yüksek V içeriği ile karakteristiktir. Dolayısıyla, ergime sonrası geriye kalan manto kalıntıları düşük V içeriklerine sahip olacaktır (Pearce vd., 2000). Muğla peridotitleri, V'a karşı Yb diyagramında FMQ-1 ilâ FMQ+1 yönsemelerini takip etmektedir ve bu kayaçlardan özellikle tüketilmiş harzburjitler ve dunitlerin indirgen mantoya göre okside oldukları anlaşılmaktadır. Klinopiroksen içeren harzburjitler, yaklaşık % 7-12 civarında kısmî ergime derecesi ile FMQ-1 ile FMQ çizgileri arasında yer alırken, tüketilmiş harzburjit ve dunitler % 25'leri aşan bir kısmî ergime ile oksidasyon yönsemesini takip ederler (Şekil 97a). Aynı şekilde, Lee vd. (2003) tarafından önerilen MgO-V diyagramında, peridotit örneklerinin Yb-V sistematığına benzer bir yönseme izlediği gözlenmektedir. Her ne kadar Lee vd. (2003), yay ilişkili peridotitlerin MgO-V sistematikleri sonucu belirlenen fO_2 değerlerinin, okyanusal peridotitlere nazaran pek bir farklılık sunmadığını ve FMQ-3 ilâ FMQ arasında gözlendiğini belirtse de, yitim ile ilişkili olduğu savunulan söz konusu Muğla peridotitlerine ait MgO ve V verileri, bunların FMQ ilâ FMQ+1 arasındaki oksijen kısmî basıncı koşullarında kısmî ergimeye uğradıklarını göstermektedir. Bu veriler, aynı şekil üzerinde gösterilen okyanusal manto yönsemesi alanı içerisinde yer almayıp, daha düşük V içeriklerini yansıtmaktadır (Şekil 97b). Yitim peridotitlerinde termodinamiksel olarak tespit edilen fO_2 değeri, Fe^{3+} aktivitesinin daha çok metazomatik olayları yansıtmışından dolayı, kısmî ergime süresince oksijen kısmî basıncı



Şekil 96. Manto peridotitlerine ait spinel kristallerinin Cr# değerleri ile tüm kayaç Al_2O_3 (% ağı) ve Yb (ppb) bollukları arasındaki ilişki. TK: Tüm kayaç.



Şekil 97. Manto peridotitlerinin tüm kayaç (a) Yb (ppm) ve (b) MgO (% ağı) bolluklarına karşılık V (ppm) içerikleri. (a)'da Pearce vd. (2000) tarafından önerilen VOOSM (Verimli Okyanus Ortası Sırtı Manto) bileşiminden itibaren FMQ-1, FMQ ve FMQ+1 oksijen kısmî basıncı koşullarında ve farklı kısmî ergime derecelerindeki yönselmeler gösterilmiştir. (b)'deki kalın çizgi, ilksel bileşimi yaklaşık % 38 MgO ve 87 ppm vanadyum olarak kabul edilen manto malzemesinin FMQ koşullarında ve artan kısmî ergime derecelerindeki yönsemesini, düşey kesikli çizgiler ise kısmî ergime derecelerini yansıtmaktadır (Lee vd., 2003). Okyanusal manto bileşimi Frey vd. (1985), Suem ve Frey (1987), Bodinier (1988), Bodinier vd. (1988), Fabries vd. (1989) ve Burnham vd. (1998)'dan alınmıştır.

kayıtlarını yansıtan V değerinden faydalanılarak belirlenen fO_2 değerinden önemli ölçüde yüksek olabilmektedir (Lee vd., 2003). Ancak, bu çalışmada, mineral bileşimlerine dayalı olarak yapılan oksijen kısmî basıncı tahminleri ve V sistematigi, diğer çalışmalar ile uyumluluk sunmaktadır.

4.1.2. Ergiyik-Peridotit Etkileşimi ve Manto Metazomatizması

Dunit oluşumu, harzburjitik ana kayalar içine sulu ergiyik sokulumu neticesinde harzburjitik ana kayadaki ortopiroksen ve klinopiroksenlerin yoğun bir biçimde ergimesiyle açıklanmaktadır (Kubo, 2002; Zhou vd., 2005). Bu durumda, bu tür bir olayın gerçekleşebileceği ve sulu bir ergiyiğin oluşabileceği en olası tektonik ortamın yitim zonları üzerindeki manto kaması olabileceği öngörülmüştür.

İncelenen birçok kromitit kütlesi, dunitik bir zarf ile sarılı olup, kromitit külesinden uzaklaştıkça yan kayalar içerisindeki klinopiroksen bolluklarında bir azalma ile tüketilmiş harzburjit ve kpir-harzburjitlere bir geçiş gözlenir. Muğla yöresindeki kpir-harzburjitlerin, ilk evre kısmî ergimenin kalıntıları ve kromititlerin boninitik karakterli bir ergiyikten türedikleri kabul edilirse, kromititleri saran dunitlerin, yitim sonucu oluşan ve kromititleri kristallendiren ergiyiğin yüzeye hareketi esnasında kpir-harzburjitlerle teması sonucu kpir-harzburjitlerdeki klinopiroksen ve ortopiroksenleri eritmesi ve olivinleri kristallendirmesi ile oluştuğu düşünülmektedir. Harzburjitlere ait spinel kristalleri geniş bir Cr# değer aralığına ($15 < Cr\# < 64$) sahip olup, düşük Ti içerikli (< 0.07 % ağırlık TiO₂) olmalarına rağmen, ikinci evre kısmî ergime sonucu oluşmuş ergiyiklerden kristallenen kromititler daha dar bir Cr# değer aralığına ($64 < Cr\# < 86$) ve yüksek Ti içeriğine (< 0.28 % ağırlık TiO₂) sahiptirler. Dunit örneklerindeki spineller, harzburjit ve yüksek-Cr kromititlerindeki spinel kimyaları arasında ortaça bir bileşim göstermektedir ($66 < Cr\# < 76$ ve $0.03 < \%$ ağırlık TiO₂ < 0.09). Bu yönseme, yaşlı OOS tipi peridotitler (Kpir-harzburjitler) ile boninitik magma arasında oluşan reaksiyonun ürünü olarak açıklanabilir. Bu durumda peridotitlerdeki yüksek Al içerikli spineller, yüksek-Cr kromititlerinin kristallendiği boninitik ergiyik ile reaksiyona girerek modifiye olmaktadır. Bu etkileşim süresince, spinellerin Cr/Al oranı kromitit külesine doğru artmaktadır.

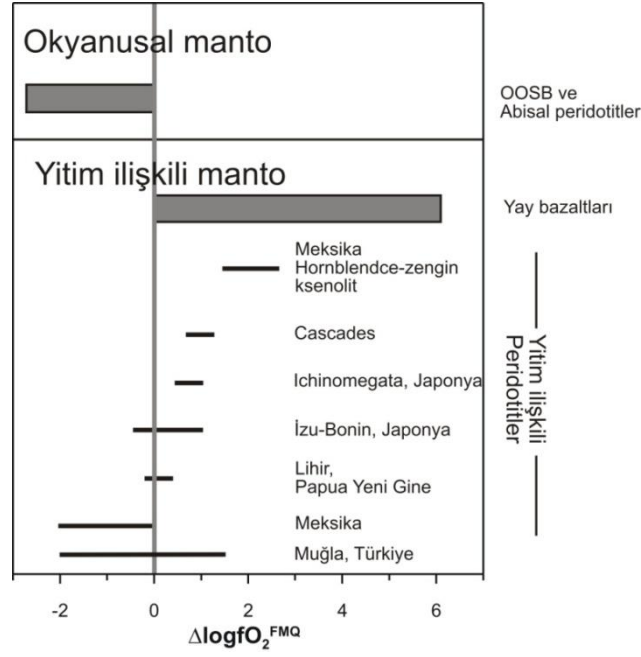
Muğla peridotitlerinde, ergiyik-kayalar etkileşimi olaylarını değerlendirmek için, olivin ve ortopiroksen ile denge durumunda olan spinellerin Cr# ve fO_2 değerleri arasındaki değişimler incelenmiştir. Ergiyik-kayalar etkileşiminin söz konusu olması

durumunda, Cr# ve fO_2 değerleri arasında kuvvetli bir değişim ilişkisi beklenir (Parkinson ve Arculus, 1999). Bu kriterden yola çıkarak, Muğla yöresi harzburjit ve dunitlerinden elde edilen Cr# ve oksijen kısmî basıncı değerleri arasında çok kuvvetli bir değişim ilişkisinin varlığı gözlenmiştir. Bu değişim söz konusu ofiyolitik kayaçların oluşumunda ergiyik-kayaç etkileşimi olayının önemli bir etkisinin olduğunu vurgulamaktadır (Şekil 46). Kpir-harzburjitlerde, düşük ve sabit Cr# değerlerine karşılık $\Delta \log fO_2^{FMQ}$ değerlerinde abisal peridotit alanından kıtasal peridotit alanına doğru bir yönseme gözlenir. Tüketilmiş harzburjitler ise kısmen düşük Cr# değerleri ve düşük $\Delta \log fO_2^{FMQ}$ değerleriyle abisal peridotit alanından başlayıp, artan Cr# değerlerine karşılık $\Delta \log fO_2^{FMQ}$ değerlerindeki artış ile birlikte abisal peridotitlere göre daha fazla oksitlendiklerini yansıtır. Dunit örnekleri ise daha yüksek Cr# ve $\Delta \log fO_2^{FMQ}$ değerlerine sahiptir. Böylece, düşük Cr# ve $\Delta \log fO_2^{FMQ}$ değerlerine sahip Kpir-harzburjitlerden tüketilmiş harzburjitlere ve dunitlere doğru doğrusal bir artış söz konusudur. Bu yönsemenin alt kısmında yer alan kpir-harzburjit ve tüketilmiş harzburjitlerin bir kısmı abisal peridotit alanında yer alırken, tüketilmiş harzburjitlerin birçoğu ve dunit örnekleri abisal peridotit alanının dışına taşıp yitim ile ilişkili peridotitleri yansıtmaktadır. Bu veriler, dunit örneklerinin ve yüksek Cr# ve $\Delta \log fO_2^{FMQ}$ değerlerine sahip tüketilmiş harzburjit örneklerinin yitim ile ilişkili magmadan etkilendiklerini, kpir-harzburjit ve kısmen düşük Cr# ve $\Delta \log fO_2^{FMQ}$ değerlerine sahip az tüketilmiş harzburjit örneklerinin ise okyanus açılması esnasında üst mantodaki kısmî ergime sonrası geride kalan manto tektonitleri olduklarını göstermektedir. Abisal peridotit alanının dışında kalan ve kısmen yüksek $\Delta \log fO_2^{FMQ}$ değerlerine sahip kpir-harzburjitlerin ise, okyanusal kabuk-kıtasal kabuk geçişindeki manto peridotitleri oldukları düşünülmektedir. Cr# ve $\Delta \log fO_2^{FMQ}$ değerlerindeki doğrusal artış ise, daha önceden okyanus açılması esnasında düşük derecede tüketilmiş okyanusal manto ile dunitleri oluşturan yitim magması arasındaki etkileşimi yansıtmaktadır. Dunit örneklerine ait yüksek Cr# değerli spinel kristallerinin, daha önceden tüketilmiş okyanusal mantonun bir yitim sürecinde tekrar kısmî ergimesi sonucu oluşan ve bölgedeki kromititlerin oluşmasına neden olan boninitlerdeki spineller ile benzerlik sunması, boninitik magma ile peridotit arasındaki ergiyik-kayaç etkileşimini desteklemektedir. Dolayısıyla bölgede gözlenen tüketilmiş harzburjitler, kromititlerin kristallendiği boninitik magmaları oluşturan okyanusal manto kalıntılarıdır. Bu durumda harzburjitler ergime sonrası manto kalıntıları, dunitler ise yitim sonucu oluşan magma ile veya ergiyik-kayaç etkileşimi ile oluşan kayaçlardır.

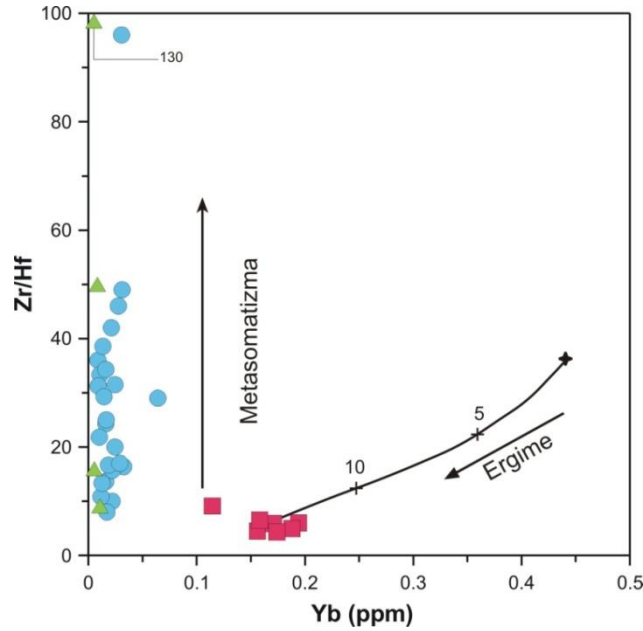
Muğla peridotitleri için hesaplanan fO_2 değerleri, dünyanın değişik bölgelerindeki yitim ilişkili peridotitik masiflerde gözlenen peridotitlere göre daha geniş aralıklardadır (Şekil 98). Bu da, Muğla ve yakın civarında üzerlemiş olarak bulunan kayaçların, okyanusal kabuktan kıtasal kabuğa kadar tüketilme dereceleri farklı olan, yani yitim magmasından etkilenmiş ve etkilenmemiş iki farklı manto peridotitleri olmasından kaynaklanmaktadır.

Klinopiroksen, peridotitik kayaçlarda Zr ve Hf elementlerini bünyelerinde barındıran önemli bir mineraldir (Hart ve Dunn, 1993). Kalıntı peridotitlerinin Zr/Hf oranında, kısmî ergime derecesindeki artışa bağlı olarak bir azalma beklenir. İncelenen peridotit örneklerinde sistematik Zr/Hf–Yb yönsemesinin yokluğu, manto metazomatizması ile ilişkilendirilmektedir (Takazawa vd., 2000). Muğla yöresi dunit ve tüketilmiş harzburjit örnekleri, kısmen sabit Yb değerine karşın, Zr/Hf oranındaki artış ile karakteristiktirler. Buna karşılık kpir-harzburjitler, daha yüksek Yb ve düşük Zr/Hf oranına sahiptirler. Bu özellikleriyle metazomatizmadan etkilenmemiş abisal veya pasif kenar peridotitlerine benzemektedirler (Şekil 99).

Kpir-harzburjitler, HNTE'ler bakımında hafifçe tüketilmiş olup, ONTE-ANTE geçişleri kısmen daha düz bir yönseme sunar ve bu özellikleri ile kısmen verimli abisal peridotitlere benzerler (Şekil 37a). Bunun yanı sıra, tüketilmiş harzburjitler ve dunitler, ONTE'lerden ANTE'lere doğru pozitif yönsemeleriyle ve HNTE'ler bakımından hafif bir zenginleşme sunmalarıyla, yüksek kısmî ergime derecesine işaret ettikleri yitim zonu peridotitlerine benzemektedirler (Şekil 37b, c). Harzburjit ve dunitlerde gözlenen ve kısmî ergime sonrasında ANTE ve ONTE'lere göre daha fazla tüketilmiş olmaları beklenen HNTE'lerdeki göreceli zenginleşme, bu kayaçların yitim zonunda türeyen sıvı veya ergiyiklerle etkileşimi olayları ile uyumludur (Kelemen vd., 1992; Parkinson ve Pearce, 1998). Izu-Bonin Mariana'da incelenen boninit karakterli birçok kayacın, Zr, Sr ve HNTE'ler bakımından zengin olduğu belirlenmiştir. Muğla peridotitlerindeki HNTE ve uyumsuz element (Rb, Ba, Th, U ve Sr; Şekil 38) kısmî zenginleşmesinin, spinellerin ekonomik önem arz ettiği yatakları oluşturan boninitik magmalar ile üst manto kayaçlarının bir yitim zonu ortamında etkileşmesinin sonucu olduğu düşünülmektedir (Parkinson vd., 1998; Marchesi vd., 2006). Nb ve Ta gibi elementler uyumsuz elementler olup ve alterasyon süresince hareketsiz kalma eğilimindedirler. Peridotit örnekleri, ilksel manto değerlerine oranlanmış iz element verilerinin sunulduğu diyagramda, Nb ve Ta bolluklarında komşu elementlere göre bir zenginleşme söz konusu olup (Şekil 38), bu



Şekil 98. Dünyanın farklı bölgelerindeki ofiyolitik komplekslere ait manto kayaçlarının oksijen kısmî basıncı aralıkları. Cascades (Brandon ve Droper, 1996), Izu-Bonin (Parkinson ve Pearce, 1998), Ichinomegata (Wood ve Virgo, 1989), Meksika (Lattard, 2001), Lihir (McInnes vd., 2001), yay magmaları ve okyanus ortası sırtı bazaltlar (Carmichel, 1991).



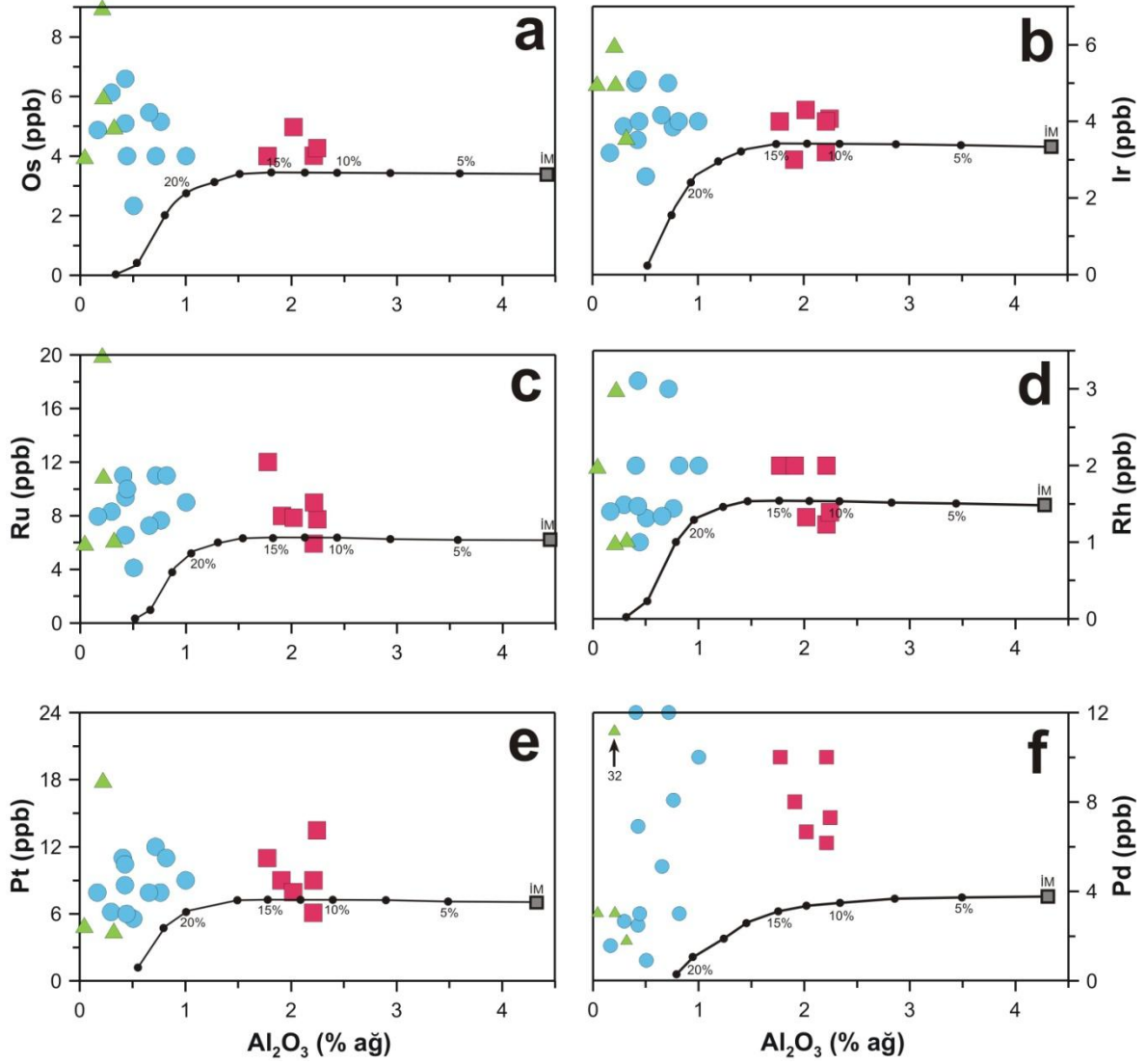
Şekil 99. Manto peridotitlerinin tüm kayaç Yb bolluklarına karşılık Zr/Hf oranları (Takazawa vd. 2000). Şekilde ayrıca, yıldız ile gösterilen, ilksel manto bileşimli garnet peridotitin (McDonough ve Sun, 1995) değişen oranlardaki kısmî ergime derecelerine bağlı olarak gösterdiği yönseme verilmiştir.

özellik, okyanusal abisal peridotitlerle uyumlu değildir (Niu, 2004; Marchesi vd., 2006). Muğla peridotitlerinin bu özellikleri, bu kayaçların basit kısmî ergime kalıntıları olmadıklarını yansıtmaktadır. Ayrıca, Nb ve Ta zenginleşmeleri, Mayari-Baracoa, Umman ve Ronda peridotitlerinde de gözlenmiş olup ve manto peridotiti ile göç eden ergiyik arasındaki etkileşimin bir sonucu olarak oluştuğu savunulmuştur (Kelemen vd., 1993; Marchesi vd., 2006).

4.1.3. Üst Mantodaki Kısmî Ergime Esnasında PGE'lerin Davranışı

Muğla civarından derlenen peridotit örneklerindeki ortopiroksen ve klinopiroksen minerallerinin Al içeriklerindeki kısmen büyük değişimler (Tablo 5 ve 6), aksesuar spinel minerallerinin 15.2 ilâ 76.2 arasındaki Cr# değerleri (Tablo 7) ve tüm kayaç Al ve Ca miktarlarındaki önemli değişiklikler (Al_2O_3 : % 0–2.25; CaO: % 0.08–2.57; Tablo 8), bu kayaçların oluşumu esnasında üst mantonun farklı derecelerde kısmî ergime geçirmiş olduğunu ve farklı derecelerde ergiyik çıkışı gerçekleştiğinin göstergesidir. Dolayısıyla, bu kimyasal farklılık, PGE'lerin kısmî ergime ve mantodan ergiyik ayrılımı esnasında nasıl davrandığını incelemek için önemlidir. Üst mantonun kısmî ergimesi esnasında, Os ve Ir'un diğer PGE'lere göre uyumlu doğası ve uyumluluk derecelerinin Os'dan Pd'a doğru azalması (Os, Ir, Ru, Rh, Pt ve Pd) ergiyik ayrılımından sonra kalıntı mantonun Os ve Ir'ca diğer PGE'lere göre zenginleşmesini sonuçlar (Barnes vd., 1985; Brenan vd., 2003; Aldanmaz ve Köprübaşı, 2006). Manto ergimesinin farklı evrelerindeki sülfid fazlarının varlığı, manto kalıntıları içerisindeki PGE bolluklarını önemli ölçüde etkilemektedir. Üst mantodan değişik miktarlardaki sülfid ayrılımı veya girdisinin, hem kısmî ergime sonrası oluşan manto kalıntıları, hem de oluşan ergiyiklerin değişik miktarlarda PGE içermesinde, önemli bir etken olduğu savunulmaktadır (Rehkamper vd., 1999; Bocrath vd., 2004).

Şekil 100, mantodan ergiyik çıkış derecesinin bir göstergesi olan Al_2O_3 miktarına karşılık PGE bolluklarını göstermektedir. İncelenen örneklere ait verilerin karşılaştırılması açısından diyagramda ayrıca, teorik olarak hesaplanmış tüketilme yönsemeleri de eklenmiştir. Kpir-harzburgitler, Os, Ir, Ru, Rh ve Pt içerikleri bakımından ilksel mantoya göre % 10–15 civarında bir tüketilme derecesi ve sayısal olarak modellenmiş manto tüketilme yönsemesi ile uyumlu bir dağılım sunarken, Pd içerikleri aynı tüketilme derecesine karşılık bu yönseme çizgisinin üzerinde kalmıştır. Tüketilmiş harzburgit ve dunit örnekleri, kpir-harzburgitlerden farklı olarak, hemen hemen tüm örneklerde % 20–35



Şekil 100. Manto peridotitlerinin tüketilme derecelerinin bir göstergesi olan tüm kayaç Al₂O₃ (% ağı) bollukları ile PGE içerikleri arasındaki ilişki. İlksel manto (İM: McDonough ve Sun, 1995) bileşiminden itibaren artan tüketilme derecelerine karşılık her bir PGE'ye ait yönsemeler Aldanmaz ve Köprübaşı (2006)'dan değiştirilerek alınmıştır.

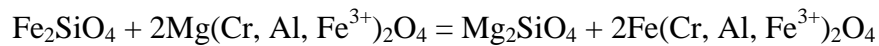
arasında tüketilme derecesi aralığında ve tüketilme yönsemesi çizgisi üzerinde dağılmışlardır. Orta dereceli kısmî ergime sonrası üst mantodan bazaltik ergiyik ayrılmasıyla, üst mantonun özellikle uyumsuz PGE'ler bakımından (PPGE: Rh, Pt, Pd) tüketilmesi beklenir. Böyle bir kısmî ergime sonrasında Os, Ir ve Ru uyumlu doğalarından dolayı kalıntı manto içerisinde kalma eğilimindedir. Kısmî ergime derecesindeki artış ile üst mantodan Os, Ir ve Ru gibi uyumlu elementlerin ergiyik içerisine geçmesi ve kalıntı peridotitin bütün PGE'lerce ve özellikle de PPGE'lerce tüketilmesi beklenir. Muğla yöresi peridotitleri genellikle yüksek derecede tüketilmiş olmalarına rağmen, hemen hemen tüm

PGE'ler bakımından kısmen zenginleşmiş oldukları görülür (Şekil 100). Böyle bir zenginleşme, üst mantonun daha alt kesimlerindeki kısmî ergime sonrası oluşan bazaltik ergiyiklerin yüzeye doğru ilerlerken etkileşimde buldukları manto kayaçlarını zenginleştirmeleri ile açıklanabilir. Bu kayaçların Pd/Ir oranlarının kısmen yüksek olması ve buna bağlı olarak manto değerlerine oranlanmış PGE grafiklerinde hafif pozitif yönseme sunmaları (Şekil 40), bu modeli desteklemektedir.

4.1.4. Post Magmatik Süreçlerde Spinel ve Silikat Mineralleri Arasındaki Mg–Fe²⁺ Dengelenmesi

Deneysel çalışmalar, kısmî ergime derecesindeki artışın, peridotitlerdeki spinel kristallerinin Cr# ve Mg# değerlerinde bir artışa sebep olduğunu kanıtlamıştır (Mysen ve Kushiro, 1977; Jaques ve Green, 1980). Spinellerin Cr# ve Mg# değerlerindeki bu artış, piroksenlerin Al içeriklerindeki azalma, Cr# ve Mg# değerlerindeki artış ve olivinlerin Fo içeriklerinde artış ile uyumludur. Kısmî ergime deney sonuçları ile karşılaştırıldığında, diğer Alp tipi ve abisal peridotitlerde olduğu gibi (Dick ve Bullen, 1984), Muğla peridotitlerinde, kpir-harzburgitlerden tüketilmiş harzburgit ve dunitlere doğru gidildikçe spinel kristallerinin Mg# değerlerinde bir azalma gözlenmiştir (Şekil 28 ve 92). Deneysel çalışmalar ile gerçek jeolojik veriler arasındaki bu farklılık, bu kayaçların oluşumundan sonra spinel kristalleri ile silikat mineralleri arasında (genellikle olivin) bir dengelenmenin (subsolidus re-equilibration) söz konusu olduğunu göstermektedir (Irvine, 1965; Lehmann, 1983).

Olivin ve spinel kristalleri arasındaki Mg–Fe²⁺ değiş-tokuş tepkimesi aşağıdaki gibi yazılabilir:



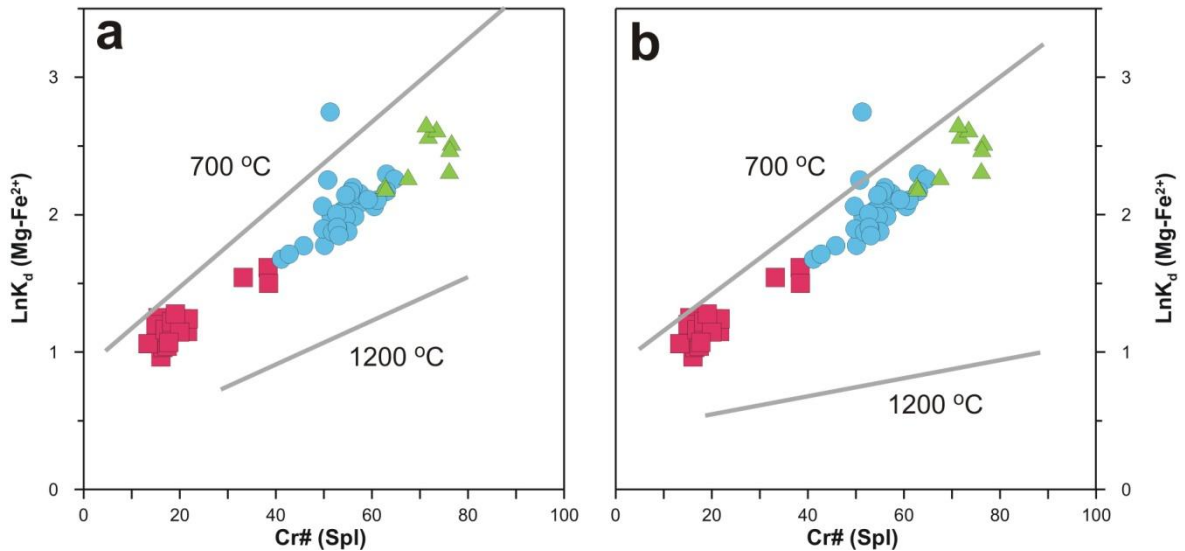
Irvine (1965), olivin ve spinel arasındaki Mg–Fe²⁺ değiş-tokuşu için dağılım katsayısının $[K_d^{(\text{ol-spl})}(\text{Mg-Fe}^{2+}) = (X_{\text{Mg}}^{\text{ol}} / X_{\text{Fe}}^{\text{ol}}) / (X_{\text{Mg}}^{\text{spl}} / X_{\text{Fe}}^{\text{spl}})]$ sıcaklıkla değiştiğini belirtmiştir. Ayrıca Fujii (1978), bu katsayının az da olsa basınçla da ilişkili olabileceğini vurgulamıştır.

Lehmann (1983) tarafından gerçekleştirilen deney sonucunda, 10 gün süre ile 1200 °C'ta ısıtılmış örnekteki spinel kristali bünyesindeki olivin kapanımının Fo içeriğinin

95'ten 90'a kadar azaldığı ve oksijen kısmî basıncının dengelenme miktarı üzerinde önemli bir etkisi olduğu görülmüştür. Muğla peridotitleri için olivin-spinel çiftleri kullanılarak hesaplanan dengelenme sıcaklıkları, olivin ve spinel arasındaki değiş-tokuşun 575–700 °C'lara kadar devam ettiğini göstermektedir. Bu dengelenme sıcaklıkları, piroksen veya piroksen çiftleri kullanılarak hesaplanan sıcaklıklardan daha düşüktür (Şekil 44; Tablo 12).

Sabit sıcaklık ve basınçta, $\ln K_d^{(ol-spl)}(Mg-Fe^{2+})$, Cr# değerindeki artışa bağlı olarak artar (Irvine, 1965; Evans ve Frost, 1975; Fujii, 1978; Fabries, 1979). Sıcaklık değerindeki düşüş de, $K_d^{(ol-spl)}(Mg-Fe^{2+})$ değerinde bir artışa sebep olur (Evans ve Frost, 1975; Fabries, 1979; Sack ve Ghiorso, 1991; Şekil 101). Dolayısıyla, soğumayla birlikte, magnezyum, spinelden olivine transfer olma eğiliminde olacaktır. Yukarıdaki verilere göre, peridotitler içerisindeki aksesuar spinellerin Mg# değerleri, Cr# değerlerindeki artışa bağlı olarak azalacaktır (Şekil 28 ve 92).

Irvine (1967), spinel ve mafik silikat mineralleri arasında, soğuma esnasında gerçekleşen $Mg-Fe^{2+}$ değiş-tokuşunun, kayaç içerisindeki spinel/olivine oranıyla ilişkili olduğunu vurgulamıştır. Böylece, kayaç içerisindeki spinel modal bolluğunun az olması durumunda (peridotitler içerisindeki aksesuar spineller gibi), soğuma sürecinde, spineldeki Fe^{2+} miktarında önemli bir artış olmakla birlikte, silikat mineralleri hemen hemen benzer bileşimlerini korumaktadır.



Şekil 101. (a) Evans ve Frost (1975) ve (b) Fabries (1979) tarafından önerilen, manto peridotitlerine ait olivin ve spinel mineralleri arasındaki dağılım katsayılarının spinellerin Cr# değerleriyle olan ilişkileri

Ozawa (1986)'ya göre, spinel ve klinopiroksen modal bolluklarının sırasıyla % 3 ve % 40'tan az olması durumunda, 1200 °C'tan 700 °C'a kadar gerçekleşen soğuma esnasında, olivin mineralinin Fo içeriğinde 0.5'ten daha az bir değişiklik olmaktadır. Buna karşılık, silikat minerallerinin bolluk açısından daha az olması durumunda, örnek olarak kromitlerdeki spinel kristallerinin arasını dolduran silikatlar gibi, silikat minerallerinin Mg# değerlerinde önemli değişiklikler olmasına rağmen spinel kristallerinin kimyalarında çok az bir değişiklik meydana gelecektir.

4.1.5. Ofiyolitler Üzerinde Yapılan Os-İzotopik Çalışmaları

Diğer uyumsuz litofil izotop sistemleri ile karşılaştırıldığında, Re-Os izotopik sistemi okyanus ortası sırtı bazaltlarının üst mantodan ayrılması veya yitim sonucu üst mantoya geri döngüsü izlerini anlamak açısından önemlidir. Kısmî ergime esnasında Re'un orta derecede uyumsuz davranışına karşılık Os'un kuvvetli derecede uyumlu davranışı, okyanus ortası sırtı bazaltlarında yüksek Re/Os ve dolayısıyla da bu ergiyiklerin ayrılmasıyla geride kalan kalıntı manto kayalarında düşük Re/Os değerlerine sebep olur. ¹⁸⁷Re bozunarak ¹⁸⁷Os'a dönüştüğünden, OOSB ve tüketilmiş manto kayalarına ait ¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os oranı birbirinden farklı olacaktır. OOSB'lar yüksek ¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os değerine sahipken (radyojenik Os'ca zengin), tüketilmiş manto kayalarında bu oran düşüktür (Shirey ve Walker, 1998). Yüksek ¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os değerine sahip OOSB'ların yiten okyanusal kabuk ile birlikte üst mantoya göçü sonrasında, OOSB ile tüketilmiş manto arasında bir dengelenme olması beklenir. Ancak bu dengelenmenin hangi süreçlerde ve derecelerde olduğu henüz tam olarak anlaşılamamıştır. Meibom vd. (2002) tarafından gerçekleştirilen ve üst mantonun bileşimini yansıttığı düşünülen, mantodan türemiş yaklaşık 700 adet Os'ca zengin PGE-alaşımları üzerinde yapılan izotopik analizler, üst mantonun Os-izotopik bileşimi bakımından oldukça heterojen olduğunu, tüketilmiş ve zenginleşmiş Os-izotopik bileşimlerinin uzun zamanlar boyunca dengelenmemiş olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, ergiyik-kayaç etkileşiminin, üst mantonun sadece ana ve iz element içeriklerini değil, Os-izotopik bileşimlerini de etkilediği görüşüne varılmıştır.

Ofiyolitler, tektonik olaylar sonucunda kıtalar üzerine itilmiş olan okyanusal litosferin, bazaltlardan başlayıp kalıntı peridotitlere kadar olan parçalarıdır. Dolayısıyla, birçok ofiyolit yitim ile ilgili tektonik olaylarla yakından ilişkili olup, yay gerisi havzalar gibi yitim zonları üzerindeki yayılma merkezlerinde (Pearce vd., 1984) ya da okyanus

açılması esnasında oluşan litosferin, kıtalar üzerine üzerlemesinden önce yay magmatizmasının etkisinde kaldığı şeklinde yorumlanmıştır (Ahmed ve Arai, 2002; Boudier vd., 1988). Manto kayaçlarının düşük Re/Os içeriklerine sahip olması nedeniyle çok kesin ilksel Os-izotopik bileşimleri elde edilebildiğinden, bu kayaçlar üzerinde yürütülen detaylı jeokimyasal ve mikrokimyasal analizlerin, Re-Os izotop sistematiği ile birlikte değerlendirilmesi sonucunda ofiyolitlerin oluştuğu tektonik ortam hakkında detaylı bilgiler elde edilebilir (Walker vd., 1996). Literatürde Fanerozoik ofiyolitlerin Os-izotop sistematiği üzerine yapılmış birkaç çalışma mevcuttur (Luck ve Allegre, 1991; Snow vd., 2000). Okyanusal kabuk ve litosfer üzerinde yürütülen çalışmalar, radyojenik Os içeriklerinin, abisal peridotitlerde 0.120–0.129 (ort: 0.1246) ve OOSB'larda 0.127–0.200 olmak üzere geniş bir aralık sunduğunu göstermiştir (Snow ve Reisberg, 1995; Martin, 1991; Roy-Barman ve Allegre, 1994; Brandon vd., 2000). Melcher vd. (1999), güney Urallardaki Kempirsai kromititlerinin Re-Os izotopik bileşimlerini incelemiş ve kromititlerin muhtemelen bir yitim zonu ortamında oluştuğunu belirtmişlerdir. Walker vd. (2002), 18 farklı ofiyolitik istife ait kromitit ve dunitlerden ayrılmış krom-spineller üzerinde Os-izotop çalışmaları gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada elde edilen verilerin, günümüz okyanus ortası sırtı bazaltlarının türediği kaynağa benzer tüketilmiş OOS manto (DMM) bileşimine yakın olduğunu belirlemiştir.

Daha yaşlı ofiyolitler üzerinde gerçekleştirilen Os-izotopik çalışmaları çok daha sınırlı sayıdadır. Walker vd. (1996) ve Tsuru vd. (2000), Erken Proterozoik yaşlı Outokumpu ve Jormua ofiyolitleri üzerinde tüm kayaç Os-izotop çalışmaları yürütmüştür. Yazarlar, Os-izotop oranlarının az çok kondritik olduğunu fakat önemli derecede heterojenlik sunduğunu belirtmişlerdir. Bu ofiyolitlerde elde edilen en düşük radyojenik Os içeriğinin ilksel magmatik manto kaynağını, daha radyojenik Os içeriklerinin ise deniz suyu veya kıtasal kabuk kirlenmesini yansıttığını belirtmişlerdir (Walker vd., 1996).

Daha genç ofiyolitlerden Geç Proterozoik yaşlı Morro Feio ve Crominia (Brezilya) ve Al' Ays ofiyolitleri (Suudi Arabistan) Walker vd. (2002) tarafından incelenmiş, Al' Ays ofiyolitik kromititlerindeki radyojenik Os içeriğinin yitim ile ilişkili metazomatik sıvılar tarafından artırıldığı belirlenmiştir. Malitch vd. (2003), Geç Proterozoik yaşlı Kraubath ve Hochgrössen kromititlerindeki PGM'ler üzerinde gerçekleştirdiği Re-Os izotop çalışmaları neticesinde, kromititlerin radyojenik olmayan bir kaynaktan türeyen ergiyikten itibaren kristallendiklerini belirtmiştir.

Ofiyolitler, abisal peridotitlerden farklı olarak, günümüzde kıtaları üzerlemiş olarak bulunduğundan, üst manto kesimine ait örnekler ofiyolitik istiften direkt olarak alınabilir. Bu durum, üst manto kayaçlarının Os-izotopik bileşimlerinin belirlenmesi için çok ideal olsa da bazı problemler söz konusudur. Bunların başında alterasyon gelmektedir. Hemen hemen bütün ofiyolitik istiflerin manto kesimleri değişen oranlarda alterasyona uğramışlardır. Dolayısıyla, Os-izotopik çalışmaları esnasında alterasyon dikkatli bir şekilde irdelenmelidir. İkinci problem ise, ofiyolitlerin birçoğunun ilksel okyanusal üst manto dilimleri değil de, yitim ile ilişkili tektonik olaylardan etkilenmiş manto dilimleri oluşudur. Bu yüzden, ofiyolitik kayaçların bünyesindeki birçok kayaç OOSB-tipi kimyasal özellik göstermemektedir. Bu, muhtemelen, yiten okyanusal kabuktan türeyen sıvı ve ergiyiklerin manto kayaçlarını etkileyerek kimyalarını değiştirmesinden veya bu sıvıların daha yüksek derecelerde kısmî ergimeye neden olması ve dolayısıyla manto kamasından farklı manto ergiyikleri türetmesinden kaynaklanmaktadır (Walker vd., 2002).

Muğla peridotitleri için ölçülen $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ değerleri çoklukla 0.12078–0.12952 arasında olup ofiyolitik kayaçların Os-izotopik bileşimleri ile uyumludur. Trodos ofiyolitlerinde olduğu gibi, Muğla peridotitlerine ait peridotit örnekleri de kondrit değerinin altında ve üzerinde (sub-chondritic ve supra-chondritic) Os-izotopik bileşimlerine sahiptir. Geniş aralıklarda gözlenen $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ değerinin yitim zonları üzerindeki manto peridotitlerinin tipik özelliği olduğu belirtilmiştir (Büchl vd., 2004).

4.1.6. Muğla Peridotitlerinin Oluşumu ve Tektonik Ortam

Tüketilmiş harzburjit ve dunitler, kısmî ergime, ergiyik-kayaç etkileşimi ve manto metazomatizması gibi çeşitli jeolojik süreçlerin neticesinde oluşmaktadır (Kelemen vd., 1992; Zhou vd., 1996). Söz konusu peridotitik kayaçlar, inceleme alanı içerisindeki ofiyolitik istifin manto tektonitleri kısmına karşılık gelip, çeşitli derecelerde tüketilmiş kayaçlardan oluşmaktadır. Aşırı tüketilme derecesi, düşük Ti içeriği ile belirgindir. Buna ilâveten, manto peridotitlerinde kısmî ergime derecesi için önemli bir mineral olarak bilinen spinellerin Cr# değerlerinin (Dick ve Bullen, 1984; Arai, 1994; Tamura ve Arai, 2006), incelenen harzburjit ve dunitler içerisinde geniş bir aralıkta yer alması, bu kayaçların değişik miktarlarda tüketildiğinin bir göstergesidir. Bazı harzburjit ve dunitlerde 76'lara varan Cr# değerleri, bu kayaçların yüksek dereceli bir kısmî ergimeye maruz kaldığını gösterir. Bu tür değerler, peridotitlerin tektonik ortamları hakkında bilgi

sağlamaktadır. Abisal peridotitlerdeki spinellerin Cr# değerleri genellikle 60'ı aşmazken, yitim ile ilişkili yayönü peridotitlerinde bu değer 80'lere kadar ulaşabilmektedir (Arai vd., 2006).

Muğla yöresindeki tüm ultramafik kayalar (Kpir-harzburjit, tüketilmiş harzburjit ve dunit), tüm kayaç kimyaları bakımından 89.0'dan 91.4'e kadar değişim gösteren Mg# değerleri ile homojen bir kimyasal karakter sunmalarına rağmen, mineral kimyaları önemli ölçüde değişim sunmaktadır. Örnek olarak, aksesuar spineller geniş bir kimyasal değişim aralığına sahiptir (Cr# = 15–76 ve Mg# = 43–76). Zhou vd. (1996) ve Melcher vd. (1997) tarafından önerildiği üzere, genişlemeli bir tektonik ortamda, verimli peridotitlerin ilk safhadaki kısmî ergimeleri, Al'ca zengin ergiyikler üretir ve bu ergiyiğin ayrılımindan sonra geride az miktarda tüketilmiş ve nispeten yüksek-Al içerikli spinel içeren bir manto kalıntısı kalır. Genişleme rejimini takiben, ortam sıkışmalı rejimlerin etkisinde kaldığında yitim olayları başlar. Yiten okyanus kabuğundan türeyen ergiyikler, tüketilmiş mantoyu metazomatize eder. Düşük derecede tüketilmiş harzburjitlerdeki (Kpir-harzburjitler) kalıntı ortopiroksen ve klinopiroksenlerin Na ve K'ca zengin sıvılarca metazomatik alterasyonu, sıvıca zengin ikinci evre ergiyiğin meydana gelmesine sebep olur. Bu ergiyik Mg'ca zengin olup, geride, Cr'ca zengin spinel içeren ve daha fazla tüketilmiş kalıntı manto bırakır. Bu sulu ergiyiğin manto içerisindeki hareketi sırasında, ergiyik ve ana kayaç arasında kimyasal dengesizlikler oluşur. Ergiyik-kayaç etkileşiminin sonucu olarak, harzburjitlerdeki ortopiroksenler (ve eğer hâlâ mevcutsa klinopiroksenler) ergimeye başlar ve dunitler oluşur. Bunu takiben, geniş bir sıcaklık ve zaman aralığında, ortopiroksen ve klinopiroksenlerin ergimesiyle kimyası değişen ergiyikten spinel kristalleri çökelmeye başlar ve masif kromititleri ve spinel ve olivince zengin kayaları oluşturur. İkinci evre kısmî ergime sonucu oluşan ergiyikten itibaren kristallenen kromititler, Cr# değerleri 64 ilâ 86 arasında değişen ($Cr\#_{Ort} = 77$) spinellerden oluşurlar. Bunlar amfibol ve flogopit gibi sulu silikat kapanımları içerirler. İnceleme alanı içerisinde gözlenen kromititlerin büyük bir çoğunluğuna ait kromit kristallerinin yüksek Cr ve düşük Ti içeriklerinin yanı sıra amfibol ve flogopit gibi sulu silikat kapanımları içermesi, bunların, daha önce kısmen tüketilmiş bir mantonun bir yitim zonu ortamında ikinci safha ergimesi ile türeyen boninitik bir magmadan kristallendiklerine işaret etmektedir.

Kpir-harzburjitelere ait klinopiroksenlerin Cr₂O₃ içerikleri 0.76–1.12 % ağırlıkta arasında olup, Mg# değerleri 92.5–93.0 arasındadır. Bunlar, Mg#'a karşılık Cr₂O₃ diyagramında çoklukla abisal peridotit alanı içerisinde sınırlanırlar. Buna karşılık, tüketilmiş harzburjit ve

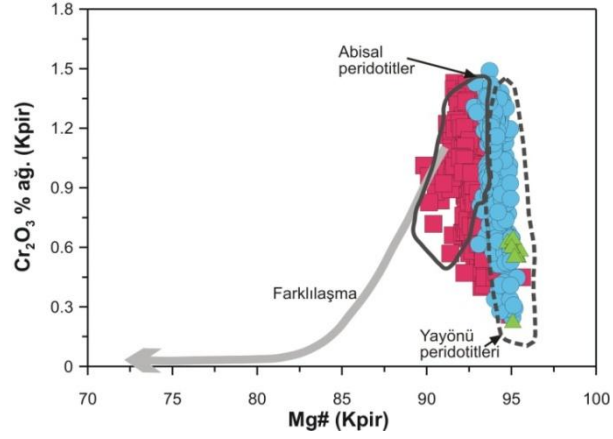
dunit örneklerinden analizlenen klinopiroksenler, 0.33–1.21 % ağ. arasındaki Cr_2O_3 bollukları ve 93.8–95.2 arasındaki Mg# değerleri ile genellikle yayönü peridotitleri içerisinde dağılım sunarlar (Şekil 102).

Şekil 33, 35 ve 36'daki tüm kayaç MgO bolluklarına karşılık ana oksit, iz ve NTE diyagramlarında tüketilmiş harzburjit ve dunit örneklerinin, çoklukla Izu-Bonin Mariana yitim (yayönü) peridotitlerinin kimyasal bileşimlerini yansıtan gri renkli alanlar içerisinde yer aldıkları, buna karşılık kpir-harzburjitlerin ise genellikle bu alan dışında kaldıkları gözlenmiştir. Bu da, kpir-harzburjit örnekleri dışındaki tüm örneklerin bir yitim zonu ortamında değişik derecelerde tüketildiğini ve yitim peridotitleri olarak bilinen Izu-Bonin Mariana peridotitleri ile büyük benzerlikler sunduğunu göstermektedir.

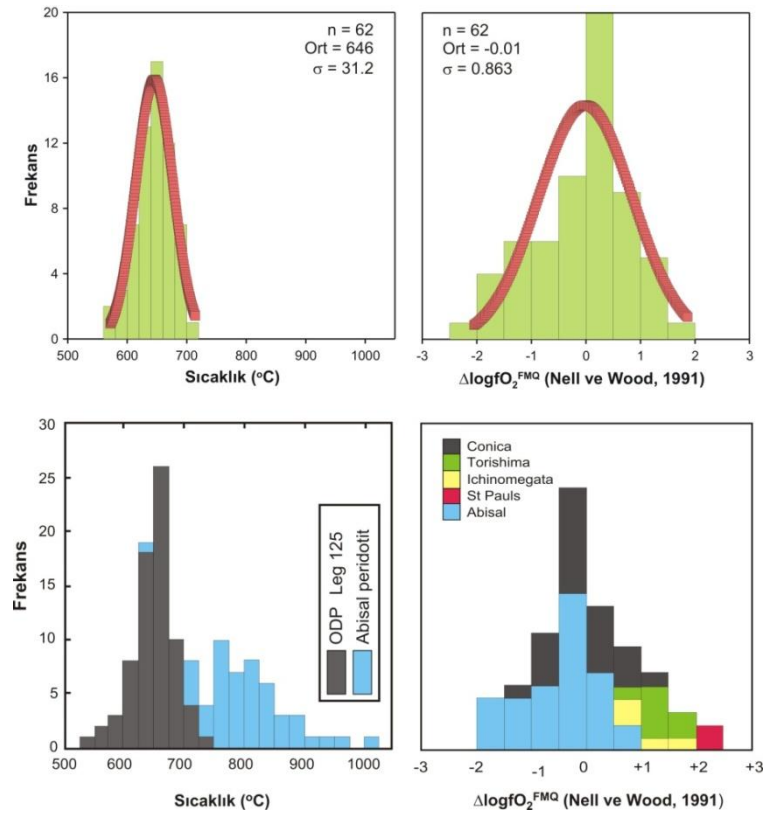
Muğla peridotitlerine ait örneklerdeki mineral birlikteliklerinden hesaplanan dengelenme sıcaklıkları ($T^\circ\text{C}$) ve oksijen kısmî basıncı ($f\text{O}_2$) değerleri, Şekil 103'te verilen ve tektonik oluşum ortamları iyi bilinen farklı bölgelerdeki oluşuklar ile karşılaştırılmıştır. Buna göre, Ballhaus vd. (1991) tarafından öngörülen olivin-spinel termometresi kullanılarak hesaplanan dengelenme sıcaklık değerleri 574–712 °C arasında olup ortalama 646 °C'tır. Bu değer, aynı yöntem kullanılarak abisal peridotitler için hesaplanan değerlerden daha düşük olup, yitim peridotitleri olarak bilinen Izu-Bonin-Mariana peridotitleri ile büyük benzerlikler sunmaktadır (Şekil 103). Aynı şekilde, olivin-spinel-ortopiroksen birlikteliklerinden yapılan ölçümler kullanılarak hesaplanan $f\text{O}_2$ değerleri abisal peridotitlerle ve yitim peridotitleri olarak bilinen Conica, Torishima, Ichinomegata ve St. Pauls peridotitleri ile karşılaştırılmıştır. Veriler, Muğla peridotitlerinin abisal peridotitlere göre kısmen daha fazla okside olduğunu ve söz konusu yitim peridotitlerine benzerlik sunduğunu göstermiştir (Şekil 103). Bunun sonucunda, Muğla peridotitlerinin sıcaklık ve oksijen kısmî basıncı karakteristiklerinin de, bu peridotitlerin bir yitim zonu ortamında oluşan ergiyikler ile modifiye olmuş yitim peridotitleri olduklarını desteklemektedir.

Muğla peridotitlerine ait kpir-harzburjitler bünyesindeki PPGE'ler kendi aralarında herhangi bir farklılaşma göstermezken ($\text{Pt/Pd} = 0.90\text{--}1.85$; $\text{Pt/Pd}_{\text{Ort}} = 1.19$), tüketilmiş harzburjitler ve dunitler daha yüksek Pt/Pd değerlerine sahip olup Pt bakımından kısmen zenginleştikleri gözlenmektedir ($\text{Pt/Pd} = 0.90\text{--}6.15$; $\text{Pt/Pd}_{\text{Ort}} = 2.29$).

Kpir-harzburjitler genellikle ortalama kondritik Pt/Pd oranı olan 1.75 (McDonough ve Sun, 1995; Snow ve Schmidt, 1998; Jagoutz vd., 1979) civarında yer alırken, tüketilmiş harzburjit ve dunitlere ait bazı örnekler bu değerlerin üzerinde Pt/Pd oranına sahiptir.

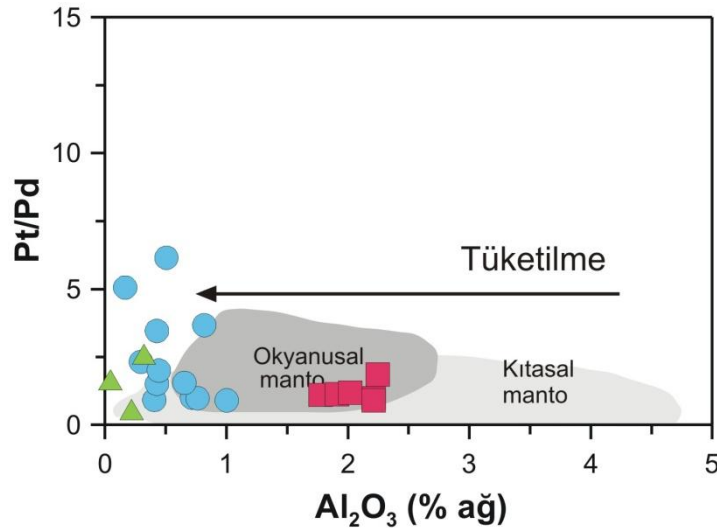


Şekil 102. Muğla yöresi manto peridotitlerine ait klinopiroksenlerin Mg# değerlerine karşılık Cr_2O_3 (% ağı) içerikleri. Abisal peridotit alanı Johnson vd. (1990) ve yayönü peridotitleri alanı Ishii vd. (1992)'den, farklılaşma yönsemesi ise Constantin (1999)'den alınmıştır.

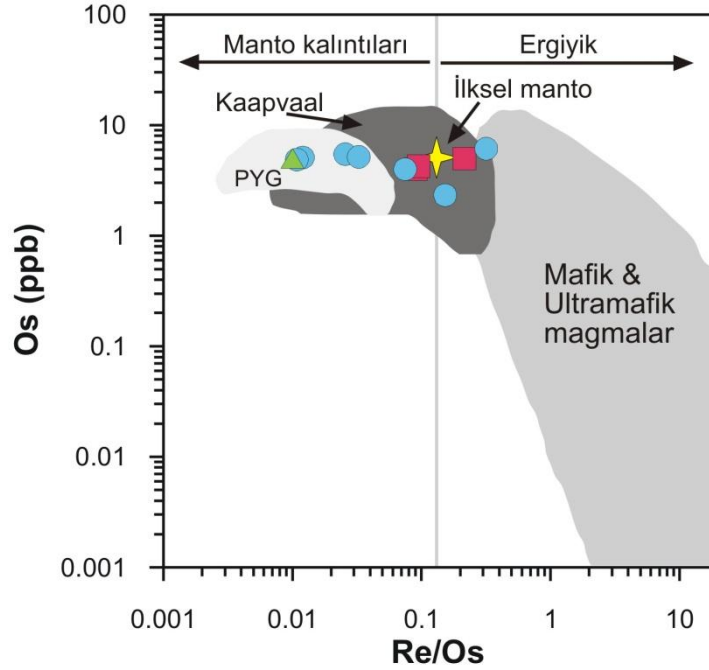


Şekil 103. Muğla peridotitlerine ait örnekler üzerinde hesaplanan sıcaklık ve oksijen kısmî basıncı değerlerinin histogramları ve farklı tektonik ortamlardaki komplekslerle karşılaştırılması. Abisal peridotitlere ait sıcaklık verileri Dick (1989), ODP Leg 125 (Izu-Bonin-Mariana) yitim peridotitlerine ait veriler Parkinson ve Pearce (1998)'den, oksijen kısmî basıncı verileri ise Wood ve Virgo (1989) ve Bryndzia ve Wood (1991)'dan alınmıştır.

Yitim peridotitlerinin önemli bir özelliği, ileri derecede Al ve Ca gibi elementlerce tüketilmiş olmalarıdır (Bonatti ve Michael, 1989; Maury vd., 1992; Brandon vd., 1996; Kepezhinskas ve Defant, 1996). Kpir-harzburgitler % 1.77–2.25 Al_2O_3 ve % 2.02–2.57 CaO içerikleri ile kısmen az tüketilmiş karakter sunarken, harzburgit ve dunitler % 1'in altındaki Al_2O_3 ve % 0.08–1.43 CaO içerikleri ile kısmî ergime olayları sonucunda bünyelerinden bir miktar ergiyik ayrılımı neticesinde çeşitli derecelerde tüketilmiş olduklarını yansıtırlar. Muğla peridotitlerine ait her üç kayaç türünü temsil eden örneklere ait veriler Şekil 104'teki tüketilme derecesinin bir göstergesi olan Al_2O_3 'e karşılık Pt/Pd diyagramına aktarılmıştır. Kpir-harzburgitlerin kısmen yüksek Al_2O_3 içerikleri ve düşük Pt/Pd değerleriyle tamamen okyanusal manto alanında yer almasına karşılık, tüketilmiş harzburgit ve dunit örneklerinin, daha düşük Al_2O_3 içerikleri ve bazı örneklerin yüksek Pt/Pd değerleri içermesiyle bu alanın dışına taşıdığı gözlenmiştir. Bu kayaçların tüketilme derecelerinin fazlalığı, kısmen yüksek Os ve çok düşük Re/Os içerikleriyle de desteklenmiştir. Şekil 105'teki Re/Os değerine karşılık Os diyagramında, kpir-harzburgit ve birkaç tüketilmiş harzburgit örneği ilksel üst manto bileşimine yakın kesimlerde dağılım sunarken, diğer örneklerin tümü daha düşük Re/Os içerikleriyle yitim peridotitleri olarak bilinen Papua Yeni Gine (PNG) peridotitleri alanı içerisinde dağılmışlardır.



Şekil 104. Manto peridotitlerine ait örneklerin tüm kayaç Al_2O_3 (% ağı) içerikleri ile Pt/Pd oranları arasındaki ilişki. Kıtasal manto alanı Guddari vd. (1996) ve Pattou vd. (1996), okyanusal peridotit alanı ise Rehkamper vd. (1999) ve Snow ve Schmidt (1998)'den alınmıştır.



Şekil 105. Manto peridotitlerinin Re/Os içerikleri ile Os (ppb) bollukları arasındaki ilişki. Papua Yeni Gine (PYG) yay peridotitleri alanı McInnes vd. (1999), Kaapval kratonik peridotit alanı Walker vd. (1989) ve mafik-ultramafik magma alanı Martin (1991), Hauri ve Hart (1997) ve Reisberg vd. (1993)'den ve ilksel manto bileşimi Morgan (1986)'dan alınmıştır.

4.2. Ofiyolitik Kromititler

4.2.1. Muğla Kromititlerinin Ana Magma Karakteristikleri

Kromit kimyasının önemli bir petrojenetik gösterge olduğu literatürde yaygın olarak kabul görmektedir. Kromit kristallerinin bileşimleri, kristallendikleri ergiyiğin kimyasal bileşimlerinin hesaplanmasında kullanılmaktadır (Auge, 1987: Umman kromititleri; Zhou vd., 1996: Luobusa kromititleri; Melcher vd., 1997: Kempirsai kromititleri; Proenza vd., 1999: Doğu Küba kromititleri; Uysal vd., 2007a: Kop kromititleri). Mikrokimyasal analizler neticesinde elde edilen kromitin Al içeriği, Maurel ve Maurel (1982) tarafından öngörülen formüle uygulanarak, kromitin kristallendiği ergiyiğin Al içeriği hesaplanabilmektedir.

$$(\% \text{ ağı. Al}_2\text{O}_3)_{\text{spl}} = 0.035 (\% \text{ ağı. Al}_2\text{O}_3)_{\text{ergiyik}}^{2.42}$$

Kromit ve silikat mineralleri arasında Fe ve Mg dengelenmesi söz konusu olduğundan, kromitin kristallendiği ergiyiğin FeO/MgO oranı, silikat matris miktarı az olan yani masif kromitler için Maurel (1984) tarafından önerilen formül kullanılarak, hesaplanabilir. Formül aşağıda verildiği gibidir.

$$\ln(\text{FeO/MgO})_{\text{spl}} = 0.47 - 1.07\text{Al}\#_{\text{spl}} + 0.64\text{Fe}^{3+}\#_{\text{spl}} + \ln(\text{FeO/MgO})_{\text{ergiyik}}$$

Bu formülde, $\text{Al}\# = \text{Al}/(\text{Cr} + \text{Al} + \text{Fe}^{3+})$ ve $\text{Fe}^{3+}\# = \text{Fe}^{3+}/(\text{Cr} + \text{Al} + \text{Fe}^{3+})$ olarak hesaplanmıştır. Formül, Muğla kromitlerine uygulandığında, bu kromitlerin kristallendiği ergiyiklerin % ağırlıkta Al_2O_3 içeriklerinin yüksek-Cr kromitleri için 8.8–10.5 ve yüksek-Al kromitleri için 15.2–15.9 olduğu belirlenmiştir (Tablo 33). Yüksek-Cr kromitleri için hesaplanan FeO/MgO değerleri 0.3–1.1 arasında iken yüksek-Al kromitleri için bu değer 0.7–1.1 arasında hesaplanmıştır. Muğla yöresi yüksek-Cr kromitlerini oluşturan ergiyiğin kimyası, Tablo 33'te verilen dünyanın çeşitli bölgelerindeki kromitler ile karşılaştırıldığında, Kop Dağları (Türkiye), Mayari (Küba), Umman, Nan Uttaradit (Tayland), Luobusa (Tibet) ve Kempirsai Main Ore Field (Kazakistan) ofiyolitik kromitlerini oluşturan magmaların kimyaları ile benzerlik sunarken, bu ergiyiğin bileşimi bir OOSB magmasından farklı olarak (Al_2O_3 : 16 % ağırlık ve FeO/MgO: 1.2–1.6), pikritik bazalt ve boninit magması ile (Al_2O_3 : 10.6–14.4 % ağırlık ve FeO/MgO: 0.7–1.4; Wilson, 1989) benzerlik sunmaktadır. İnceleme alanındaki yüksek-Al kromitlerini oluşturan ergiyiğin bileşimi ise, aynı tabloda verilen Moa-Baracoa (Küba) ve Kempirsai-Batamshinsk (Kazakistan) kromitlerini oluşturan ergiyiğin bileşimleri ile benzerlik sunup aynı zamanda OOSB bileşimine yakın bir bileşime sahiptir.

Ofiyolitik kromitlerin oluşumu, yalnızca üst mantonun yüksek dereceli kısmı ergimesi şeklinde açıklanamaz. Suyun varlığı, bunların oluşumları esnasında önemli bir faktör olarak görülmektedir. Ofiyolitik manto kayalarında devasa kromit kütlelerini oluşturan kromitlerin kristallenme mekanizmaları hâlen tartışılmakta olan bir konudur. Ancak, ana magmanın doğası ve kromitin Cr# değeri arasında yakın bir ilişkinin olduğu konusunda yaygın bir fikir birliği vardır. Cr'ca zengin kromitler yüksek dereceli kısmı ergime veya yaygın kayaç-ergiyik etkileşimi sonucu oluşmuş ergiyiklerden itibaren kristallenebilir. Bu etkileşim sırasında yan kayaçtan ortopiroksenin tüketildiği reaksiyonlar, kromitin çökelediği, kimyasal açıdan farklılaşmış, Cr'ca zengin ergiyikleri üretmektedirler.

Tablo 33. İncelenen kromitit örnekleri için hesaplanan ana magma bileşimleri. Tabloda ayrıca, dünyanın değişik bölgelerindeki kromititlere ait veriler ile birlikte, boninit, OOSB ve yay gerisi bazaltlara ait veriler de verilmiştir.

Lokasyon	Al ₂ O ₃	FeO/MgO	Referans
Muğla (Yüksek-Cr)	8.8-13.5	0.3-1.1	Bu çalışma
Muğla (Yüksek-Al)	15.2-15.9	0.7-1.1	Bu çalışma
Kop Dağları	10.1-13.5	0.7-1.1	Uysal vd., 2007
Moa-Baracoa	16.4	0.9	Proenza vd., 1999
Mayari	11.9	0.7	Proenza vd., 1999
Oman	11.4-14.4	0.6	Auge, 1987
Nan Uttaradit	11.6-12.0		Oberger vd., 1995
Loubusa	9.8-11.0		Zhou vd., 1996
Kempirsai-Main Ore Field	9.0-12.2	0.3-0.8	Melcher vd., 1997
Kempirsai-Batamshinsk	13.5-16.7	0.8-1.0	Melcher vd., 1997
Boninit	10.6-14.4	0.7-1.4	Wilson, 1987
OOSB	16.0	1.2-1.6	Wilson, 1987
Yay gerisi bazaltları	>16.0		Fryer vd., 1990

Ofiyolitik kromitit oluşumları için son yıllarda yapılan çalışmalar, jeotektonik ortam olarak bir yitim zonu ortamını önermektedir (Roberts, 1988; Arai ve Yurimoto, 1995; Robinson vd., 1997; Proenza vd., 1999; Edwards vd., 2000; Uysal vd., 2005a, b, 2007a, b). Birincil sulu silikat kapanımları içeren yüksek-Cr (Cr#>60) ve düşük-Ti karakterli kromit kristalleri, Muğla kromititlerinin muhtemelen bir yitim zonu ortamında, üst mantonun yüksek dereceli kısmî ergimesi veya ergiyik kayaç etkileşimleri neticesinde uyumsuz elementlerce zengin (Na ve K) sulu bir ergiyikten oluştuğunu önermektedir.

4.2.2. PGE Dağılımları

Podiform kromit yatakları genellikle düşük konsantrasyonlarda PGE içerirler (Stockman ve Hlava, 1984; Talkington vd., 1984; Legendre ve Augé, 1986; Prichard vd., 1986, 1994; Augé ve Johan, 1988; Orberger vd., 1988; McElduff ve Stumpfl, 1990; Tarkian vd., 1991; Yang ve Seccombe, 1993). Plâtin grubu elementler üzerinde yapılmış çalışmalar, IPGE (Os, Ir, Ru) ve PPGE (Rh, Pt, Pd)'lerin mafik ve ultramafik magmatik sistemlerde farklı davrandıklarını göstermiştir (Crocket, 1981; Barnes vd., 1985). IPGE'lerin uyumlu jeokimyasal davranışlarına karşılık PPGE'ler magmanın farklılaşma derecesine bağlı olarak göreceli zenginleşme sunarlar. Örnek olarak, bileşimi genel olarak

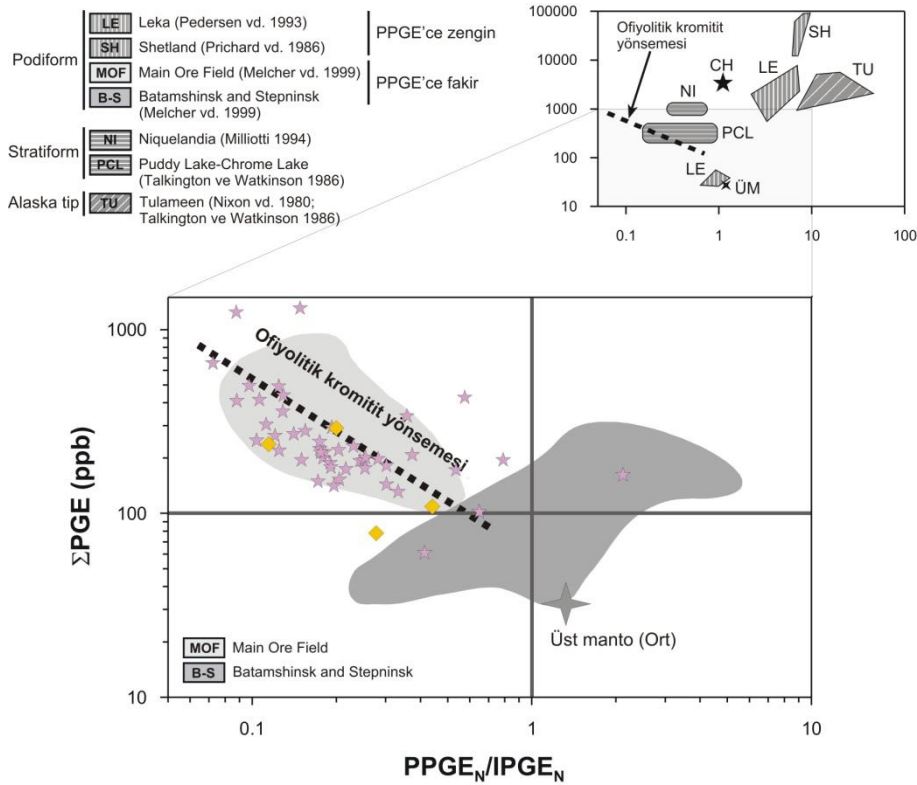
olivin (\pm krom spinel) kristalleşmesi tarafından kontrol edilen ilksel ergiyikler, IPGE'ler (özellikle Ir) için dağılım katsayısını (D) 6 veya daha fazla verirken, bu değer PPGE'ler için yaklaşık 1 veya daha azdır. Dolayısıyla bu elementler magmatik farklılaşma sonucu değişime uğramış kalıntı ergiyik içinde birbirlerinden ayrılırlar. Derinlik kayaçlarının söz konusu olması durumunda bu ayrılmaya örnek olarak, dünyanın birçok bölgesindeki ofiyolit komplekslerindeki kümülat kromitit horizonlarında Os, Ir ve Ru elementlerinin Pt, Pd ve Rh elementlerine oranla aşırı bir zenginleşme sunması (Barnes vd., 1985), tabakalı sokulumlarda yukarı seviyelere doğru silikat ve kromitit kümülat horizonlarının Pt+Pd / Os+Ir+Ru oranının artması (Maier ve Barnes, 1999; Bushveld) ve ilksel magmaya göre bazal kümülatlardaki IPGE zenginleşmesi (Peck vd., 1992; Heazlewood) gösterilir. PGE'ler, ekonomik önemlerinin yanı sıra, ergiyiğin sülfür doygunluğunun ve mantodaki kısmî ergime derecesinin önemli göstergesi durumundadırlar. Bu özellik, PGE'lerin sülfid fazında kristallenmesine olanak sağlayan siderofil ve kalkofil doğasından kaynaklanmaktadır (Arculus ve Delano, 1981).

PGE'ler mantodan kabuğa materyal transferi esnasındaki jeokimyasal olayların belirlenmesi açısından önem arz eden elementler olarak düşünülmektedir (Naldrett, 1981; Garuti vd., 1997). Kayaçların PGE bollukları, türedikleri manto kaynağının gelişimi ve petrolojik doğası üzerine önemli bilgiler verirler. Mineral yataklarında çok farklı bolluk sunmaları bu elementlerin siderofil, daha az oranda ise kalkofil özellikleri ile ilişkilidir (Cabri, 1981).

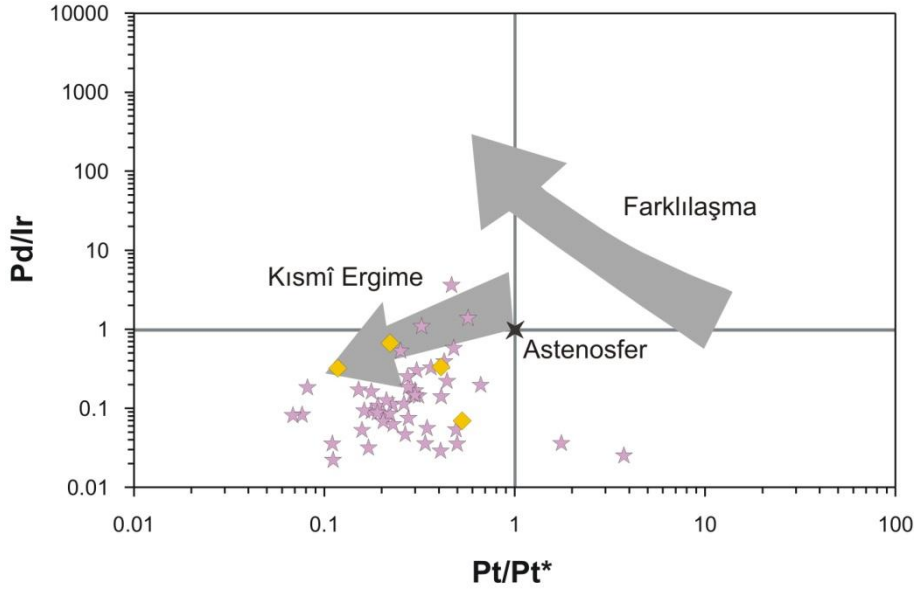
Siderofil doğalarından dolayı PGE'ler genel olarak dünya oluşumunun ilk evrelerinde çekirdek ve manto kısımlarında konsantre olmuşlardır (Jagoutz vd., 1979; Arculus ve Delano, 1981; O'Neill, 1991). PGE'ler genel olarak sülfid fazında kristallenirler ve kristallendikleri magmanın sülfür doygunluğu ve kısmî basıncının belirlenmesinde önemli rol oynarlar.

Muğla kromititlerin PGE dağılımları, Melcher vd. (1999) tarafından farklılaşma faktörü olarak kullanılan Σ PGE'ye karşı $PPGE_N/IPGE_N$ diyagramında, dünyanın çeşitli yerlerinden iyi bilinen podiform, stratiform ve Alaska Tipi kromititleri karşılaştırılmıştır (Şekil 106). Örneklerin çoğu, diyagramın sol üst bölgesine kümelenen Kempirsai Main Ore Field kromititleri ile benzerlikler sunup, ofiyolitik kromitit yönsemesine uygun negatif bir dağılım gösterirler (Şekil 106). $PPGE_N/IPGE_N$ oranları genellikle 0.07 ilâ 0.79 arasında olup manto kayaları içerisinde yataklanmış birçok ofiyolitik kromititlerin tipik özelliği olan 1'in altındadır. Sadece bir örnek (L39C2) kısmen düşük toplam PGE (162 ppb) ve yüksek

PPGE_N/IPGE_N değerine (2.12) sahip olup, Al'ca zengin Kempirsai Batamshinsk kromitleri alanı içerisinde yer almaktadır. Cr# değeri 85 olan bu kromitit örneğinin alterasyon etkisiyle Pt ve Pd'ca zenginleştiği düşünülmektedir. Şekil 107'deki Pt/Pt* (Pt-anomalisi) değerine karşılık Pd/İr diyagramına aktarılan Urallar'daki Alaska Tipi komplekslere ait ultramafik ve mafik kayaların PGE içeriklerinin farklılaşma yönsemesine paralel bir dağılım izledikleri belirtilmiştir (Garuti vd., 1997). Muğla kromitlerine ait verilerin aynı diyagramda değerlendirilmesi sonucunda, Alaska Tipi komplekslerin aksine, Kop kromitlerine benzer olarak (Uysal vd., 2007a) belirgin bir şekilde astenosfer bileşimine yakın bir bölgeden başlayıp artan kısmî ergime derecesine bağlı olarak daha düşük Pt/Pt* ve Pd/İr alanları arasında yer aldığı gözlenmiştir (Şekil 107). Sadece, aynı lokasyondan alınan L56C ve L45C numaralı PGE'ce zengin ve pozitif Pt-anomalisi (1.76–3.75) içeren örnekler, diğer kromitlerin dağılımlarından farklı olarak, düşük Pd/İr (0.04–0.03) oranlarıyla diyagramın sağ kısmına düşmüştür.



Şekil 106. Yüksek-Al ve yüksek-Cr kromitlerinin PPGE_N/IPGE_N oranları ile toplam PGE bollukları arasındaki ilişki. Kondrit (CH) ve ortalama üst manto değerleri Leblanc (1991)'dan alınmıştır. PPGE_N ve IPGE_N: Naldrett (1981) tarafından verilen kondrit değerlerine oranlanmış (Rh+Pt+Pd) ve (Os+İr+Ru) bollukları.



Şekil 107. Yüksek-Al ve yüksek-Cr kromitlerinin Pt/Pt* değerleri ile Pd/Ir oranları arasındaki ilişki (Garuti vd., 1997). $Pt/Pt^* = (Pt/8.3) / [(Rh/1.6)*(Pd/4.4)]^{1/2}$.

4.2.3. PGM Parajenezleri

Muğla kromitlerinin kondrit değerlerine oranlanmış PGE grafiklerinde, Os, Ir ve Ru'un, Rh, Pt ve Pd'a göre daha fazla zenginleşme sunmaları, Os, Ir ve Ru elementlerinin, kromit kristallenmesi süresince eş zamanlı veya daha önce magmadan spesifik fazlar şeklinde ayrıldığını, buna rağmen aynı süreçte Rh, Pt ve Pd'un bu elementlerle birlikte davranmadığını göstermiştir. Bu durum, Os, Ir ve Ru'un kromit-ergiyik arasındaki yüksek dağılım katsayısıyla açıklanmaktadır (Capobianco ve Drake, 1990; Richter vd., 2004). Mungall (2002), kromitlerdeki IPGE zenginleşmesinin, kromitleri kristallendiren ana magmanın fO_2 şartlarındaki küçük değişikliklerin bir sonucu olduğunu belirtmiştir. Bu bağlamda, Fe^{3+} ve Cr^{3+} kationlarının oksit fazı tercih etmeleri, geriye kalan ergiyiğin bu elementlerce yersel tüketilmesine ve kristallenme süreci devam eden kromit kristallerinin etrafında Os ve Ru elementlerinin zenginleşmesine sebep olmaktadır ki bu da, ergiyik içerisinde çok küçük PGE alaşımlarının oluşmasına imkân sağlamaktadır. İlkel ve farklılaşmış ergiyiklerin karışımı neticesinde, fO_2 ve fS_2 değerlerindeki hafif yersel artışlar, laurit oluşumuna sebep olmaktadır (Brenan ve Andrews, 2001). Kromit kristallerinin etrafındaki ergiyik içinde bulunan PGE alaşımları ve lauritler, kromit kristallerinin büyümesi sürecinde bu mineral içerisinde kapanırlar (Stockman ve Hlava, 1984;

Tredoux vd., 1995; Mungall, 2002; Gervilla vd., 2005). PGM'lerin kromit kristalleri içerisinde kapanlanmaları, bu minerallerin ergiyik veya diğer minerallerle olan fiziksel ve kimyasal alışverişlerini önleyeceğinden, kapanlanan PGM'lerin kimyaları, direkt olarak kristallendikleri andaki magmanın fiziko-kimyasal koşulları hakkında bilgiler vermeleri açısından önemlidir.

Ru-, Os-, Ir-sülfid ve alaşımlarının, kromit kristallenmesi sırasında ya da önce kristallendikleri ve genellikle taze kromit kristalleri içerisinde buldukları birçok araştırmacı tarafından yaygın olarak kabul edilen bir görüştür (Stockman ve Hlava 1984; Augé, 1985; McElduff ve Stumpfl, 1990; Nilsson, 1990; Thalhammer vd., 1990; Garuti ve Zaccarini, 1997; Garuti vd., 1999a, b; Melcher vd., 1997, Proenza vd., 2007; Zaccarini vd., 2005). PGM parajenezindeki çeşitlilik, PGE'lerin kromit kristal yapısı içerisinde buldukları ve soğuma esnasında kromitten ayrılandıkları görüşüne pek uymamaktadır. Bu yüzden, bu çalışma kapsamındaki kromitlerde gözlenen, alterasyon minerallerinden uzak ve kromit kristalleri bünyesindeki PGM kapanımlarının birincil oldukları ve diğer birçok çalışmacı tarafından da önerildiği gibi (Stockman ve Hlava, 1984; Talkington vd., 1984) kromit kristallenmesi sırasında veya ondan önce oluştukları kabul edilmiştir. Brenan ve Andrews (2001) tarafından gerçekleştirilen deneysel çalışmalar, göreceli olarak düşük fS_2 ve yüksek sıcaklık (1200–1300 °C) şartlarında IPGE (Ru, Os, Ir)'lerin alaşımlar şeklinde, daha az oranda da sülfid fazlarda kristalleşmeyi tercih ettiklerini ortaya koymuştur. Bu şartlarda kristallenen lauritlerin çok az veya hiç Os ve Ir içermeyen ve tamamen RuS_2 bileşiminde olduklarını belirtmiştir. Laurit kristallerinde, önemli oranda Os'un Ru'un yerini alması (Ru-Os değiş-tokuşu) ve dolayısıyla ergiyikten erliçmanitin (OsS_2) kristallenmesi, ergiyiğin fS_2 değerinin artmasına bağlıdır. Çünkü, lauritlerdeki Os çözünürlüğü, artan fS_2 ve azalan sıcaklık ile artmaktadır (Stockman ve Hlava, 1984; Garuti vd., 1999a, b; Brenan ve Andrews, 2001, Bocrath vd., 2004; Zaccarini vd., 2005). Laurit, kromit kristali içinde kapanlandığından, ve böylece kromitin etrafını saran ergiyiklerle etkileşimi söz konusu olmadığından, Ru-Os değiş-tokuşu sonlanmış olur ve laurit kapanımları, kapanlanma zamanlarındaki termodinamik ve fizikokimyasal şartları yansıtır.

Muğla kromitlerinin PGM parajenezini, çoklukla değişik miktarlarda Os içeriğine sahip laurit [(Ru,Os,Ir) S_2] minerallerinin yanı sıra, Os-Ir ve Ru-Fe-Os alaşımları ve az oranda da erliçmanit [(Os,Ru,Ir) S_2] oluşturur. Bu minerallerin dışında, ofiyolitik kromitlerde yaygın olarak rastlanmayan irarsit ve kaşinit ile Pt- ve çok küçük boyutlarda olmalarından dolayı mineral kimyaları belirlenememiş Pd-fazları da gözlenmiştir.

Kromitlerin parlatılmış kesitleri üzerindeki EPMA çalışmalarına ilâveten, PGE'ce zengin L56C numaralı örneğe ait sulu ayırma (hydroseparation) tekniği ile elde edilen PGM konsantrisinde taze lauritlere ve çok miktarda Ru-oksit minerallerine rastlanılmıştır (Şekil 71).

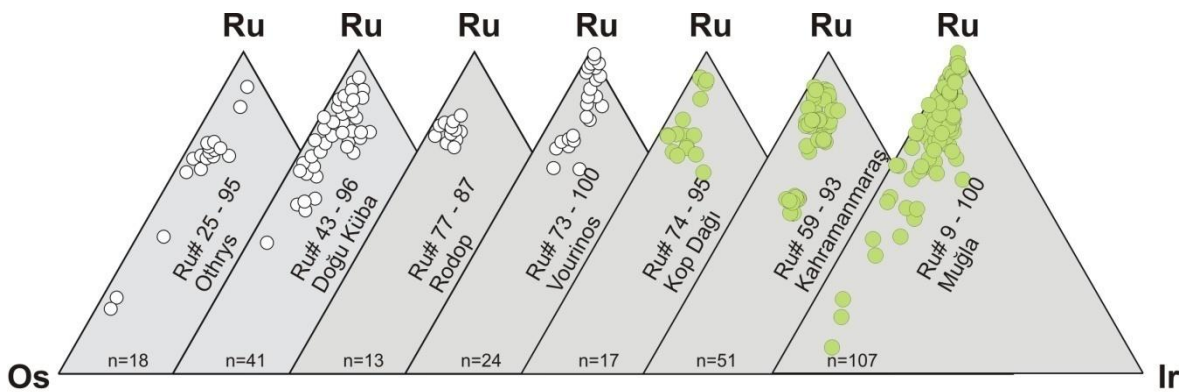
L45C ve L56C numaralı örneklerde rastlanan Pt-alaşimleri, Pt_3Fe bileşiminde ve düşük Ni, Fe ve Cu içeriğine sahip olup izoferroplâtin olarak sınıflandırılmıştır (Şekil 68). Dokusal özellikleri ve bileşimleri bu PGM'lerin kromit kristallenmesinden önce yüksek sıcaklıklarda kristallendiğini göstermektedir. Makovicky vd. (1986), yüksek sıcaklık Pt-Fe-S sistemleri üzerine gerçekleştirdiği çalışmada, izoferroplâtinin sülfite zengin mineral birliktelikleriyle duraylı olabilen tek Pt-alaşım fazı olduğunu bildirmiştir. Pt-alaşımı, yüksek sıcaklık koşullarında oluşmuş ve sülfite mineralleri ile birlikte kromit kristali tarafından kapananana kadar, Pt-PtS ve Os-OsS₂ tamponlarını aşan fS_2 şartlarında duraylı kalabilmiştir. fS_2 koşullarındaki artışın, Ni ve Cu'nun diğer sülfite minerallerinin yapısına girmesine neden olması, kristallenen izoferroplâtinin Pt_3Fe ideal bileşimine çok yakın olmasını sonuçlamıştır. Düşük fS_2 koşullarında, Pt-alaşımında önemli derecede Pt-Ni(Cu) değiş-tokuşları gözlenmekte olup, bunun sonucunda Pt_3Fe ve Pt(Fe,Ni,Cu) katı ergiyik serisi arasında bir Pt-alaşımı kristallenir.

Malitch vd. (2001, 2003), podiform kromitlerin kondrit değerlerine oranlanmış PGE grafiklerinde negatif eğimli PGE yönsemelerinin, kromit içindeki PPGE içeren PGM'lerin yokluğunu yansıtmayacağını ileri sürmüştür. Muğla kromitlerinde, PPGE'lerden Pt ve Pd içeren PGM'ler, IPGE içeren PGM'lerden hemen sonra ya da birlikte kristalleşmişlerdir. Bu da, her ne kadar PPGE'ler kromit kristalleşmesi esnasında artık ergiyik içerisinde kalma eğiliminde olsalar da, bir kısım PPGE'lerin magmadan tamamen ayrılmadığının bir göstergesidir.

4.2.4. Laurit Kimyalarının Karşılaştırılması

Kromit kristalleri bünyesindeki laurit minerallerinin kimyaları elektron mikroprob ile analiz edilmiş ve elde edilen katyon dağılımları Ru-Os-Ir üçgenine aktararak Vourinos (Auge, 1985), Rodop (Tarkian vd., 1991), Othrys (Garuti vd., 1999a), Doğu Küba (Gervilla vd., 2005), Kop Dağı (Uysal vd., 2007a) ve Kahramanmaraş (Uysal vd., 2007b) kromitlerinde gözlenen laurit bileşimleri ile karşılaştırılmıştır (Şekil 108). Muğla kromitlerindeki lauritler ileri Ru-Os değiş tokuşu sonucu Ru'ca zengin lauritlerden

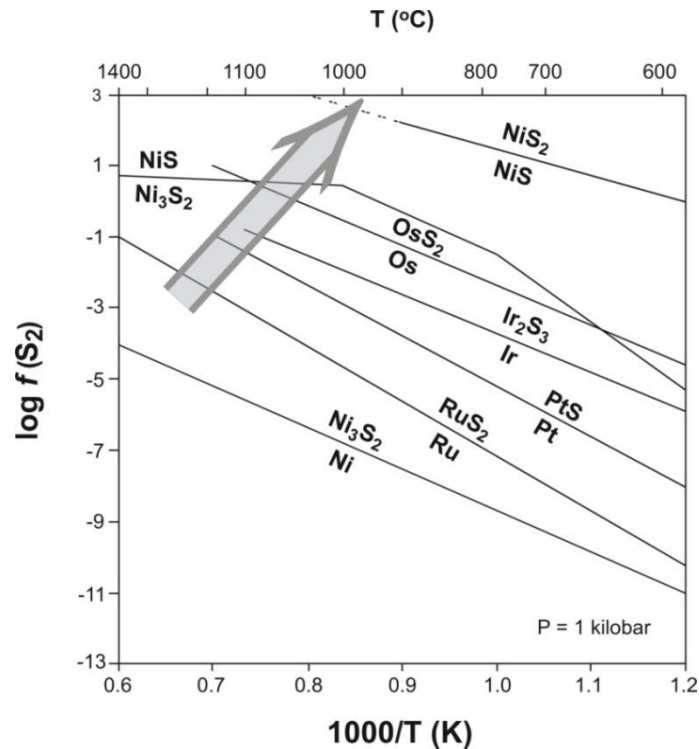
(Ru₁₀₀Os₀) Os'ca zengin erliçmanitlere (Ru₉Os₉₁) kadar geniş bir aralıkta dağılım sunarken, Ru-Os değiş-tokuşu Othrys kromititleri (Ru₂₅₋₉₅Os₅₋₇₅) ve Doğu Küba kromititleri (Ru₄₃₋₉₆Os₄₋₅₇) için daha sınırlıdır. Ancak bu her iki bölgede de, kısmen daha yüksek fS_2 ve daha düşük sıcaklık şartlarında kristalleşen erliçmanit gözlenmiştir. Vourinos kromititleri, Muğla kromititlerine benzer olarak Ru'ca zengin lauritler ve Os-Ir alaşımları içermelerine rağmen, kromitlerin kristalleşmesi daha sınırlı fS_2 ve sıcaklık şartlarında tamamlanmıştır. Bunun sonucu olarak lauritler sınırlı oranda Os içerirler ve PGM parajenezlerinde erliçmanit gözlenmemiştir (Ru₇₃₋₁₀₀Os₀₋₂₇). Rodop kromititlerinde ise, Os-Ir alaşımlarının gözlenmeyişi ve magmadan ilk kristallenen lauritlerin Os'ca zengin oluşu, kromititlerin oluştuğu magmanın başlangıçtaki fS_2 değerinin daha yüksek olduğunu belirtir. Buna rağmen, kromit kristalleşmesi çok sınırlı bir aralıkta gerçekleşmiş ve dolayısıyla bu da laurit kimyalarına çok düşük miktarlardaki Ru-Os değiş-tokuşu olarak yansımıştır (Ru₇₇₋₈₇Os₁₃₋₂₃). Kop Dağı ve Kahramanmaraş kromititlerinde Os-Ir alaşımlarının varlığı, kromit kristalleşmesinin yüksek sıcaklık ve düşük fS_2 şartlarında başladığını gösterir. Kristalleşmenin kısmen düşük sıcaklıklara kadar devam etmesi ve buna bağlı olarak fS_2 değerindeki artış, Os'ca zengin lauritlerin kristalleşmesine imkân kılmış, ancak fS_2 değerindeki bu sınırlı artış Kop kromititlerinde erliçmanit kristalleşmesine müsaade etmemiştir (Şekil 108).



Şekil 108. Kromititlere ait kromit kristalleri bünyesinde birincil kapanımlar olarak gözlenen laurit-erliçmanit serisi minerallerin, farklı ofiyolitik masiflerdeki kromititlerden analizlenen laurit-erliçmanit serisi mineraller ile karşılaştırılması

Her ne kadar Kahramanmaraş kromitlerinde erliçmanit gözlenmemiş ise de, kromit kristalleri bünyesindeki millerit kapanımları, kromiti kristalleşmesinin düşük sıcaklıklarda ve artan fS_2 koşullarında devam ettiğini gösterir. Bu kromitlerde artan fS_2 değerine karşılık erliçmanitin gözlenmeyişi, sistemdeki Os'un, Os'ca zengin lauritlerin kristalleşmesi sonucu tüketilmiş olmasıyla açıklanmıştır (Uysal vd., 2007b). Muğla kromitlerinde ilk kristallenen PGM'ler tek fazlı veya lauritle eşlik eden Os-Ir alaşımlarıdır. Bu, Vourinos, Kop Dağı ve Kahramanmaraş kromitlerinde olduğu gibi kristalleşmenin yüksek sıcaklıklarda ve düşük fS_2 şartlarında başladığının göstergesidir.

Diğer kromitlerden farklı olarak ve Kahramanmaraş kromitlerine benzer olarak, Muğla kromitlerini oluşturan kromitlerin kristalleşmesi daha düşük sıcaklıklara kadar (~1000 °C) devam etmiş ve bunun neticesinde Os-Ir alaşımlarından başlayıp, artan fS_2 koşullarına bağlı olarak Ru'ca zengin lauritler ve Os'ca zengin laurilere kadar devam etmiştir. Bunları takiben Pt-fazları, kaşinit ve Os'ca zengin erliçmanitlerin kristalleşmesi de mümkün olmuştur (Şekil 109).



Şekil 109. Sıcaklık (T) ve $\log fS_2$ olarak verilen sülfür kısmî basıncının bir fonksiyonu olarak Ru, Pt, Ir, Os ve Ni elementleri için belirlenmiş metal-sülfit dengelenme eğrileri (Stockman ve Hlava, 1984). Şekil üzerindeki ok, Muğla kromitleri için önerilen fS_2 -T magmatik yönsemesini göstermektedir.

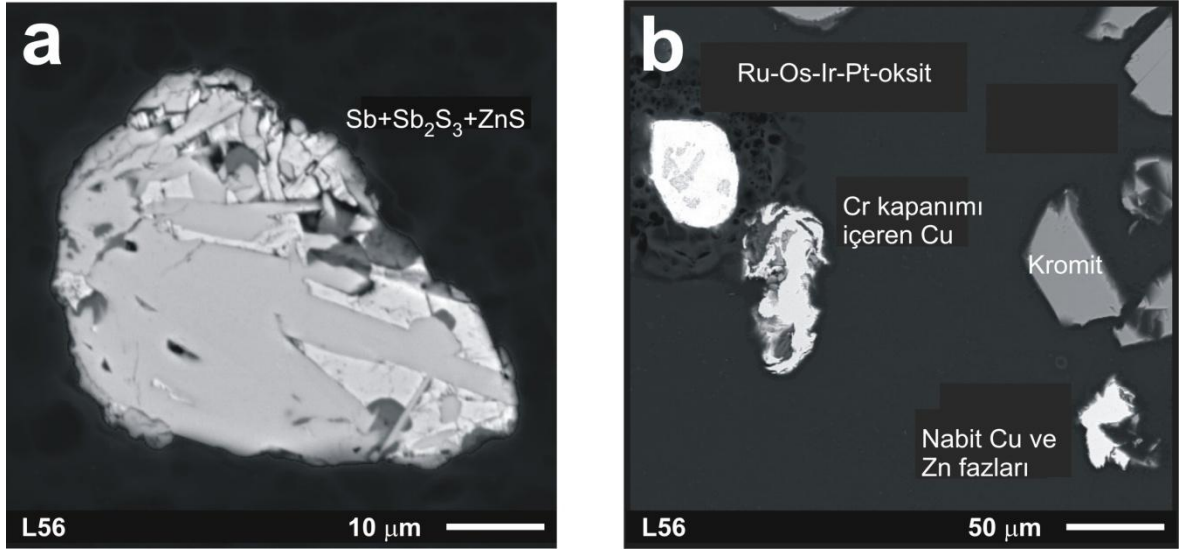
PGE-sülfo-arsenit minerali olan irarsit, (Ir,Rh)SAs, laurit kristallerinin kenar kısımlarında veya tek ya da silikat mineralleri ile çoklu fazlar şeklinde kromit kristalleri içerisinde genellikle birincil olarak gözlenmiştir. Bu durum, lauritlerin kristallenmelerinin hemen sonrasında, kromit kristalleri bünyelerinde kapanlanmalarından önce As aktivitesinin arttığına bir göstergesidir.

Kromit kristalleri bünyesinde birincil millerit (NiS) kapanımlarının varlığı ise kristalleşmenin hezlavudit (Ni₃S₂)–millerit (NiS) tamponunu aşarak daha düşük sıcaklık ve yüksek f_{S_2} koşullarında devam ettiğini göstermiştir (Şekil 109). Daha sonraki serpantinleşme olayları esnasında Fe-Ni-sülfidler (millerit ve pentlandit) kükürt içeriklerinin bir kısmını veya tamamını kaybederek hezlavudit ve avaruit minerallerine dönüşmüşlerdir (Eckstrand, 1975; Frost, 1985).

4.2.5. PGM Alterasyonu

Son yıllarda yapılan çalışmalar, birincil PGM'lerin kromit kristalleri bünyesinde kapanlanmalarından sonra bazı olaylar neticesinde kimyalarının ve fiziksel özelliklerinin değiştiğini ortaya koymuştur. Düşük sıcaklıklarda gelişen serpantinleşme ve yüzeysel alterasyon, kükürt kısmî basıncının düşmesine sebep olmaktadır (Stockman ve Hlava, 1984; McElduff ve Stumpfl, 1990; Nilsson, 1990; Thalhammer vd., 1990; Prichard vd., 1994; Garuti ve Zaccarini, 1997; Garuti vd., 1997). Bu süreçler, magmatik olarak oluşmuş laurit ve erlichmanit kristallerinin bünyelerindeki kükürtün bir kısmını veya tamamını kaybetmesine ve bunun yerine bünyelerine baz metal ve oksijen alarak PGE alaşımları ve oksitlerin oluşmasına neden olmaktadır (Stockman ve Hlava, 1984, Garuti ve Zaccarini, 1997; Garuti vd., 1997; Zaccarini vd., 2004, 2007; Garuti vd., 2007; Uysal vd., 2007a).

Daha önce de bahsedildiği üzere, Muğla kromitlerinde rastlanan PGM'lerin çoklukla birincil olduğu, serpantinleşme ve yüzeysel alterasyonlardan etkilenmediği, bu minerallerin çoğunun tamamen taze kromit kristalleri bünyesinde olması ve alterasyon mineralleri ile ilişkili olmaması ile doğrulanmıştır. Birincil lauritlerin kimyasal analiz verileri de bunu desteklemektedir. Bunun yanısıra, inceleme alanı içerisindeki bir adet kromit örneği (L56C) üzerinde gerçekleştirilen detaylı mineralojik incelemeler, bu kromit örneğinin taze laurit kristallerinin yanısıra, birçok Ru-Fe oksit fazları içerdiğini göstermiştir.



Şekil 110. L56C numaralı kromitit örneğinden hazırlanan PGM konsantresinde gözlenen Sb+Sb₂S₃+ZnS ve nabit Cu fazlarının BSE görüntüleri

4.2.6. Podiform Kromitlerde Gözlenen Mineral Kapanımlarının Petrolojik Önemi

Son 20 yıl içinde podiform kromitlerin kromit kristalleri içindeki mineral kapanımlarının incelenmesi, ofiyolitik oluşuklara ait manto tektonitleri ve kümülatları bünyesindeki kromitlerin oluşum koşullarının anlaşılmasına yeni boyutlar kazandırmıştır. Kapanım hâlindeki minerallerin birçoğunun sulu doğası (amfibol, flogopit ve sıvı kapanımları) ve bu minerallerin, kromit kristallerini çevreleyen matris içindeki silikat minerallerinden kimyasal olarak farklılık göstermesi, kromitleri oluşturan magmanın sıvı ile etkileşmiş olabileceğini (Johan vd., 1983) ve kromitlerle ilişkili dunitlerin ise metazomatik kökenli olabileceğini ortaya koymuştur (Melcher vd., 1997).

Kromit kristallerindeki bu kapanımların özellikleri birçok araştırmacı tarafından irdelenmiştir (Stockman ve Hlava, 1984; Talkington vd., 1984; Johan, 1986; Legendre ve Augé, 1986; Prichard vd., 1986, 1994; Augé, 1987; Augé ve Johan, 1988; Lorand ve Ceuleneer, 1989; Ferrario ve Garuti, 1990; McElduff ve Stumpfl, 1990, 1991; Nilson, 1990; Torres-Ruiz vd., 1996). Birçok ultramafik komplekste, sıvıların, kromit oluşumunda (Johan vd., 1983; Johan, 1986; Augé, 1987; Lorand ve Ceuleneer, 1989; Ferrario ve Garuti, 1990, Garuti vd., 1999a) ve PGE'lerin taşınması ve depolanmasında (Volborth vd., 1986; Ballhaus ve Stumpfl, 1986; Boudreau vd., 1986; Stumpfl, 1986, 1993; Ballhaus, 1988; Mathez, 1989; Ferrario ve Garuti, 1990; Mogessie ve Saini-Eidukat, 1992;

Evstigneeva ve Tarkian, 1996) önemli rol oynadığı düşünülmektedir. Bu kanıtların birçoğu kromit kristallerindeki mineral kapanımlarından elde edilmiştir. Söz konusu çalışma sahası içerisindeki her bir kromitit örneği içerdiği silikat kapanımları bakımından detaylı bir şekilde incelenmiş ve bazıları mikrokimyasal olarak analizlenmiştir. Yüksek-Cr kromititlerine ait örneklerin genellikle sulu silikatlar (amfibol ve flogopit) bakımından daha zengin olduğu, bunun yanı sıra klinopiroksen ve olivin minerallerinin de gözlemlendiği tespit edilmiştir. Buna karşılık yüksek-Al kromititlerinde en sık rastlanan silikat kapanımları olivin ve klinopiroksenlerdir. Kromit kristalleri içerisinde kapanlanan silikat minerallerinin, bu kromititleri kristallendiren ergiyiklerin doğasını yansıttığı bir gerçektir. Dolayısıyla, yüksek-Al ve yüksek-Cr kromititlerinde gözlenen silikat minerallerinin farklı doğası, bu kromititlerin iki farklı magmadan kristallendiğini destekler. Yüksek-Cr kromititlerindeki sulu silikatların varlığı, bunların bir yitim zonunda oluşan sulu bir magmadan itibaren kristallendiğini, buna karşılık yüksek-Al kromititlerinde sulu silikatların gözlenmeyişi, bunların OOS tektonik ortamlarında oluşan susuz bir magmadan kristallendiğini doğrular.

Kromititlere ait krom spinel kristalleri içindeki plâtin grubu minerallerin (PGM) birincil oldukları konusunda genel görüş hâkimdir. PGM'lerin sıvıya yakın katılıklıta mineraller şeklinde, büyümekte olan kromit kristalleri içine düştüğü varsayılmaktadır. PGM parajenezleri ve bileşimleri, kromit kristallenmesi öncesi veya sonrasında hüküm süren kükürt kısmî basıncı [$f(S_2)$] ve sıcaklık (T) gibi spesifik termodinamik koşulların tahmininde sıkça kullanılmıştır (Augé ve Johan, 1988; Nakagawa ve Franco, 1997; Garuti vd., 1999a, b). Birçok ofiyolitik kompleksteki üst manto kromititlerine bağlı PGM kapanımları üzerinde yapılan çalışmalar, 1000 °C'ın üzerindeki sıcaklıklarda kükürt doygunluğunun hiçbir zaman oluşmadığını ve kükürt kısmî basıncının Os–OsS₂ tamponunun altında kaldığını göstermiştir. Diğer taraftan, ofiyolitik manto içindeki birkaç kromit-PGM mineralleşmesinin göreceli olarak daha yüksek $f(S_2)$ ve daha düşük T şartlarında oluştuğu bilinmektedir. Bunlara bir örnek olarak Güneydoğu Urallar'daki Kempirsai ofiyolit masifine bağlı Main Ore Field kromititleri gösterilebilir (Melcher vd., 1997).

Kromitit bünyesindeki PGM dağılımı ve parajenezi, PGE'lerin ofiyolitik üst manto içindeki davranışı hakkında önemli bilgiler verir. Değişen miktarlarda Os içeren laurit ve erliçmanit, Muğla kromititlerine ait kromit kristallerinde kapanım durumunda bulunan en bol plâtin grubu minerallerdendir. PGE-sülfidlerin, genellikle Na'ca zengin amfibol,

klinopiroksen, flogopit ve Cu-Ni sülfitlerle olan birlikteliği, bu minerallerin, yüksek sıcaklıkta, alkalilerce zengin sıvı fazının mevcut olduğu, kısmen yüksek kükürt kısmî basıncı şartlarında kristallendiğinin göstergesidir. Ru-Os-Ir fazlarının baskın olmasından dolayı, Muğla kromititlerinin PGM birlikteliği, diğer ofiyolitik komplekslerin manto bölgesi içinde sınırlı kromititlerle (örnek olarak Balkanlardaki Vourinos, Skyros Adası ve Rodop) benzerlikler sunmakla birlikte yine Balkanlar'daki Othrys kromititleri gibi, laurit kimyalarının Os'ca daha zengin olmasından ve erliçmanit içermelerinden dolayı Vourinos, Skyros Adası ve Rodop kromititlerinden ayrılırlar. GB Türkiye kromititlerine ait verilerin literatürdeki diğer verilerle karşılaştırılması sonucu Os/Ru oranının laurit ve tüm kayaç kromitit bünyesinde, kondritik Os/Ru oranına uyumlu olarak değiştiği belirlenmiştir. Bu, iki element arasında farklılaşmanın meydana geldiğinin göstergesi olmakla birlikte, farklılaşmanın laurit kimyasına yansıdığı açıkça gözlenmiştir. Diğer faktörlerin yanısıra, kromititleri oluşturan ana magmanın Os/Ru oranının değişmesinin yanında, farklılaşma sırasında kükürt kısmî basıncındaki dalgalanmalar muhtemelen Ru-Os ayırılmasının açıklanmasında önemli rol oynamıştır.

4.2.7. Kromititlerin Os-izotopik Bileşimlerinin Değerlendirilmesi

Kromititler, kendilerine ev sahipliği yapan yan kayaçlara göre radyojenik Os içerikleri bakımından daha zengin olup $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ değerleri 0.12670–0.14016 arasındadır ve ortalama bileşimi 0.13390 civarındadır. Yüksek-Cr kromititleri ($^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os} = 0.12670\text{--}0.13783$; ort: 0.13241), yüksek-Al kromititlerine ($^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os} = 0.13283\text{--}0.14016$; ort: 0.13613) göre radyojenik Os içerikleri bakımından daha zengindir. Bununla birlikte yüksek-Cr kromititlerinde hesaplanan γ_{Os} değerleri -0.20 ilâ $+8.57$ olup ortalama 4.30 iken, yüksek-Al kromititlerinde bu değer $+4.64$ ilâ $+10.32$ arasında olup ortalama $+7.2$ belirlenmiştir. Söz konusu kromitit örneklerinin en önemli özellikleri, Os-izotopik bileşimlerinin, incelenen birçok ofiyolitik kromititlere göre daha radyojenik oluşudur. Her ne kadar Trodos (Walker vd., 2002; Büchl vd., 2004) ve Semail (Ahmed vd., 2002, Walker vd., 2002) kromititleri için kondritik değerlerin üzerinde (supra-kondritik) Os-izotopik bileşimler elde edilmiş ise de, bu oran Muğla kromititleri için elde edilen verilerden daha düşüktür. Muğla kromititlerinin ilksel Os-izotopik bileşimleri, Snow ve Reisberg (1995) tarafından hesaplanan ortalama abisal peridotit bileşimine (0.1247) göre % 7, ilksel üst manto bileşimine göre ise % 5 daha radyojeniktir.

Cr# değerlerindeki artışa karşılık $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ değerlerindeki azalma sonucu bu iki parametre arasındaki negatif ilişki Şekil 89a'daki diyagramda açıkça görülmektedir. Bununla birlikte $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ değerlerindeki artışa bağlı olarak tüm kayaç PGE bolluklarında sistematik bir azalma söz konusudur (Şekil 89b). Ayrıca, kayadaki Os miktarının artmasına karşılık γ_{Os} değerinde bir azalma gözlenmektedir (Şekil 88a). Bunun sonucunda, kısmen daha düşük PGE içeriklerine sahip yüksek-Al kromitleri, PGE içerikleri daha fazla olan yüksek-Cr kromitlerine göre daha yüksek $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ oranına, yani radyojenik Os içeriğine sahiptirler.

OOSB'lardan türeyen sülfidler, 0.127 ilâ 0.20'leri aşan geniş bir $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ değer aralığına sahiptir (Schiano vd., 1997; Roy-Barman ve Allegre, 1994; Roy-Barman vd., 1998). Yüksek-Al kromitlerine ait ortalama $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ değeri olan 0.13613, ortalama $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ değeri 0.130–0.135 olan OOSB'larla benzerlik sunmakta olup, ilksel üst manto ve kondrit değerlerinden (Snow ve Reisberg, 1995; Martin, 1991; Roy-Barman ve Allegre, 1994) daha radyojeniktir. Birçok OOSB örnekleri üzerinde belirlenen $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ oranları ve diğer izotopik sistemlerin sonuçlarının karşılaştırılması sonucunda, üst mantodaki izotopik heterojenliğin deniz suyu etkisinden kaynaklanmadığı, direkt olarak manto kaynağı ile ilişkili olduğu ortaya konmuştur (Schiano vd., 1997; Alard vd., 2005). Büchl vd. (2004), yiten okyanusal kabuktan türeyen radyojenik sıvıların ofiyolitik kromitlerin Os-izotop bileşimlerini etkileyebileceğini ve $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ oranında bir artışa sebep olabileceğini belirtmiştir. Ancak, Muğla yöresi yüksek-Al kromitlerinin, yüksek-Cr kromitlerine göre radyojenik Os içeriği bakımından kısmen daha zengin oluşu ve kromitlerin Cr# değerleri ile $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ bileşimleri arasında negatif ilişkinin varlığı, yüksek-Al kromitlerindeki radyojenik Os bakımından bu zenginliğin yiten okyanusal kabuktan kaynaklanmadığına işaret etmektedir. Verimli mantolar, tüketilmiş üst manto kayalarına oranla radyojenik Os içerikleri bakımından daha zengindir. Açılmalı tektonik rejimde üst mantoda meydana gelen düşük dereceli kısmî ergimelerin oluşturduğu ergiyikler radyojenik Os bakımından daha zengin olup, bu ergiyiğin ayrılmasıyla geride kalan az tüketilmiş kalıntı manto radyojenik Os bakımından kısmen tüketilir. Dolayısıyla, PGE'ce fakir, radyojenik Os bakımından zengin yüksek-Al kromitlerinin, verimli mantonun düşük dereceli kısmî ergimesi sonucunda oluşan toleyitik ergiyiklerden itibaren kristallendiği düşünülmektedir. Şekil 53'teki kromit kimyasını yansıtan diyagramlarda ve Şekil 89a'daki Cr# değerine karşı $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ diyagramında, yüksek-Cr kromitleri ile yüksek-Al kromitlerinin kimyasal bileşimleri arasında bir boşluğun bulunması ve

hesaplanan ana magma bileşimleri, bu kromititlerin aynı magmadan farklılaşma sonucu kristallenen kromititler olmadıklarını göstermektedir. Şekil 54'teki Cr# değerine karşılık TiO₂ diyagramında görüleceği üzere, yüksek-Cr kromititlerine ait mikrokimyasal analiz verilerinin büyük bir çoğunluğu boninit alanında sınırlanırken, yüksek-Al kromititlerine ait veriler OOSB alanı içerisinde kalmıştır. Düşük-Cr içerikli bu kromititler inceleme alanı içerisinde diğer kromititlerden farklı olarak daha küçük boyutlu olarak gözlenmiş olup kpir-harzburgitlerle yakın ilişkilidir. Bu kromititlere ait kromit kristalleri bünyesindeki silikat kapanımlarının birçoğunun olivin olması ve sulu silikatların gözlenmeyişi, yüksek-Al kromititlerinin, okyanus oluşumuna eşlik eden açılma esnasında, verimli üst mantonun ilk evre düşük dereceli susuz kısmî ergimesi sonucu oluşan ergiyiklerden itibaren kristallendiklerini desteklemektedir.

Yüksek-Cr kromitit örneklerinde gözlenen Os-izotopik bileşimleri geniş bir aralık sunup, bu kromititlere ait en düşük ¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os değeri, yüksek-Al kromititlerine ait en düşük ¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os değerinden daha azdır ve OOSB bileşimi aralığında yer alır. Buna rağmen, bu kromititlere ait kromit kristallerinin yüksek Cr# değerleri ve PGE içerikleri dikkate alındığında, bu kromititleri kristallendiren ana magmanın, daha önceden bir miktar tüketilmiş manto kayalarının, bir yitim zonunda ikinci evre kısmî ergimeleri sonucu oluşmuş ergiyiklerden türedikleri düşünülmektedir. Yitim esnasında, dalan okyanusal kabuktan türeyen radyojenik Os'un ergiyik veya sıvılarla manto kamasına göçü, kısmî ergime sonucu oluşan ergiyiğin radyojenik Os içeriğinin artmasına neden olur (Brandon vd., 1996). Kromit kristalleri bünyesindeki sulu silikat kapanımları, kromititleri kristallendiren magmanın sulu doğasını ve buna bağlı olarak kromititlerin bir yitim zonu üzerinde kristallendiğini desteklemektedir. Dolayısıyla, Muğla yöresi yüksek-Cr kromititlerinde gözlenen ¹⁸⁷Os/¹⁸⁸Os değerlerindeki bu geniş aralık, yiten okyanusal kabuğun etkisiyle manto kamasında oluşan heterojenliği yansıtmaktadır.

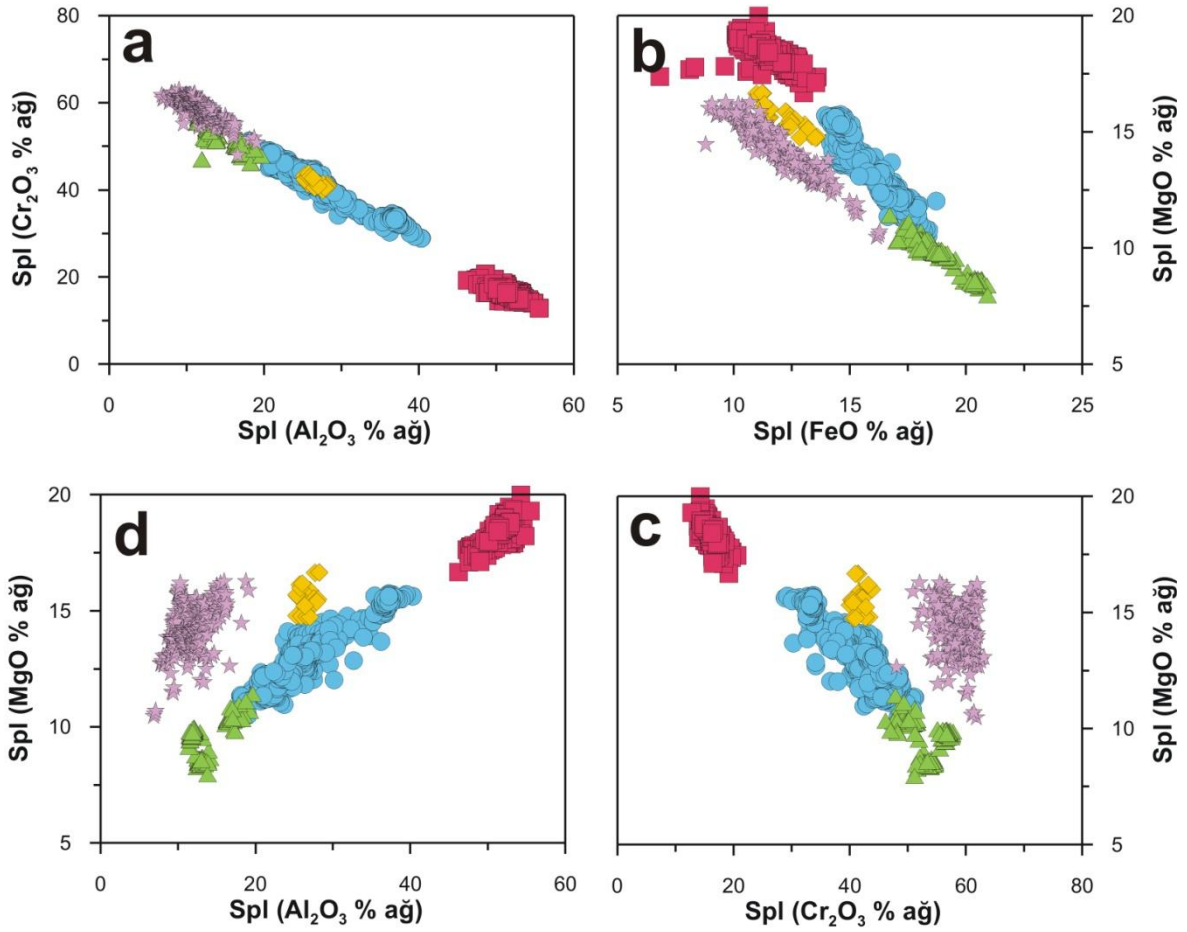
4.2.8. Ofiyolitik Kromititler ve Tektonik Ortamları

Podiform kromititlerin oluşumu ile ilgili derin magmatik olaylar tartışmalıdır (Thayer, 1964, 1969; Dickey, 1975; Cassard vd., 1981; Lago vd., 1982; Paktunç, 1990; Leblanc ve Nicolas, 1992) ve farklı oluşum koşullarını yansıtan farklı oluşuklar sunarlar (Thayer, 1964; Lago vd., 1982; Leblanc ve Ceuleneer, 1992; Arai ve Yurimoto, 1994; Zhou ve Robinson, 1994; Ballhaus, 1998; Bédard ve Hébert, 1998; Matveev ve Ballhaus,

2002; Arai vd., 2004). Lago vd. (1982), podiform kromititlerin “dayk şekilli” doğasını gözlemiş ve kromit konsantrasyonunun manto peridotitleri içinde bulunan boşluklardaki magmatik akımlar sonucu geliştiğini öne sürmüştür. Arai ve Yurimoto (1994) ve Zhou ve Robinson (1994) kromititlerin oluşumunu ergiyik-peridotit etkileşimine ve bunun sonrası göreceli olarak silisyumca zengin ergiyik ile üst mantodan Moho Geçiş Zonuna kadar olan bölge içindeki boşluklarda bulunan ilksel magmanın karışımı ile açıklamışlardır. Bédard ve Hébert (1998) podiform kromititlerin, alt kabuk kayaçlarının, Moho Geçiş Zonu civarındaki peridotitik sokulumları tarafından asimile edilmesi ile de oluşabileceğini vurgulamıştır. Podiform kromititlerin oluşumu, özellikle de nodüler (yumru) dokulu olanı Ballhaus (1998) tarafından “magma mingling” ve Matveev ve Ballhaus (2002) tarafından sulu ergiyikten sıvı fazın ayrılması ile açıklanmıştır. Arai vd. (2004), Umman ofiyolitinin kuzey kesimlerinde üst kabuğa kadar erişen geç-sokulum dunitik kayaçlarla ilişkili yeni bir tip podiform kromititin varlığından da bahsetmiştir. Ofiyolitik bir masif içinde bulunmasına rağmen stratiform kromitit özelliği gösteren bu kromititlerin oluşumu, kabuksal kayaçların olivince zengin kristal pelte içinde asimilasyonu ile açıklanmıştır.

Muğla peridotitlerindeki spineller geniş bir kimyasal bileşim aralığına sahip olup, az tüketilmiş kpir-harzburgitlerdeki Cr# değerleri 15–21, tüketilmiş harzburgit ve dunitlere ait spinellerin Cr# değerleri ise 38–76 arasındadır. Spinellerin Al₂O₃ ve Cr₂O₃ içerikleri ile FeO ve MgO içerikleri arasında negatif bir ilişki vardır (Şekil 111a, b). Buna karşılık, Al₂O₃ ve MgO içerikleri arasında pozitif bir ilişki gözlenirken, Cr₂O₃ ve MgO bollukları arasında ise negatif bir ilişki söz konusudur (Şekil 111c, d). Ayrıca, kpir-harzburgitlere ait spinellerin MgO ve Al₂O₃ içerikleri tüketilmiş harzburgitlere ve dunitlere göre daha fazla olup Cr₂O₃, Al₂O₃, MgO ve FeO bollukları açısından kpir-harzburgitler ile tüketilmiş harzburgitler arasında kimyasal bir boşluk söz konusudur (Şekil 111).

Kromititlere ait kromit kristalleri, peridotitlere ait spinel kristalleri ile karşılaştırıldığında daha sınırlı bir Cr-Al ve Mg-Fe değiş-tokuşu gözlenmiş olup, yüksek-Cr ve yüksek-Al olmak üzere iki tip kromitit oluşumu söz konusudur. Peridotitlerdeki spinellere benzer olarak yüksek-Al (49 < Cr# < 54) ve yüksek-Cr (64 < Cr# < 86) kromititleri arasında da kimyasal bir boşluk dikkati çekmektedir. Kromititlere ait kromit kristalleri, peridotitlerdeki spinellere göre kısmen farklı bir yönseme sunar. Dunitlere ait spinel kristalleri yüksek-Cr kromititleri ile tüketilmiş harzburgitler arasında bir bileşime sahip olup (Şekil 111a, c, d), yüksek-Al kromititleri farklı bir alanda dağılım sunmaktadır.



Şekil 111. Manto peridotitlerine ait spinel ve kromititlere ait kromit kristallerinin Al_2O_3 , Cr_2O_3 , FeO ve MgO içerikleri (% ağı.) arasındaki ilişkiler

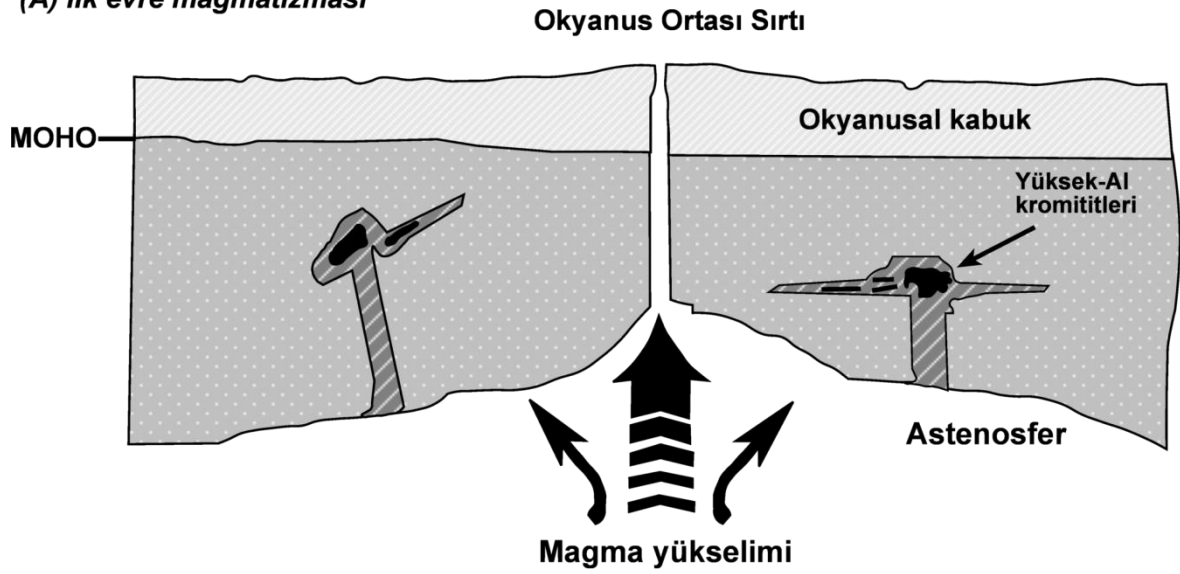
Petrografik, jeokimyasal, mikrokimyasal ve Os-izotop verileri birlikte değerlendirildiğinde, inceleme alanı içindeki kromititlerin oluşumunda iki farklı magma gelişiminin etkili olduğu düşünülmüştür. Yüksek-Al içerikli, kısmen PGE'ce fakir (ortalama 180 ppb) ve $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ bileşimi bakımından zengin kromititler, manto tektonitleri içerisinde ilk oluşan kromititlerdir. Bu kromititler, okyanus ortası sırtı hızlı yayılma merkezinde (Nicolas, 1989), düşük dereceli kısmî ergime sonucu oluşan toleyitik ergiyiklerle ilişkilidir (Şekil 112). Yüksek-Al kromititlerinin Leoben Üniversitesi ve Genalysis Lâboratuvarı'nda gerçekleştirilen PGE analizleri sonucu hesaplanan Pd/Ir oranları sırasıyla 0.20 ve 0.35 olup, kondrit değerlerine oranlanmış PGE grafiklerinde, yüksek-Cr kromititlerine oranla ($\text{Pd/Ir} = 0.08$ ve 0.26) daha düze yakın bir negatif yönseme sunarlar (Şekil 84). Bu da, yüksek-Al kromititlerinin, yüksek-Cr kromititlerine göre daha düşük dereceli bir kısmî ergime sonucu oluşmuş ergiyiklerden itibaren kristallendiklerinin bir

göstergesidir. Açılmalı bir tektonik rejimde okyanus oluşumu esnasında lertzolit bileşimindeki üst mantonun düşük dereceli kısmî ergimesiyle oluşan toleyitik magmaların $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ bakımından kısmen zengin olması ve oluşan ergiyiğin ayrılması ile geride kalan mantonun CaO , Al_2O_3 , ve $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ bakımından kısmen tüketilmesi beklenmektedir. Bu, tüketilmiş mantoların düşük Re/Os içerikleri ile uyumludur. Oluşan ergiyiğin üst mantodaki hareketi ve yan kayaçlarla etkileşimi sonucunda yan kayaçlardaki klinopiroksen ve ortopiroksenleri ergitmesiyle toleyitik magmanın silisyumca zenginleşmesi, bu magmadan kromit kristallenmesinin başlamasına yol açar. Dolayısıyla, bu tür bir magmadan itibaren oluşan kromititler Al ve radyojenik Os bakımından zengin olacaktır. Söz konusu bölgedeki yüksek-Al kromititlerinin $\text{Cr}\#$ değerleri 49–54 arasında olup ($\text{Cr}\#_{\text{Ort}} = 51$), $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ oranları 0.13283–0.14016 ($^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}_{\text{Ort}} = 0.13613$) arasındadır. Üst mantodan ilk evre düşük dereceli kısmî ergimesi sonucu oluşan ergiyiğin ayrılmasıyla geriye $\text{Cr}\#$ değerleri 15–21 olan kpir-harzburjitler kalmıştır.

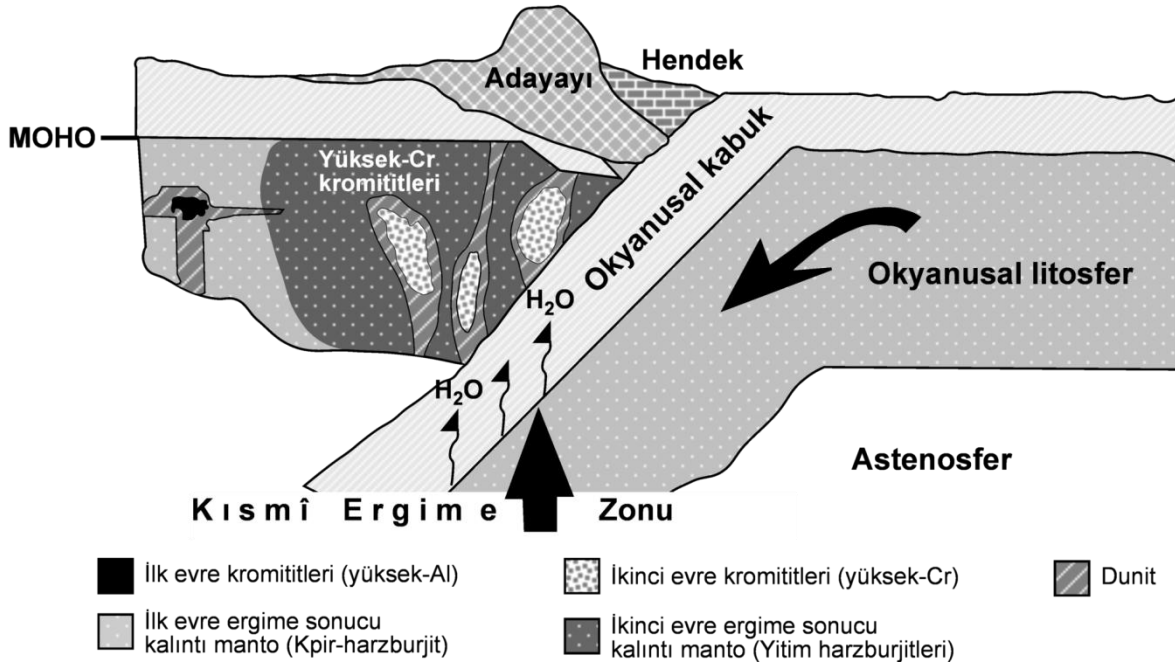
Kpir-harzburjitlere ait spinellerin $\text{Cr}\#$ değerleri (Şekil 92), tüm kayaç vanadyum içerikleri (Şekil 97) ve PGE bollukları (Şekil 100), bu kayaçların yaklaşık % 12'lere varan bir kısmî ergimenin kalıntıları olduklarını göstermektedir. Detaylı mineralojik incelemeler sonucunda, kromititlere ait kromit kristalleri bünyesinde silikat kapanımları olarak sadece olivin kristallerine rastlanması ve sulu silikatların yokluğu, bu kromititlerin kristallendikleri magmanın susuz doğasını yansıtmakta olup, yukarıda bahsedilen tektonik ortamla uyumludur (Şekil 112).

Açılmalı tektonik rejimin sona ermesi ve okyanusun kapanmaya başlamasını izleyen sürelerde, okyanus içi faylanmalar sonucu okyanusal kabuğun, daha önce ilk evre kısmî ergime olayları ile düşük dereceli tüketilmiş litosfere yitimi, ikinci evre kısmî ergimenin başlamasına olanak sağlayacaktır. Bu durumda, yiten okyanusal kabuktan türeyen sıvılar kısmî ergime derecesinde bir artışa sebep olacağından, daha önce kısmen tüketilmiş üst mantonun tekrar ergimesiyle boninitik karakterli magmalar oluşacak, bu ergiyiğin ayrılmasıyla da geride aşırı tüketilmiş bir üst manto kalacaktır. Ayrıca, bu esnada, okyanusal kabuktan litosfere radyojenik Os girdisi de söz konusudur. Re 'ün kısmî ergime süresince uyumsuz davranışı, bu elementin Yer'in manto kesiminde tüketilmesine ve dolayısıyla kabukta zenginleşmesine olanak sağlayacağından, radyojenik Os bakımından zengin okyanusal kabuğun daha önceden tüketilmiş litosfere yitimi, üst mantonun radyojenik Os içeriğinde bir artışı tetikleyecektir.

(A) İlk evre magmatizması



(B) İkinci evre magmatizması



Şekil 112. Muğla peridotitleri ve kromititlerinin oluşum şekilleri ve tektonik ortamları için önerilen model diyagram (Ahmed vd., 2002'den değiştirilerek alınmıştır).

Daha önceki çalışmalar, üst mantonun Os-izotopik bileşimi bakımından heterojen olduğunu, tüketilmiş ve zenginleşmiş Os-izotopik bileşimlerinin uzun zamanlar boyunca dengelenmemiş olduğunu göstermiştir. Dolayısıyla, tüketilmiş üst mantoya radyojenik Os girdisiyle heterojen bir bileşime sahip olan üst mantonun yüksek dereceli kısmî ergimesi sonucu, yüksek Mg ve Cr içerikli, radyojenik Os bakımından ilk evre kısmî ergimesiyle

oluşan ergiyiklere göre daha fakir fakat homojen olmayan bir ergiyik oluşacaktır. Bu ergiyiğin daha önceden tüketilmiş manto kayaları içerisindeki hareketi esnasında ergiyik-kayaç etkileşimi tekrar başlayacak ve daha önce de bahsedildiği gibi kromit kristallenmesini gerçekleştirecektir. Bu tür bir magmadan kristallenen kromitler Cr içerikleri bakımından daha zengin ve Os-izotopik bileşimleri bakımından ise, verimli mantonun kısmî ergimesiyle oluşan ve radyojenik Os'ca zengin ilk evre ergiyiklerinden kristallenen kromitlere göre (yüksek-Al kromitleri) daha fakir ve heterojen bir bileşim sunacaktır. Yüksek-Cr kromitleri üzerinde yapılan Os-izotopik analizleri, bunların $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ oranlarının 0.12670–0.13783 ($^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}_{\text{Ort}} = 0.13241$) arasında olduğunu ve dolayısıyla yüksek-Al kromitlerine göre $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ içerikleri bakımından daha fakir olduklarını göstermiştir. Kromitlerin Cr içerikleri ile $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ arasındaki ilişki Şekil 89a'da verilmiş ve $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ içeriklerinin Cr# değerindeki artışa bağlı olarak azaldığı gözlenmiştir. İnceleme alanındaki kromitlerin büyük bir kısmını oluşturan ve ekonomik anlamda önemli bu yüksek-Cr kromitleri, PGE içerikleri bakımından yüksek-Al kromitlerine göre kısmen daha zengin olup ($\Sigma\text{PGE}_{\text{Ort}} = 290$ ppb), manto tektonitleri içerisinde genellikle dayk şekilli olarak gözlenir. Dolayısıyla, söz konusu kromitlerin, yüksek-Al kromitlerinin oluşmasına neden olan ilk evre kısmî ergime sürecinde tüketilmiş mantonun (Kpir-harzburjitle) bir yitim zonu ortamında, yüksek dereceli ikinci evre kısmî ergimesi sonucu oluşmuş magmalardan itibaren kristallendikleri düşünülmektedir (Şekil 112). Bu kromitler, jeokimyasal ve mineralojik açıdan yüksek-Al kromitlerine göre farklılıklar sunarlar. Bu kromitlerin ortalama PGE içeriklerinin kısmen yüksek olmasının yanında, Cr# değerleri 64 ilâ 86 arasında olup ortalama 77'dir ve düşük Pd/Ir oranlarıyla karakteristiktir ($\text{Pd/Ir}_{\text{Leoben (Ort)}} = 0.08$ ve $\text{Pd/Ir}_{\text{Genalysis (Ort)}} = 0.26$). Detaylı mineralojik incelemeler, bu kromitlerin çoklukla tek fazlı veya diğer silikat mineralleri ya da PGM'lerden lauritlerle çoklu fazlar oluşturan amfibol ve flogopit kapanımları bakımından zengin olduğunu göstermiştir. Bu veriler, yüksek-Cr kromitlerinin, yüksek dereceli bir kısmî ergime veya daha önceden tüketilmiş bir mantonun kısmî ergimesiyle oluşan sulu ergiyiklerden kristallendiğine işaret etmektedir. Bu tür ikinci evre sulu ergiyikler, yiten okyanusal kabuktan türeyen H_2O 'nun mantoya kolaylıkla aktarılabildiği yitim zonlarında kolaylıkla üretilebilmektedir. Bu tür magmalar, PGE'lerin mantodan ayrılmasını kolaylaştırmaktadır (Prichard vd., 1996). Yüksek-Cr ve PGE'ce zengin kromitlerin dayk şekilli doğaları, bunların, yüksek-Al ve PGE'ce fakir kromitlerden daha sonra oluştuklarını göstermektedir.

Sonuç olarak, lertzolit bileşimindeki verimli bir üst mantonun ilk evre düşük dereceli kısmî ergimesi (% 12'lere varan) ile oluşan ergiyikler ekonomik önem arz etmeyen ve küçük boyutlarda yüksek-Al kromititlerini oluşturmuş ve geride az derecede tüketilmiş kalıntı peridotitleri (Kpir-harzburjitler) bırakmıştır. Ortamın sıkışmalı tektonik rejime geçişi sonrasında, daha önceden kısmen tüketilen üst mantoya yiten okyanusal kabuğun sebep olduğu ileri derecedeki kısmî ergime boninitik magmaları oluşturmuş ve bu ergiyiklerin ayrılmasıyla geride aşırı tüketilmiş bir kalıntı manto kalmıştır (harzburjitler). Oluşan bu ergiyikten de yüksek-Cr kromititleri kristallenmiştir. Dolayısıyla, inceleme alanı içerisindeki kpir-harzburjitler yüksek-Al kromititlerini oluşturan ergiyiklerin kalıntıları, harzburjitler ise yüksek-Cr kromititlerini oluşturan ergiyiklerin kalıntılarıdır. Kromitit kütlelerinin etrafını saran dunitlerin ise, kısmî ergime sonucu oluşan ergiyiğin üst mantodaki hareketi esnasında gerçekleşen ergiyik-kayaç etkileşiminin bir sonucu olduğu sonucuna varılmıştır

Elde edilen veriler neticesinde, inceleme alanı içerisinde yer alan Muğla peridotitlerinin, okyanus ortası sırtı tektonik ortamlarında oluştuktan sonra, yüksek-Cr kromititlerini oluşturan boninitik karakterli yitim magmaları tarafından etkilendikleri anlaşılmıştır. Farklı derecelerde tüketilme derecelerine sahip Muğla peridotitleri ve bunların bünyesindeki yüksek-Cr ve yüksek-Al kromititlerinin oluşumları Şekil 112'de detaylı bir şekilde gösterilmiştir.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Muğla yöresi ultramafik kayaçları ve bu kayaçlar içerisinde yataklanmış ofiyolitik kromititler, petrografleri, mineralojileri ve mineral kimyaları, jeokimyaları ve Os-izotopik bileşimleri bakımından detaylı bir şekilde incelenmiş ve oluşum şekilleri ve tektonik ortamları aydınlatılmaya çalışılmıştır.

İnceleme alanı içerisinde, kpir-harzburgit, tüketilmiş harzburgit ve dunit olmak üzere üç farklı kayaç türüne rastlanılmıştır. Kpir-harzburgitler, tüketilmiş harzburgit ve dunitlere göre Al ve Ca, NTE, V, Ti, Y içerikleri ve $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ oranları bakımından daha zengindir. Kpir-harzburgitler, Al bakımından zengin ortopiroksen ve klinopiroksen içerirken, spinellerinin Cr# değerleri ve olivinlerinin Fo içerikleri tüketilmiş harzburgit ve dunitlere göre daha düşüktür. Bu özellikleri, kpir-harzburgitlerin diğer kayaç türlerine oranla daha düşük bir kısmî ergimenin kalıntıları olan abisal peridotitler olduğunu göstermektedir. Tüketilmiş harzburgit ve dunitlerin ana oksit, iz ve NTE içeriklerinin yanı sıra mineral kimyası bileşimleri bunların ilerleyen derecelerde tüketilmiş yitim peridotitleri olduklarını doğrulamaktadır.

İnceleme alanında, genellikle harzburgitik kayaçların ev sahipliği yaptığı, dunitik bir kılıfla sarılmış yüksek-Cr içerikli podiform kromititler yaygın ve ekonomik olarak önem arz eden stoklar şeklinde gözlenmiştir. Bunun yanı sıra, kpir-harzburgitlerle yakın ilişki içerisinde olan ve küçük merccekler şeklinde yataklanmış, ekonomik açıdan önemi olmayan kromititlere de nadiren rastlanılmıştır. Her iki tür kromitit örneklerinin mineraloji ve mineral kimyalarının yanı sıra, PGE jeokimyaları ve Os-izotopik bileşimleri bunların iki farklı magmadan itibaren oluştuklarına işaret etmektedir. PGE'ce kısmen daha zengin yüksek-Cr kromititleri, kromit kristalleri bünyesinde amfibol ve flogopit gibi sulu silikatlar barındırırken, toplam PGE içerikleri bakımından daha fakir yüksek-Al kromititlerinde ise, silikat kapanımı olarak çoklukla olivin ve klinopiroksenlere rastlanılmıştır. Ayrıca, kondrit değerlerine oranlanmış PGE grafiklerinde, yüksek-Al kromititlerinin daha düze yakın bir yönseme sunmaları ($\text{Pd}/\text{Ir}_{\text{Leoben Ort}} = 0.20$; $\text{Pd}/\text{Ir}_{\text{Genalysis Ort}} = 0.35$), buna karşılık yüksek-Cr kromititlerinin kısmen daha negatif bir yönseme sunmaları ($\text{Pd}/\text{Ir}_{\text{Leoben Ort}} = 0.08$; $\text{Pd}/\text{Ir}_{\text{Genalysis Ort}} = 0.26$), yüksek Al-kromititlerinin daha düşük dereceli bir kısmî ergime sonucu oluşan ergiyiklerden kristallendiklerine işaret eder. İlk evre kısmî ergimesi ile oluşan toleyitik bileşimli ergiyiklerden $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ oranı daha yüksek kromititler

kristallenirken, bu kromitleri oluşturan ergiyiklerin ayrılmasıyla kısmen tüketilen üst mantonun, bir yitim zonunda ikinci evre kısmî ergimesiyle oluşan sulu boninitik magmalardan ise $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ oranı bakımından daha fakir ve homojen olmayan yüksek-Cr kromitleri kristallenmiştir. Yüksek-Cr kromitlerini kristallendiren sulu ergiyikler, daha önce yüksek-Al kromitlerini kristallendiren ergiyiklerin ayrılmasıyla düşük derecelerde tüketilen üst mantoyu (Kpir-harzburgitler) metazomatizmaya uğratarak ileri derecelerde tüketilmelerine neden olmuşlardır. Üst mantodan ikinci evrede oluşan bu tür ergiyiklerin ayrılmasıyla geride harzburgit bileşimli kayalar kalmış olup, kromit kütlelerinin etrafını saran dunit zarfları ise, kromitleri kristallendiren ergiyiklerin yan kayalarla etkileşimi sonucu, yan kayadaki ortopiroksen ve klinopiroksenleri eritip olivinlerin kristallenmesiyle oluşmuştur.

Kromitlerin detaylı mineralojik incelenmeleri esnasında, kromit kristalleri bünyesinde birincil PGM'ler olarak çoklukla değişen bolluklarda Os içeren laurit ve erlichmanitlere rastlanılmıştır. Bunun yanı sıra, osmiyum, iridyum, Ru-Fe-Os alaşımları, irarsit ve ofiyolitik kromitlerde nadiren gözlenen kaşinit'in PGM parajenezine katıldığı gözlenmiştir. Ayrıca, PGE ve özellikle Pt bakımından zengin ve kısmen alterasyona uğramış bir örnekte, laurit minerallerinin yanı sıra, ofiyolitik kromitler için karakteristik olmayan, Pt-Fe alaşımlarının (izoferroplatin) varlıkları mikrokimyasal analizlerle belirlenmiştir. Aynı örneğin parlak kesitinde ve sulu ayırma tekniğiyle hazırlanmış PGM konsantresinin parlatılmış kesitlerinde ayrıca birçok Ru-oksit fazları gözlenmiştir. Daha önce parlatılmış kromit örneklerine ait kromit kristalleri bünyesinde gözlenmiş bu fazların yerinde (*in-situ*) elektron mikroprob analizleri neticesinde oksijenin varlığı gözlenmiş ancak bu oksijenin, Ru-oksit fazını çevreleyen kromitten kaynaklanabileceği şüphesi uzun yıllardır süregelmiştir. Bu çalışma kapsamında sulu ayırma tekniği ile PGM zenginleştirilmesi sonucunda epoksi malzeme içerisinde sabitlenmiş söz konusu oksit fazları dünya literatüründe ilk kez PGE içeriklerinin yanı sıra oksijen içerikleri bakımından da elektron mikroprob ile analizlenmiş ve bu fazlar içerisindeki oksijenin varlığı doğrulanmıştır. Bu durumda, analizlerden elde edilen oksijenin söz konusu minerali çevreleyen kromitten kaynaklanmadığı ve dolayısıyla ölçülen faza ait olduğu ispatlanmıştır.

Bütün bu veriler ışığında, yüksek-Al kromitlerinin okyanus ortası sırtı oluşumu esnasında üst mantonun kısmî ergimesi ile oluşan susuz ergiyiklerden, yüksek-Cr kromitlerinin ise bu okyanusun kapanması esnasında yiten okyanusal kabuğun daha

önceden kısmen tüketilmiş üst mantoyu tekrar ergimeye uğratması sonucu oluşan sulu ergiyiklerden oluştuğu sonucuna varılmıştır. Yüksek-Cr kromitlerine ait kromit kristalleri içerisindeki birincil Na ve K'ca zengin sulu silikat kapanımları ve yüksek-Al kromitlerinde çoklukla olivin ve klinopiroksen kapanımlarının varlığı ve sulu silikatların gözlenmeyişi bu modeli desteklemektedir.

Günümüzdeki PGE tüketim miktarlarını göz önüne aldığımızda, Bushveld Kompleksine ait UG2 kromit seviyesindeki PGE stoğunun, dünyanın önümüzdeki birkaç yüzyıllık ihtiyacını karşılayacağı düşünülmektedir. Buna rağmen, son yıllarda otomobil sektöründe artan PGE talepleri, Pt, Pd ve Rh elementlerinin fiyatlarının artmasına neden olmaktadır. Ayrıca, Ru ve Ir'un birçok fabrika ve teknolojik çalışmalarda rağbet gören elementler olması, bu elementlerin hızlı bir şekilde tüketilmesine neden olmaktadır. PGE'lerin son yıllarda ayrıca elektrik, elektronik ve mücevher sanayinde gittikçe artan miktarlarda kullanılması, bu elementlerin tüketimini hızlandırmakta ve bu da yine PGE fiyatlarının artmasına neden olmaktadır. İleriki yıllarda, dünya otomobil üreticilerinin, şu anda kullanılan içten yanmalı motorların yerine daha ekonomik ve güvenli olan ve hidrojen ile çalışan motorlar üretmeye başlamasıyla, şu anda araba egzozlarına yerleştirilen, zehirli gazların çevreye dağılmasını engelleyici teçhizatların yapımında kullanılan Pt ihtiyacından daha fazlasını gerektirecektir. Yakın geçmişte bu teknolojiyle (*fuel cells*) elektrik santrali kurulmuş ve güvenli bir şekilde küçük boyutlu enerji ürettiği ispatlanmıştır.

Şu andaki PGE kullanım alanları ve gelecekte bu kullanım alanlarının artacağı düşünüldüğünde, PGE'lere olan talebin gün geçtikçe artacağı gayet ortadadır. Dolayısıyla, muhtemel PGE kaynakları ileriki yıllarda muhtemelen, bu çalışmanın da konusunu oluşturan ofiyolitik kromitler gibi yarı-ekonomik yataklara doğru kayacaktır. PGE üretimi açısından bu tür yataklardaki en büyük problemlerden biri, PGE'lerin, kromit kristalleri içerisinde kapanımlar şeklinde, boyutları genellikle 15–20 μm 'den küçük olan ve PGM olarak adlandırılan spesifik fazların bünyesinde oluşudur. Cevherin çok küçük boyutlara kadar öğütülmesi PGM'lerin içinde buldukları kromit kristallerinden ayrılma derecesini arttırsa da, şu andaki modern mineral teknolojisi, bu çok küçük boyutlardaki PGM'lerin kazanımını mümkün kılmamakta ve bu değerli metaller ziyan olmaktadır. İleriki zamanlarda bu kazanım sorununun çözülmesi, ülkemizin de sahip olduğu en bol cevher türlerinden biri olan kromitlere PGE bakımından potansiyel yataklar olarak bakılmasını sağlayacaktır.

6. KAYNAKLAR

- Ahmed, A.H., Arai, S., Abdel-Aziz, Y.M. ve Rahimi, A., 2005. Spinel Composition as a Petrogenic Indicator of The Mantle Section in The Neoproterozoic Bou Azzer Ophiolite, Anti-Atlas, Morocco, Precambrian Res. 138, 225–234.
- Ahmed, A.H., Arai, S. ve Attia, A.K., 2001. Petrological Characteristics of The Pan African Podiform Chromitites and Associated Peridotites of The Proterozoic Ophiolite Complexes, Egypt, Miner. Deposita, 36, 72–84.
- Ahmed, A.H. ve Arai, S., 2002. Unexpectedly High-PGE Chromitite from The Deeper Mantle Section of The Northern Oman Ophiolite and Its Tectonic Implications, Contrib. Mineral. Petr., 143, 263–278.
- Ahmed, A.H., Kelemen, P., Arai, S. ve Hart, S., 2002. Osmium Isotope Systematics of Platinum-group Minerals in Proterozoic and Phanerozoic Ophiolitic Chromitites, Implications for Chromitite Genesis, in, Fourth International Workshop on Orogenic Lherzolites and Mantle Processes, Abstract Volume, Samani, Hokkaido, Japan, 3s.
- Alard, O., Luguët, A., Pearson, N.J., Griffin, W.L., Lorand, J-P., Gannoun, A., Burton, K.W. ve O'Reilly, S.Y., 2005. In Situ Os Isotopes in Abyssal Peridotites Bridge the Isotopic Gap between MORBs and Their Source Mantle, Nature, 436, 1005–1008.
- Aldanmaz, E., Köprübaşı, N., 2006. Platinum-Group-Element Systematics of Peridotites From Ophiolite Complexes of Northwest Anatolia, Turkey, Implications for Mantle Metasomatism by Melt Percolation in a Supra-subduction Zone Environment, Int. Geol. Rev., 48, 420–442.
- Allan, J.F., Sack, R.O. ve Batiza R., 1988. Cr–spinel as petrogenetic indicators: MORB-type lavas from the Lamont seamount chain, Eastern Pacific, Am. Mineral., 73, 741–53.
- Amstutz, G.C., 1980. The early history of the term Ophiolites and its evolution until 1945. In: Panayiotou, A. (Ed.), Ophiolites Proc. Internat. Symp., Cyprus 1979. Cyprus Geological Survey Department, Nicosia, 143–149.
- Andiç, T. ve Bayraktar, S., 1988. Muğla-Köyceğiz-Dalaman ve Fethiye Plâtin Etüdüleri Ön Raporu, Proje Kod No: 1/11.1.0.01.01.01 (88/18a), MTA Ege Bölge Müdürlüğü, İzmir.
- Andiç, T., 1989. Muğla-Dalaman, Köyceğiz ve Marmaris Plâtin İstikşaf Etüdüleri Projesi (Türk-İtalyan Ortak Projesi) Ön Raporu, Proje Kod No: 1/11.1.01.01.01, (89/22a), MTA Ege Bölge Müdürlüğü, İzmir.

- Andiç, T., 1990. Güneybatı Anadolu Peridotit Masifi Plâtin Araştırmaları ve Sonuçları Özet Raporu, MTA, Ankara.
- Arai, S., 1980. Dunite Harzburgite-chromitite Complexes as Refractory Residue in The Sungun, Ymaguchi Zone, Western Japan, J. Petrol., 21, 141–165.
- Arai, S., 1992. Chemistry of chromian spinel in volcanic rocks as a potential guide to magma chemistry, Mineral. Mag., 56, 173–184
- Arai, S., 1994. Characterization of Spinel Peridotites by Olivine-spinel Compositional Relationships, Review and Interpretation, Chem. Geol., 113, 191–204.
- Arai, S., Yurimoto, H., 1994. Podiform Chromitites of the Tari-Misaka Ultramafic Complex, Southwestern Japan, as Mantle-melt Interaction Products. Econ. Geol., 89, 1279–1288.
- Arai, S., Yurimoto, H., 1995. Possible Sub-arc Origin of Podiform chromitites. Isl. Arc., 4, 104–111.
- Arai, S., Uesugi, J. ve Ahmed, A.H., 2004. Upper Crustal Podiform Chromitite From The Northern Oman Ophiolite as The Stratigraphically Shallowest Chromitite in Ophiolite and Its Implication for Cr Concentration, Contrib. Mineral. Petr., 147, 145–154.
- Arai, S., Kadoshima, K. ve Morishita, T., 2006. Widespread Arc-related Melting in The Mantle Section of The Northern oman Ophiolites as Inferred From Detrital Chromian Spinel, J. Geol. Soc. London, 163, 869–879.
- Arculus, R.J., Delano, J.W., 1981. Siderophile Element Abundances in The Upper Mantle: Evidence for A Sulfide Signature and Equilibrium With The Core, Geochim. Cosmochim. Ac., 55, 1159–1172.
- Arculus, R.J., 1994. Aspects of Magma Genesis in Arcs. Lithos, 33, 189–208.
- Augé, T., 1985. Platinum-group Mineral Inclusions in Ophiolitic Chromitite from the Vourinos Complex, Greece. Can. Mineral., 23, 163–171.
- Augé, T., 1987. Chromite Deposits in The northwern Oman Ophiolite, Mineralogical Constraints, Miner. Deposita, 22, 1–10.
- Augé, T. ve Johan, Z., 1988. Comparative Study of Chromite Deposits from Troodos, Vourinos, North Oman and New Caledonia Ophiolites, in, Boissonnas, Omenetto (Eds.), Mineral Deposits within the European Community, Springer-Verlag, Complexes, Genetic Implications, Can. Mineral., 26, 177–192.
- Ballhaus, C. ve Stumpfl, E.F., 1986. Sulfide and Platinum Mineralization in The Merensky Reef, Evidence From Hydrous Silicates and Fluid Inclusions, Contrib. Mineral. Petr., 94, 193–204.

- Ballhaus, C., Cornelius, M. ve Stumpfl, E.F., 1988. The Upper Critical Zone of The Bushveld Complex and The Origin of The Merensky-type Ores - A Discussion, Econ. Geol., 83, 1082–1091.
- Ballhaus, C., Berry, R.F. ve Green, D.H., 1991. High Pressure Experimental Calibration of the Olivine-Orthopyroxene-Spinel Oxygen Barometer, Implications for the Oxidation of the Mantle, Contrib. Mineral. Petr., 107, 27–40.
- Ballhaus, C., 1998. Origin of Podiform Chromite Deposits by Magma Mingling, Earth Planet. Sc. Lett., 156, 185–193.
- Barnes, S.J., Naldrett, A.J. ve Gorton, M.P., 1985. The Origin of The Fractionation of Platinum Group Elements in Terrestrial Magmas, Chem. Geol., 53, 303–323.
- Barth, M.G., Manson, P.R.D., Davies, G.R., Dijkstra, A. ve Drury, M.R., 2003. Geochemistry of The Othris Ophiolite, Greece, Evidence for Refertilization? J. Petrol., 44, 1759–1785.
- Basu, A.R., 1975. Hot-spots, Mantle Plumes and a Model for The Origin of ultramafic Xenoliths in Alkali Basalts, Earth Planet. Sc. Lett., 28, 261–274.
- Batanova, V.G. ve Sobolev, A.V., 2000. Compositional Heterogeneity in Subduction-related Mantle Peridotites, Troodos massif, Cyprus. Geology, 28, 55–58.
- Bédard, J.H. ve Hébert, R., 1998. Formation of Chromitites by Assimilation of Crustal Pyroxenites and Gabbros into Peridotitic Intrusions, North Arm Mountain Massif, Bay of Islands Ophiolite, Newfoundland, Canada, J. Geophys. Res., 103, 5165–5184.
- Berchova, V., 1996. Experimentelle Orthopyroxen-Klinopyroxen-Thermobarometrie im CaO-MgO-Al₂O₃-SiO₂-H₂O (CMASH) system, Ph.D. thesis, L-M-Universität München.
- Bloomer, S.H. ve Hawkins J.W., 1987. Petrology and geochemistry of boninite series volcanic rocks from the Mariana trench, Contrib. Mineral. Petr., 97, 361–77.
- Blusztajn, J., Hart, S.R., Ravizza, G. ve Dick, H.J.B., 2000. Platinum-group Elements and Os Isotopic Characteristics of The Lower Oceanic Crust, Chem. Geol., 168, 113–122.
- Bocrath, C., Ballhaus, C. ve Holzheid, A., 2004. Stabilities of Laurite RuS₂ and Monosulfide Liquid Solution at Magmatic Temperature, Chem. Geol., 208, 265–271.
- Bodinier, J.L., 1988. Geochemistry and Petrogenesis of the Lanzo Peridotite Body, Western Alps, Tectonophysics, 149, 67–88.
- Bodinier, J.L., Dupuy, C. ve Dostal, J., 1988. Geochemistry and Petrogenesis of Eastern Pyrenean Peridotites, Geochim. Cosmochim. Ac., 52, 2893–2907.

- Bonatti, E. ve Michael, P.J., 1989. Mantle Peridotites from Continental Rifts to Ocean Basins to Subduction Zones, Earth Planet. Sc. Lett., 91, 297–311.
- Boudier, F., Chouchz, J.F., Nicolas, A., Cannat, M., Ceuleneer, G., Misseri, M. ve Monthy, R., 1985. Kinematics of Oceanic Thrusting in The Oman Ophiolite, Model for Plate Convergence, Earth Planet. Sc. Lett., 75, 215– 222.
- Boudier, F., Ceuleneer, G. ve Nicolas, A., 1988. Shear Zones, Thrusts and Related Magmatism in The Oman Ophiolite, Initiation of Thrusting on an Oceanic Ridge, Tectonophysics, 151, 275–296.
- Boudier, F. ve Nicolas, A., 1995. Nature of The Moho Transition Zone in The Oman Ophiolite, J. Petrol., 36, 777–796.
- Boudier, F., Nicholas, A. ve Ildefonse, B., 1996. Magma Chambers in The Oman Ophiolite, Fed From The Top and The Bottom, Earth Planet. Sc. Lett., 144, 239–250.
- Boudreau, A.E., Mathez, E.A. ve McCallum, I.S., 1986. Halogen Geochemistry of The Stillwater and Bushveld Complexes, Evidence for Transport of The Platinum-group Elements by Cl-rich Fluids, J. Petrol., 27, 967–986.
- Bowles, J.F.W., 1986. The Development of Platinum-group minerals in Laterites, Econ. Geol., 81, 1278–1285.
- Bowles, J.F.W., Gize, A.P., Vaughan, D.J. ve Norris, S.J., 1994. Development of Platinum-group Minerals in Laterites – Initial Comparison of Organic and Inorganic Controls, Trans. Inst. Mining Metall., Sect. B., 103, B35–B56.
- Brandon, A.D., Creaser, R.A., Shirey, S.B. ve Carlson, R.W., 1996. Osmium Recycling in Subduction Zones, Science, 272, 861–864.
- Brandon, A.D. ve Draper, D.S., 1996. Constraints on the Origin of the Oxidation State of Mantle Overlying Subduction Zones: An Example from Simcoe, Washington, USA, Geochim. Cosmochim. Ac., 60, 1739–1749.
- Brandon, A.D., Snow, J.E., Walker, R.J., Morgan, J.W. ve Mock, T.D., 2000. ^{190}Pt - ^{186}Os and ^{187}Re - ^{187}Os Systematics of Abyssal Peridotites, Earth Planet. Sc. Lett., 177, 319–335.
- Brenan, J.M. ve Andrews, D., 2001. High Temperature Stability of Laurite and Ru-Os-Ir Alloy and Their Role in PGE Fractionation in Mafic Magmas, Can. Mineral., 39, 341–360.
- Brenan, J.M., McDonough, W.F. ve Dalpe, C., 2003. Experimental Constraints on The Partitioning of Rhenium and Some Platinum-group Elements between Olivine and Silicate melt, Earth and Planet. Sc. Lett., 212, 135–150.

- Brey, G.P. ve Köhler, T., 1990. Geobarometry in Four-phase Lherzolites, II. New Thermobarometers, and Practical Assessment of Existing Thermobarometers, J. Petrol., 31, 1353–1378.
- Bryndzia, L.T. ve Wood, B.J., 1990. Oxygen Thermobarometry of Abyssal Spinel Peridotites: The Redox State and the C–O–H Volatile Composition of the Earth's Sub-oceanic Mantle, Am. J. Sci., 290, 1093–1116.
- Burgath, K.P., Krauss, U. ve Mohr, M., 2002. Chromium Ores and PGE Occurrences in Europe and Turkey, Inventory, Evaluation and Possibilities, *Chronique de la Recherche Minière*, 22–75.
- Burnham, O.M., Rogers, N.W., Pearson, D.G., van Calsteren, P.W., ve Hawkesworth, C.J., 1998. The Petrogenesis of the eastern Pyrenean Peridotites: An Integrated Study of Their Whole-rock Geochemistry and Re-Os Isotope Composition, Geochim. Cosmochim. Ac., 62, 2293–2310.
- Büchl, A., Brüggmann, G.E., Batanova, V.G., Münker, C. ve Hofmann, A.W., 2002. Melt Percolation Monitored by Os Isotopes and HSE Abundances, a Case Study From The Mantle Section of The Troodos Ophiolite, Earth and Planet. Sc. Lett., 204, 385–402.
- Büchl, A., Brüggmann, G. ve Batanova, V.G., 2004. Formation of Podiform Chromitite Deposits, Implication From PGE Abundances and Os Isotopic Composition of Chromites From the Troodos Complex, Cyprus, Chem. Geol., 208, 217–232.
- Cabri, L.J., 1981. Platinum-Group Elements, Mineralogy, Geology, Recovery, Canadian Institute of Mining Special Volume 23, Montreal, Canadian Institute of Mining and Metallurgy, 276.
- Cabri, L.J. ve Naldrett, A.J., 1984. The Nature of The Distribution and Concentration of Platinum-group Elements in Various Geological Environments. 27th International Geological Congress (Proceedings of the 27th International Geological Congress, Moskow, 1984), 10, Mineralogy, 17-46.).
- Capobianco, C.J. ve Drake, M.J., 1990. Partitioning of Ruthenium, Rhodium, and Palladium between Spinel and Silicate Melt and Implication for Platinum Group Element Fractionation Trend, Geochim. Cosmochim. Ac., 55, 869–874.
- Capobianco, C.J., Hervig, R.L. ve Drake, M.J., 1994. Experiments on Crystal/Liquid Partitioning of Ru, Rh and Pd for Magnetite and Hematite Solid Solutions Crystallized From Silicate Melt, Chem. Geol., 113, 23–43.
- Carmichael, I.S.E., 1991. The Redox States of Basic and Silicic Magmas: A Reflection of Their Source Regions?, Contrib. Mineral. Petr., 106, 129–141.
- Cassard, D., Nicolas, A., Rabinovitch, M., Moutte, J., Leblanc, M. ve Prinzhofer, A., 1981. Structural Classification of Chromite Pods in Southern New Caledonia, Econ. Geol., 76, 805–831.

- Cawthorn, R.G., 1999. The Platinum and Palladium Resources of The Bushveld Complex. S. Afr. J. Sci., 95, 481-489.
- Chan, T.K. ve Finch, I.J., 2001. Determination of Platinum-group Elements and Gold by Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry, in, Australian Platinum Conference, Perth, Western Australia.
- Cina, A., Casli, H. ve Goci, L., 1986. Chromites in th Ophiolites of Albanides, in, W. Petrascheck, S. Karamata, G.G. Kravchenko, J. Johan, M. Economou and T. Engin (Eds.), Chromites, Theophrastus Publications S.A., Athens, 107–128.
- Collins, A.S. ve Robertson, A.H.F., 1998. Processes of Late Cretaceous to Late Miocene Episodic Thrust-sheet Translation in The Lycian Taurides, SW Turkey, J. Geol. Soc., London, 155, 759–772.
- Collins, A.S. ve Robertson, A.H.F., 2003. Kinematic evidence for Late Mesozoic–Miocene emplacement of the Lycian Allochthon over the Western Anatolide Belt, SW Turkey, Geol. J., 38, 295–310.
- Constantin, M., 1999. Gabbroic Intrusions and Magmatic Metasomatism in Harzburgites from the Garrett Transform Fault: Implications for the Nature of the Mantle–Crust Transition at Fast-Spreading Ridges, Contrib. Mineral. Petr., 136, 111–130.
- Constantinides, C.C., Kingston, G.A., ve Fisher, P.C., 1980. The Occurrence of Platinum Group Minerals in The Chromitites of The Kokkinorotsos Chrome Mine, Cyprus, in Ophiolites, Proc. Int. Ophiolite Symp. (Cyprus, 1979, A. Panayiotou, Ed.), Geol. Surv. Dep., Nicosia, 93–101.
- Crawford, A.J., Fallon, T.J. ve Gren, D.H., 1989. Classification, Petrogenesis and Tectonic Setting of Boninites, in Boninites Ed. Crawford, A. J. 1-44 London, Unwin Hyman, 446.
- Crocket, J.H., 1979. Platinum-Group Elements in Mafic and Ultramafic Rocks, Can. Mineral., 17, 391–402.
- Crocket, J.H., 1981. Geochemistry of The Platinum-Group Elements, in, L.J. Cabri (Eds), PGE Mineralogy, Geology, Recovery, Can. Inst. Min. Metal., 23, 47–64.
- Çelik, Ö.F., Delaloye, M. ve Parlak, O., 2001. Characteristics and Age of The Metamorphic Sole Rocks in The Serpentinite of The Beysehir Ophiolites, Fourth Internat. Turkish Geol. Symp., (ITGS IV), Suleyman Demirel Univ. Press, 228.
- Deer, W.A., Howie, R.A. ve Zussman, J., 1962. Rock-Forming Minerals, v1-v5, Longman, London.
- Desmurs, L., Manatschal, G. ve Bernoulli, D., 2001. The Steinmann Trinity revisited: mantle exhumation and magmatism along an ocean-continent transition: the Platta nappe, eastern Switzerland, J. Geol. Soc. London, 187, 235–266.

- Dick, H.J.B., 1977. Partial Melting in The Josephine Peridotite, 1, The Effect on Mineral Composition and Its Consequences for Geobarometry and Geothermometry, Am. J. Sci., 277, 801–832.
- Dick, H.J.B., Bullen, T., 1984. Chromium Spinel as A Petrogenetic Indicator in Abyssal and Alpine-type Peridotites and Spatially Associated Lavas, Contrib. Mineral. Petr., 86, 54–76.
- Dick, H.J.B. ve Fisher, R.L., 1984. Mineralogical Studies of The Residues of Mantle Melting, Abyssal and Alpine-type Peridotites, in Kimberlites II, The Mantle and Crust-Mantle Relationships, (J. Kornprobst, Ed.), Amsterdam, Elsevier, 295–308.
- Dick, H.J.B., 1989. Abyssal Peridotites, Very Slow Spreading Ridges and Ocean Ridge Magmatism. In: Saunders A.D., Norry M.J. (eds) Magmatism in the Ocean Basins, J. Geol. Soc. London, 42, 71–105.
- Dick, H.J.B. ve Natland, J.H., 1996. Late Stage Melt Evolution and Transport in The Shallow Mantle Beneath The East Pacific Rise, Deep See Drilling Project, Initial Reports 147, 103–134.
- Dickey, J.S., 1975. A Hypothesis of Origin of Podiform Chromite Deposits, Geochim. Cosmochim. Ac., 39, 1061–1074.
- Dilek, Y. ve Whitney, D.L., 1997. Counterclockwise P-T-t Trajectory from The Metamorphic Sole of a Neo-Tethyan Ophiolite (Turkey), Tectonophysics, 280, 295–310.
- Dilek, Y., 1998. Structure and Tectonics of Intermediate-spread Oceanic Crust Drilled at DSDP/ODP Holes 504B and 89A, Costa Rica Rift, in, Cramp, A., MacLeod, C.J., Lee, S.V., Jones, E.W.J. (Eds.), Geological Evolution of Ocean Basins, Results From The Ocean Drilling Program. J. Geol. Soc. London, 131, 179–197.
- Dilek, Y., Thy, P., Hacker, B. ve Grundvig, S., 1999. Structure and Petrology of Tauride Ophiolites and Mafic Dike Intrusions (Turkey), Implications for The Neotethyan Ocean, Geol. Soc. Am. Bull., 111, 1192–1216.
- Dubois-Cote, V., Hebert, R., Dupuis, C., Wang, C.S., Li, Y.L. ve Dostal, J., 2005. Petrological and geochemical evidence for the origin of the Yarlung Zangbo ophiolites, southern Tibet, Chem. Geol., 214, 265–286.
- Eales, H.V. ve Marsh, J.S., 1983. Al/Cr Ratios of Co-existing Pyroxene and Spinellides in Some Ultramafic Rocks, Chem. Geol., 38, 54–74.
- Eckstrand, O.R., 1975. The Dumont Serpentinite, a Model for Control of Nickeliferous Opaque Mineral Assemblages by Alteration Reactions in Ultramafic Rocks, Econ. Geol., 70, 183–201.

- Economou, M., Dimou, E., Economou, G., Migiros, G., Vacondios, I., Grivas, E., Rassios, A., ve Dabitzias, S., 1986. Chromite Deposits of Greece, in Chromites, UNESCO IGCP-197 Project On Metallogeny of Ophiolites (W. Petraschcheck, S. Karamata, G.G. Kravchenko, Z. Johan, M. Economou ve T. Engin), Theophrastus Publ. S. A., Athens, Greece, 129–159.
- Economou-Eliopoulos, M., 1996. Platinum-Group Element Distribution in Chromite Ores From Ophiolite Complexes, Implications For Their Exploration, Ore Geol. Rev., 11, 363–381.
- Economou-Eliopoulos, M., Tarkian, M. ve Sambanis, G., 1999. On The Geochemistry of Chromitites From The Pindos Ophiolite Complex, Greece, Chem. Erde-Geochem., 59, 19–31.
- Edwards, S.J., 1990. Harzburgites and Refractory Melts in The Lewis Hills Massif, Bay of Island Ophiolite Complex, The Base-Metals and Precious Metals Story, Can. Mineral., 28, 537–552.
- Edwards, S.J., Pearce, J.A. ve Freeman, J., 2000. New Insights Concerning The Influence of Water During The Formation of Podiform Chromite, in Ophiolites and Oceanic Crust, New Insights From Field Studies and The Ocean Drilling Program, Boulder, Colorado (Y. Dilek, E.M. Moores, D. Elthon and A. Nicolas, eds.), Geol. Soc. Am. Bull., 349, 139–147.
- Elitok, Ö., 2001. Geochemistry and Tectonic Significance of The Kızıldağ Ophiolite in The Beyşehir–Hoyran Nappes, S.W. Turkey, 4th Internat. Symp. Eastern Mediterranean Geol., Süleyman Demirel University, Isparta, Türkiye, 21.
- Engin, T., 1972. Petrology of The Ultramafic Rocks and Brief Geology of The Andızlık-Zımparalık Area, Fethiye, Southwest Turkey, Bulletin of The Mineral Research and Exploration Institute of Turkey, No: 78, Ankara.
- Engin, T., Özkoçak, O. ve Artan, U., 1986. General Geological Setting and Character of Chromite Deposits in Turkey, in, W. Petrascheck, S. Karamata, G.G. Kravchenko, J. Johan, M. Economou and T. Engin (Eds.), Chromites, Theophrastus Publications S.A., Athens, 199–228.
- England, R.N. ve Davis, H.L., 1973. Mineralogy of Ultramafic Cumulate and Tectonites From Eastern Papua, Earth Planet. Sc. Lett., 17, 416–425.
- Evans, B.W. ve Frost, B.R., 1975. Chrome-spinel in Progressive Metamorphism-a Preliminary Analysis, Geochim. Cosmochim. Ac., 39, 959–972.
- Evstigneeva, T. ve Tarkian, M., 1996. Synthesis of Platinum-group Minerals under Hydrothermal Conditions. Eur. J. Mineral., 8, 549–564.
- Fabrics, J., 1979. Spinel-olivine Geothermometry in Peridotites From Ultramafic Complexes, Contrib. Mineral. Petr., 69, 329–336.

- Fabries, J., Bodinier, J.L., Dupuy, C., Lorand, J.P., ve Benkerrou, C., 1989. Evidence for Modal Metasomatism in the Orogenic Spinel Lherzolite Body from Caussou (northeastern Pyrenees, France), J. Petrol., 30, 199–228.
- Ferrario, A. ve Garuti, G., 1990. Platinum-Group Mineral Inclusions in Chromitites of The Finero Mafic-Ultramafic Complex (Ivrea-Zone, Italy), Miner. Petrol., 41, 125–143.
- Frey, F.A., 1984. Rare Earth Element Abundances in Upper Mantle Rocks, in, henderson, P. (Ed.), Rare Earth Element Geochemistry, New York, Elsevier, 153–204.
- Frey, F.A., Suen, C.J. ve Stockman, H.W., 1985. The Ronda High Temperature Peridotite, Geochemistry and Petrogenesis, Geochim. Cosmochim. Ac., 49, 2469–2491.
- Frost, B.R., 1985. On The Stability of Sulfides, Oxides and Native Metals in Serpentine, J. Petrol., 26, 31–63.
- Fujii, T., 1978. Fe-Mg Partitioning between Olivine and Spinel, Carnegie Inst. Wash. Yearbook, 76, 563–469.
- Gaetani, G.A. ve Grove, T.L., 1998. The Influence of Water on Melting of Mantle Peridotite, Contrib. Miner. Petrol., 131, 323–346.
- Garuti, G., Gorgoni, C. ve Sighinolfi, G.P., 1984. Sulfide Mineralogy and Chalcophile and Siderophile Element Abundances in The Ivrea-Verbanò Mantle Peridotites (Western Italian Alps), Earth Planet. Sc. Lett., 70, 69–87.
- Garuti, G., Oddone, M. ve Torres-Ruiz, J., 1995. Platinum-Group Element in Upper Mantle Rocks From The Ivrea Zone (Italy) and The Betico-Rifean Cordillera (Spain, Morocco), Proc. Int. Field Conf. Symp, Petrology and Metallogeny of Volcanic and Intrusive Rocks of The Midcontinent Rift System, Duluth, Minn., August 19 September 1, 53–54.
- Garuti, G. ve Zaccarini, F., 1997. In Situ Alteration of Platinum-group Minerals at Low Temperature, Evidence From Serpentinized and Weathered Chromitite of The Vourinos Complex, Greece, Can. Mineral., 35, 611–626.
- Garuti, G., Fershtater, G., Bea, F., Montero, P., Pushkarev, E.V. ve Zaccarini, F., 1997. Platinum-Group Elements As Petrological Indicators in Mafic-Ultramafic Complexes of The Central and Southern Urals, Preliminary Results, Tectonophysics, 276, 181–194.
- Garuti, G., Zaccarini, F. ve Economou-Eliopoulos, M., 1999a. Paragenesis and Composition of Laurite From Chromitites of Othrys (Greece), Implications For Os-Ru Fractination in Ophiolitic Upper Mantle of The Balkan Peninsula, Miner. Deposita, 34, 312–319.

- Garuti, G., Zaccarini, F., Moloshag, V. ve Alimov, V., 1999b. Platinum-Group Minerals As Indicators of Sulfur Fugacity in Ophiolitic Upper Mantle: An Example From Chromitites of The Ray-Iz Ultramafic Complex, Polar Urals, Russia, Can. Mineral., 37, 1099–1115.
- Garuti, G., Pushkarev, E.V. ve Zaccarini, F., 2002. Composition and Paragenesis of Pt Alloys from Chromitites of The Uralian–Alaskan-type Kytlym and Uktus Complexes, Northern and Central Urals, Russia. Can. Mineral., 40, 357–376.
- Garuti, G., Pushkarev, E.V., Zaccarini, F., Cabella, R. ve Anikina, E.V., 2003. Chromite Composition and Platinum-group Mineral Assemblage in The Uktus Alaskan-type Complex (Central Urals, Russia). Miner. Deposita, 38, 312–326.
- Garuti, G., Proenza, J.A. ve Zaccarini., 2007. Distribution and mineralogy of platinum-group Elements in Altered Chromitites of The Campo Formoso Layered Intrusion (Bahia State, Brazil), Control by Magmatic and Hydrothermal Processes, Miner. Petrol., 89, 159–188.
- Gauthier, M., Corrivaux, L., Trottier, L.J., Cabri, L.J., Laflamme, J.H.G., ve Bergeron, M., 1990. Chromitites Platinifères de l'Estrie-Beauce, Appalaches du sud de Quebec, Miner. Deposita., 25, 169–178.
- Gass, I.G., 1990. Ophiolites and Oceanic Lithosphere, in, Malpas, J., Moores, E.M., Panayiotou, A., Xenophontos, C. (Eds.), *Ophiolites Oceanic Crustal Analogues. Proc. Symp. 'Troodos 1987'*. Cyprus Geological Survey Department, Nicosia, 1–12.
- Gervilla, F., Proenza, J.A., Frei, J.M., Gonzales-Jimenez, C.J., Garrido, J.C., Melgajero, A., Meibom, A., Diaz-Martinez, R. ve Lavaut, W., 2005. Distribution of Platinum-group Elements and Os Isotopes in Chromite Ores From Mayari-Baracoa (Eastern Cuba), Contrib. Mineral. Petr., 150, 589–607.
- Graciansky, P.C., 1968. Teke Yarımadası (Likya) Toroslarının Üst Üste Gelmiş Ünitelerinin Stratigrafisi ve Dinaro Toroslardaki Yeri, MTA Dergisi, 71, 73–92.
- Graciansky, P.C., 1972. *Recherches Geologiques Dans Le Taurus Lycien Occidental*, These Univ. Paris-Sud (Orsay), 731.
- Gregoire, M., Lorand, J.P., O'Reilly, S.Y. ve Cottin, J.Y., 2000. Armalcolite-bearing, Ti-rich metasomatic assemblages in harzburgitic xenoliths from the Kerguelen Islands: implications for the oceanic mantle budget of high-field strength elements, Geochim. Cosmochim. Ac., 64, 673–694.
- Hajash, A.Jr., 1984. Rare Earth Element Abundances and Distribution Patterns in Hydrothermally Altered Basalts, Experimental Results, Contrib. Mineral. Petr., 85, 409–412.
- Harris, D.C. ve Cabri, L.J., 1991. Nomenclature of Platinum-Group Alloys, Review and Revision, Can. Mineral., 29, 231–237.

- Hart, S.R. ve Zindler, A., 1986. In Search of a Bulk-Earth Composition, Chem. Geol., 57, 247–267.
- Hart, S.R. ve Dun, T., 1993. Experimental Clinopyroxene/Melt Partitioning for 24 Trace Elements, Contrib. Mineral. Petr., 113, 1–8.
- Hauri, E. ve Hart, S.R., 1997. Rhenium Abundances and Systematics in Oceanic Basalts, Chem. Geol., 139, 185–205.
- Hebert, R., Adamson, A.C., ve Komor, S.C., 1990. Metamorphic Petrology of ODP 109, Hole 670A Serpentinized Peridotites: Serpentinization Processes at a Slow Spreading Ridge Environment. In Proceedings of the ODP, Sci. Results 106/109. (R. Detrick, J. Honnorez, W.B. Bryan, T. Juteau, Ed.), College Station, Texas, 103–115.
- Herzberg, C., 2004. Geodynamic Information in Peridotite Petrology, J. Petrol., 45, 2507–2530.
- Irvine, T.N., 1965. Chromian Spinel as a Petrogenetic Indicator, Part 1. Theory, Can. J. Earth Sci., 2, 648–672.
- Irvine, T.N., 1967. Chromian Spinel As a Petrogenetic Indicator, Part 2, Petrologic Applications, Can. J. Earth Sci., 4, 71–103.
- Irving, A.J., 1978. A Review of Experimental Studies of Crystal/Liquid Trace Element Partitioning, Geochim. Cosmochim. Ac., 42, 743–770.
- Ishii, T., Robinson, P.T., Maekawa, H. ve Fiske, R., 1992. Petrological Studies of Peridotites from Diapiric Serpentinite Seamounts in the Izu–Ogasawara–Mariana Forearc, Leg 125. In: Fryer, O., Pearce, J.A., Stokking, L.B. vd. (ed.) Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results, 125, Ocean Drilling Program, College Station, TX, 445–485.
- Ishikawa, T., Nagaishi K. ve Umino, S., 2002. Boninitic volcanism in the Oman ophiolite: Implications for thermal conditions during transition from spreading arc to ridge, Geology, 30, 899–902.
- Jagoutz, E., Palme, H., Blum, H., Cendales, M., Dreibus, G., Spettel, B., Lorenz, V. ve Wanke, H., 1979. The Abundances of Major, Minor and Trace Elements in the Earth's Mantle as Derived from Primitive Ultramafic Nodules, Proceedings of 10th Lunar Planetary Science Conference, Geochim. Cosmochim. Ac., Suppl. 10, 2031–2051.
- Jankovic, S., 1986. General Features of Chromite Deposits and Major Ore District in Yugoslavia, in: W. Petrascheck, S. Karamata, G.G. Kravchenko, J. Johan, M. Economou and T. Engin (Eds.), Chromites, Theophrastus Publications S.A., Athens, 67–89.

- Jaques, A.L. ve Green, D.H., 1980. Anhydrous Melting of Peridotite at 0-15 Kb Pressure and Genesis of Tholeiitic Basalts, Contrib. Mineral. Petr., 73, 287–310.
- Johan, Z., Dunlop, H., Le Bel., Robert, J.I. ve Volfinger, M., 1983. Origin of Chromite Deposits in Ophiolitic Complexes, Evidence for a Volatile- and Sodium-rich Reducing Fluid Phase, Fortschr. Miner., 61, 105–107.
- Johan, Z., 1986. Chromite Deposits in The Massif du Sud Ophiolite, New Caledonia, Genetic Consideration, in, Chromites UNESCO's IGCP-197 Project, Athens, Theophrastos, 311–339.
- Johnson, K.T.M., Dick, H.J.B. ve Shimizu, N., 1990. Melting in the Oceanic Upper Mantle: an Ion Microprobe Study of Diopsides in Abyssal Peridotites, J. Geophys. Res., 95, 2661–2678.
- Kelemen, P.B., Dick, H.J.B. ve Quick, J.E., 1992. Formation of Harzburgite by Pervasive Melt-rock Reaction in The Upper Mantle, Nature, 358, 635–641.
- Kelemen, P.B., Shimizu, N. ve Dunn, T., 1993. Relative Depletion of Niobium in Some Arc Magmas and The Continental Crust, Partitioning of K, Nb, La and Ce During Melt/Rock Reaction in The Upper Mantle, Earth. Planet. Sc. Lett., 120, 111–134.
- Kepezhinskas, P.K., Defant, M.J. ve Drummond, M.S., 1996. Progressive enrichment of island arc mantle by melt-peridotite interaction inferred from Kamchatka xenoliths, Geochim. Cosmochim. Ac., 60, 1217–1229.
- Knauf, V.V., 1996. On The Methodological Background of Mineralogical Investigations, Zap. Vser. Mineral. Obshchest., 125, 109–113.
- Kojonen, K., Zaccarini, F., ve Garuti, G., 2003. Platinum-Group Elements and Gold Geochemistry and Mineralogy in the Ray-Iz Ophiolitic Chromitites, Polar Urals. In: D.G Eliopoulos vd. (Ed.), Mineral Exploration and Sustainable Development, Millpress Rotterdam Netherlands, 599–602.
- Konstantopoulou, G. ve Economou-Eliopoulos, M., 1991. Distribution of Platinum Group Minerals and Gold Within The Vourinos Chromitite Ores, Greece, Econ. Geol., 86, 1672–1682.
- Kornprobst, J., 1969. Le Massif des Beni Bouchera (Rif Interne, Maroc), Etude des Peridotites de haute Temperature et de Haute Pression, et des Pyroxenolites a Grenat ou Sans Grenat, Qui Leur Sont Associees, Contrib. Mineral. Petr., 23, 283–322.
- Kornprobst, J., Ohnenstetter, D. ve Ohnenstetter, M., 1981. Na and Cr contents in clinopyroxenes from peridotites: a possible discriminant between sub-continental and sub-oceanic mantle, Earth Planet. Sc. Lett., 53, 241–254.

- Köpke, J., Seidel, E. ve Kreuzer, H., 2002. Ophiolites on The Southern Aegean Islands Crete, Karpathos and Rhodes, Composition, Geochronology and Position Within The Ophiolite Belts of The Eastern Mediterranean, Lithos, 65, 183–203.
- Kubo, K., 2002. Dunite Formation Processes in Highly Depleted Peridotite, Case Study of The Iwanaidake Peridotite, Hokkaido, Japan, J. Petrol., 43, 423–448.
- van der Laan, S.R., Arculus, R.J., Pearce, J.A. ve Murton, J.B., 1992. Petrography, Mineral Chemistry, and Phase Relations of the Basement Boninite Series of Site 786, Izu-Bonin Forearc. In Proceedings of the ODP, Sci. Results, vol. 125. (P. Fryer, J.A. Pearce, L.B. Stokking, Eds.), College Station, Texas, 171–202.
- Lagabrielle, Y. ve Cannat, M., 1990. Alpine Jurassic Ophiolites Resemble The Modern Central Atlantic Basement, Geology, 18, 319–322.
- Lago, B., Rabinowicz, M. ve Nicolas, A., 1982. Podiform Chromite Ore Bodies, a Genetic Model, J. Petrol., 23, 103–125.
- Lattard, D., 2001. Comment on “Mexican Peridotite Xenoliths and Tectonic Terranes: Correlations among Vent Location, Texture, Temperature, Pressure, and Oxygen Fugacity” by J.F., Luhr and J.J. Aranda-Gomez., J. Petrol., 42, 847–851.
- Lazarenkov, V.G., Malitch, K.M., 1991. Geochemistry of The Ultrabasites of The Konder Platiniferous Massif. Geokhimiya, 10, 1406–1418.
- Leblanc, M., 1980. Chromite Growth, Dissolution and Deformation From a Morphological View Point, SEM Investigations, Miner. Deposita, 15, 201–210.
- Leblanc, M., 1987. Chromite in Oceanic Arc Environment, New Caledonia, in, Stowe, C.W. (ed.), Evolution of Chromium Ore Fields, New York, Van Nostrand-Reinhold, 265–296.
- Leblanc, M., 1991. Platinum-group Elements and Gold in Ophiolitic Complexes, Distribution and Fractionation from Mantle to Oceanic Floor, in, Peters, T. et al. (Eds), Ophiolite Genesis and Evolution of The Oceanic Lithosphere, Oman, Kluwer, Dordrecht, 231–260.
- Leblanc, M. ve Ceuleneer, G., 1992. Chromite Crystallization in a Multicellular Magma Flow, Evidence From a Chromitite Dike in The Oman Ophiolite, Lithos, 27, 231–257.
- Leblanc, M. ve Nicolas, A., 1992. Les Chromitites Ophiolitiques, Chron. Rech. Min., 507, 3–25.
- Lee, C-T.A., Brandon, A.D. ve Norman, M., 2003. Vanadium in Peridotites as a Proxy of Paleo-fO₂ During Partial Melting, Prospects, Limitations and Implications, Geochim. Cosmochim. Ac., 67, 3045–3064.

- Legendre, O. ve Augé, T., 1986. Mineralogy of Platinum-Group Mineral Inclusions in Chromitities From Different Ophiolitic Complexes, in, Gallagher, M.J., Ixer, R.A., Neary, C.R., Prichard, H. (Eds), *Metallogeny of The Basic and Ultrabasic Rocks*, The Inst. of Mining and Metal, London, 361–372.
- Lehmann, J., 1983. Diffusion between Olivine and Spinel, Application to Geothermometry, *Earth Planet. Sc. Lett.*, 64, 123–138.
- Li, J.P., O'Neill, H.St.C. ve Seifert, F., 1995. Subsolidus Phase Relations in The System MgO-SiO₂-Cr-O in Equilibrium With Metallic Cr, and Their Significance for The Petrochemistry of Chromium, *J. Petrol.*, 36, 107–132.
- Lippard, S.J., Shelton, A.W. ve Gass, I.G., 1986. The Ophiolite of Northern Oman, *Geol. Soc. Mem.*, 11, 187.
- Lorand, J.P., 1989. Abundance and Distribution of Cu-Fe-Ni Sulfides, Sulfur, Copper and Platinum-Group Elements in Orogenic-Type Spinel Lherzolite Massifs of Ariege (Northeastern Pyrenees, France), *Earth Planet. Sc. Lett.*, 93, 50–64.
- Lorand, J.P. ve Ceuleneer, G., 1989. Silicate and Base-metal Sulfide Inclusions in Chromites From The Maqsad Area (Oman Ophiolite, Gulf of Oman), a Model for Entrapment, *Lithos*, 32, 173–190
- Lorand, J.P. ve Alard, O., 2001. Platinum-group Element Abundances in The Upper Mantle, New Constraints From in Situ and Whole-rock Analyses of Massif Central Xenoliths (France), *Geochim. Cosmochim. Ac.*, 65, 2789–2806.
- Luck, J-M. ve Allegre, C.J., 1991. Osmium Isotopes in Ophiolites, *Earth Planet. Sc. Lett.*, 107, 406–415.
- Maaloe, S. ve Aoki, K., 1977. The Major Element Composition of The Upper Mantle Estimated From The Composition of Lherzolites, *Contrib. Mineral. Petr.*, 63, 161–173.
- Maier, W.D. ve Barnes, S.-J., 1999. Platinum-group Elements in Silicate Rocks of The Lower, Critical and Main Zones at Union Section, Western Bushveld Complex, *J. Petrol.*, 40, 1647–1671.
- Makovicky, M., Makovicky, E. ve Rose-Hansen, J., 1986. Experimental studies on the solubility and distribution of platinum group elements in base-metal sulphides in platinum deposits. In *Metallogeny of Basic and Ultrabasic Rocks* (M.J. Gallagher, R.A. Ixer, C.R. Neary ve H.M. Prichard, eds.) Institute of Mining and Metallurgy, London, U.K. 415–425.
- Malitch, K.N., 1990. Distributions of Platinum-Group Elements in Aldan-Shield Ultrabasic Intrusion. *Geokhimiya*, 3, 425–429.

- Malitch, K.N., 1998. Peculiarities of Platinum-group Elements Distribution in Ultramafites of Clinopyroxenite-Dunite Massives as An Indicator of Their Origin. International Platinum Symposium (Laverov N.P. ve Distler V.V., Ed.), Theophrastus Publications, St. Peterburg-Athens, 129-140.)
- Malitch, K.N., Melcher, F. ve Mühlhans, H., 2001. Palladium and Gold Mineralization in Podiform Chromitite at Kraubath, Austria, Miner. Petrol., 73, 247–277.
- Malitch, K.N., Junk, S.A., Thalhammer, O.A.R., Melcher, F., Knauf, V.V., Pernicka, E. ve Stumpfl, E.F., 2003. Laurite and Ruarsseite From Podiforme Chromitites at Kraubath and Hochgrössen, Austria, New Insights From Osmium Isotopes, Can. Mineral., 41, 331–352.
- Marchesi, C., Garrido, C.J., Godard, M., Proenza, J.A., Gervilla, F. ve Blanco-Moreno, J., 2006. Petrogenesis of Highly Depleted Peridotites and Gabbroic Rocks From The Mayari-Baracoa Ophiolitic Belt (eastern Cuba), Contrib. Mineral. Petr., 151, 717–736.
- Martin, C.E., 1991. Osmium Isotopic Characteristics of Mantle-derived Rocks, Geochim. Cosmochim. Ac., 55, 1421–1434.
- Mathez, E.A., 1989. Interactions Involving Fluids in The Stillwater and Bushveld Complexes, Observations From The Rocks, Econ. Geol., 4, 167–179.
- Matsukage, K. ve Kubo, K., 2003. Chromian Spinel During Melting Experiments of Dry Peridotite (KLB-1) at 1.0-2.5 GPa., Am. Mineral., 88, 1271–1278.
- Matveev, S. ve Ballhaus, C., 2002. Role of Water in The Origin of Podiform Chromitite Deposits, Earth Planet. Sc. Lett., 203, 235–243.
- Maurel, C. ve Maurel, P., 1982. Etude Experimentale de la Distribution de L'aluminium Entre Bain Silicate Basique et Spinnelle Chromifere, Implications Petrogenetiques, teneur en Chrome Des Spinnelles, Bull Mineral, 105, 197–202.
- Maurel, C., 1984. Etude Expérimentale de L'équilibre Spinnelle Chromifere Liquide Silicate Basique, SFMC Meet. "Les spinnelles", Lille.
- Maury, R.C., Defant, M.J. ve Joron, J.-L., 1992. Metasomatism of The Sub-arc Mantle Inferred From Trace Elements in Philippine Xenoliths, Nature, 360, 661–663.
- McDonough, W.F. ve Frey, F.A., 1989. Rare Earth Elements in Upper Mantle Rocks, in, Lipin, B.R. ve McKay, G.A. (eds), Geochemistry and Mineralogy of Rare Earth Elements, Rev. Mineral. Geochem., 21, 99–145.
- McDonough, W.F. ve Sun, S.S., 1995. The composition of the Earth, Chem. Geol., 120, 223–253.

- McElduff, B. ve Stumpfl, E.F., 1990. Platinum-Group Minerals From The Troodos Ophiolite Complex, Cyprus, Miner. Petrol., 42, 211–232.
- McElduff, B. ve Stumpfl, E.F., 1991. The Chromite Deposits of The Troodos Complex, Cyprus – Evidence for The Role of a Fluid Phase Accompanying Chromite Formation, Miner. Deposita, 26, 307–318.
- McInnes, B.I.A., Gregoire, M., Binns, R.A., Herzig, P.M., ve Hannington, M.D., 2001. Hydrous Metasomatism of Oceanic Sub-arc Mantle, Lihir, Papua New Guinea: Petrology and Geochemistry of Fluid-metasomatised Mantle Wedge Xenoliths, Earth. Planet. Sc. Lett., 188, 169–183.
- Meibom, A., Sleep, N.H., Chamberlain, C.P., Coleman, R.G., Frei, R., Hren, M.T. ve Wooden, J.L., 2002. Re-Os Isotopic Evidence for Long Lived Heterogeneity and Equilibration Processes in The Earth's Upper Mantle, Nature, 419, 705–708.
- Meisel, T., Walker, R.J. ve Morgan, J.W., 1996. The Osmium Isotopic Composition of The Earth's Primitive Upper Mantle. Nature, 383, 517–20.
- Meisel, T., Walker, R.J., Irving, A.J. ve Lorand, J.P., 2001. Osmium Isotopic Composition of Mantle Xenoliths, a Global Perspective, Geochim. Cosmochim. Ac., 65, 1311–1323.
- Meisel, T., Fellner, N. ve Moser, J., 2003. A Simple Procedure for The Determination of Platinum Group Elements and Rhenium (Ru, Rh, Pd, Re, Os, Ir and Pt) Using ID-ICP-MS With an Inexpensive On-line Matrix Separation in Geological and Environmental Materials, J. Anal. Atom. Spectrom., 18, 720–726.
- Melcher, F., Grum, W., Simon, G., Thalhammer, T.V. ve Stumpfl, E.F., 1997. Petrogenesis of The Ophiolitic Giant Chromite Deposits of Kempirsai, Kazakhstan, a Study of Solid and Fluid Inclusions in Chromite, J. Petrol., 38, 1419–1458.
- Melcher, F., Grum, W., Thalhammer, T.V. ve Thalhammer, O.A.R., 1999. The Giant Chromite Deposits at Kempirsai, Urals, Constraints From Trace Element (PGE, REE) and Isotope Data, Miner. Deposita, 34, 250–272.
- Melcher, F. ve Thomas Meisel., 2004. A Metamorphosed Early Cambrian Crust-Mantle Transition in The Eastern Alps, Austria, Journal of Petrology, v. 45, 8, 1689–1723.
- Menzies, M., Seyfried, W. ve Blanchard, D., 1979. Experimental Evidence of Rare Earth Element Immobility in Greenstone, Nature, 282, 398–399.
- Mercier, J.C., 1980. Single Pyroxene Thermobarometry, Tectonophysics, 70, 1–37.
- Meşhur, M., Yoldemir, O., Akpınar, M., Öztaş, Y. ve Aklan, H., 1989. Batı Toroslar'ın Jeolojisi ve Petrol Olanakları Raporu, TPAO Rap., Ankara.

- Mogessie, A. ve Saini-Eiducac, B., 1992. A Review of The Occurrence of Platinum Group Elements in The Duluth Complex, Minnesota, U.S.A. *Trends in Mineralogy* 1, 65–84.
- Molly, E.W., 1961. Türkiye'nin Batısında Altın ve Plâtin Aramaları, MTA Raporu, No, 2841, Ankara.
- Monod, O., 1977. Recherches Geologique Dans Les Taurus Occidental au Sud de Beysehir (Turquie), [The`se de Doct. Sci.,] Univ. Paris-Sud, Orsay.
- Montigny, R., Bougault, H., Bottiga, Y. ve Allegre, C.J., 1973. Trace Element Geochemistry and Genesis of The Pindos Ophiolite Suite, *Geochim. Cosmochim. Ac.*, 37, 2135–2147.
- Moore, E.M. ve Vine, F.J., 1971. The Troodos Masif, Cyprus, and Other ophiolites as Oceanic Crust, Evaluation and Implications, *Philos. Trans. R. Soc. London*, Kluwer, Dordrecht, 367.
- Morgan, J., 1986. Ultramafic Xenoliths: Clues to Earth's Late Accretionary History, *J. Geophys. Res.*, 91, 12375–12387.
- Morgan, J.W., Walker, R.J., Brandon, A.D. ve Horan, M., 2001. Siderophile Elements in Earth's Upper Mantle and Lunar Breccias, Data Synthesis Suggest Manifestations of The Same Late Influx, *Meteorit. Planet. Sci.*, 36, 1257–1275.
- Morimoto, N., Fabries, J., Ferguson, A.K., Ginzburg, I.V., Ross, M., Seifert, F.A. ve Zussman, J., 1989. Nomenclature of pyroxenes. *Can. Mineral.*, 27, 143–156.
- Moser, J., Wegscheider, W., Meisel, T. ve Fellner, N., 2003. An uncertainty budget for trace analysis by isotope dilution ICP-MS with proper consideration of correlation, *Anal. Bioanal. Chem.*, 377, 97–110.
- Mungall, J., 2002. A Model for Co-precipitation of Platinum-group Minerals With Chromite From Silicate Melt, in 9th Int. Platinum Symp. (Billings), Extended Abstr. (A.E. Boudreau, ed.), Duke University Press, Durham, North Carolina, 321–324.
- Mussallam, K., Jung, D. ve Burgath, K., 1981 Textural features and chemical characteristics of chromites in ultramafic rocks, Chalkidiki complex (Notheastern Greece), *Tschermaks Min. Petr. Mitt.*, 29, 75–101.
- Mysen, B.O. ve Kushiro, L., 1977. Compositional Variations of Coexisting Phases With Degree of Melting of Peridotite in The Upper Mantle, *Am. Mineral.*, 62, 843–865.
- Nakagawa, M. ve Franco, H.E.A., 1997. Placer Os-Ir-Ru Alloys and Sulfides, indicators of Sulfur Fugacity in an Ophiolite? *Can. Mineral.*, 35, 1441–1452.

- Naldrett, A.J. ve Cabri, L.J., 1976. Ultramafic and Related Mafic Rocks, Their Classification and Genesis With Special Reference to The Concentration of Nickel Sulfides and Platinum-Group Elements, Econ. Geol., 71, 1131–1158.
- Naldrett, A.J., 1981. Platinum-Group Element Deposits, in, L.J. Cabri (Ed), PGE Mineralogy, Geology, Recovery, Can. Inst. Min. Metal., 23, 197–231.
- Natland, J.H. ve Dick, H.B.J., 1996. Melt Migration Through Highlevel Gabbroic cumulates of The East Pacific Rise at Hess Deep, The origin of magma lenses and the deep crustal Structure of Fastspreading Ridges, in, Me'vel, C., Gillis, K.M., Meyer, P. (Eds.), Proc. Ocean Drill. Program, Sci. Results, 147, Ocean Drilling Program, College Station, TX, 21–58.
- Nell, J. ve Wood, B.J., 1991. High-temperature Electrical Measurements and Thermodynamic Properties of $\text{Fe}_3\text{O}_4\text{-FeCr}_2\text{O}_4\text{-MgCr}_2\text{O}_4\text{-FeAl}_2\text{O}_4$ Spinels, Am. Mineral., 76, 405–426.
- Nicolas, A. ve Le Pichon, Z., 1980. Thrusting of Young Lithosphere in Subduction Zones With Special Reference to The Structures in Ophiolite Peridotites, Earth Planet. Sc. Lett., 46, 397–406.
- Nicolas, A. ve Prinzhofer, A., 1983. Cumulative or Residual Origin for The Transition Zone in Ophiolites, Structural Evidence, J. Petrol., 24, 188–206.
- Nicolas, A., 1989. Structure of Ophiolites and Dynamics of Oceanic Lithosphere, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands, 367.
- Nicolas, A., Boudier, F. ve Ildefonse, B., 1994. Evidence From The Oman Ophiolite for Active Mantle Upwelling Beneath a Fast-spreading Ridge, Nature, 370, 51–53.
- Nilsson, L.P., 1990. Platinum-Group Mineral Inclusions in Chromitites From Osthammeren Ultramafic Tectonite Body, South Central Norway, Miner. Petrol., 42, 249–263.
- Nimis, P. ve Taylor, W.R., 2000. Single Clinopyroxene Thermobarometry for Garnet Peridotites, Part I, Calibration and Testing of a Cr-in Cpx Barometer and Enstatite-in-Cpx Thermometer, Contrib. Mineral. Petr., 139, 541–544.
- Niu, Y., 1997. Mantle Melting and Melt Extraction Processes Beneath Ocean Ridges: Evidence from Abyssal Peridotites, J. Petrol., 38, 1047–1074
- Niu, Y., 2004. Bulk-rock Major and Trace Element Composition of Abyssal Peridotites, Implications for Mantle Melting, Melt Extraction and Post-melting Processes Beneath Mid-ocean Ridges, J. Petrol., 45, 2423–2458.
- O'Neill, H.St.C., 1991. The Origin of The Moon and The Early History of The Earth, A Chemical Model, Part 2, Geochim. Cosmochim. Ac., 55, 1159–1172.

- Obata, M., 1980. The Ronda Peridotite, garnet, Spinel-, and Plagioclase- Lherzolite Facies and The P-T Trajectories of a High Temperature Mantle Intrusion, J. Petrol., 21, 533–572.
- Onyeagocha, A.C., 1974. Alteration of Chromite From The Twin Sisters Dunite, Washington, Am. Mineral., 59, 608–612.
- Orberger, B., Friedrich, G. ve Woermann, E., 1988. Platinum-Group Element Mineralization in The Ultramafic Sequence of The Acoje Ophiolite Block, Zambales, Philippines, in, Prichard, H.M., Potts, J., Bowles, J.F.W., Cribb, S.J. (Eds), Geoplatinum 87, Elsevier, Amsterdam, 361–380.
- Ottley, C.J., Pearson, D.G. ve Irvine, G.J., 2003. A Routine Method for The Dissolution of Geological Samples for The Analysis of REE and Trace Elements via ICP –MS, in Plasma Source Mass Spectrometry, Applications and Emerging Technologies, (J.G. Holland, S.D. Taner, Eds.), The Royal Society of Chemistry, 221–230.
- Ozawa, K., 1983. Evaluation of Olivine-Spinel Geothermometry as an Indicator for Thermal History of Peridotites, Contrib. Mineral. Petr., 82, 52–65.
- Ozawa, K., 1986. Partitioning of Elements between Consistent Minerals in Peridotites from The Miyamori Ultramafic Complex, Kitakami Mountains, Northeast Japan, Estimation of P-T Condition and Igneous Composition of Minerals, J. Fac. Sci. Uni. Tokyo, Sec. II, 21, 115–137.
- Page, N.J., Pallister, J.S., Brown, M.A., Smewing, J.R. ve Haffty, J., 1982. Palladium, Platinum, Rhodium, Ruthenium and Iridium in Chromite Rich Rocks From The Semail Ophiolite, Oman, Can. Mineral., 20, 537–548.
- Paktunç, A.D., 1990. Origin of Podiform Chromite Deposits by Multistage Melting, Melt Segregation and Magma Mixing in The Upper Mantle, Ore. Geol. Rev., 5, 211–222.
- Panayiotou, A., Michaelides, A.E. ve Georgiou, E., 1986. The Chromite Deposits of The Troodos Ophiolite Complex, Cyprus, in, W. Petrascheck, S. Karamata, G.G. Kravchenko, J. Johan, M. Economou and T. Engin (Eds.), Chromites, Theophrastus publications S.A., Athens, 161–198.
- Parkinson, I.J. ve Pearce, J.A., 1998. Peridotites From the Izu-Bonin-Mariana Forearc (ODP Leg 125), Evidence for Mantle Melting and Melt-mantle Interaction in a Supra-subduction Zone Setting, J. Petrol., 39, 1577–1618.
- Parkinson, I.J. ve Arculus, R.J., 1999. The Redox State of Subduction Zones, Insides From Arc-peridotites, Chem. Geol., 160, 409–423.
- Parkinson, I.J., Arculus, R.J. ve Eggins, S.M., 2003. Peridotite Xenoliths From Grenada, Lesser Antilles Island Arcs, Contrib. Mineral. Petr., 146, 241–262.

- Parlak, O., Delaloye, M. ve Bingol, E., 1995. Origin of Sub-ophiolitic Metamorphic rocks Beneath the Mersin Ophiolite, Southern Turkey, Ofioliti, 20, 97–110.
- Parlak, O., Höck, V. ve Delaloye, M., 2000. Suprasubduction Zone Origin of The Pozanti-Karsanti Ophiolite Deduced From Whole Rock and Mineral Chemistry of The Gabbroic Cumulates, in, Bozkurt, E., Winchester, J.A. and Piper, J.D.A. (Eds), Tectonics and Magmatism in Turkey and The Surrounding Area, J. Geol. Soc. London, 173, 219–234.
- Pearce, J.A., 1980. Geochemical Evidence for The Genesis and Eruptive Setting of Lavas From Tethyan Ophiolites, in Ophiolites, Proceedings of the International Ophiolite Symposium, Edited by A. Panayiotou, 261–272, Cyprus Geol. Surv. Dep., Lefkosia, Cyprus.
- Pearce, J.A., Alabaster, T., Shelton, A.W. ve Searle M.P., 1981. The Oman Ophiolite as a Cretaceous Arc-basin Complex, Evidence and Implications, Phil. Roy. Soc. London. A300, 299–317.
- Pearce, J.A., Lippard, S.J. ve Roberts, S., 1984. Characteristics and Tectonic Significance of Suprasubduction Zone Ophiolites, in, Kokelaar, B.P. and Howells, M.F. (eds), Marginal Basin Geology. J. Geol. Soc. London, 16, 77–94
- Pearce, J.A., Barker, P.F., Edwards, S.J., Parkinson, I.J. ve Leat, P.T., 2000. Geochemistry and Tectonic Significance of Peridotites From The South Sandwich Arc-basin Systems, South Atlantic, Contrib. Mineral. Petr., 139, 36–53.
- Pearson, D.G., Carlson, R.W., Shirey, S.B., Boyd, F.R. ve Nixon, P.H., 1995. Stabilisation of Archean Lithospheric Mantle: A Re-Os Isotope Study of Peridotite Xenoliths from The Kaapvaal Craton. Earth Planet. Sc. Lett., 134, 341–57.
- Peck, D.C., Keays, R.R. ve Ford, R.J., 1992. Direct Crystallization of Refractory Platinum-group Element Alloys From Boninitic Magmas, Evidence From Western Tasmania, Aust. J. Earth Sci., 39, 373–387.
- Pedersen, R.B., Johannesen, G.M. ve Boyd, R., 1993. Stratiform Platinum-group Element Mineralizations in The Ultramafic Cumulates of the Leka Ophiolite Complex, Central Norway, Econ. Geol., 88, 782–803.
- Peng, G., 1996. Podiform Chromite and Associated Ophiolitic Rocks in West Junggar, Xinjiang, NW China, PhD Thesis, The Faculty of Columbia School of Arts and Sciences of the George Washington University, 309s.
- Polat, A. ve Casey, J.F., 1995. A Structural Record of The Emplacement of The Pozanti-Karsanti Ophiolite onto The Menderes- Taurus Block in The Late Cretaceous, Eastern Taurides, Turkey, J. Struct. Geol., 17, 1673–1688.
- Potts, P.J., Tindle, A.G. ve Webb, P.C., 1992. Geochemical Reference Materials Compositions, Rocks, Minerals, Sdeiments, Soils, Carbonates, Refractories and Ores Used in Research and Industry, Caithness, Whittles Publishing.

- Press, S., Witt, G., Sech, H.A., Ianov, D.A. ve Kovalenko, V., 1986. Spinel Peridotite Xenoliths From The Tariat Depression, Mongolia, I, Major Element Chemistry and Mineralogy of a primitive mantle Xenolith Suite, Geochim. Cosmochim. Ac., 50, 2587–2599.
- Prichard, H.M., Neary, C.R. ve Potts, P.J., 1986. Platinum Group Minerals in The Shetland Ophiolite, in *Metallogeny of Basic and Ultrabasic Rocks* (M.P. Gallagher, R.A. Ixer, C.R. Neary and H.M. Prichard, eds.), Institution of Mining and Metallurgy, London, U.K., 395–414.
- Prichard, H.M. ve Lord, R.A., 1990. Platinum and Palladium in The Troodos Ophiolite Complex, Cyprus. Can. Mineral., 28, 607–617.
- Prichard, H.M., Ixer, R.A., Lord, R.A., Maynard, J. ve Williams, N., 1994. Assemblages of Platinum-group Minerals and Sulfides in Silicate Lithologies and Chromite-rich Rocks Within The Shetland Ophiolite, Can. Mineral., 32, 271–294.
- Prinzhofer, A. ve Allegre, C. J., 1985. Residual Peridotites and The Mechanisms of Partial Melting, Earth Planet. Sc. Lett., 74, 251–265.
- Proenza, J., Gervilla, F., Melgarejo, J.C. ve Bodinier, J.L., 1999. Al- and Cr-rich Chromitites From The Mayari-Baracoa Ophiolitic Belt (Eastern Cuba), Consequence of Interaction Between Volatile-rich Melts and Peridotite in Suprasubduction Mantle, Econ. Geol., 94, 547–566.
- Proenza, J.A., Ortega-Gutiérrez, F., Camprubí, A., Tritlla, J., Elías-Herrera, M. ve Reyes-Salas, M., 2004. Paleozoic Serpentine-enclosed Chromitites From Tehuizingo (Acatlán complex, southern Mexico), a Petrological and Mineralogical Study, J. S. Am. Earth Sci., 16, 649–666.
- Proenza, J.A., Zaccarini, F., Cabana, M.C., Escayola, M., Schalamuk, I.B. ve Garuti, G., 2007. Composition and Textures of Chromite and Platinum-group Minerals in Chromitites of The Western Ophiolitic Belt From Pampeans Ranges of Córdoba, Argentine, Ore Geol. Rev., (baskıda).
- Ramsay, W.R.H., Crawford, A.J. ve Foden, J.D., 1984. Field setting, mineralogy chemistry and genesis of arc picrites, New Georgia, Solomon Islands, Contrib. Mineral. Petr., 88, 386–402.
- Rehkamper, M., Halliday A.N., Barford D., Fitton, J.G., Zipfel, J. ve Takazawa, E., 1999. Non-chondritic Platinum-group Element Ratios in Oceanic mantle Lithosphere, Petrogenetic Signature of Melt Percolation? Earth Planet. Sc. Lett., 172, 65–81.
- Rehkamper, M., Halliday, A.N., Barford, D., Fitton, G. ve Dawson, J. B., 1997. Platinum-group Elements Abundance in Different Mantle Environments, Science, 278, 1595–1598.

- Righter, K., Campbell, A.J., Humayun, M. ve Herwig, R.L., 2004. Partitioning of Ru, Rh, Pd, Re, Ir and Au between Cr-bearing Spinel, Olivine, Pyroxene and Silicate Melts, Geochim. Cosmochim. Ac., 68, 867–880.
- Reisberg, L., Zindler, A., Marcantonio, F., White, W., Wyman, D. ve Weaver, B., 1993. Os Isotope Systematics in Ocean Island Basalt, Earth Planet. Sc. Lett., 120, 149–167.
- Ringwood, A. E., 1975. Composition and Petrology of The Earth's Mantle, 618, McGraw-Hill, New York.
- Roader, P.L., 1994. Chromite, From The Fiery Rain of Chondrules to The Kilauea Iki Lava Lake, Can. Mineral., 32, 729–746.
- Roberts, S., 1988. Ophiolitic Chromitite Formation, a Marginal Basin Phenomenon? Econ. Geol., 83, 1034–1036.
- Robertson, A.H.F. ve Dixon, J.E., 1984. Introduction, Aspects of The Geological evolution of the Eastern Mediterranean, in, Dixon, J.E., Robertson, A.H.F. (Eds.), The Geological Evolution of The Eastern Mediterranean, J. Geol. Soc. London, 17, 1–74.
- Robertson, A.H.F., 2002. Overview of The Genesis and Emplacement of Mesozoic Ophiolites in The Eastern Mediterranean Tethyan Region, Lithos, 65, 1–67.
- Robertson, A.H.F., Ustaömer, T., Pickett, E.A., Collins, A.S., Andrew, T. ve Dixon, J.E., 2003, Testing models of Late Palaeozoic-Early Mesozoic orogeny in Western Turkey: support for an evolving open-Tethys model, J. Geol. Soc. London, 161, 501–511.
- Robinson, P.T., Zhou, M.F., Malpas, J. ve Bai, W.J., 1997. Podiform Chromitites, Their Composition, Origin and Environment of Formation, Episodes, 20, 247–252.
- Rollinson, H., 2005. Chromite in The Mantle Section of The Oman Ophiolite, a New Genetic Model, Isl. Arc, 14, 542–550.
- Roy-Barman, M. ve Allegre, C.J., 1994. $^{187}\text{Os}/^{188}\text{Os}$ Ratios of Mid-ocean Ridge Basalts and Abyssal Peridotites, Geochim. Cosmochim. Ac., 58, 5043–5054.
- Roy-Barman, M., Wasserburg, G.J., Papnastassiou, D.A. ve Chaussidon, M., 1998. Osmium Isotopic Compositions and Re-Os Concentrations in Sulfide Globules From Basaltic Glasses, Earth Planet. Sc. Lett., 154, 331–347.
- Sack, R.O. ve Ghiorso, M.S., 1991. Chromian Spinel as Petrogenetic Indicators, Thermodynamics and Petrological Applications, Am. Mineral., 76, 827–847.
- Schiano, P., Clocchiatti, R., Lorand, J.P., Massare, D., Deloule, E. ve Chaussidon, M., 1997. Primitive Basaltic Melts included in Podiform Chromites From the Oman Ophiolite, Earth Planet Sc. Lett., 146, 489–497.

- Searle, M.P. ve Cox, J., 1999. Tectonic Setting, Origin and Obduction of The Oman Ophiolite, Geol. Soc. Am. Bull., 111, 104–122.
- Seçkin, C. ve Atlı, A., 1988. Muğla-Köyceğiz-Dalaman Dere Plaserlerindeki Plâtin İncelemesi, MTA Ege Bölge Müdürlüğü, İzmir.
- Shirey, S.B. ve Walker, R.J., 1998. The Re-Os Isotope System in Cosmochemistry and High-temperature Geochemistry, Annu. Rev. Earth Pl. Sc., 26, 423–500.
- Sobolev, A.V. ve Danyushevsky, L.V., 1994. Petrology and Geochemistry of Boninites from the North Termination of the Tonga Trench: Constraints on the Generation Conditions of Primary High-Ca Boninite Magmas, J. Petrol., 35, 1183–1211.
- Snow, J.E. ve Dick, H.J.B., 1995. Pervasive Magnesium loss by Marine Weathering of Peridotite, Geochim. Cosmochim. Ac., 59, 4219–4235.
- Snow, J.E. ve Reisberg, L., 1995. Os Isotopic Systematic of The MORB Mantle, Results From Altered Abyssal Peridotites, Earth Planet Sc. Lett., 133, 411–421.
- Snow, J.E. ve Schmidt, G., 1998. Constraints on Earth Accretion Deduced From Noble Metals in The Oceanic Mantle, Nature, 391, 166–169.
- Snow, J.E., Schmidt, G. ve Rampone, E., 2000. Os Isotopes and Highly Siderophile Elements (HSE) in The Ligurian Ophiolites, Italy, Earth Planet. Sc. Lett., 175, 119–132.
- Stephens, C.J., 1997. Heterogeneity of Oceanic Peridotite From The Western Canyon Wall at MARK, Results From Site 920, In Proceedings of The ODP, Sci. Results, vol. 153. (J.A. Karson, M. Cannat, D.J. Miller, Eds.), College Station, Texas, 285–303.
- Stockman, H.W., 1982. Noble Metals in The Rondo and Josephine Peridotites, Ph.D. Thesis, Massachusetts Institute of Tecnology, Cambridge.
- Stockman, H.W. ve Hlava, P.F., 1984. Platinum-group Minerals in Alpine Chromitites From Southwestern Oregon, Econ. Geol., 79, 491–508.
- Stumpfl, E.F., 1986. Distribution, Transport and Concentration of Platinum Group Elements, in, Gallagher, M.J., Ixer, R.A., Neary, C.R. and Prichard, H.M. (eds), Metallogeny of Basic and Ultrabasic Rocks, London, Institution of Mining and Metallurgy, 379–394.
- Stumpfl, E.F., 1993. Fluids, a Prerequisite for Platinum Metals Mineralization, in, Hach-Ali, F., Torres-Ruiz, J. and Gervilla, F. (eds), Current Research in Geology Applied to Ore Deposits, Rotterdam, Balkema, 15–21.
- Suen, C.J. ve Frey, F.A., 1987. Origins of the mafic and ultramafic rocks in the Ronda Peridotite, Earth. Planet. Sc. Lett., 85, 183–202.

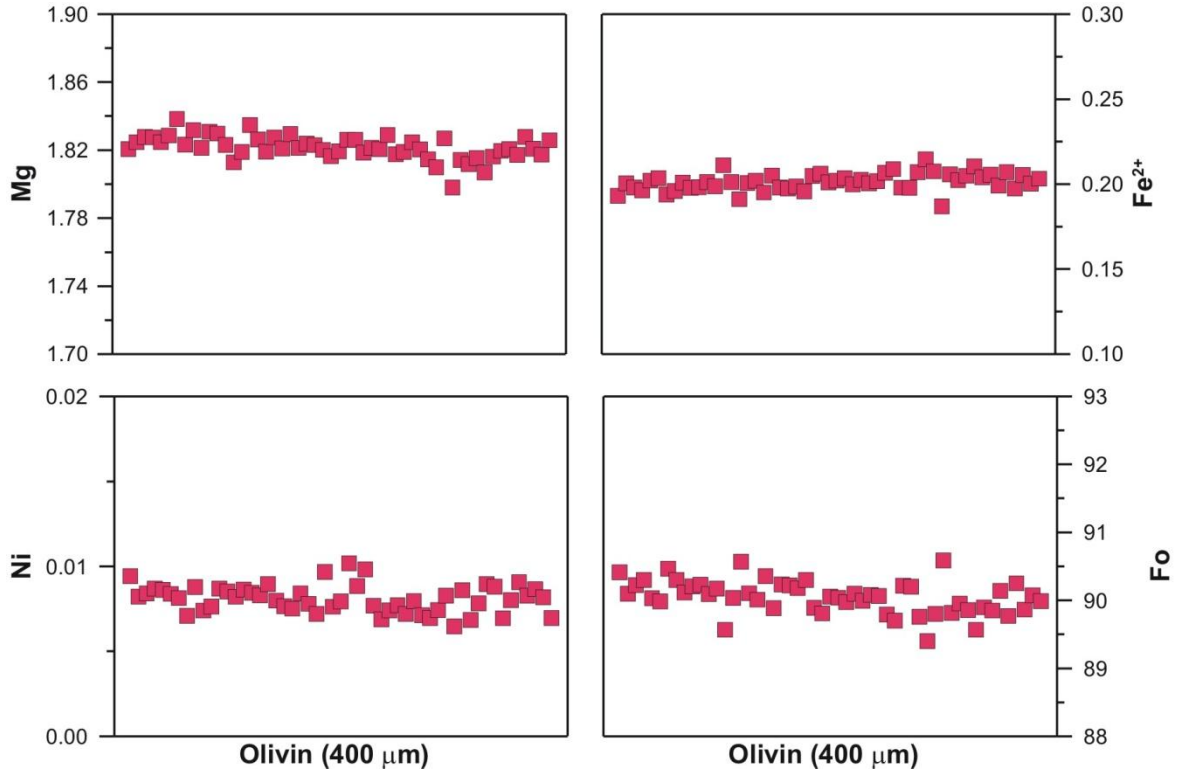
- Suita, M.T.F. ve Srtieder, A.J., 1996. Cr-Spinel From Brazilian Mafic-ultramafic Complexes, Metamorphic Modifications, Int. Geol. Rev., 38, 245–267.
- Şenel, M., 1997. 1/100000 Ölçekli Fethiye L7 Paftası Jeoloji Haritası, MTA Jeoloji Etüdüleri Dairesi, Ankara.
- Şenel, M., 2004, Batı Toroslar'daki Yeşilbarak Napının Stratigrafik ve Yapısal Özellikleri, GD Anadolu'daki ve Kuzey Kıbrıs'taki Benzer Birimlerle Karşılaştırılması, Maden Tetkik Ve Arama Dergisi, 128, 1–27.
- Şenel, M., 2007, Likya Napları'nın özellikleri ve Evrimi, Menderes Masifi Kollukyumu, 51–55.
- Şengör, A.M.C. ve Yılmaz, Y., 1981. Tethyan evolution of Turkey: a plate tectonic approach, Tectonophysics, 75, 181–241.
- Takazawa, E., Frey, F.A., Shimizu, N. ve Obata, M., 2000. Whole Rock Compositional Variations in an Upper Mantle Peridotite (Horoman, Hokkaido, Japan). Are They Consisting With a Partial Melting Process? Geochim. Cosmochim. Ac., 64, 695–716.
- Talkington, R.W., Watkison, D.H., Whittaker, P.J. ve Jones, P.C. 1984. Platinum-Group Minerals and Other Solid Inclusions in Chromite of Ophiolitic Complexes, Occurrence and Petrological Significance, Tsch. Mineral. Petr. Mitt., 32, 285–301.
- Tamura, A. ve Arai, S., 2006. Harzburgite-dunite-orthopyroxenite Suite as a Record of Supra-subduction Zone Setting for the Oman Opholite Mantle, Lithos, 90, 43–56.
- Tarkian, M., Naidenova, E. ve Zhelyaskova-Panayotova, M., 1991. Platinum-group Minerals in Chromitites From The Eastern Rhodope Ultramafic Complex, Bulgaria, Miner. Petrol., 44, 73–87.
- Taşçı, İ., 1997. Kargı (Fethiye) Ofiyolitinin Jeolojisi ve Kromit Yataklarının Oluşumu, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi.
- Taşkın, İ. ve Demiray, B., 1979. Güneybatı Anadolu'daki Plâtin Aramaları, MTA Ege Bölge Müdürlüğü, Kod No, 6.10.81, İzmir.
- Taylor, W.R., 1998. An Experimental Test of Some Geothermometer and Geobarometer Formulations for Upper Mantle Peridotites With Applications to The Thermobarometry of Fertile Lherzolites and Garnet Websterite, Neues. Jb. Min. Abh., 172, 381–408.
- Thalhammer, O.A.R., Prochaska, W. ve Mühlhans, H.W., 1990. Solid Inclusions in Chrome-Spinels and Platinum Group Element Concentrations From The Hochgrößen and Kraubath Ultramafic Massifs (Austria), Contrib. Mineral. Petr., 105, 66–80.

- Thayer, T.P., 1964. Principal Features and Origin of Podiform Chromite Deposits and Some Observations on the Guleman-Soridag District, Turkey, Econ. Geol., 59, 1497–1524.
- Thayer, T.P., 1969. Gravity Differentiation and Magmatic Reemplacement of Podiform Chromite Deposits, Economic Geology Monographs, 4, 132–146.
- Tistl, M., 1994. Geochemistry of Platinum-Group Elements of The Zoned Ultramafic Alto Condoto Complex, Nortwest Colombia. Econ. Geol., 89, 158–167.
- Torres-Ruiz, J., Garuti, G., Gazzotti, M., Gervilla, F. ve Hach-Ali, P.F., 1996. Platinum-Group Minerals in Chromitites From The Ojen Lherzolite Masif (Serrania De Ronda, Betic Cordillera, Spain), Miner. Petrol., 56, 25–50.
- Tredoux, M., Lindsay, N.M., Davies, G. ve MacDonald, I., 1995. The Fractionation of Platinum-group Elements in Magmatic System, With the Suggestion of a Novel Causal Mechanism, S. Afr. J. Geol., 98, 157–167.
- Tsoupas, G. ve Economou-Eliopoulos M., 2007. High PGE Contents and Extremely Abundant PGE-minerals Hosted in Chromitites From The Veria Ophiolite Complex, Northern Greece, Ore Geol. Rev., (baskıda).
- Tsuru, A., Walker, R.J., Kontinen, A., Peltonen, P. ve Hanski, E., 2000. Re-Os Isotopic Systematics of The 1.95 Ga Jormua Ophiolite Complex, Northeastern Finland, Chem. Geol., 164, 123–141.
- Uçurum, A., Lechler, P.J. ve Larson, L.T., 2000. Platinum-Group Element Distribution in Chromite Ores From Ophiolite Complexes, Western Turkey, Trans. Inst. Min. Metall. (Sect B: Appl. Earth Sci.), 109, 112–120.
- Uçurum, A., Koptagel, O. ve Lechler, P.J., 2006. Main-Component Geochemistry and Platinum-Group-Element Potential of Turkish Chromite Deposits, with Emphasis on the Muğla Area, Int. Geol. Rev., 48, 241–254.
- Uysal, I., Sadiklar, M.B., Tarkian, M., Karsli O. ve Aydin, F., 2005a. Mineralogy and Composition of The Chromitites and Their Platinum-Group Minerals from Ortaca (Muğla-SW Turkey): Evidence for Ophiolitic Chromitite Genesis, Miner. Petrol., 83, 219–242.
- Uysal, I., Tarkian, M. ve Sadiklar, M.B., 2005b. Petrogenesis of The Ophiolitic Chromitites from Muğla-Isparta-Antalya Areas (SW-Turkey): Platinum-group Minerals and Mafic Silicate Inclusions in Chromite, 10th Int. Platinum Symp. (Oulu), Extended Abstr. (T. Alapieti, ed.), University of Oulu, Oulu, Finland, 251–254.
- Uysal, I., Tarkian, M., Sadiklar, M.B. ve Şen, C., 2007a. Platinum-Group-Elements Geochemistry and Mineralogy in Ophiolitic Chromitites From The Kop Mountains, Nourtheastern Turkey, Can. Mineral., 45, 355–377.

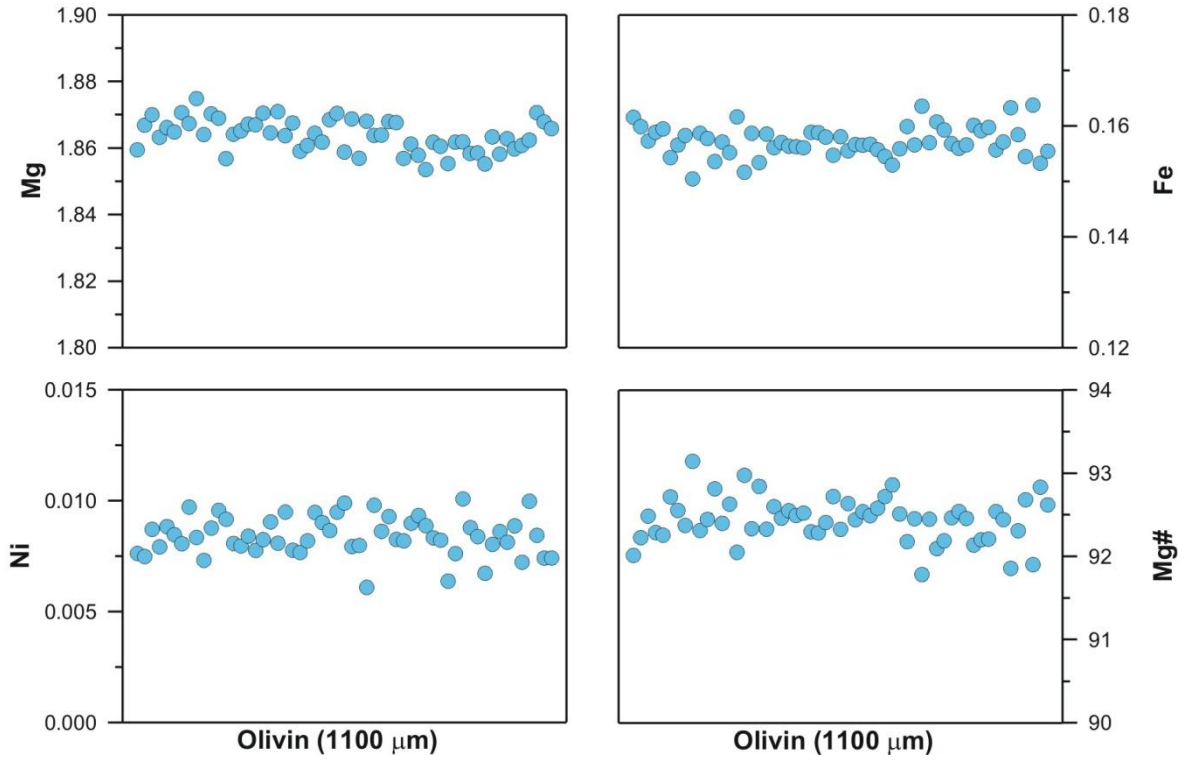
- Uysal, I., Zaccarini, F., Garuti, G., Meisel, T., Tarkian, M., Bernhardt, H.J. ve Sadıklar, M.B., 2007b. Ophiolitic Chromitites from The Kahramanmaraş Area, Southeastern Turkey, Their Platinum-Group Elements (PGE) Geochemistry, Mineralogy and Os-isotope Signature, Ofioliti, 32, 2, 151–161.
- Uysal, I., Kaliwoda M., Karşlı O., Tarkian M., Sadıklar M.B. ve Ottley, C.J., 2007c. Compositional Variations in Whole Rock and Coexisting Phases with Partial Melting and Melt-Peridotite Interaction in An Upper Mantle Section from the Ortaca Area, Southwestern Turkey, Can. Mineral., 2007, 45, 1471–1493.
- Volborth, A., Stumpfl, E.F., Tarkian, M. ve Housley, R.M., 1986. A Survey of the Pd-Pt Mineralization Along The 35 km Strike of The J-M Reef, Stillwater Complex, Montana, Can. Mineral., 24, 329–346.
- Walker, R.J., Hanski, E., Vuollo, J. ve Liipo, J., 1996. The Os Isotopic Composition of Proterozoic Upper Mantle, Evidence for Chondritic Upper Mantle From The Outokumpu Ophiolite, Finland, Earth Planet. Sc. Lett., 141, 161–173.
- Walker, R.J., Prichard, H.M., Ishiwatari, A. ve Pimentel, M., 2002. The Osmium Isotopic Composition of The Convecting Upper Mantle Deduced From Ophiolite Chromites, Geochim. Cosmochim. Ac., 66, 329–345.
- Weeks, M.E. ve Leichester, H.M., 1968. Discovery of The Elements (7th Ed.). Journal of The Chemical Education, 896s.
- Weiser, T., 1967. Untersuchungen mit der Electronenmikrosonde uber die Zusammensetzung Von Chromiten, Neues Jb. Miner. Abh., 107, 113–143.
- Wells, P.R.A., 1977. Pyroxene Thermometry in Simple and Complex Systems, Contrib. Mineral. Petr., 62, 199–212.
- Whitechurch, H., Juteau, T. ve Montigny, R., 1984. Role of The Eastern Mediterranean Ophiolites (Turkey, Syria, Cyprus) in The History of The Neotethys, in, Dixon, J.E., Robertson, A.H.F. (Eds.), The Geological Evolution of The Eastern Mediterranean, J. Geol. Soc. London, 17, 301–317.
- Wilshire, H.G. ve Jackson, E.D., 1975. Problems in Determining Mantle Geotherms From Pyroxene Compositions of Ultramafic Rocks, J. Geol., 83, 313–329.
- Wilson, M., 1989. Igneous Petrogenesis, London, Unwin Hyman.
- Wood, B.J. ve Virgo, D., 1989. Upper Mantle Oxidation State: Ferric Iron Contents of Lherzolite Spinels by ⁵⁷Mössbauer Spectroscopy and Resultant Oxygen Fugacities, Geochim. Cosmochim. Ac., 53, 1277–1291.
- Yang, K. ve Seccombe, P.K., 1993. Platinum-group Minerals in The Chromitites From the Great Serpentine Belt, NSW, Australia, Miner. Petrol., 47, 263–286.

- Zaccarini, F., Garuti, G. ve Cawthorn, R.G., 2002. Platinum Group Minerals in Chromitite Xenoliths from The Ultramafic Pipes of Onverwacht and Tweefontein (Bushveld Complex). *Can. Mineral.*, 40, 481–497.
- Zaccarini, F., Pushkarev, E.V., Fershtater, G.B. ve Garuti, G., 2004. Composition and Mineralogy of PGE-rich Chromitites in The Nurali Lherzolite-gabbro Complex, Southern Urals, Russia, *Can. Mineral.*, 43, 545–562.
- Zaccarini, F., Proenza, J.A., Ortega-Gutierrez, F. ve Garuti, G., 2005. Platinum Group Minerals in Ophiolitic Chromitites From Tehuizingo (Acatlan Complex, Southern Mexico), Implications for Postmagmatic Modification, *Miner. Petrol.*, 84, 147–168.
- Zaccarini, F., Pushkarev, P. ve Garuti, G., 2007. Platinum-group Elements Mineralogy and Geochemistry of Chromitite of The Kluchevskoy Ophiolite Complex, Central Urals (Russia), *Ore Geol. Rev.*, xx–xx (baskıda).
- Zhou, M.F. ve Robinson, P.T., 1994. High-chromium and High-aluminium Podiform Chromitites, Western China, Relationship to Partial Melting and Melt/Rock Interaction in the Upper Mantle, *Int. Geol. Rev.*, 36, 678–686
- Zhou, M.F., Robinson, P.T., Malpas, J. ve Li, Z., 1996. Podiform Chromitites in The Luobusa Ophiolite (Southern Tibet), Implications for Melt-rock Interaction and Chromite Segregation in The Upper Mantle, *J. Petrol.*, 37, 3–21.
- Zhou, M.F., Sun, M., Keays, R.R. ve Kerrich, R., 1998. Controls on Platinum-group Elemental Distributions of Podiform Chromitites, a Case Study of High-Cr and High-Al Chromitites From Chinese Orogenic Belts, *Geochim. Cosmochim. Ac.*, 62, 677–688.
- Zhou, M.F., Robinson, P.T., Malpas, J., Edwards, S.J. ve Qi, L., 2005. REE and PGE Geochemical Constraints on The Formation of Dunites in The Luobusa Ophiolite, Southern Tibet, *J. Petrol.*, 46, 615–639.

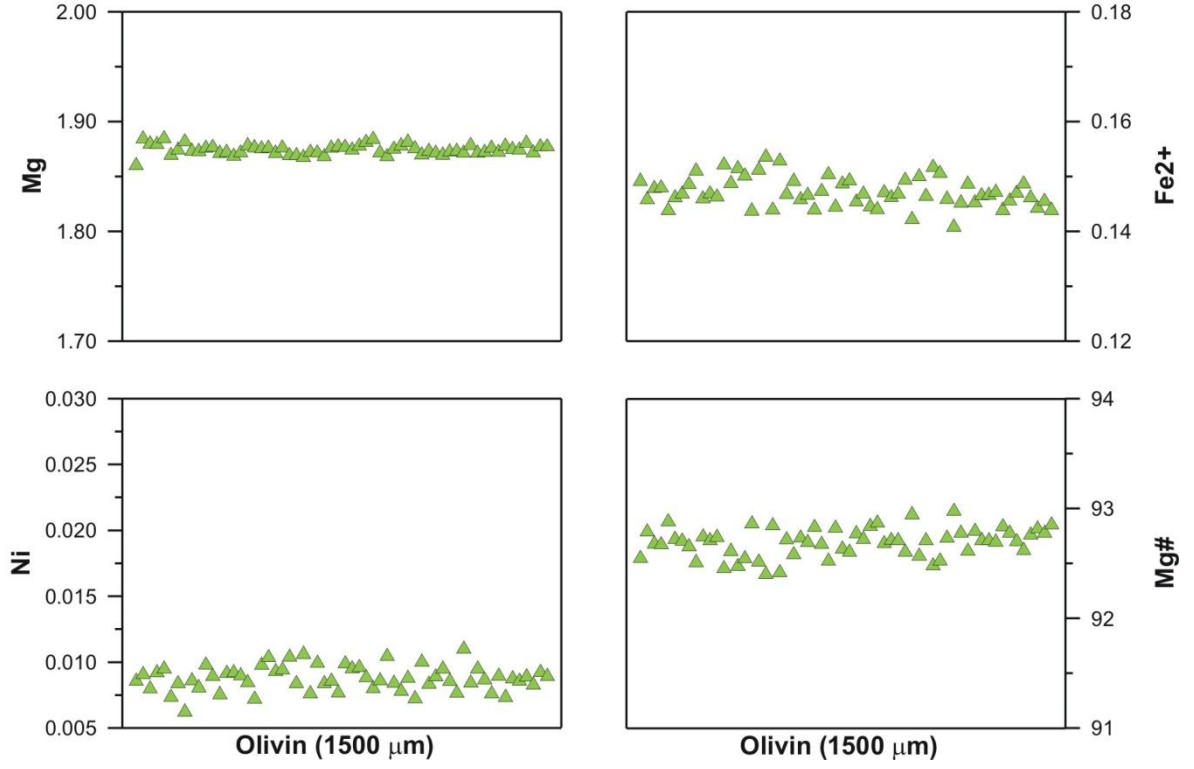
7. EK ŞEKİLLER



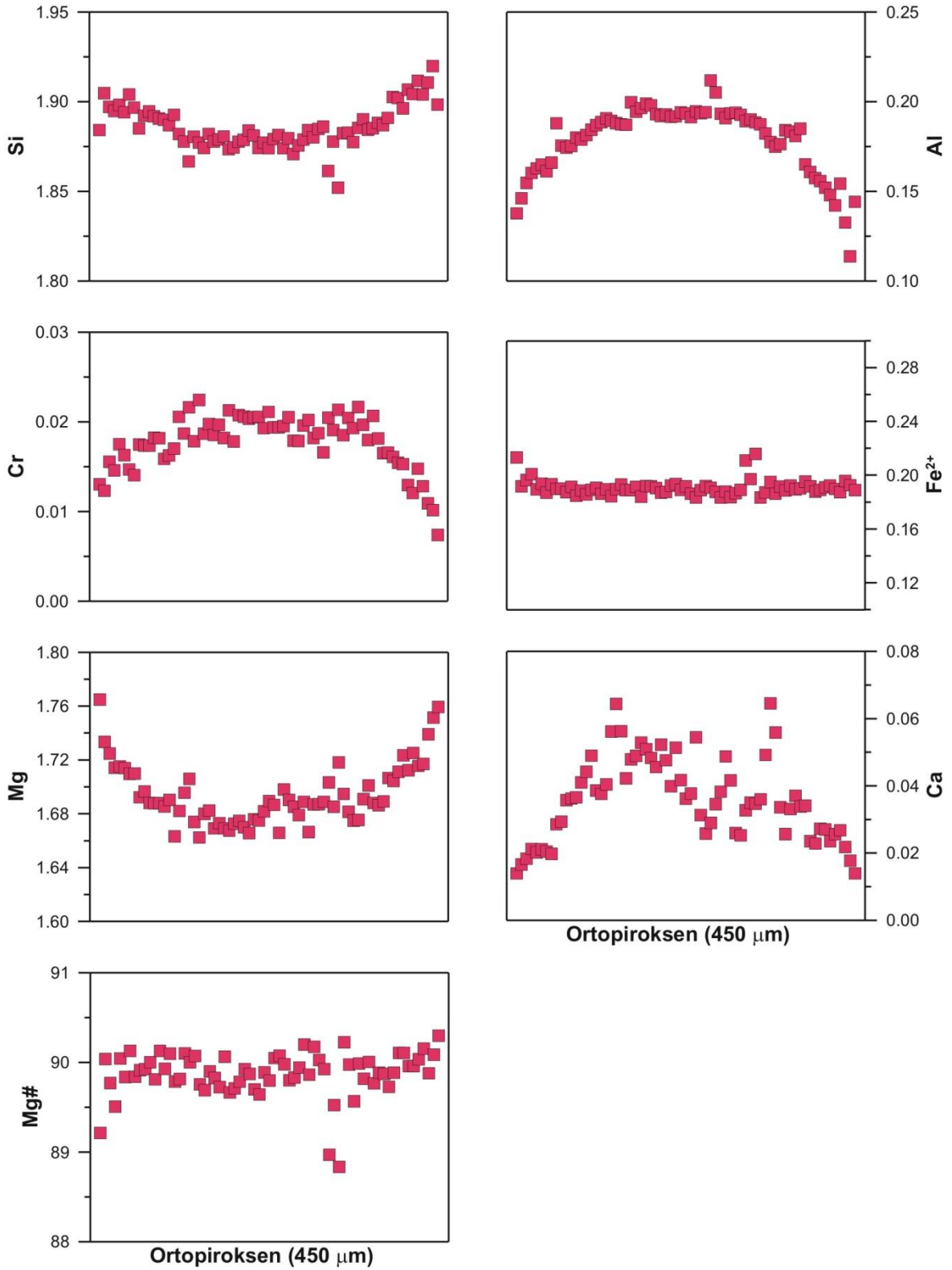
Ek Şekil 2a. Kpir-harzburjit örneğine ait olivin kristali üzerinde bir hat boyunca gerçekleştirilen elektron mikroprob analizleri neticesinde hesaplanan katyon değerlerinin dağılımları



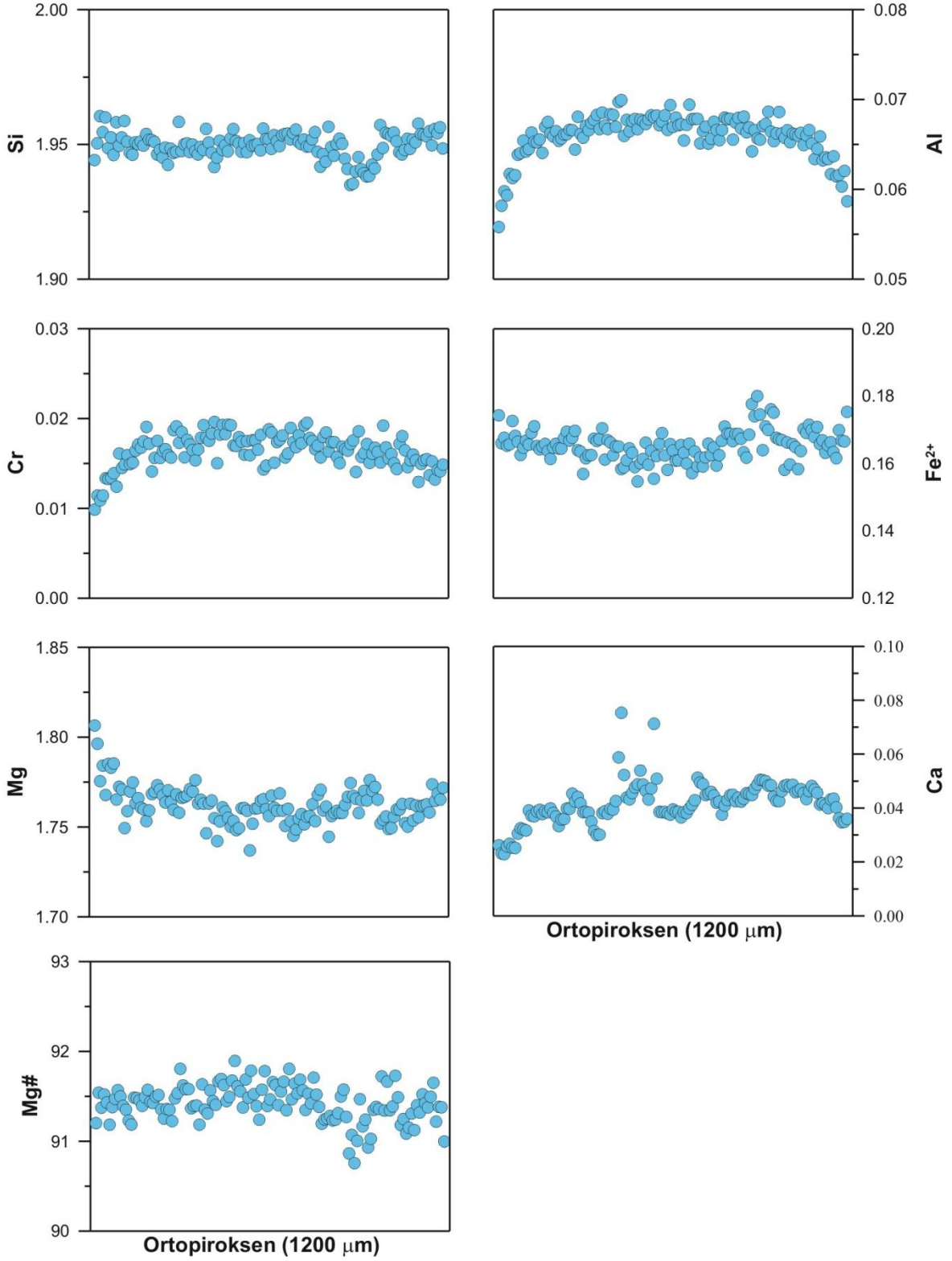
Ek Şekil 2b. Tüketilmiş harzburgit örneğindeki olivin kristali üzerinde bir hat boyunca gerçekleştirilen elektron mikroprob analizleri neticesinde hesaplanan katyon değerlerinin dağılımları



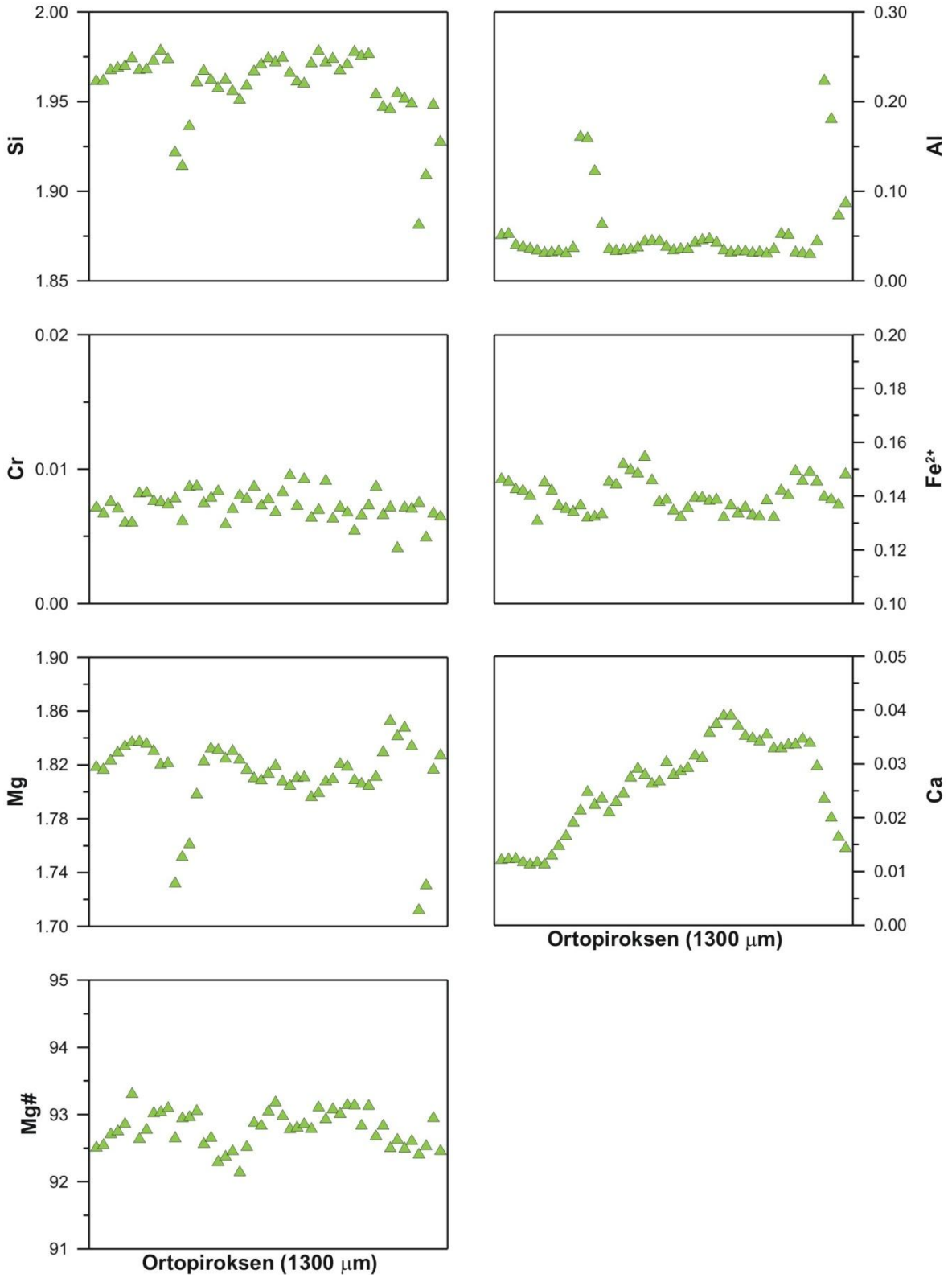
Ek Şekil 2c. Dunit örneğindeki olivin kristali üzerinde bir hat boyunca gerçekleştirilen elektron mikroprob analizleri neticesinde hesaplanan katyon değerlerinin dağılımları



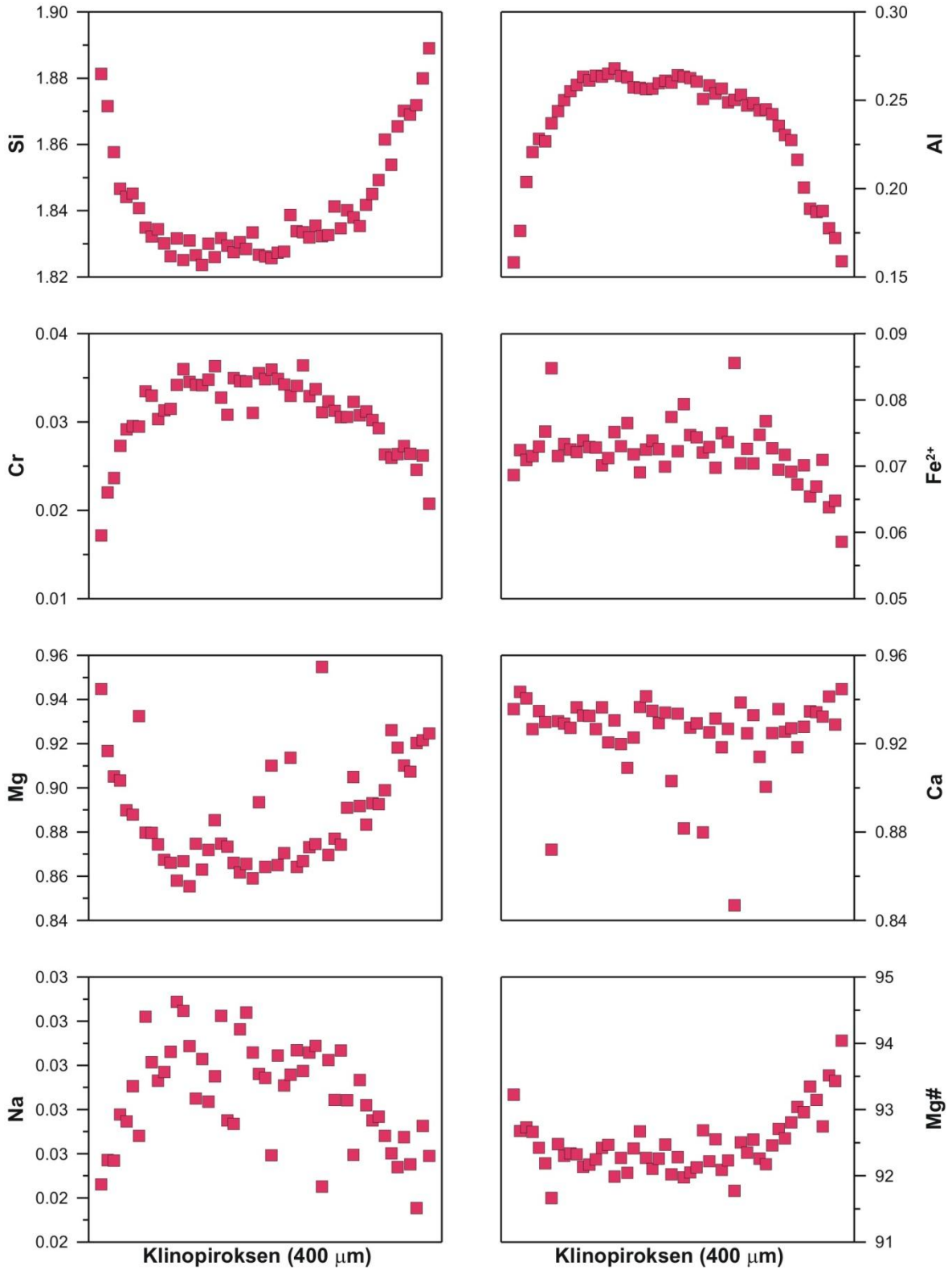
Ek Şekil 3a. Kpir-harzburjit örneğindeki ortopiroksen kristali üzerinde bir hat boyunca gerçekleştirilen elektron mikropob analizleri neticesinde hesaplanan katyon değerlerinin dağılımları



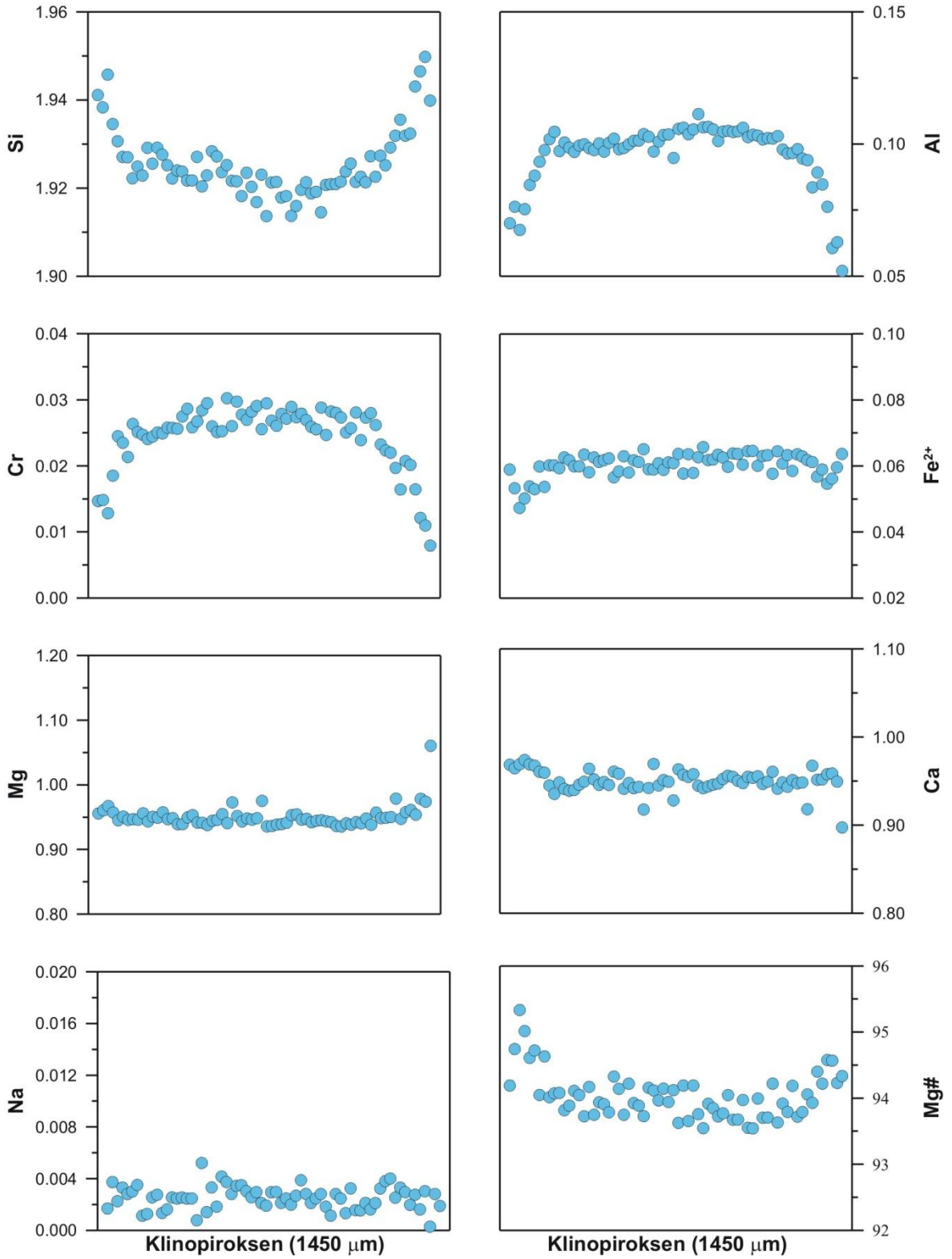
Ek Şekil 3b. Tüketilmiş harzburjit örneğindeki ortopiroksen kristali üzerinde bir hat boyunca gerçekleştirilen elektron mikroprob analizleri neticesinde hesaplanan katyon değerlerinin dağılımları



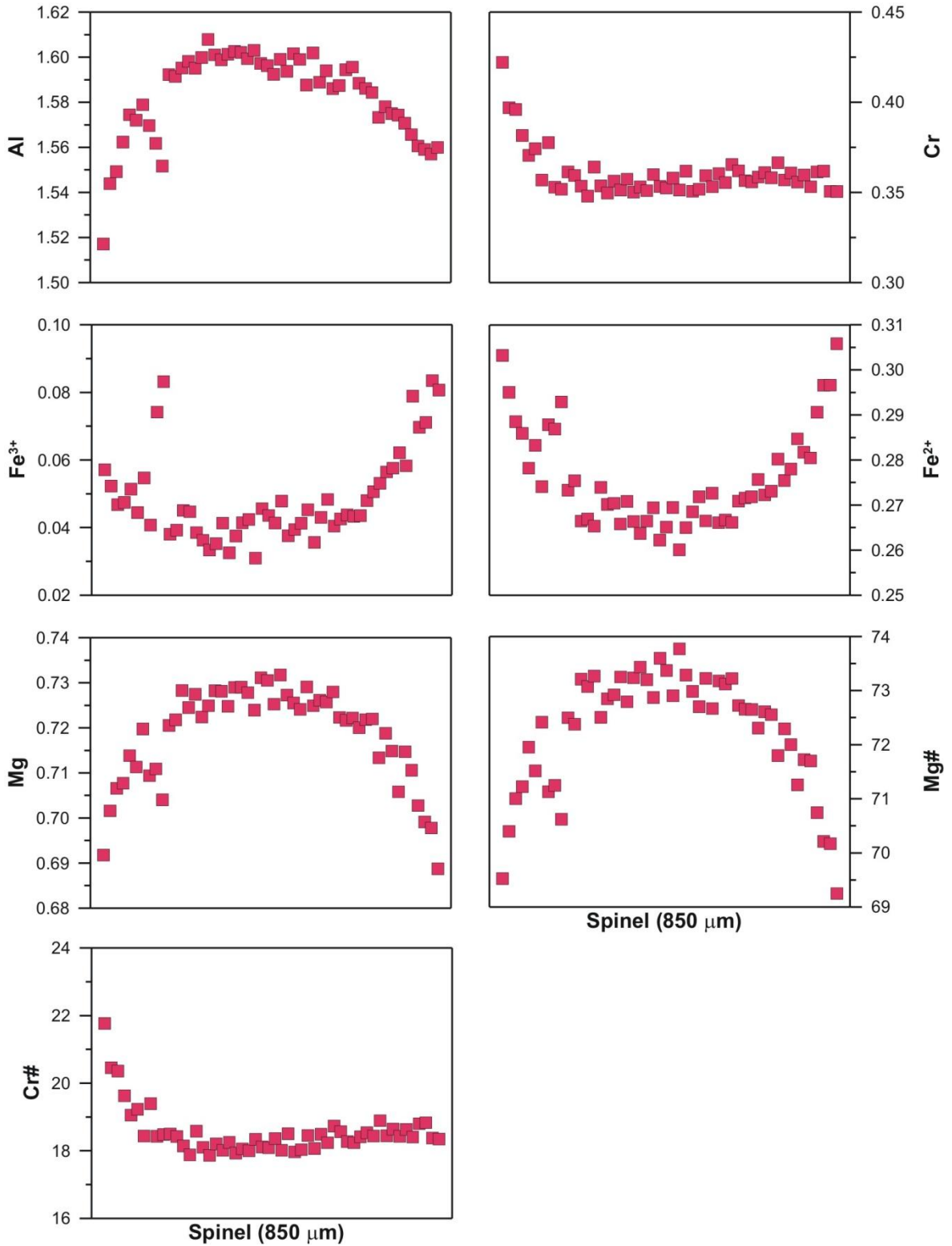
Ek Şekil 3c. Dunit örneğindeki ortopiroksen kristali üzerinde bir hat boyunca gerçekleştirilen elektron mikroprob analizleri neticesinde hesaplanan kasyon değerlerinin dağılımları



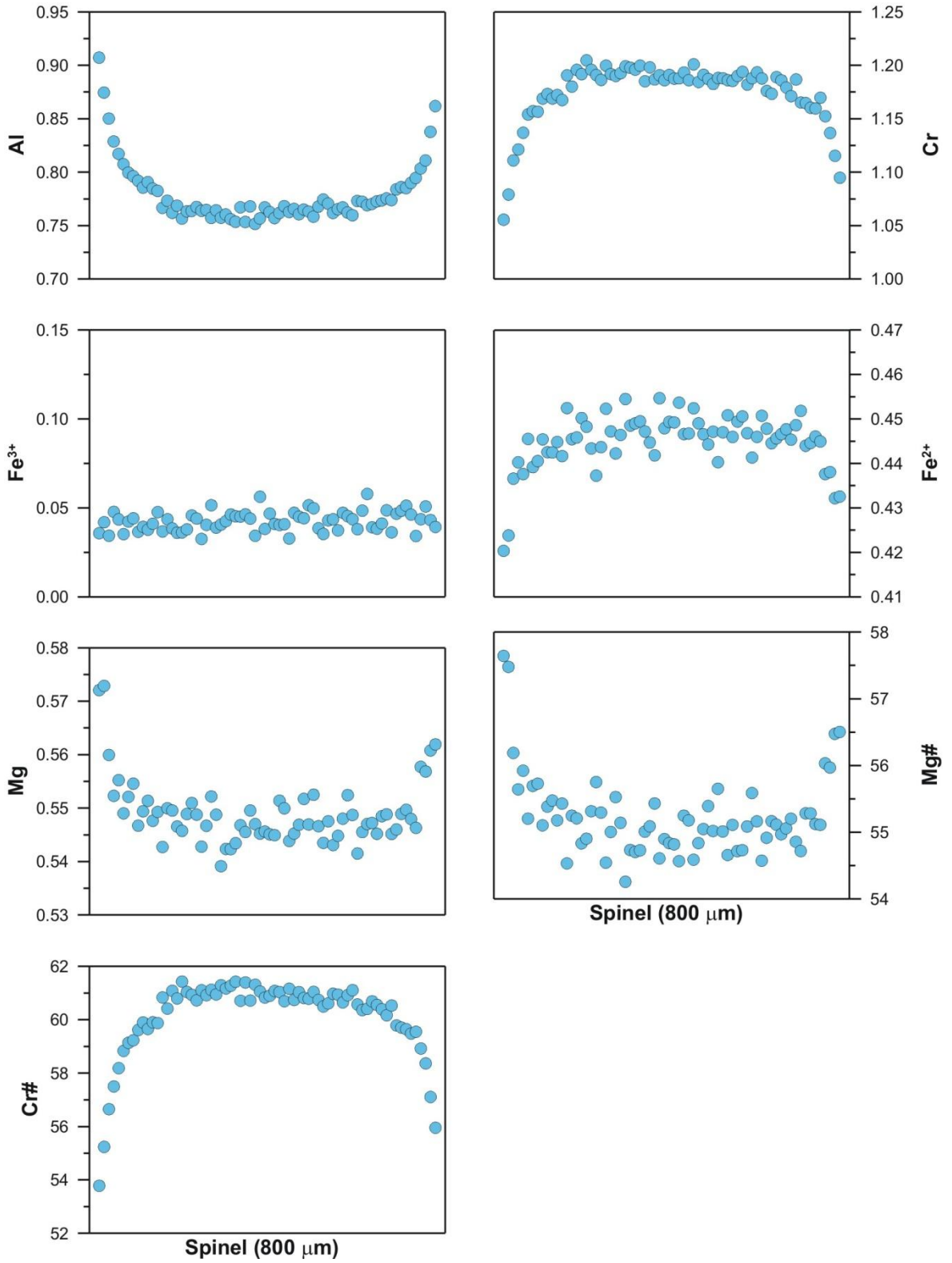
Ek Şekil 4a. Kpir-harzburjit örneğindeki klinopiroksen kristali üzerinde bir hat boyunca gerçekleştirilen elektron mikroprob analizleri neticesinde hesaplanan katyon değerlerinin dağılımları



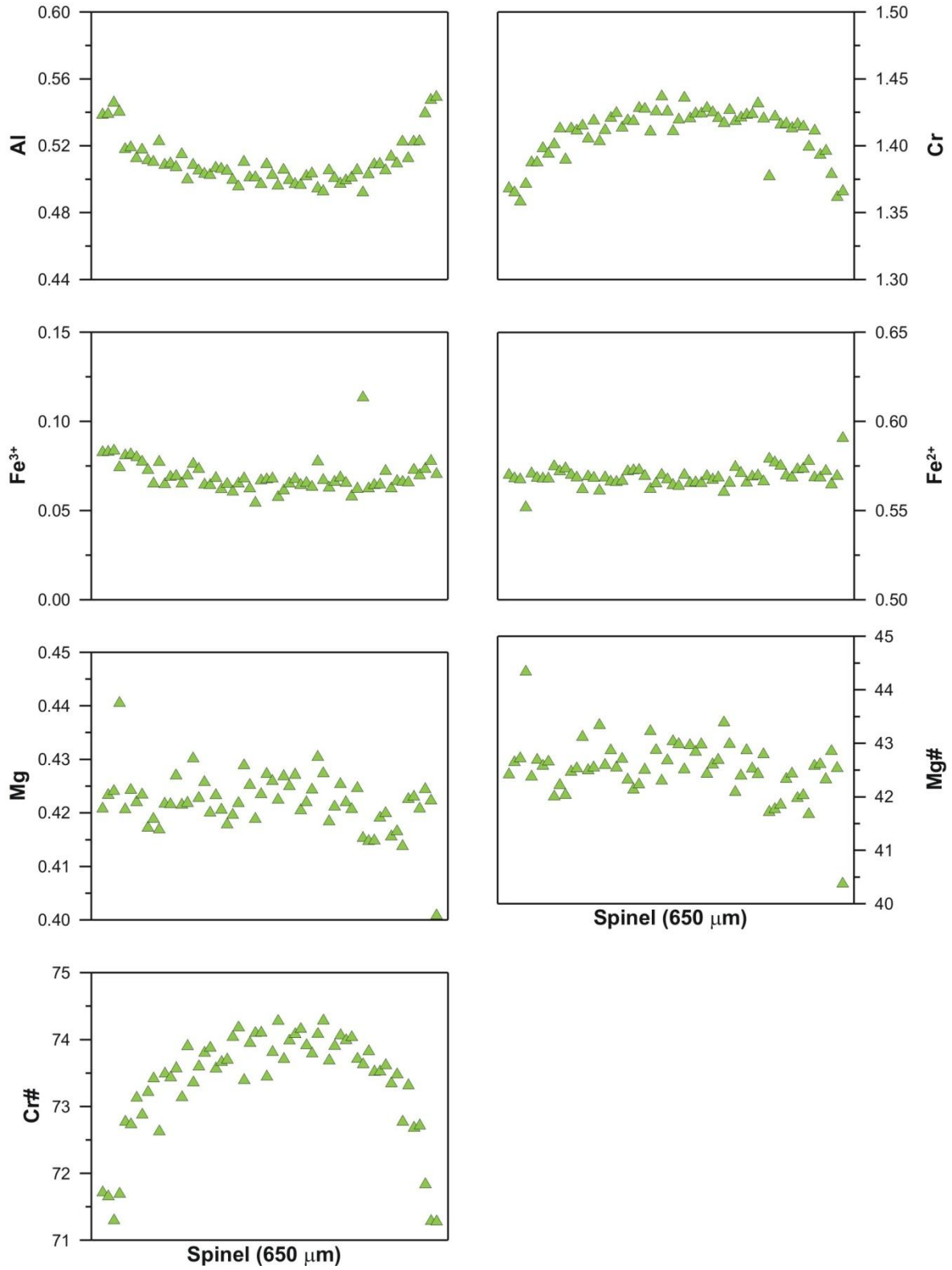
Ek Şekil 4b. Tüketilmiş harzburjit örneğindeki klinopiroksen kristali üzerinde bir hat boyunca gerçekleştirilen elektron mikroprob analizleri neticesinde hesaplanan katyon değerlerinin dağılımları



Ek Şekil 5a. Kpir-harzburgit örneğindeki spinel kristali üzerinde bir hat boyunca gerçekleştirilen elektron mikroprob analizleri neticesinde hesaplanan katyon değerlerinin dağılımları



Ek Şekil 5b. Tüketilmiş harzburjit örneğindeki spinel kristali üzerinde bir hat boyunca gerçekleştirilen elektron mikroprob analizleri neticesinde hesaplanan katyon değerlerinin dağılımları



Ek Şekil 5c. Dunit örneğindeki spinel kristali üzerinde bir hat boyunca gerçekleştirilen elektron mikroprob analizleri neticesinde hesaplanan katyon değerlerinin dağılımları

8. EK TABLOLAR

Ek Tablo 1. Muğla yöresi manto peridotitlerine ait olivin kristalleri üzerinde gerçekleştirilen elektron mikroprob analizleri. Kısaltmalar Tablo 4’de verildiği gibidir.

	L18P 1	L18P 2	L18P 3	L18P 4	L18P 5	L18P 6	L18P 7	L18P 8	L18P 9	L18P 10	L18P 11	L18P 12	L18P 13	L18P 14	L18P 15	L18P 16	L18P 17	L18P 18	L18P 19	L18P 20
SiO₂	40.36	40.43	40.35	40.31	40.26	40.27	40.37	40.90	40.17	40.36	40.15	40.06	40.59	39.69	40.82	42.56	40.03	40.40	40.29	39.81
TiO₂	0.03	0.02	0.01	–	–	–	0.01	0.01	–	0.02	–	0.01	0.01	0.02	–	–	0.02	–	0.02	0.01
Al₂O₃	0.02	–	0.01	–	–	–	–	–	–	0.01	0.01	–	–	0.35	–	0.01	0.01	0.01	0.02	–
Cr₂O₃	0.03	–	–	0.03	0.03	–	–	0.01	–	–	0.02	–	–	–	–	–	–	–	–	–
FeO	9.46	9.88	9.74	9.64	9.92	10.02	9.56	9.73	9.87	9.70	9.72	9.85	9.82	10.30	9.99	9.92	9.79	9.91	9.57	9.94
MnO	0.12	0.14	0.16	0.16	0.11	0.16	0.12	0.18	0.16	0.16	0.14	0.12	0.14	0.16	0.14	0.14	0.12	0.09	0.15	0.12
NiO	0.48	0.42	0.43	0.44	0.44	0.43	0.42	0.37	0.45	0.38	0.39	0.44	0.44	0.42	0.45	0.46	0.42	0.46	0.41	0.39
MgO	50.02	50.42	50.45	50.33	50.27	50.52	50.88	50.81	50.50	50.12	50.36	50.24	50.52	49.59	50.62	53.41	50.01	50.11	50.29	49.55
CaO	0.02	–	0.01	–	0.01	0.02	–	–	0.01	0.03	0.03	–	0.03	0.06	0.02	0.04	0.01	–	0.02	–
Na₂O	–	–	–	–	0.01	–	0.01	0.01	–	0.01	–	–	–	0.01	–	–	–	–	–	0.01
K₂O	–	–	0.01	0.01	0.01	–	–	–	0.01	–	–	–	0.01	0.02	–	–	–	–	–	–
Σ	100.54	101.30	101.17	100.92	101.08	101.43	101.37	102.02	101.18	100.80	100.82	100.73	101.56	100.61	102.03	106.53	100.42	100.97	100.75	99.83
Fo	90.4	90.1	90.2	90.3	90.0	90.0	90.5	90.3	90.1	90.2	90.2	90.1	90.2	89.6	90.0	90.6	90.1	90.0	90.4	89.9

	L18P 21	L18P 22	L18P 23	L18P 24	L18P 25	L18P 26	L18P 27	L18P 28	L18P 29	L18P 30	L18P 31	L18P 32	L18P 33	L18P 34	L18P 35	L18P 36	L18P 37	L18P 38	L18P 39	L18P 40
SiO₂	40.25	40.46	40.40	40.57	40.29	40.36	40.46	40.16	39.98	40.93	40.03	40.37	40.17	40.14	40.11	40.48	40.39	40.21	40.40	40.07
TiO₂	0.03	–	–	–	0.01	0.01	0.01	0.01	–	–	0.01	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Al₂O₃	–	–	0.01	0.03	0.01	–	–	–	0.01	0.01	0.02	–	0.01	–	–	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01
Cr₂O₃	0.06	–	–	0.04	–	–	0.01	–	–	–	–	–	–	0.02	–	–	–	–	–	–
FeO	9.74	9.70	9.76	9.65	10.06	10.13	9.88	9.91	9.94	9.94	9.87	9.83	9.90	10.10	10.21	9.75	9.69	10.13	10.55	10.18
MnO	0.16	0.11	0.13	0.16	0.14	0.17	0.12	0.15	0.17	0.12	0.17	0.16	0.14	0.17	0.10	0.16	0.17	0.16	0.12	0.09
NiO	0.38	0.43	0.40	0.37	0.49	0.39	0.41	0.52	0.45	0.51	0.39	0.35	0.38	0.39	0.37	0.41	0.36	0.35	0.38	0.42
MgO	50.45	50.17	50.27	50.42	50.18	50.05	50.19	50.24	50.05	50.72	49.81	50.10	50.33	49.85	49.88	50.44	50.05	49.79	49.92	50.26
CaO	0.03	–	–	0.01	0.02	0.03	0.03	–	0.02	–	–	0.01	0.02	–	0.02	–	–	0.03	0.02	0.02
Na₂O	0.01	–	–	–	0.01	0.01	–	–	–	–	–	–	–	0.02	–	0.01	–	–	–	–
K₂O	–	0.01	–	–	–	–	–	–	–	–	0.01	0.01	0.01	–	–	–	–	0.01	–	–
Σ	101.10	100.87	100.97	101.24	101.22	101.14	101.11	101.00	100.62	102.23	100.30	100.84	100.95	100.69	100.68	101.28	100.68	100.69	101.40	101.05
Fo	90.2	90.2	90.2	90.3	89.9	89.8	90.1	90.0	90.0	90.1	90.0	90.1	90.1	89.8	89.7	90.2	90.2	89.8	89.4	89.8

Ek Tablo 1'in devamı

	L18P 41	L18P 42	L18P 43	L18P 44	L18P 45	L18P 46	L18P 47	L18P 48	L18P 49	L18P 50	L18P 51	L18P 52	L18P 53	L18P σ	L18P Ort
SiO₂	40.23	40.52	40.70	40.13	39.21	40.61	40.37	40.46	40.13	40.91	40.27	40.30	40.10	0.43	40.35
TiO₂	-	0.02	0.01	-	-	0.02	-	-	0.01	-	-	-	-	0.01	0.01
Al₂O₃	0.03	-	0.01	0.01	0.05	0.01	-	0.03	0.01	-	-	0.12	-	0.05	0.02
Cr₂O₃	-	0.02	-	-	0.01	0.03	0.01	-	-	0.02	-	-	0.05	0.01	0.01
FeO	8.98	10.14	9.97	9.99	10.04	10.09	10.11	9.80	10.13	9.84	10.08	9.82	9.94	0.24	9.89
MnO	0.14	0.15	0.14	0.18	0.18	0.18	0.16	0.20	0.15	0.13	0.15	0.12	0.09	0.03	0.14
NiO	0.32	0.44	0.35	0.40	0.44	0.45	0.36	0.41	0.46	0.43	0.44	0.42	0.35	0.04	0.41
MgO	48.45	50.14	50.10	49.66	48.33	50.38	50.21	50.25	49.86	51.11	50.14	49.98	50.10	0.65	50.20
CaO	0.04	0.01	0.03	-	0.01	0.04	0.03	-	0.01	0.02	-	0.01	-	0.01	0.02
Na₂O	0.01	-	-	-	0.02	0.01	0.01	-	-	-	-	0.02	-	0.01	-
K₂O	0.01	0.01	-	-	0.01	-	-	0.01	-	-	-	0.01	0.01	-	-
Σ	98.21	101.43	101.32	100.37	98.29	101.81	101.26	101.16	100.75	102.46	101.08	100.79	100.65	1.05	101.05
Fo	90.6	89.8	90.0	89.9	89.6	89.9	89.8	90.1	89.8	90.3	89.9	90.1	90.0	0.24	90.05

	L32P 1	L32P 2	L32P 3	L32P 4	L32P 5	L32P 6	L32P 7	L32P 8	L32P 9	L32P 10	L32P 11	L32P 12	L32P 13	L32P 14	L32P 15	L32P 16	L32P 17	L32P 18	L32P 19	L32P 20
SiO₂	39.67	39.83	39.85	39.79	39.42	4-	39.86	39.44	39.73	39.34	39.68	39.65	39.24	39.51	39.40	39.21	39.23	39.63	39.04	39.84
TiO₂	-	0.01	-	-	0.04	0.01	0.03	-	-	0.03	-	-	0.01	0.02	-	0.02	0.01	0.06	0.03	0.02
Al₂O₃	-	-	-	-	0.02	0.01	0.02	-	-	0.03	-	-	0.02	-	-	0.01	-	-	-	0.01
Cr₂O₃	0.03	0.05	-	0.02	-	-	-	-	0.03	0.03	-	-	-	-	-	-	0.02	0.01	0.02	0.02
FeO	9.81	9.35	9.78	9.61	9.50	9.55	9.73	9.69	9.83	9.33	9.84	9.68	9.59	10.08	9.77	9.39	9.81	9.46	9.78	9.63
MnO	0.21	0.20	0.10	0.10	0.11	0.13	0.13	0.14	0.11	0.12	0.09	0.15	0.09	0.13	0.11	0.10	0.11	0.16	0.13	0.15
NiO	0.46	0.43	0.43	0.41	0.42	0.41	0.36	0.43	0.38	0.37	0.32	0.45	0.35	0.36	0.41	0.45	0.41	0.40	0.42	0.36
MgO	50.39	50.59	50.36	50.52	50.23	50.20	50.27	50.27	50.16	49.82	49.96	50.09	49.86	50.16	49.81	49.66	50.05	50.12	49.99	49.91
CaO	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.03	0.02	0.02	0.03	0.01	0.02	0.03	0.03	-	0.02	0.02	0.02
Na₂O	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	-	-	-	0.01	-	0.01	-	-	-	0.01	-	0.01
K₂O	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-	0.01	-	-	-
Σ	100.58	100.45	100.55	100.45	99.75	100.34	100.39	99.99	100.26	99.09	99.91	100.06	99.19	100.29	99.52	98.87	99.65	99.88	99.43	99.95
Fo	90.2	90.6	90.2	90.4	90.4	90.4	90.2	90.2	90.1	90.5	90.1	90.2	90.3	89.9	90.1	90.4	90.1	90.4	90.1	90.2

Ek Tablo 1'in devamı

	L32P 21	L32P 22	L32P 23	L32P 24	L32P 25	L32P 26	L32P 27	L32P 28	L32P 29	L32P 30	L32P 31	L32P 32	L32P 33	L32P 34	L32P 35	L32P 36	L32P 37	L32P 38	L32P 39	L32P 40
SiO₂	39.46	39.37	39.53	39.17	39.14	39.28	39.19	39.01	39.28	39.35	39.20	39.25	39.15	38.85	39.21	38.68	38.83	38.89	38.85	38.49
TiO₂	0.01	0.02	0.03	–	–	–	0.01	–	–	–	0.01	0.03	–	–	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	–
Al₂O₃	–	0.01	–	–	–	0.01	–	–	0.01	–	0.02	–	0.02	–	0.01	0.02	0.02	0.01	–	0.03
Cr₂O₃	0.01	–	–	–	–	0.02	0.02	0.03	–	–	0.01	0.03	0.01	–	–	0.03	–	0.03	0.04	0.03
FeO	9.75	9.69	9.49	9.68	9.78	9.91	9.80	9.87	9.94	9.90	9.62	9.59	9.83	9.56	9.70	9.99	10.05	9.85	10.08	9.72
MnO	0.13	0.17	0.17	0.14	0.17	0.20	0.13	0.16	0.09	0.12	0.16	0.12	0.13	0.18	0.12	0.15	0.17	0.19	0.20	0.10
NiO	0.35	0.42	0.45	0.37	0.39	0.42	0.43	0.39	0.33	0.42	0.39	0.43	0.41	0.39	0.35	0.34	0.43	0.33	0.36	0.35
MgO	49.71	50.14	49.81	49.88	49.69	49.71	49.91	49.88	49.59	49.67	49.32	49.47	49.48	49.10	49.29	49.16	49.07	48.83	49.01	48.68
CaO	0.01	0.02	0.02	0.01	–	0.04	0.02	0.01	0.03	0.02	0.03	0.02	0.03	0.03	0.01	–	0.02	0.01	0.01	0.01
Na₂O	–	–	0.01	–	–	–	0.01	0.01	–	0.01	–	0.01	0.01	0.01	0.01	–	–	–	–	0.01
K₂O	–	–	–	0.01	–	0.01	0.01	–	–	–	–	–	0.02	–	0.01	–	0.02	0.01	–	–
Σ	99.43	99.84	99.51	99.26	99.18	99.59	99.55	99.36	99.27	99.49	98.76	98.96	99.09	98.12	98.72	98.37	98.62	98.16	98.60	97.41
Fo	90.1	90.2	90.3	90.2	90.1	89.9	90.1	90.0	89.9	89.9	90.1	90.2	90.0	90.2	90.1	89.8	89.7	89.8	89.7	89.9

	L32P 41	L32P 42	L32P 43	L32P 44	L32P 45	L32P 46	L32P 47	L32P 48	L32P 49	L32P 50	L32P 51	L32P 52	L32P 53	L32P 54	L32P 55	L32P σ	L32P Ort
SiO₂	39.24	40.27	39.96	39.37	39.52	39.33	39.29	39.35	39.21	39.18	39.07	39.87	39.48	39.53	39.44	0.35	39.37
TiO₂	–	0.02	0.01	–	0.01	0.01	0.01	–	0.01	–	0.03	–	0.02	0.01	–	0.01	0.01
Al₂O₃	–	–	–	–	–	0.02	0.01	–	0.02	–	–	0.01	–	0.01	0.03	0.01	0.01
Cr₂O₃	–	0.02	–	–	–	–	0.03	0.02	–	0.04	0.02	–	–	–	0.04	0.01	0.01
FeO	9.82	9.65	9.64	9.75	10.05	9.57	9.84	9.72	9.88	10.07	10.10	9.97	9.49	9.84	9.71	0.19	9.75
MnO	0.14	0.11	0.11	0.15	0.18	0.19	0.15	0.13	0.18	0.13	0.19	0.17	0.15	0.16	0.13	0.03	0.14
NiO	0.38	0.35	0.42	0.39	0.37	0.36	0.43	0.45	0.38	0.40	0.38	0.36	0.39	0.31	0.43	0.04	0.39
MgO	49.48	51.40	50.61	49.74	50.07	49.69	49.98	49.78	49.92	49.43	49.33	50.41	49.82	49.66	49.58	0.48	49.83
CaO	0.03	0.01	–	–	–	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
Na₂O	–	–	–	–	–	0.01	–	0.01	–	–	0.01	0.01	–	–	–	–	–
K₂O	–	–	–	–	–	–	–	–	0.01	0.01	–	0.01	–	0.01	0.01	–	–
Σ	99.09	101.83	100.74	99.40	100.21	99.19	99.75	99.47	99.61	99.26	99.14	100.81	99.36	99.53	99.37	0.76	99.54
Fo	90.0	90.5	90.3	90.1	89.9	90.2	90.1	90.1	90.0	89.7	89.7	90.0	90.3	90.0	90.1	0.21	90.11

Ek Tablo 1'in devamı

	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SiO₂	40.99	40.58	41.02	40.10	40.36	40.25	40.24	40.56	40.31	40.36	40.49	40.46	40.73	40.18	40.36	40.77	40.85	40.56	40.10	40.72
TiO₂	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.04	-	-	-
Al₂O₃	-	0.01	-	-	0.01	0.02	0.02	-	-	-	0.02	-	0.03	-	0.23	0.02	0.01	-	0.55	-
Cr₂O₃	-	-	-	-	-	0.01	0.03	0.01	-	0.04	-	0.03	0.02	-	-	0.01	-	-	0.05	-
FeO	8.93	9.01	9.02	9.07	9.11	8.98	9.17	9.08	9.02	9.10	9.03	8.95	9.17	8.99	8.68	8.94	9.11	8.92	8.27	8.93
MnO	0.15	0.10	0.14	0.19	0.13	0.16	0.16	0.16	0.14	0.16	0.12	0.16	0.16	0.17	0.14	0.09	0.14	0.16	0.13	0.12
NiO	0.39	0.35	0.39	0.41	0.42	0.43	0.41	0.35	0.43	0.38	0.35	0.33	0.38	0.37	0.43	0.44	0.40	0.36	0.34	0.43
MgO	50.25	49.94	50.56	49.65	49.65	49.80	49.92	49.53	49.75	49.83	49.92	49.62	50.13	48.96	48.56	50.06	50.55	50.25	47.80	50.25
CaO	0.02	0.01	0.03	0.01	0.02	0.02	-	0.01	0.03	0.02	0.03	0.02	0.03	-	0.03	0.02	0.01	0.01	0.04	0.03
Na₂O	0.01	-	-	-	-	-	-	-	0.02	-	-	-	0.01	-	0.01	-	-	-	0.01	0.01
K₂O	-	-	-	-	-	0.02	-	-	-	-	-	0.02	-	-	-	-	-	0.01	0.02	-
Σ	100.73	100.01	101.15	99.43	99.69	99.68	99.95	99.70	99.69	99.89	99.94	99.58	100.66	98.67	98.44	100.36	101.11	100.27	97.30	100.50
Fo	90.9	90.8	90.9	90.7	90.7	90.8	90.7	90.7	90.8	90.7	90.8	90.8	90.7	90.7	90.9	90.9	90.8	90.9	91.2	90.9

	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
SiO₂	40.67	40.45	40.62	40.69	40.74	40.57	40.64	40.87	40.65	40.54	40.49	40.66	40.60	40.45	40.23	40.40	40.29	40.49	40.67	40.40
TiO₂	-	0.01	-	-	0.04	0.01	-	-	-	-	-	-	0.03	-	-	-	-	-	-	0.01
Al₂O₃	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	-	0.02	0.01	-	-	0.01	0.01	-	-	0.02	-	-	-	-
Cr₂O₃	-	-	-	-	0.02	-	-	-	-	-	0.06	-	-	-	-	-	0.02	-	-	0.01
FeO	8.99	9.00	9.04	8.75	8.88	8.92	9.13	8.79	9.11	9.05	8.88	8.96	8.82	8.87	8.80	9.47	9.44	9.63	9.32	9.37
MnO	0.14	0.11	0.16	0.12	0.15	0.10	0.12	0.10	0.15	0.15	0.14	0.12	0.12	0.13	0.19	0.11	0.10	0.11	0.12	0.20
NiO	0.39	0.42	0.38	0.35	0.42	0.40	0.51	0.44	0.33	0.39	0.36	0.41	0.38	0.34	0.39	0.32	0.30	0.39	0.31	0.44
MgO	49.94	49.91	50.02	50.23	50.48	50.06	50.14	50.07	50.32	50.31	50.01	50.43	50.23	49.95	49.74	49.32	49.31	49.53	49.77	49.98
CaO	-	0.04	0.04	-	0.03	0.03	0.02	0.02	0.01	0.02	0.03	-	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0.02	0.02
Na₂O	-	0.02	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	0.02	-	-	-	-	-
K₂O	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01
Σ	100.14	99.95	100.27	100.16	100.75	100.08	100.58	100.31	100.58	100.47	99.97	100.60	100.20	99.76	99.38	99.66	99.47	100.17	100.21	100.45
Fo	90.8	90.8	90.8	91.1	91.0	90.9	90.7	91.0	90.8	90.8	90.9	90.9	91.0	90.9	91.0	90.3	90.3	90.2	90.5	90.5

Ek Tablo 1'in devamı

	L35P 41	L35P 42	L35P 43	L35P 44	L35P 45	L35P 46	L35P 47	L35P 48	L35P 49	L35P 50	L35P 51	L35P 52	L35P 53	L35P 54	L35P 55	L35P 56	L35P 57	L35P 58	L35P 59	L35P 60
SiO₂	40.96	40.88	40.68	40.60	40.71	41.04	37.45	39.16	40.08	40.44	40.13	40.65	40.72	40.66	40.77	40.70	40.77	40.92	40.60	40.75
TiO₂	-	-	-	-	0.05	-	-	-	0.01	-	-	0.01	0.04	0.02	-	0.03	-	0.02	0.01	0.03
Al₂O₃	0.01	0.03	0.07	-	0.01	0.41	0.09	0.04	0.08	-	0.01	-	0.01	0.01	-	-	-	0.02	-	-
Cr₂O₃	-	0.02	-	-	0.04	-	-	-	-	-	0.01	0.02	-	-	-	-	-	-	0.04	-
FeO	9.61	9.53	9.35	9.21	9.23	9.44	8.08	9.14	9.24	9.45	9.52	9.30	9.31	9.60	9.32	9.21	9.57	9.35	9.49	9.70
MnO	0.20	0.13	0.16	0.14	0.13	0.16	0.03	0.14	0.15	0.12	0.10	0.08	0.14	0.12	0.11	0.18	0.17	0.13	0.13	0.10
NiO	0.36	0.46	0.45	0.43	0.39	0.39	0.28	0.36	0.41	0.38	0.33	0.33	0.41	0.32	0.35	0.44	0.40	0.40	0.37	0.40
MgO	50.11	50.12	49.86	49.53	49.93	49.47	45.27	47.49	48.84	49.83	49.33	49.98	49.66	50.12	49.78	50.18	49.99	50.13	5-	50.09
CaO	0.01	0.01	-	0.01	0.02	0.06	0.09	0.04	0.03	0.02	0.03	0.02	0.03	0.02	0.05	0.04	0.02	0.02	-	0.01
Na₂O	-	-	-	0.01	-	0.02	0.02	-	0.02	0.02	-	-	-	-	-	-	0.02	-	-	0.02
K₂O	-	0.01	-	-	-	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-	-	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01
Σ	101.26	101.17	100.57	99.94	100.51	101.01	91.33	96.37	98.85	100.26	99.47	100.39	100.32	100.87	100.39	100.77	100.96	100.98	100.66	101.10
Fo	90.3	90.4	90.5	90.6	90.6	90.3	90.9	90.3	90.4	90.4	90.2	90.5	90.5	90.3	90.5	90.7	90.3	90.5	90.4	90.2

	L35P 61	L35P 62	L35P 63	L35P 64	L35P 65	L35P 66	L35P 67	L35P 68	L35P 69	L35P 70	L35P 71	L35P 72	L35P 73	L35P 74	L35P 75	L35P 76	L35P 77	L35P 78	L35P 79	L35P 80
SiO₂	40.75	40.87	41.07	41.13	40.95	42.15	40.76	40.60	40.85	40.79	40.58	40.65	40.59	40.68	40.64	41.00	41.20	41.00	40.94	40.88
TiO₂	-	-	-	-	-	-	0.03	0.01	-	0.01	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	0.03
Al₂O₃	0.01	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	-
Cr₂O₃	-	0.07	0.04	-	0.03	-	-	-	0.01	0.02	0.05	-	0.03	-	-	-	-	-	0.03	-
FeO	9.34	9.40	9.40	9.43	9.24	9.14	9.62	9.32	9.55	9.62	9.38	9.63	9.24	9.36	9.33	9.58	9.38	9.48	9.49	9.64
MnO	0.14	0.13	0.16	0.15	0.09	0.15	0.17	0.10	0.13	0.15	0.13	0.17	0.15	0.15	0.18	0.14	0.16	0.18	0.13	0.15
NiO	0.32	0.47	0.44	0.34	0.41	0.34	0.35	0.30	0.32	0.35	0.35	0.36	0.34	0.32	0.38	0.37	0.33	0.44	0.33	0.43
MgO	50.18	50.04	50.34	50.20	50.02	51.86	49.72	49.83	50.04	5-	49.94	49.95	49.89	50.08	50.11	50.39	50.25	49.76	49.90	49.92
CaO	-	-	0.02	-	0.01	0.02	0.02	0.01	0.03	0.02	0.01	0.03	0.03	0.01	0.03	0.01	0.02	0.03	0.01	0.02
Na₂O	0.01	-	0.01	0.01	-	0.01	-	0.01	-	-	-	0.01	-	-	0.01	-	0.01	-	-	-
K₂O	0.01	-	-	0.01	-	0.01	0.01	0.02	-	0.01	-	-	0.01	-	0.01	-	0.01	0.01	-	-
Σ	100.77	100.98	101.48	101.28	100.76	103.68	100.69	100.18	100.94	100.97	100.42	100.85	100.24	100.63	100.68	101.50	101.36	100.90	100.82	101.08
Fo	90.5	90.5	90.5	90.5	90.6	91.0	90.2	90.5	90.3	90.3	90.5	90.2	90.6	90.5	90.5	90.4	90.5	90.3	90.4	90.2

Ek Tablo 1'in devamı

	L35P 81	L35P 82	L35P 83	L35P 84	L35P 85	L35P 86	L35P 87	L35P 88	L35P 89	L35P σ	L35P Ort
SiO₂	40.62	40.87	40.87	40.70	40.78	40.82	41.04	41.10	41.46	0.49	40.63
TiO₂	0.01	–	0.01	0.03	–	–	0.02	0.02	–	0.01	0.01
Al₂O₃	0.02	–	–	0.01	–	–	–	0.01	–	0.08	0.02
Cr₂O₃	–	–	–	–	0.05	–	–	0.01	0.01	0.02	0.01
FeO	9.27	9.21	9.60	9.65	9.73	9.46	9.57	9.41	9.47	0.31	9.23
MnO	0.13	0.17	0.15	0.12	0.13	0.12	0.17	0.14	0.13	0.03	0.14
NiO	0.34	0.37	0.30	0.33	0.42	0.36	0.33	0.42	0.38	0.04	0.38
MgO	49.63	49.92	5–	49.94	50.46	50.21	50.52	50.51	50.74	0.73	49.87
CaO	0.02	0.02	0.02	0.01	0.03	–	0.02	–	0.03	0.01	0.02
Na₂O	0.01	0.01	–	–	–	–	0.01	0.02	–	0.01	–
K₂O	0.01	–	–	–	–	0.01	0.01	–	0.01	0.01	–
Σ	100.05	100.57	100.95	100.79	101.59	100.99	101.68	101.61	102.23	1.34	100.31
Fo	90.5	90.6	90.3	90.2	90.2	90.4	90.4	90.5	90.5	0.26	90.60

	L42P 1	L42P 2	L42P 3	L42P σ	L42P Ort
SiO₂	40.21	40.58	40.66	0.24	40.49
TiO₂	–	–	0.05	0.03	0.02
Al₂O₃	0.03	0.01	–	0.02	0.01
Cr₂O₃	0.02	0.01	0.05	0.02	0.03
FeO	9.36	9.40	9.43	0.03	9.40
MnO	0.17	0.13	0.12	0.03	0.14
NiO	0.37	0.37	0.43	0.04	0.39
MgO	49.71	50.56	50.48	0.47	50.25
CaO	0.01	–	0.01	0.01	0.01
Na₂O	–	0.01	–	0.01	–
K₂O	–	–	0.01	0.01	–
Σ	99.89	101.08	101.25	0.74	100.74
Fo	90.4	90.6	90.5	0.05	90.51

Ek Tablo 1'in devamı

	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	σ	Ort
SiO₂	40.27	40.30	40.10	40.91	40.27	40.30	40.10	40.27	40.30	40.10	40.91	40.27	40.30	40.10	0.26	40.32
TiO₂	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Al₂O₃	–	0.12	–	–	–	0.12	–	–	0.12	–	–	–	0.12	–	0.06	0.03
Cr₂O₃	–	–	0.05	0.02	–	–	0.05	–	–	0.05	0.02	–	–	0.05	0.02	0.02
FeO	10.08	9.82	9.94	9.84	10.08	9.82	9.94	10.08	9.82	9.94	9.84	10.08	9.82	9.94	0.11	9.93
MnO	0.15	0.12	0.09	0.13	0.15	0.12	0.09	0.15	0.12	0.09	0.13	0.15	0.12	0.09	0.02	0.12
NiO	0.44	0.42	0.35	0.43	0.44	0.42	0.35	0.44	0.42	0.35	0.43	0.44	0.42	0.35	0.04	0.41
MgO	50.14	49.98	50.10	51.11	50.14	49.98	50.10	50.14	49.98	50.10	51.11	50.14	49.98	50.10	0.38	50.22
CaO	–	0.01	–	0.02	–	0.01	–	–	0.01	–	0.02	–	0.01	–	0.01	0.01
Na₂O	–	0.02	–	–	–	0.02	–	–	0.02	–	–	–	0.02	–	0.01	–
K₂O	–	0.01	0.01	–	–	0.01	0.01	–	0.01	0.01	–	–	0.01	0.01	–	–
Σ	101.08	100.79	100.65	102.46	101.08	100.79	100.65	101.08	100.79	100.65	102.46	101.08	100.79	100.65	0.61	101.07
Fo	89.9	90.1	90.0	90.3	89.9	90.1	90.0	89.9	90.1	90.0	90.3	89.9	90.1	90.0	0.13	90.01

	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P
	1	2	3	4	5	6	7	σ	Ort
SiO₂	40.47	40.02	40.21	40.30	39.89	39.97	40.11	0.20	40.14
TiO₂	0.01	–	–	0.02	–	–	0.01	0.01	0.01
Al₂O₃	–	–	–	0.01	0.01	–	0.01	–	–
Cr₂O₃	0.03	–	–	–	–	–	–	0.01	0.01
FeO	9.91	9.92	10.27	10.05	10.09	9.93	9.93	0.13	10.01
MnO	0.15	0.13	0.15	0.17	0.16	0.17	0.16	0.01	0.16
NiO	0.34	0.38	0.41	0.44	0.45	0.38	0.41	0.04	0.40
MgO	49.67	49.01	49.29	49.52	49.45	48.95	49.72	0.30	49.37
CaO	0.01	–	0.01	–	–	–	0.04	0.02	0.01
Na₂O	–	–	–	0.01	0.01	–	–	–	–
K₂O	–	–	0.01	–	–	0.01	0.01	–	–
Σ	100.59	99.46	100.36	100.52	100.04	99.41	100.41	0.49	100.11
Fo	89.9	89.8	89.5	89.8	89.7	89.8	89.9	0.13	89.78

Ek Tablo 1'in devamı

	L1P-A	L1P-A	L1P-A	L1P-A	L1P-A	L1P-A	L1P-A
	1	2	3	4	5	σ	Ort
SiO₂	40.70	40.49	40.63	41.06	40.90	0.23	40.76
TiO₂	0.01	–	0.01	–	0.01	0.01	0.01
Al₂O₃	–	–	0.03	–	0.01	0.01	0.01
Cr₂O₃	0.21	–	0.01	–	–	0.09	0.05
FeO	7.95	8.52	8.01	8.77	8.73	0.39	8.40
MnO	0.14	0.10	0.16	0.15	0.17	0.03	0.14
NiO	0.34	0.36	0.49	0.42	0.38	0.06	0.40
MgO	51.33	50.84	51.38	51.46	50.98	0.27	51.20
CaO	0.03	0.04	0.02	0.02	–	0.02	0.02
Na₂O	–	–	–	–	–	–	–
K₂O	–	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
Σ	100.70	100.38	100.76	101.89	101.19	0.58	100.98
Fo	92.0	91.4	92.0	91.3	91.2	0.37	91.58

	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SiO₂	40.23	40.20	40.34	40.33	40.27	40.51	40.32	40.54	40.55	40.67	40.67	40.50	40.35	40.59	40.71	40.57	40.63	40.64	40.77	40.44
TiO₂	–	0.01	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.02	–	–	0.01	0.01	–	–	–	–
Al₂O₃	–	–	–	0.01	0.01	–	0.03	0.02	–	0.01	0.02	–	0.01	–	0.02	–	0.01	0.02	0.01	–
Cr₂O₃	0.02	–	0.03	–	–	0.05	–	–	0.01	0.03	0.03	0.02	0.06	–	–	–	–	–	–	0.01
FeO	8.51	8.92	8.76	8.60	8.73	8.64	8.70	8.64	8.47	8.47	8.74	8.71	8.69	8.55	8.60	8.54	8.58	8.57	8.58	8.61
MnO	0.14	0.16	0.11	0.13	0.10	0.12	0.10	0.08	0.09	0.12	0.05	0.15	0.11	0.15	0.12	0.15	0.14	0.15	0.15	0.16
NiO	0.49	0.46	0.42	0.44	0.41	0.44	0.47	0.42	0.50	0.41	0.43	0.48	0.39	0.43	0.45	0.42	0.43	0.43	0.48	0.48
MgO	50.25	50.68	50.65	50.83	50.68	50.82	50.83	50.82	50.83	50.73	50.89	50.69	50.60	50.74	51.03	50.91	50.59	50.98	50.93	50.44
CaO	0.05	0.02	0.01	0.04	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	–	0.02	0.01	0.03	0.03	0.04	0.02	0.03	0.04	0.03
Na₂O	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.01	–	–	–	–	–	–	–	–	–
K₂O	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.01	–	–	–	–	–	0.01	–	–	–	–
Σ	99.70	100.44	100.33	100.38	100.20	100.61	100.46	100.54	100.46	100.45	100.84	100.59	100.22	100.49	100.96	100.65	100.40	100.82	100.96	100.16
Fo	91.3	91.0	91.2	91.3	91.2	91.3	91.2	91.3	91.5	91.4	91.2	91.2	91.2	91.4	91.4	91.4	91.3	91.4	91.4	91.3

Ek Tablo 1'in devamı

	L10P 21	L10P 22	L10P 23	L10P 24	L10P 25	L10P 26	L10P 27	L10P 28	L10P 29	L10P 30	L10P 31	L10P 32	L10P 33	L10P 34	L10P 35	L10P 36	L10P 37	L10P 38	L10P 39	L10P 40
SiO₂	40.47	40.58	40.72	40.48	40.54	40.65	40.51	40.69	40.70	40.85	40.48	40.63	40.88	40.59	40.27	40.57	40.66	40.51	40.45	40.60
TiO₂	-	-	0.01	-	0.01	0.01	-	-	-	0.01	0.01	0.03	-	-	0.02	-	-	-	0.02	0.01
Al₂O₃	-	-	0.01	-	0.01	0.01	-	-	-	0.02	-	-	0.01	0.01	-	-	-	-	0.01	0.02
Cr₂O₃	0.03	-	-	0.02	-	0.02	0.03	0.01	-	-	0.03	-	-	-	-	-	0.02	-	0.03	-
FeO	8.71	8.64	8.70	8.65	8.60	8.64	8.77	8.80	8.45	8.61	8.63	8.91	8.61	8.54	8.74	8.92	8.61	8.57	8.63	8.46
MnO	0.15	0.16	0.11	0.14	0.15	0.16	0.08	0.12	0.16	0.09	0.15	0.11	0.15	0.14	0.12	0.13	0.14	0.18	0.12	0.10
NiO	0.36	0.40	0.44	0.50	0.45	0.42	0.43	0.38	0.37	0.41	0.48	0.42	0.42	0.42	0.47	0.48	0.37	0.44	0.41	0.44
MgO	50.69	50.58	50.79	51.07	51.03	50.83	51.00	50.89	50.82	50.81	50.74	50.72	50.98	50.61	50.92	50.89	50.83	51.11	50.78	50.76
CaO	0.03	0.01	0.02	0.04	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01
Na₂O	-	-	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.01	-	-	0.01	-	0.02
K₂O	-	0.01	0.01	-	-	-	0.01	-	-	0.01	0.01	-	0.01	-	-	-	-	0.02	0.01	0.01
Σ	100.43	100.38	100.82	100.91	100.81	100.76	100.84	100.90	100.52	100.82	100.55	100.86	101.07	100.33	100.57	101.01	100.66	100.86	100.47	100.43
Fo	91.2	91.3	91.2	91.3	91.4	91.3	91.2	91.2	91.5	91.3	91.3	91.0	91.3	91.4	91.2	91.0	91.3	91.4	91.3	91.5

	L10P 41	L10P 42	L10P 43	L10P 44	L10P 45	L10P 46	L10P 47	L10P 48	L10P 49	L10P 50	L10P 51	L10P 52	L10P 53	L10P 54	L10P 55	L10P 56	L10P 57	L10P 58	L10P 59	L10P 60
SiO₂	40.67	40.09	40.39	40.61	40.88	40.67	40.42	40.79	40.66	40.76	40.59	40.69	40.68	40.79	40.82	40.94	40.63	40.66	40.66	40.72
TiO₂	0.05	-	-	0.02	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	-	0.01	-
Al₂O₃	0.01	-	-	-	0.02	-	-	0.02	-	0.01	-	-	-	-	-	-	0.01	0.02	-	-
Cr₂O₃	-	-	0.03	-	0.01	-	0.01	0.03	-	-	0.04	0.01	-	0.06	0.08	0.11	0.02	0.01	0.01	0.03
FeO	8.62	8.52	8.49	8.58	8.20	8.51	8.32	8.56	8.43	8.59	8.48	8.32	8.39	8.15	8.15	8.03	8.72	8.61	8.73	8.54
MnO	0.11	0.16	0.13	0.09	0.13	0.08	0.16	0.16	0.15	0.12	0.13	0.14	0.13	0.13	0.14	0.15	0.18	0.15	0.12	0.16
NiO	0.45	0.35	0.36	0.43	0.46	0.43	0.48	0.46	0.36	0.44	0.50	0.44	0.41	0.45	0.43	0.48	0.48	0.41	0.40	0.42
MgO	50.81	50.18	50.44	50.78	50.73	50.90	50.92	51.08	50.84	51.12	50.92	50.93	51.12	51.15	51.02	51.30	50.68	50.52	50.57	50.46
CaO	0.02	0.04	0.01	0.01	0.01	0.05	0.02	0.03	-	0.03	0.01	0.03	0.01	0.01	0.03	0.03	0.01	0.03	0.01	0.01
Na₂O	-	-	-	-	0.01	0.01	-	-	-	-	-	0.02	0.01	-	-	-	-	-	-	-
K₂O	0.01	0.01	-	-	-	-	-	0.01	0.01	0.02	0.01	-	-	0.01	-	-	-	0.01	-	0.01
Σ	100.74	99.35	99.85	100.53	100.46	100.66	100.34	101.12	100.46	101.09	100.68	100.57	100.76	100.75	100.67	101.03	100.74	100.41	100.51	100.34
Fo	91.3	91.3	91.4	91.3	91.7	91.4	91.6	91.4	91.5	91.4	91.5	91.6	91.6	91.8	91.8	91.9	91.2	91.3	91.2	91.3

Ek Tablo 1'in devamı

	L10P 61	L10P 62	L10P 63	L10P 64	L10P 65	L10P 66	L10P 67	L10P 68	L10P 69	L10P 70	L10P 71	L10P 72	L10P 73	L10P 74	L10P 75	L10P 76	L10P 77	L10P 78	L10P 79	L10P 80
SiO₂	40.82	40.98	40.94	41.08	40.64	40.79	40.67	40.93	40.87	40.41	40.68	40.77	40.71	40.77	40.74	40.63	40.76	40.77	40.68	40.68
TiO₂	-	-	-	-	0.01	0.01	-	-	0.01	-	-	0.01	-	-	0.03	0.01	0.01	-	-	0.01
Al₂O₃	-	-	-	-	0.01	-	-	-	0.01	-	-	0.01	-	0.02	-	-	0.01	-	0.01	0.02
Cr₂O₃	-	0.01	-	0.05	-	-	0.05	0.03	-	0.02	-	-	0.04	-	-	-	0.03	-	-	-
FeO	8.55	8.69	8.73	8.68	8.51	8.78	8.61	8.80	8.84	8.67	8.98	8.64	8.52	8.77	8.48	8.52	8.33	8.66	8.43	8.67
MnO	0.14	0.13	0.12	0.14	0.15	0.16	0.07	0.11	0.18	0.10	0.14	0.12	0.13	0.11	0.10	0.12	0.14	0.13	0.10	0.15
NiO	0.47	0.44	0.44	0.43	0.42	0.45	0.43	0.37	0.48	0.44	0.38	0.36	0.36	0.43	0.36	0.41	0.47	0.50	0.44	0.42
MgO	50.74	50.59	50.72	50.72	50.70	50.67	50.65	50.72	50.70	50.52	50.59	50.38	50.69	50.94	50.71	50.65	50.63	50.68	50.51	50.71
CaO	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.03	0.03	-	0.02	0.01	0.04	0.02	0.01	-	-	0.04	0.02
Na₂O	0.01	0.01	-	-	-	0.02	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01
K₂O	-	0.01	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.02	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-
Σ	100.73	100.87	100.95	101.09	100.46	100.89	100.49	100.97	101.14	100.18	100.79	100.31	100.46	101.08	100.44	100.36	100.37	100.73	100.21	100.69
Fo	91.4	91.2	91.2	91.2	91.4	91.1	91.3	91.1	91.1	91.2	90.9	91.2	91.4	91.2	91.4	91.4	91.6	91.3	91.4	91.2

	L10P 81	L10P 82	L10P 83	L10P 84	L10P 85	L10P 86	L10P 87	L10P 88	L10P 89	L10P 90	L10P 91	L10P 92	L10P 93	L10P 94	L10P 95	L10P 96	L10P 97	L10P 98	L10P 99	L10P 100
SiO₂	40.58	40.58	40.46	40.60	40.87	40.96	40.73	40.77	40.75	40.66	40.64	40.91	40.85	40.68	40.82	40.59	40.92	40.98	40.76	40.93
TiO₂	0.02	-	0.02	0.02	0.01	0.01	-	-	0.02	0.01	-	-	-	0.01	0.01	-	0.02	-	0.03	-
Al₂O₃	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	-	-	-	0.02
Cr₂O₃	-	0.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	0.04	-	0.02	0.03	-	-
FeO	8.55	8.49	8.73	8.63	8.36	8.80	8.55	8.57	8.74	8.64	8.59	8.68	8.41	8.76	8.75	8.70	8.67	8.28	8.76	8.49
MnO	0.11	0.14	0.11	0.14	0.16	0.15	0.09	0.12	0.15	0.11	0.10	0.18	0.04	0.09	0.14	0.13	0.10	0.15	0.12	0.04
NiO	0.37	0.38	0.39	0.41	0.43	0.40	0.39	0.43	0.44	0.41	0.47	0.39	0.42	0.41	0.49	0.35	0.35	0.44	0.46	0.47
MgO	50.63	50.50	50.68	50.67	50.42	50.30	50.68	50.44	50.53	50.86	50.51	50.79	50.63	50.57	50.46	50.61	50.42	49.77	50.88	50.51
CaO	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.03	0.03	0.01	0.02	-	0.04	0.02	0.03	-	0.04	0.01	0.03	0.03	0.03	-
Na₂O	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	-	-	0.01
K₂O	0.01	-	-	0.01	0.01	-	0.01	0.02	-	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	0.02	0.01	0.01	-
Σ	100.30	100.15	100.41	100.50	100.27	100.64	100.48	100.36	100.65	100.69	100.36	100.97	100.40	100.55	100.75	100.41	100.54	99.68	101.05	100.47
Fo	91.3	91.4	91.2	91.3	91.5	91.1	91.4	91.3	91.2	91.3	91.3	91.3	91.5	91.1	91.1	91.2	91.2	91.5	91.2	91.4

Ek Tablo 1'in devamı

	L10P 101	L10P 102	L10P 103	L10P 104	L10P 105	L10P 106	L10P 107	L10P 108	L10P 109	L10P 110	L10P 111	L10P 112	L10P 113	L10P 114	L10P 115	L10P σ	L10P Ort
SiO₂	40.69	40.72	40.92	40.65	40.42	40.86	40.80	40.50	40.69	40.88	40.77	40.81	40.75	40.75	40.67	0.18	40.66
TiO₂	0.01	–	0.01	–	0.01	–	–	–	0.03	–	0.01	–	–	–	0.03	0.01	0.01
Al₂O₃	–	0.03	–	0.01	–	–	–	0.02	–	0.02	–	–	–	–	0.01	0.01	0.01
Cr₂O₃	0.04	0.01	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.02	0.05	–	0.06	0.02	0.01
FeO	8.56	8.49	8.80	8.82	8.55	8.72	8.93	8.65	8.54	8.48	8.66	8.81	8.38	8.69	8.69	0.16	8.60
MnO	0.15	0.11	0.15	0.13	0.09	0.16	0.08	0.14	0.15	0.15	0.14	0.14	0.12	0.15	0.14	0.03	0.13
NiO	0.44	0.43	0.40	0.38	0.39	0.44	0.44	0.42	0.49	0.44	0.39	0.46	0.58	0.39	0.43	0.04	0.43
MgO	50.61	50.53	50.62	50.61	50.24	50.54	50.87	50.61	50.64	50.67	50.81	51.07	50.57	50.59	50.40	0.22	50.71
CaO	0.02	0.02	0.03	0.03	–	0.01	–	0.02	–	–	0.01	–	0.03	0.04	0.03	0.01	0.02
Na₂O	–	–	–	–	–	0.01	–	–	0.01	0.01	–	–	0.02	–	–	–	–
K₂O	–	0.01	0.02	0.01	0.02	–	–	–	0.01	0.02	–	0.01	–	–	–	0.01	–
Σ	100.51	100.34	100.94	100.63	99.72	100.74	101.11	100.35	100.55	100.65	100.79	101.31	100.49	100.61	100.44	0.32	100.58
Fo	91.3	91.4	91.1	91.1	91.3	91.2	91.0	91.3	91.4	91.4	91.3	91.2	91.5	91.2	91.2	0.16	91.31

	L14P 1	L14P 2	L14P 3	L14P 4	L14P 5	L14P 6	L14P 7	L14P 8	L14P 9	L14P 10	L14P 11	L14P 12	L14P 13	L14P 14	L14P 15	L14P 16	L14P 17	L14P 18	L14P 19	L14P 20
SiO₂	40.13	40.43	40.59	40.68	40.63	40.86	40.58	40.54	40.23	39.95	40.32	40.36	40.92	40.74	42.86	41.26	40.91	39.92	40.16	40.30
TiO₂	–	–	–	–	0.03	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	–	0.02	0.02	–	–	0.01	–	0.02
Al₂O₃	0.02	–	0.01	0.02	0.02	0.01	–	0.01	–	–	–	0.02	–	–	0.38	0.05	0.07	0.01	–	–
Cr₂O₃	–	–	0.05	0.03	–	0.01	0.07	–	0.03	0.02	0.03	–	–	–	0.04	0.05	–	0.01	0.05	–
FeO	8.69	8.56	8.68	8.56	8.44	8.56	8.14	8.79	8.29	8.37	8.38	8.77	8.58	8.54	8.19	8.60	8.32	8.82	8.80	8.71
MnO	0.11	0.12	0.12	0.11	0.11	0.10	0.12	0.12	0.09	0.11	0.14	0.14	0.14	0.11	0.15	0.13	0.18	0.14	0.09	0.13
NiO	0.38	0.40	0.41	0.38	0.31	0.37	0.47	0.41	0.40	0.32	0.44	0.35	0.46	0.45	0.36	0.43	0.43	0.38	0.39	0.39
MgO	49.56	49.66	49.78	49.55	49.08	49.15	51.08	50.49	50.42	50.10	50.74	50.51	51.00	50.73	46.32	49.34	49.20	49.79	50.04	50.34
CaO	0.01	0.03	0.02	0.02	–	–	0.02	0.05	0.02	–	0.03	0.01	0.01	–	0.06	0.02	0.03	0.01	0.01	0.02
Na₂O	–	–	–	–	–	–	–	0.01	–	–	–	–	0.03	–	–	0.01	0.01	–	–	–
K₂O	–	–	0.01	–	–	0.01	–	–	–	0.01	–	–	–	–	–	0.01	–	–	0.01	–
Σ	98.90	99.20	99.66	99.34	98.63	99.09	100.49	100.43	99.51	98.89	100.09	100.19	101.13	100.60	98.37	99.89	99.15	99.08	99.54	99.90
Fo	91.0	91.2	91.1	91.2	91.2	91.1	91.8	91.1	91.6	91.4	91.5	91.1	91.4	91.4	91.0	91.1	91.3	91.0	91.0	91.2

Ek Tablo 1'in devamı

	L14P 21	L14P 22	L14P 23	L14P 24	L14P 25	L14P 26	L14P 27	L14P 28	L14P 29	L14P 30	L14P 31	L14P 32	L14P 33	L14P 34	L14P 35	L14P 36	L14P 37	L14P 38	L14P 39	L14P 40
SiO₂	40.12	40.44	40.26	40.58	40.47	40.49	40.70	40.31	40.15	40.07	40.41	40.42	40.66	40.52	41.06	41.49	40.19	40.82	40.24	40.26
TiO₂	-	0.01	-	0.02	0.01	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	-	0.02	-	0.02	0.03	-
Al₂O₃	-	-	-	0.01	-	0.01	-	0.14	0.02	0.02	-	0.02	0.01	-	0.08	-	0.03	0.01	0.01	-
Cr₂O₃	0.04	0.03	0.01	-	0.02	-	-	0.01	-	-	-	0.03	-	0.02	-	-	-	0.02	0.01	0.01
FeO	8.65	8.97	8.71	8.59	8.77	8.54	8.64	8.86	8.40	8.43	8.52	8.80	8.54	8.58	8.24	8.77	9.01	8.42	8.69	8.85
MnO	0.11	0.16	0.14	0.09	0.13	0.08	0.16	0.10	0.11	0.15	0.15	0.14	0.12	0.13	0.14	0.14	0.17	0.09	0.11	0.16
NiO	0.31	0.34	0.48	0.41	0.39	0.46	0.42	0.42	0.38	0.49	0.41	0.42	0.42	0.37	0.40	0.43	0.34	0.45	0.41	0.39
MgO	50.03	50.24	50.33	50.40	50.43	50.60	50.41	50.13	49.45	50.13	50.58	50.56	50.59	51.05	51.08	52.02	50.46	51.09	50.15	50.20
CaO	0.02	0.03	0.03	-	-	0.01	0.02	0.03	-	0.02	0.04	0.01	0.01	-	0.02	-	0.02	0.02	0.03	-
Na₂O	-	-	-	0.01	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-
K₂O	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	-	0.01	-	-	0.01	-	0.01	-	-	-
Σ	99.28	100.21	99.96	100.10	100.21	100.19	100.35	100.01	98.52	99.31	100.10	100.41	100.35	100.69	101.02	102.85	100.24	100.94	99.66	99.88
Fo	91.2	90.9	91.2	91.3	91.1	91.3	91.2	91.0	91.3	91.4	91.4	91.1	91.3	91.4	91.7	91.4	90.9	91.5	91.1	91.0

	L14P 41	L14P 42	L14P 43	L14P 44	L14P 45	L14P 46	L14P 47	L14P 48	L14P 49	L14P 50	L14P 51	L14P 52	L14P 53	L14P 54	L14P 55	L14P 56	L14P 57	L14P 58	L14P 59	L14P 60
SiO₂	40.51	39.49	40.64	40.95	39.47	40.90	44.59	39.72	40.18	40.39	40.12	40.38	40.45	39.65	40.92	40.63	40.47	41.75	41.41	41.36
TiO₂	-	-	-	-	0.01	-	-	-	0.01	-	-	0.02	0.02	-	-	-	0.03	-	-	-
Al₂O₃	0.02	-	-	-	0.07	0.02	0.03	-	-	0.01	0.01	-	0.03	-	0.01	-	-	0.08	-	0.01
Cr₂O₃	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	0.01	0.02	-	-	-	0.02	-	-
FeO	8.72	8.51	8.78	8.71	9.75	8.89	8.38	8.94	8.75	8.48	8.62	8.99	8.68	8.86	9.01	8.87	9.04	8.77	8.99	8.80
MnO	0.16	0.13	0.10	0.16	0.18	0.13	0.14	0.15	0.05	0.12	0.13	0.09	0.14	0.11	0.13	0.07	0.14	0.09	0.15	0.13
NiO	0.37	0.40	0.37	0.37	0.34	0.40	0.43	0.42	0.45	0.40	0.42	0.42	0.31	0.39	0.33	0.41	0.41	0.52	0.50	0.38
MgO	50.47	49.51	50.28	50.67	50.87	50.77	55.32	49.84	49.85	49.99	50.37	50.30	49.92	49.69	51.00	50.01	50.26	52.07	51.23	51.07
CaO	0.02	0.01	0.01	-	0.11	0.01	0.02	0.02	-	0.04	-	0.02	0.02	-	0.02	-	0.01	0.02	0.02	-
Na₂O	-	-	-	-	0.03	-	0.01	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K₂O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	-	-	0.01	-
Σ	100.27	98.05	100.18	100.85	100.84	101.12	108.91	99.09	99.29	99.44	99.67	100.22	99.59	98.72	101.42	10-	100.35	103.32	102.32	101.74
Fo	91.2	91.2	91.1	91.2	90.3	91.1	92.2	90.9	91.0	91.3	91.2	90.9	91.1	90.9	91.0	90.9	90.8	91.4	91.0	91.2

Ek Tablo 1'in devamı

	L14P 61	L14P 62	L14P 63	L14P 64	L14P σ	L14P Ort
SiO₂	42.11	39.83	40.33	40.40	0.76	40.60
TiO₂	0.03	0.01	–	0.01	0.01	0.01
Al₂O₃	0.03	0.27	–	–	0.06	0.02
Cr₂O₃	–	0.51	–	0.01	0.06	0.02
FeO	7.51	9.14	8.96	8.88	0.30	8.67
MnO	0.14	0.12	0.15	0.12	0.03	0.13
NiO	0.38	0.39	0.43	0.41	0.04	0.40
MgO	50.18	49.51	50.08	50.28	1.01	50.32
CaO	0.10	–	0.01	0.01	0.02	0.02
Na₂O	–	–	0.01	–	0.01	–
K₂O	0.01	–	–	0.01	–	–
Σ	100.48	99.76	99.97	100.13	1.47	100.19
Fo	92.3	90.6	90.9	91.0	0.30	91.19

	L16P-A 1	L16P-A 2	L16P-A 3	L16P-A σ	L16P-A Ort
SiO₂	40.27	39.96	39.91	0.20	40.05
TiO₂	–	–	–	–	–
Al₂O₃	0.02	–	0.01	0.01	0.01
Cr₂O₃	0.01	–	–	0.01	0.01
FeO	9.23	9.00	9.30	0.16	9.18
MnO	0.13	0.09	0.12	0.02	0.11
NiO	0.49	0.49	0.36	0.08	0.44
MgO	50.69	50.47	50.43	0.14	50.53
CaO	0.01	0.01	0.04	0.02	0.02
Na₂O	0.01	0.01	–	–	0.01
K₂O	0.01	0.01	–	–	0.01
Σ	100.86	100.04	100.18	0.44	100.36
Fo	90.7	90.9	90.6	0.14	90.75

Ek Tablo 1'in devamı

	L38P 1	L38P 2	L38P 3	L38P 4	L38P 5	L38P 6	L38P 7	L38P 8	L38P 9	L38P 10	L38P 11	L38P 12	L38P 13	L38P 14	L38P 15	L38P 16	L38P 17	L38P 18	L38P 19	L38P 20
SiO₂	40.92	40.88	40.78	40.56	40.49	40.32	40.68	40.33	40.29	40.55	40.37	40.26	40.50	40.37	40.39	40.21	40.40	40.05	40.32	40.23
TiO₂	0.02	-	0.01	-	0.01	-	-	-	-	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.03	0.02	0.04	0.02	0.03	0.01
Al₂O₃	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01
Cr₂O₃	0.02	-	-	-	0.02	0.04	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	-	0.02	-
FeO	9.37	9.31	9.34	9.23	9.23	9.25	9.32	9.33	9.33	9.34	9.41	9.28	9.31	9.27	9.47	9.14	9.22	9.00	9.19	9.10
MnO	0.11	0.12	0.13	0.09	0.17	0.13	0.12	0.14	0.13	0.09	0.14	0.19	0.12	0.19	0.14	0.15	0.13	0.13	0.14	0.15
NiO	0.38	0.37	0.34	0.39	0.44	0.39	0.41	0.50	0.36	0.38	0.34	0.39	0.44	0.46	0.40	0.46	0.34	0.39	0.44	0.40
MgO	51.66	51.22	51.24	50.96	51.03	51.13	50.96	51.09	50.91	50.92	50.65	50.84	50.83	50.90	50.86	50.99	50.80	50.80	50.91	50.80
CaO	-	0.02	0.01	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	-	0.02	0.02	-	0.01	0.01	0.01	0.03	-
Na₂O	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	-	0.01	-	-	-	0.01	-
K₂O	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	-	-	-	-	-	0.01	0.01	-	-	-	0.01	0.01
Σ	102.49	101.93	101.85	101.27	101.41	101.28	101.52	101.43	101.04	101.31	100.96	100.99	101.26	101.22	101.30	100.98	100.96	100.40	101.09	100.71
Fo	90.8	90.7	90.7	90.8	90.8	90.8	90.7	90.7	90.7	90.7	90.6	90.7	90.7	90.7	90.5	90.9	90.8	91.0	90.8	90.9

	L38P 21	L38P 22	L38P 23	L38P 24	L38P 25	L38P 26	L38P 27	L38P 28	L38P 29	L38P 30	L38P 31	L38P 32	L38P 33	L38P 34	L38P 35	L38P 36	L38P 37	L38P 38	L38P 39	L38P 40
SiO₂	40.15	40.34	40.47	40.49	40.47	40.06	40.56	40.14	40.21	40.08	40.33	40.09	39.99	40.33	40.17	40.07	40.23	40.16	4-	40.09
TiO₂	0.01	-	-	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.03	-	-	-	-	-
Al₂O₃	0.01	-	-	0.02	-	0.01	0.01	-	-	-	0.02	-	-	-	0.01	-	-	0.02	-	-
Cr₂O₃	-	-	0.02	0.02	-	-	0.03	-	-	-	0.03	-	0.03	-	0.02	-	-	-	-	-
FeO	9.15	9.43	9.43	8.91	9.32	9.34	9.13	9.35	9.35	9.30	9.32	9.01	9.13	9.01	9.09	9.20	9.33	9.33	9.12	9.54
MnO	0.08	0.14	0.15	0.13	0.02	0.11	0.12	0.13	0.11	0.13	0.18	0.18	0.15	0.16	0.16	0.15	0.15	0.15	0.12	0.15
NiO	0.38	0.37	0.37	0.32	0.43	0.36	0.37	0.31	0.41	0.40	0.39	0.39	0.41	0.42	0.47	0.47	0.40	0.33	0.42	0.36
MgO	50.77	50.68	50.87	50.91	50.98	50.82	50.79	50.64	51.06	50.63	50.49	50.68	50.89	50.45	50.56	50.60	50.48	50.47	50.48	50.60
CaO	-	0.02	0.02	-	-	0.02	0.02	0.02	-	0.02	-	0.03	-	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	-	0.02
Na₂O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.01	-	-	0.01	-
K₂O	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.01	0.01	-
Σ	100.55	100.97	101.33	100.81	101.23	100.72	101.02	100.58	101.15	100.57	100.76	100.38	100.60	100.39	100.55	100.52	100.62	100.48	100.15	100.75
Fo	90.8	90.5	90.6	91.1	90.7	90.7	90.8	90.6	90.7	90.7	90.6	90.9	90.9	90.9	90.8	90.7	90.6	90.6	90.8	90.4

Ek Tablo 1'in devamı

	L38P 41	L38P 42	L38P 43	L38P 44	L38P 45	L38P 46	L38P 47	L38P 48	L38P 49	L38P 50	L38P 51	L38P 52	L38P 53	L38P 54	L38P 55	L38P 56	L38P 57	L38P 58	L38P 59	L38P 60
SiO₂	40.11	40.04	39.80	39.88	40.08	39.61	39.95	39.94	39.94	40.03	39.71	39.65	39.63	39.64	39.96	39.54	39.62	39.72	39.62	39.35
TiO₂	-	-	-	0.01	0.02	0.01	-	0.02	0.01	-	-	-	-	0.02	0.01	-	-	-	0.01	0.01
Al₂O₃	0.02	-	-	-	0.01	0.02	-	0.02	0.01	0.01	-	0.01	0.01	-	-	-	-	-	0.01	-
Cr₂O₃	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	0.01	-	0.06	-	0.05	0.01	0.07	-	0.02	-	-
FeO	9.35	9.47	9.55	9.40	9.35	9.13	9.12	9.25	9.55	9.27	9.35	9.35	9.27	9.12	9.35	9.08	9.23	9.33	9.20	9.10
MnO	0.12	0.16	0.17	0.16	0.15	0.18	0.14	0.12	0.12	0.17	0.13	0.14	0.15	0.12	0.15	0.12	0.13	0.08	0.16	0.16
NiO	0.38	0.30	0.34	0.39	0.34	0.38	0.40	0.37	0.38	0.40	0.42	0.40	0.42	0.40	0.32	0.45	0.38	0.39	0.43	0.40
MgO	50.32	50.42	50.43	50.67	50.37	50.23	50.39	50.38	50.38	50.42	50.18	50.17	50.27	50.15	50.08	50.05	50.02	50.02	50.03	49.21
CaO	-	-	0.03	-	0.01	-	0.02	0.01	0.02	0.03	0.01	0.02	-	0.01	0.03	0.02	0.01	-	0.03	0.04
Na₂O	-	-	-	0.02	0.01	-	0.01	0.01	-	-	0.01	-	-	0.01	-	0.02	-	0.01	-	0.02
K₂O	-	0.01	-	-	0.02	-	-	-	0.01	-	-	0.01	-	-	0.02	-	-	-	-	-
Σ	100.30	100.41	100.31	100.54	100.34	99.56	100.03	100.12	100.42	100.33	99.80	99.80	99.75	99.52	99.93	99.36	99.39	99.58	99.49	98.29
Fo	90.6	90.5	90.4	90.6	90.6	90.7	90.8	90.7	90.4	90.7	90.5	90.5	90.6	90.7	90.5	90.8	90.6	90.5	90.7	90.6

	L38P 61	L38P 62	L38P 63	L38P 64	L38P 65	L38P 66	L38P 67	L38P 68	L38P 69	L38P 70	L38P 71	L38P 72	L38P 73	L38P 74	L38P 75	L38P 76	L38P 77	L38P 78	L38P 79	L38P 80
SiO₂	40.41	40.25	40.35	40.49	40.66	40.72	40.50	40.45	40.69	40.55	40.38	40.76	40.61	40.70	40.43	40.30	40.71	40.55	40.67	40.59
TiO₂	0.04	0.02	-	-	-	0.01	0.01	0.02	-	-	0.01	-	0.01	-	0.01	0.01	-	-	-	0.03
Al₂O₃	-	-	0.01	-	0.01	-	-	-	-	0.01	-	-	-	0.02	-	-	0.04	0.01	-	-
Cr₂O₃	-	-	0.01	0.03	0.01	-	-	-	-	-	-	0.02	0.02	0.01	-	0.08	0.01	-	0.08	-
FeO	9.07	8.97	8.85	9.29	9.20	9.08	8.96	9.19	9.13	9.13	9.10	9.04	9.05	9.23	9.13	9.20	9.19	9.14	8.94	8.83
MnO	0.09	0.14	0.12	0.15	0.14	0.17	0.16	0.14	0.13	0.15	0.12	0.16	0.13	0.12	0.18	0.17	0.18	0.13	0.10	0.11
NiO	0.43	0.45	0.41	0.34	0.36	0.39	0.37	0.42	0.44	0.39	0.45	0.43	0.45	0.39	0.39	0.47	0.41	0.42	0.48	0.44
MgO	51.43	51.44	51.15	51.44	51.00	51.19	50.97	51.26	51.18	51.33	51.04	51.16	51.38	51.08	50.97	51.26	51.01	51.07	51.05	51.07
CaO	0.01	0.02	-	0.01	-	-	0.01	-	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	-	0.02	0.02	0.03	-	0.02	-
Na₂O	0.01	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.02	-	0.01	-	-	0.01	-	0.01	0.01	-	0.01
K₂O	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	-	-	-	-	0.01	0.01	-	-	-	-
Σ	101.49	101.28	100.89	101.74	101.38	101.56	100.97	101.49	101.61	101.59	101.12	101.59	101.66	101.56	101.14	101.51	101.58	101.34	101.33	101.09
Fo	91.0	91.1	91.2	90.8	90.8	91.0	91.0	90.9	90.9	90.9	90.9	91.0	91.0	90.8	90.9	90.9	90.8	90.9	91.1	91.2

Ek Tablo 1'in devamı

	L38P 81	L38P 82	L38P 83	L38P 84	L38P 85	L38P 86	L38P 87	L38P 88	L38P 89	L38P 90	L38P 91	L38P 92	L38P 93	L38P 94	L38P 95	L38P 96	L38P 97	L38P 98	L38P 99	L38P 100
SiO₂	40.29	40.20	40.35	40.41	40.42	40.46	40.42	40.47	40.29	40.42	40.27	40.35	40.47	40.05	40.53	40.33	40.28	40.41	40.60	40.38
TiO₂	0.01	–	0.03	0.05	–	–	–	0.01	0.06	0.01	0.02	0.02	0.03	–	–	0.01	–	0.02	–	0.01
Al₂O₃	0.01	–	–	–	–	–	0.01	–	0.02	0.01	–	–	0.03	0.03	0.01	0.01	–	–	–	0.02
Cr₂O₃	–	–	–	–	–	0.02	–	0.02	0.01	0.01	0.03	0.01	0.03	–	0.01	0.01	0.05	–	–	–
FeO	9.33	9.22	9.10	9.21	9.26	9.08	8.91	9.16	9.13	9.18	9.23	9.20	9.19	9.31	9.37	9.26	9.29	8.81	9.24	9.20
MnO	0.07	0.14	0.12	0.13	0.12	0.13	0.14	0.09	0.12	0.12	0.15	0.15	0.12	0.10	0.10	0.16	0.16	0.15	0.17	0.10
NiO	0.27	0.35	0.45	0.41	0.34	0.41	0.49	0.37	0.38	0.34	0.45	0.36	0.37	0.43	0.40	0.32	0.45	0.42	0.37	0.38
MgO	50.76	50.94	50.98	50.68	51.06	50.67	51.12	51.22	51.12	50.51	51.09	50.58	51.03	50.78	50.92	51.08	50.90	50.47	50.61	50.90
CaO	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	–	0.01	0.02	–	0.02	–	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03	0.02	–	–
Na₂O	0.01	–	–	–	–	–	–	0.01	–	–	0.01	–	–	–	0.01	–	–	0.02	0.01	0.01
K₂O	–	–	0.01	–	–	–	–	–	0.01	–	–	–	–	–	0.01	–	–	–	–	0.01
Σ	100.75	100.85	101.06	100.91	101.21	100.81	101.09	101.35	101.16	100.61	101.27	100.66	101.29	100.72	101.38	101.18	101.16	100.32	100.99	100.99
Fo	90.7	90.8	90.9	90.7	90.8	90.9	91.1	90.9	90.9	90.7	90.8	90.7	90.8	90.7	90.6	90.8	90.7	91.1	90.7	90.8

	L38P 101	L38P 102	L38P 103	L38P 104	L38P 105	L38P 106	L38P 107	L38P 108	L38P 109	L38P 110	L38P 111	L38P 112	L38P 113	L38P 114	L38P 115	L38P 116	L38P 117	L38P 118	L38P σ	L38P Ort
SiO₂	40.24	40.30	40.29	40.36	40.20	40.15	39.99	40.33	40.05	40.29	40.22	40.32	39.98	39.99	40.20	40.22	39.86	39.96	0.30	40.26
TiO₂	–	–	–	0.01	0.01	–	0.01	0.01	–	0.01	0.04	–	0.03	–	–	–	0.01	–	0.01	0.01
Al₂O₃	0.01	0.02	–	–	–	–	–	–	0.01	0.03	–	–	0.02	–	–	0.01	0.02	–	0.01	0.01
Cr₂O₃	–	–	0.02	0.01	0.01	–	–	–	0.02	–	0.01	–	0.01	–	0.01	–	0.02	0.05	0.02	0.01
FeO	9.10	9.15	8.92	9.22	9.05	9.23	9.09	9.05	8.96	9.13	9.16	8.89	8.97	9.16	8.93	9.14	9.25	9.05	0.15	9.19
MnO	0.14	0.15	0.12	0.13	0.12	0.12	0.17	0.14	0.03	0.18	0.08	0.13	0.12	0.09	0.16	0.10	0.14	0.09	0.03	0.13
NiO	0.43	0.38	0.35	0.40	0.39	0.46	0.40	0.42	0.42	0.54	0.47	0.41	0.34	0.42	0.39	0.36	0.44	0.39	0.04	0.40
MgO	51.00	50.81	50.68	51.10	50.77	50.48	50.57	50.88	50.58	50.68	50.57	50.71	50.80	50.55	50.47	50.63	50.31	50.49	0.37	50.77
CaO	–	0.01	–	0.01	–	0.02	–	0.01	–	0.01	0.01	0.02	0.03	–	0.01	–	–	0.03	0.01	0.01
Na₂O	–	0.01	–	–	–	–	–	–	–	0.01	0.01	–	–	–	–	0.02	–	0.01	–	–
K₂O	0.01	–	–	0.01	0.01	–	–	0.02	–	–	–	–	0.01	0.01	–	–	–	0.01	–	–
Σ	100.92	100.82	100.38	101.26	100.56	100.46	100.22	100.85	100.08	100.87	100.55	100.48	100.30	100.23	100.18	100.48	100.05	100.08	0.64	100.79
Fo	90.9	90.8	91.0	90.8	90.9	90.7	90.8	90.9	91.0	90.8	90.8	91.1	91.0	90.8	91.0	90.8	90.7	90.9	0.16	90.78

Ek Tablo 1'in devamı

	L5P-A	L5P-A	L5P-A	L5P-A	L5P-A	L5P-A	L5P-A	L5P-A	L5P-A	L5P-A	L5P-A	L5P-A	L5P-A	L5P-A	L5P-A	L5P-A	L5P-A	L5P-A	L5P-A
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	σ	Ort	
SiO₂	40.81	40.41	40.30	41.01	40.76	40.74	42.14	40.88	41.30	40.94	41.05	40.76	39.74	39.87	40.81	40.28	0.57	40.74	
TiO₂	-	-	0.02	0.01	0.01	-	0.03	0.02	0.01	-	-	-	0.01	-	-	-	0.01	0.01	
Al₂O₃	-	-	-	0.01	-	-	0.01	0.02	-	-	-	-	0.01	0.01	-	-	0.01	-	
Cr₂O₃	0.09	0.06	0.10	0.09	0.01	0.10	-	0.03	0.01	-	0.07	-	0.14	0.04	-	0.01	0.05	0.05	
FeO	8.16	8.20	7.66	7.68	8.04	8.31	8.26	8.42	8.17	8.39	8.32	8.43	8.23	8.06	8.24	8.10	0.23	8.17	
MnO	0.11	0.13	0.16	0.11	0.11	0.13	0.15	0.12	0.14	0.15	0.15	0.08	0.11	0.15	0.06	0.07	0.03	0.12	
NiO	0.36	0.37	0.40	0.36	0.40	0.46	0.37	0.40	0.36	0.36	0.41	0.28	0.36	0.42	0.40	0.44	0.04	0.38	
MgO	51.65	51.15	52.02	52.17	51.09	51.47	53.42	51.71	52.05	51.47	51.17	50.96	50.46	51.04	51.99	51.30	0.68	51.57	
CaO	-	-	0.02	-	0.02	-	0.02	-	0.02	0.04	0.01	0.02	0.01	-	0.04	0.01	0.01	0.01	
Na₂O	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	
K₂O	-	-	0.01	-	-	-	0.02	-	0.01	-	-	0.01	-	-	-	-	0.01	-	
Σ	101.18	100.32	100.68	101.43	100.43	101.21	104.41	101.59	102.06	101.35	101.18	100.52	99.07	99.58	101.54	100.21	1.19	101.05	
Fo	91.9	91.7	92.4	92.4	91.9	91.7	92.0	91.6	91.9	91.6	91.6	91.5	91.6	91.9	91.8	91.9	0.25	91.84	

	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SiO₂	40.75	40.03	39.87	40.48	40.31	40.65	40.68	40.36	40.20	40.38	40.45	40.26	40.14	40.28	40.13	40.20	39.71	39.61	40.32	40.88
TiO₂	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.03	0.01	-	-	0.01	-	-	-	-	-
Al₂O₃	0.01	0.14	0.02	-	0.01	0.02	-	0.01	-	-	-	-	0.01	0.01	0.02	0.01	-	0.02	-	0.01
Cr₂O₃	-	-	-	0.01	0.03	-	0.03	0.01	0.03	-	-	-	0.02	-	0.02	-	-	-	0.03	0.02
FeO	8.35	8.02	8.50	8.30	8.10	8.40	8.41	8.19	8.16	8.23	8.36	8.29	8.44	8.46	8.55	8.20	8.47	8.15	8.52	8.47
MnO	0.16	0.13	0.07	0.16	0.08	0.07	0.16	0.07	0.16	0.11	0.11	0.08	0.13	0.07	0.14	0.10	0.11	0.11	0.12	0.10
NiO	0.38	0.47	0.45	0.43	0.42	0.43	0.45	0.39	0.40	0.43	0.47	0.47	0.46	0.49	0.39	0.48	0.43	0.43	0.39	0.38
MgO	51.25	49.83	50.18	50.88	50.91	50.75	50.84	50.69	50.47	50.57	50.61	50.57	50.56	50.61	50.35	50.35	50.02	49.54	50.59	51.23
CaO	0.02	0.03	0.03	0.01	-	-	0.01	0.01	-	0.02	0.01	0.03	-	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	-
Na₂O	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	0.02	0.01	-	-	-
K₂O	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	-	-	-	-	-
Σ	100.93	98.66	99.14	100.27	99.85	100.32	100.58	99.74	99.42	99.74	100.04	99.71	99.76	99.93	99.62	99.36	98.76	97.88	99.99	101.09
Fo	91.6	91.7	91.3	91.6	91.8	91.5	91.5	91.7	91.7	91.6	91.5	91.6	91.4	91.4	91.3	91.6	91.3	91.6	91.4	91.5

Ek Tablo 1'in devamı

	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
SiO₂	40.54	40.58	40.33	40.39	40.29	40.33	39.52	39.95	39.83	39.00	40.60	40.20	40.67	39.96	40.29	40.50	40.33	40.46	40.12	40.32
TiO₂	–	0.03	–	0.01	–	0.03	0.01	–	–	–	–	0.02	0.01	0.04	0.01	–	–	0.03	–	0.01
Al₂O₃	–	0.01	–	–	–	0.02	0.01	–	0.01	0.03	0.01	0.01	–	0.01	–	–	0.03	–	–	–
Cr₂O₃	–	–	–	0.03	–	–	–	0.03	–	–	–	–	0.02	–	0.01	–	0.02	–	0.02	0.04
FeO	8.44	8.22	8.25	8.42	8.40	8.53	8.63	8.65	8.61	8.57	8.54	8.48	8.22	7.95	8.41	8.25	8.46	8.44	8.17	8.48
MnO	0.16	0.17	0.12	0.11	0.15	0.14	0.14	0.11	0.13	0.12	0.11	0.17	0.12	0.10	0.15	0.13	0.09	0.16	0.11	0.12
NiO	0.38	0.46	0.43	0.42	0.39	0.39	0.43	0.40	0.50	0.37	0.48	0.38	0.48	0.42	0.46	0.38	0.50	0.42	0.42	0.53
MgO	50.93	51.23	50.90	50.62	50.60	50.58	49.59	50.98	49.98	48.52	51.17	50.41	51.27	49.16	50.83	50.65	50.50	50.66	50.71	50.56
CaO	0.01	0.01	0.03	0.03	0.01	–	0.01	0.03	0.01	0.04	0.02	0.01	0.02	0.03	–	–	0.02	0.01	0.03	–
Na₂O	0.01	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.01	–	–	0.01	–	–	0.02	–	–	0.01
K₂O	–	–	–	0.01	0.01	–	–	–	–	–	–	0.01	0.01	0.02	–	–	–	–	–	–
Σ	100.47	100.72	100.06	100.04	99.85	100.02	98.34	100.15	99.07	96.64	100.95	99.69	100.83	97.67	100.17	99.91	99.97	100.17	99.57	100.05
Fo	91.5	91.7	91.7	91.5	91.5	91.4	91.1	91.3	91.2	91.0	91.4	91.4	91.7	91.7	91.5	91.6	91.4	91.4	91.7	91.4

	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B
	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	σ	Ort
SiO₂	40.20	40.25	40.24	40.17	40.20	40.05	39.90	40.22	40.07	39.95	0.33	40.22
TiO₂	–	0.01	0.01	–	0.02	0.02	–	0.02	0.02	–	0.01	0.01
Al₂O₃	–	0.01	0.01	–	–	–	0.01	–	0.01	–	0.02	0.01
Cr₂O₃	0.04	–	–	–	0.03	–	–	0.01	0.03	0.02	0.01	0.01
FeO	8.35	8.50	8.56	8.21	8.46	8.33	8.75	8.21	8.39	8.41	0.17	8.38
MnO	0.10	0.11	0.12	0.12	0.11	0.10	0.11	0.14	0.12	0.11	0.03	0.12
NiO	0.43	0.45	0.42	0.51	0.40	0.39	0.48	0.48	0.41	0.37	0.04	0.43
MgO	50.56	50.46	50.40	50.45	50.67	50.29	50.62	50.57	50.58	50.34	0.51	50.51
CaO	–	0.02	0.02	–	–	0.02	0.02	0.01	–	0.01	0.01	0.01
Na₂O	–	–	–	–	–	–	–	–	0.01	0.01	–	–
K₂O	–	–	0.01	–	–	–	–	0.01	–	–	–	–
Σ	99.68	99.81	99.79	99.47	99.88	99.19	99.90	99.66	99.63	99.22	0.82	99.71
Fo	91.5	91.4	91.3	91.6	91.4	91.5	91.2	91.7	91.5	91.4	0.17	91.49

Ek Tablo 1'in devamı

	L11P 1	L11P 2	L11P 3	L11P 4	L11P 5	L11P 6	L11P 7	L11P 8	L11P 9	L11P 10	L11P 11	L11P 12	L11P 13	L11P 14	L11P 15	L11P 16	L11P 17	L11P 18	L11P 19	L11P 20
SiO₂	39.14	40.94	40.82	40.26	40.42	41.00	41.14	41.06	40.89	40.82	40.90	41.16	41.19	39.82	40.20	39.56	40.20	39.42	40.26	40.39
TiO₂	0.02	–	–	0.01	–	–	0.01	–	–	0.01	0.01	–	–	–	–	0.02	–	–	0.01	–
Al₂O₃	0.10	–	0.04	0.14	0.12	0.02	–	0.01	–	0.01	0.01	–	0.05	–	–	0.02	0.01	–	0.01	–
Cr₂O₃	0.03	0.01	–	–	0.07	0.04	–	0.03	0.04	–	–	0.03	0.04	–	–	–	–	–	–	0.06
FeO	8.69	8.80	9.01	8.93	8.82	8.82	9.14	9.05	8.94	8.83	8.88	8.86	8.95	8.47	8.53	8.67	8.46	8.55	8.65	8.72
MnO	0.13	0.10	0.10	0.15	0.13	0.08	0.17	0.10	0.15	0.12	0.19	0.14	0.14	0.08	0.12	0.17	0.08	0.12	0.14	0.08
NiO	0.39	0.42	0.54	0.37	0.46	0.37	0.42	0.39	0.44	0.45	0.44	0.41	0.39	0.41	0.32	0.38	0.41	0.45	0.37	0.51
MgO	47.02	49.42	49.48	48.16	48.56	49.80	50.08	49.84	50.10	5–	49.66	49.62	49.88	50.07	50.15	49.67	49.97	50.48	50.04	50.14
CaO	0.10	0.03	0.01	0.03	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	–	0.02	0.03	0.01	0.01	0.01	0.05	0.02	0.03	–	–
Na₂O	–	–	–	–	–	0.01	–	–	–	–	–	–	0.01	0.01	0.02	–	–	–	–	0.01
K₂O	0.01	–	0.01	0.01	–	0.01	–	–	–	0.01	–	0.02	0.01	–	–	–	–	–	–	–
Σ	95.63	99.72	100.01	98.06	98.60	100.15	100.97	100.50	100.58	100.24	100.10	100.25	100.66	98.87	99.34	98.53	99.15	99.05	99.47	99.92
Fo	90.6	90.9	90.7	90.6	90.8	91.0	90.7	90.8	90.9	91.0	90.9	90.9	90.9	91.3	91.3	91.1	91.3	91.3	91.2	91.1

	L11P 21	L11P 22	L11P 23	L11P 24	L11P 25	L11P 26	L11P 27	L11P 28	L11P 29	L11P 30	L11P 31	L11P 32	L11P 33	L11P 34	L11P 35	L11P 36	L11P 37	L11P 38	L11P 39	L11P 40
SiO₂	40.14	40.34	40.26	40.29	40.54	40.19	40.16	40.35	40.48	40.57	40.51	40.45	40.38	40.33	40.26	40.45	39.46	40.40	40.26	40.39
TiO₂	–	–	0.02	0.01	0.02	–	0.01	–	0.02	–	0.01	–	–	–	0.01	–	–	0.01	–	–
Al₂O₃	–	–	0.02	–	0.01	0.02	0.02	–	–	0.01	–	–	–	0.01	–	–	0.03	–	0.01	–
Cr₂O₃	0.01	0.03	0.03	0.02	0.01	–	–	0.02	–	0.01	0.02	0.01	0.02	–	0.05	0.05	–	0.01	–	–
FeO	8.69	9.07	8.97	8.87	8.77	8.77	8.77	8.90	8.81	8.68	8.99	8.71	8.78	8.61	8.72	8.87	8.69	8.48	8.55	8.91
MnO	0.15	0.13	0.12	0.11	0.16	0.10	0.10	0.07	0.14	0.17	0.11	0.14	0.08	0.14	0.08	0.09	0.16	0.14	0.12	0.10
NiO	0.47	0.37	0.38	0.51	0.46	0.45	0.43	0.38	0.43	0.38	0.46	0.38	0.36	0.46	0.38	0.44	0.43	0.37	0.42	0.34
MgO	50.08	50.03	49.94	50.21	50.38	50.13	50.47	5–	50.38	50.18	50.35	50.32	49.83	50.10	50.38	50.46	49.42	50.20	50.22	50.28
CaO	0.01	0.02	–	–	0.01	–	0.02	0.04	–	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	–	0.02	0.05	–	0.02	0.03
Na₂O	–	–	–	0.01	–	0.02	–	0.01	–	–	0.01	0.01	–	–	–	–	0.01	0.01	–	–
K₂O	–	–	–	–	–	0.01	0.01	–	–	0.01	–	–	0.01	–	–	–	–	–	0.01	–
Σ	99.56	99.98	99.74	100.03	100.35	99.68	99.98	99.77	100.26	100.03	100.47	100.03	99.47	99.66	99.89	100.37	98.25	99.61	99.59	100.05
Fo	91.1	90.8	90.8	91.0	91.1	91.1	91.1	90.9	91.1	91.2	90.9	91.2	91.0	91.2	91.1	91.0	91.0	91.3	91.3	91.0

Ek Tablo 1'in devamı

	L11P 41	L11P 42	L11P 43	L11P 44	L11P 45	L11P 46	L11P 47	L11P 48	L11P 49	L11P 50	L11P 51	L11P 52	L11P 53	L11P 54	L11P 55	L11P 56	L11P 57	L11P 58	L11P 59	L11P 60
SiO₂	40.38	40.35	40.17	40.27	40.47	40.55	40.31	40.97	39.98	40.54	41.05	40.17	39.97	40.16	40.22	40.08	40.18	40.48	40.11	40.07
TiO₂	-	0.01	-	0.01	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	-	-	-	-	-	0.02	0.02	0.01
Al₂O₃	0.02	-	-	-	0.02	-	0.01	0.06	0.38	-	-	-	-	-	-	0.01	0.03	0.01	0.01	0.01
Cr₂O₃	-	0.03	0.04	0.03	-	-	0.03	0.02	0.01	-	0.01	-	-	0.01	0.02	-	-	0.03	-	0.01
FeO	8.60	8.79	8.69	8.68	8.57	8.44	8.37	8.65	8.25	8.41	8.48	8.57	8.38	8.53	8.46	8.73	8.53	8.47	8.78	8.68
MnO	0.12	0.12	0.13	0.13	0.15	0.16	0.11	0.14	0.12	0.12	0.06	0.16	0.14	0.08	0.09	0.11	0.13	0.13	0.13	0.11
NiO	0.42	0.48	0.38	0.42	0.36	0.37	0.45	0.41	0.44	0.43	0.55	0.45	0.50	0.39	0.39	0.43	0.43	0.40	0.40	0.40
MgO	50.54	50.57	50.60	50.62	50.58	50.47	50.85	49.34	48.79	50.68	51.11	50.10	50.24	50.19	50.15	50.26	50.22	50.70	49.80	50.36
CaO	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.04	0.01	0.06	0.07	-	0.02	0.02	0.01	0.04	0.02	0.02	0.01	0.01	0.04	0.01
Na₂O	-	-	-	-	0.01	0.01	0.01	0.03	0.02	0.01	0.02	-	-	-	-	0.01	0.01	-	-	-
K₂O	-	-	-	-	-	0.01	-	0.02	-	-	-	-	0.01	0.01	0.01	-	-	0.01	0.01	0.01
Σ	100.09	100.37	100.02	100.18	100.16	100.04	100.15	99.69	98.06	100.18	101.30	99.47	99.24	99.41	99.35	99.63	99.54	100.26	99.31	99.67
Fo	91.3	91.1	91.2	91.2	91.3	91.4	91.5	91.0	91.3	91.5	91.5	91.2	91.4	91.3	91.4	91.1	91.3	91.4	91.0	91.2

	L11P 61	L11P 62	L11P 63	L11P 64	L11P 65	L11P 66	L11P 67	L11P 68	L11P 69	L11P 70	L11P 71	L11P 72	L11P 73	L11P 74	L11P 75	L11P 76	L11P 77	L11P 78	L11P 79	L11P 80
SiO₂	40.15	40.06	40.09	40.03	40.23	40.44	40.15	40.08	40.89	40.14	40.26	40.28	40.18	40.28	40.55	40.50	39.96	40.33	40.20	40.41
TiO₂	-	-	0.01	0.04	0.02	-	0.01	-	-	0.01	0.03	-	-	0.02	-	0.01	-	0.01	-	0.01
Al₂O₃	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	0.01	-
Cr₂O₃	0.02	-	-	-	-	0.04	-	-	-	-	0.03	-	-	0.02	-	-	0.05	-	-	-
FeO	8.63	8.75	8.70	8.66	8.86	8.82	8.86	8.86	8.91	8.87	8.99	8.74	8.93	8.70	8.59	8.82	8.60	8.60	8.52	8.45
MnO	0.10	0.18	0.10	0.13	0.18	0.16	0.08	0.14	0.15	0.15	0.11	0.07	0.14	0.06	0.19	0.11	0.14	0.11	0.11	0.14
NiO	0.44	0.34	0.41	0.43	0.35	0.38	0.36	0.42	0.37	0.42	0.42	0.36	0.44	0.40	0.37	0.43	0.45	0.43	0.39	0.42
MgO	50.13	50.34	50.36	50.17	50.32	50.25	50.34	50.22	50.27	50.19	50.25	50.44	50.32	50.70	50.52	50.48	50.39	50.53	50.43	50.68
CaO	0.04	0.01	0.01	0.02	0.03	0.02	0.03	0.01	0.02	0.03	0.01	0.01	0.02	0.03	0.03	-	0.01	0.03	0.01	0.02
Na₂O	-	-	-	0.02	0.01	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	-	0.02	0.02	0.01	-	-	-
K₂O	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	0.02	-	-	-	-	-	-
Σ	99.51	99.68	99.69	99.50	10-	100.11	99.83	99.72	100.62	99.82	100.09	99.91	100.05	100.23	100.26	100.36	99.62	100.04	99.67	100.13
Fo	91.2	91.1	91.2	91.2	91.0	91.0	91.0	91.0	91.0	91.0	90.9	91.1	90.9	91.2	91.3	91.1	91.3	91.3	91.3	91.4

Ek Tablo 1'in devamı

	L11P 81	L11P 82	L11P 83	L11P 84	L11P 85	L11P 86	L11P 87	L11P 88	L11P 89	L11P 90	L11P 91	L11P 92	L11P 93	L11P 94	L11P 95	L11P 96	L11P 97	L11P 98	L11P 99	L11P 100
SiO₂	40.75	40.07	39.94	40.22	40.32	40.56	40.26	40.27	40.33	40.42	40.56	40.78	40.54	40.76	40.93	40.72	40.77	40.75	40.67	41.06
TiO₂	-	-	0.02	-	-	0.02	0.01	-	-	0.02	-	-	0.01	0.02	0.03	0.04	-	0.01	0.02	0.02
Al₂O₃	0.01	0.03	-	-	-	0.03	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	0.01	-
Cr₂O₃	0.02	-	-	0.03	-	0.04	-	0.04	-	-	-	-	-	-	0.06	0.01	-	0.03	-	0.22
FeO	8.64	8.67	8.44	8.57	8.75	8.63	8.44	8.45	8.59	8.50	8.68	8.80	8.68	8.55	8.69	8.47	8.67	8.52	8.67	7.22
MnO	0.09	0.12	0.13	0.07	0.11	0.13	0.15	0.11	0.14	0.14	0.12	0.12	0.11	0.16	0.15	0.10	0.10	0.15	0.15	0.08
NiO	0.48	0.29	0.38	0.30	0.42	0.43	0.43	0.40	0.45	0.40	0.50	0.38	0.47	0.39	0.44	0.42	0.48	0.40	0.38	0.39
MgO	50.98	49.61	49.56	50.31	50.75	50.61	50.50	50.78	51.03	50.61	50.84	50.89	51.16	50.90	51.02	51.16	51.27	51.01	51.34	52.09
CaO	0.02	0.03	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.03	0.01	-	0.01	-	-	-	0.02	-	-	-	-
Na₂O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	0.01	-	0.01	-	-	-	-	-
K₂O	-	-	0.01	-	-	-	-	0.02	-	-	-	-	0.01	0.01	-	-	0.01	0.01	0.01	-
Σ	100.99	98.82	98.49	99.52	100.37	100.46	99.81	100.08	100.56	100.12	100.69	101.01	101.00	100.78	101.34	100.94	101.30	100.88	101.25	101.08
Fo	91.3	91.1	91.3	91.3	91.2	91.3	91.4	91.5	91.4	91.4	91.3	91.2	91.3	91.4	91.3	91.5	91.3	91.4	91.3	92.8

	L11P 101	L11P 102	L11P 103	L11P 104	L11P 105	L11P 106	L11P 107	L11P 108	L11P 109	L11P 110	L11P 111	L11P 112	L11P 113	L11P 114	L11P 115	L11P 116	L11P 117	L11P 118	L11P σ	L11P Ort
SiO₂	40.82	41.02	40.69	40.60	40.59	39.14	40.94	40.82	40.26	40.42	41.00	41.14	41.06	40.89	40.82	40.90	41.16	41.19	0.41	40.44
TiO₂	-	-	-	0.02	-	0.02	-	-	0.01	-	-	0.01	-	-	0.01	0.01	-	-	0.01	0.01
Al₂O₃	-	0.01	0.01	-	-	0.10	-	0.04	0.14	0.12	0.02	-	0.01	-	0.01	0.01	-	0.05	0.04	0.02
Cr₂O₃	0.01	0.02	0.03	0.09	-	0.03	0.01	-	0.07	0.04	-	0.03	0.04	-	-	-	0.03	0.04	0.03	0.02
FeO	7.43	7.79	8.63	8.00	8.83	8.69	8.80	9.01	8.93	8.82	8.82	9.14	9.05	8.94	8.83	8.88	8.86	8.95	0.28	8.68
MnO	0.09	0.03	0.11	0.16	0.15	0.13	0.10	0.10	0.15	0.13	0.08	0.17	0.10	0.15	0.12	0.19	0.14	0.14	0.03	0.12
NiO	0.45	0.45	0.34	0.41	0.45	0.39	0.42	0.54	0.37	0.46	0.37	0.42	0.39	0.44	0.45	0.44	0.41	0.39	0.05	0.41
MgO	51.35	51.94	50.95	50.98	50.70	47.02	49.42	49.48	48.16	48.56	49.80	50.08	49.84	50.10	5-	49.66	49.62	49.88	0.75	50.19
CaO	-	-	-	0.02	-	0.10	0.03	0.01	0.03	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	-	0.02	0.03	0.01	0.02	0.02
Na₂O	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	-
K₂O	-	-	0.01	-	-	0.01	-	0.01	0.01	-	0.01	-	-	-	0.01	-	0.02	0.01	0.01	-
Σ	100.15	101.26	100.76	100.28	100.72	95.63	99.72	100.01	98.06	98.60	100.15	100.97	100.50	100.58	100.24	100.10	100.25	100.66	0.89	99.91
Fo	92.5	92.2	91.3	91.9	91.1	90.6	90.9	90.7	90.6	90.8	91.0	90.7	90.8	90.9	91.0	90.9	90.9	90.9	0.33	91.15

Ek Tablo 1'in devamı

	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SiO₂	40.69	40.45	40.88	41.33	40.89	40.89	40.47	40.71	40.47	40.48	40.02	40.60	40.62	40.94	40.67	40.59	40.42	40.45	40.46	40.82
TiO₂	-	-	0.03	-	-	-	-	0.01	-	0.03	-	-	0.03	-	0.01	0.03	0.03	0.03	-	0.01
Al₂O₃	-	-	-	0.02	-	-	-	0.01	-	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-	0.02	-	-
Cr₂O₃	0.03	-	0.01	0.41	0.04	0.04	0.05	-	-	-	0.18	-	0.10	0.03	-	-	-	0.22	0.01	-
FeO	9.05	8.81	8.49	6.13	8.35	8.37	8.86	8.81	8.85	8.57	8.91	9.04	8.08	8.36	8.57	8.77	7.73	8.13	8.56	8.04
MnO	0.15	0.18	0.13	0.11	0.11	0.13	0.12	0.10	0.10	0.15	0.11	0.11	0.14	0.10	0.16	0.16	0.13	0.15	0.13	0.09
NiO	0.39	0.40	0.44	0.34	0.39	0.41	0.37	0.40	0.38	0.36	0.32	0.38	0.43	0.43	0.48	0.48	0.28	0.40	0.46	0.34
MgO	50.35	50.50	50.87	52.84	51.26	51.22	50.35	50.29	50.51	50.25	50.24	50.45	51.59	50.98	50.60	50.55	49.10	50.97	50.56	50.77
CaO	0.02	-	0.03	-	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.04	-	0.02	-	0.02	-	0.01	0.01	0.01	-
Na₂O	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	0.01	-	-	0.02	-	-	-
K₂O	0.01	0.01	-	-	-	0.01	-	-	-	0.01	0.01	-	-	-	0.01	-	-	-	0.01	-
Σ	100.68	100.35	100.87	101.20	101.06	101.09	100.24	100.34	100.32	99.88	99.84	100.58	101.01	100.83	100.53	100.57	97.72	100.39	100.20	100.06
Fo	90.8	91.1	91.4	93.9	91.6	91.6	91.0	91.1	91.1	91.3	91.0	90.9	91.9	91.6	91.3	91.1	91.9	91.8	91.3	91.8

	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P
	21	22	23	24	25	26	σ	Ort
SiO₂	40.63	40.73	40.69	40.76	40.42	40.30	0.25	40.63
TiO₂	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.01
Al₂O₃	-	0.01	0.03	0.01	0.01	-	0.01	-
Cr₂O₃	-	0.05	-	-	0.01	-	0.09	0.05
FeO	8.80	8.78	8.76	8.77	9.00	8.99	0.60	8.52
MnO	0.14	0.05	0.15	0.18	0.13	0.11	0.03	0.13
NiO	0.38	0.41	0.38	0.40	0.40	0.33	0.05	0.39
MgO	50.26	50.80	50.69	50.31	50.34	50.35	0.64	50.65
CaO	0.01	0.01	-	-	0.01	0.02	0.01	0.01
Na₂O	-	-	0.01	-	0.01	-	-	-
K₂O	-	-	-	0.01	0.01	-	-	-
Σ	100.22	100.84	100.70	100.43	100.35	100.10	0.66	100.40
Fo	91.1	91.2	91.2	91.1	90.9	90.9	0.61	91.38

Ek Tablo 1'in devamı

	L16P-B	L16P-B	L16P-B	L16P-B	L16P-B	L16P-B	L16P-B	L16P-B	L16P-B	L16P-B	L16P-B	L16P-B	L16P-B	L16P-B	L16P-B	L16P-B	L16P-B	L16P-B	L16P-B	L16P-B
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SiO₂	40.53	40.38	39.92	40.15	40.08	40.30	40.53	40.52	40.41	40.51	40.49	40.18	40.44	40.46	40.05	40.59	40.40	41.28	40.28	40.57
TiO₂	0.02	0.01	0.01	0.04	0.04	0.03	-	-	-	0.03	0.01	0.03	0.02	0.03	0.04	0.01	-	0.03	-	-
Al₂O₃	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	0.02	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.01	-
Cr₂O₃	-	-	0.02	-	0.01	0.01	0.03	-	0.01	-	0.03	-	-	-	0.01	-	-	0.01	0.03	0.03
FeO	7.70	7.76	7.73	7.60	7.98	7.93	7.95	7.90	7.83	7.99	7.84	7.68	7.78	8.00	7.77	7.63	7.78	7.78	7.76	7.74
MnO	0.07	0.14	0.11	0.17	0.10	0.12	0.13	0.08	0.10	0.12	0.11	0.15	0.10	0.14	0.09	0.14	0.11	0.08	0.13	0.11
NiO	0.42	0.39	0.43	0.38	0.42	0.50	0.43	0.43	0.43	0.49	0.42	0.34	0.42	0.41	0.42	0.40	0.38	0.47	0.35	0.39
MgO	51.46	51.63	51.49	51.51	51.44	51.70	51.53	51.19	51.56	51.46	51.62	51.56	51.69	51.69	51.08	51.75	51.62	52.46	51.50	51.55
CaO	0.01	-	0.03	0.02	0.02	0.02	0.04	0.02	0.02	0.03	0.03	0.02	0.04	0.01	0.04	0.04	0.04	0.01	0.02	0.02
Na₂O	0.02	-	0.01	-	0.01	0.02	-	-	-	0.01	-	-	0.02	-	-	-	-	0.01	-	-
K₂O	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	0.01	-	0.01	-	-	-	-	-	-	0.02
Σ	100.23	100.30	99.76	99.87	100.09	100.64	100.63	100.13	100.36	100.64	100.57	99.95	100.52	100.74	99.50	100.57	100.34	102.13	100.08	100.42
Fo	92.3	92.2	92.2	92.4	92.0	92.1	92.0	92.0	92.1	92.0	92.1	92.3	92.2	92.0	92.1	92.4	92.2	92.3	92.2	92.2

	L16P-B	L16P-B	L16P-B	L16P-B	L16P-B	L16P-B	L16P-B	L16P-B	L16P-B	L16P-B	L16P-B	L16P-B	L16P-B	L16P-B	L16P-B	L16P-B	L16P-B	L16P-B	L16P-B	L16P-B
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
SiO₂	40.79	40.87	41.54	41.07	39.81	40.58	40.70	40.81	40.63	40.65	40.76	40.76	40.78	40.79	40.80	40.69	40.83	40.60	40.85	40.68
TiO₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	0.01	-	-	0.01	0.01	0.01	-	-	0.03	-
Al₂O₃	0.01	-	0.02	-	0.01	-	-	-	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-	-	0.02	0.02	-
Cr₂O₃	0.03	-	-	-	0.03	-	0.01	-	0.02	0.03	0.05	-	0.02	-	-	-	0.03	-	-	-
FeO	7.56	7.82	7.71	8.04	7.93	7.54	7.76	7.60	7.68	7.80	7.95	7.86	7.83	7.50	7.72	7.77	8.02	7.89	7.95	7.95
MnO	0.07	0.11	0.18	0.09	0.12	0.13	0.13	0.14	0.09	0.09	0.16	0.10	0.14	0.15	0.13	0.14	0.14	0.13	0.09	0.11
NiO	0.39	0.50	0.43	0.38	0.37	0.38	0.53	0.50	0.45	0.38	0.34	0.38	0.40	0.35	0.45	0.33	0.41	0.37	0.47	0.42
MgO	51.62	52.57	53.24	52.87	50.80	51.56	51.81	51.84	51.70	52.03	51.62	51.43	51.61	51.54	51.65	51.60	51.58	51.54	51.50	51.67
CaO	0.02	0.04	0.02	0.04	0.03	0.04	0.03	0.04	0.06	0.01	0.04	0.06	0.03	0.05	0.05	0.03	0.05	0.05	0.02	0.04
Na₂O	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-
K₂O	-	-	-	-	0.01	0.01	-	0.01	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	0.01
Σ	100.49	101.89	103.14	102.49	99.11	100.25	100.96	100.94	100.63	101.02	100.92	100.60	100.82	100.38	100.82	100.58	101.06	100.59	100.93	100.89
Fo	92.4	92.3	92.5	92.1	91.9	92.4	92.2	92.4	92.3	92.2	92.0	92.1	92.2	92.5	92.3	92.2	92.0	92.1	92.0	92.1

Ek Tablo 1'in devamı

	L16P-B 41	L16P-B 42	L16P-B 43	L16P-B 44	L16P-B 45	L16P-B 46	L16P-B 47	L16P-B 48	L16P-B 49	L16P-B 50	L16P-B 51	L16P-B 52	L16P-B 53	L16P-B 54	L16P-B 55	L16P-B 56	L16P-B 57	L16P-B 58	L16P-B σ	L16P-B Ort
SiO₂	40.91	40.75	41.10	40.39	40.72	40.73	40.58	40.72	40.75	40.89	40.80	41.03	40.77	40.72	41.22	40.99	40.88	40.95	0.32	40.65
TiO₂	0.01	0.03	-	0.02	-	-	-	-	0.01	0.02	0.01	-	-	-	0.01	0.02	0.04	-	0.01	0.01
Al₂O₃	0.01	0.01	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	-	-	0.01	-	-	-	-	-	0.01	-
Cr₂O₃	-	-	-	-	0.01	0.03	-	-	0.02	0.01	-	-	-	-	0.01	-	0.04	-	0.01	0.01
FeO	7.98	7.79	7.77	7.83	7.67	7.65	7.90	8.02	7.98	7.77	7.87	8.05	7.89	7.86	7.88	7.54	8.13	7.87	0.14	7.82
MnO	0.08	0.17	0.12	0.06	0.13	0.09	0.17	0.10	0.07	0.12	0.13	0.11	0.07	0.12	0.05	0.12	0.10	0.07	0.03	0.11
NiO	0.43	0.38	0.37	0.42	0.44	0.38	0.37	0.43	0.39	0.41	0.42	0.48	0.52	0.49	0.38	0.38	0.46	0.37	0.05	0.41
MgO	51.97	51.63	52.08	51.57	51.75	51.99	51.55	51.95	51.76	51.93	51.62	51.91	51.86	52.09	52.14	51.94	51.95	51.87	0.38	51.74
CaO	0.04	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03	0.04	0.04	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.04	0.01	0.03
Na₂O	0.01	-	0.01	-	0.01	0.01	-	0.01	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-
K₂O	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-
Σ	101.43	100.79	101.48	100.31	100.76	100.89	100.60	101.25	101.01	101.18	100.87	101.59	101.13	101.31	101.70	101.02	101.62	101.18	0.68	100.79
Fo	92.1	92.2	92.3	92.2	92.3	92.4	92.1	92.0	92.0	92.3	92.1	92.0	92.1	92.2	92.2	92.5	91.9	92.2	0.14	92.2

	LYOL3 1	LYOL3 2	LYOL3 3	LYOL3 4	LYOL3 5	LYOL3 6	LYOL3 7	LYOL3 8	LYOL3 9	LYOL3 10	LYOL3 11	LYOL3 12	LYOL3 13	LYOL3 14	LYOL3 15	LYOL3 σ	LYOL3 Ort
SiO₂	40.88	41.08	41.11	40.66	40.93	40.74	40.84	40.65	40.61	40.45	40.59	40.65	40.95	40.72	40.54	0.20	40.76
TiO₂	-	-	-	0.04	0.03	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	0.01	0.01
Al₂O₃	-	0.02	-	0.01	-	0.02	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-
Cr₂O₃	0.06	0.05	0.19	-	0.16	0.01	0.37	-	-	0.08	0.02	0.17	0.02	0.31	0.01	0.12	0.10
FeO	7.25	7.58	6.92	7.88	7.15	8.04	7.03	7.56	8.04	7.46	7.94	7.35	8.20	6.16	8.44	0.59	7.53
MnO	0.13	0.11	0.11	0.14	0.13	0.08	0.10	0.09	0.10	0.13	0.13	0.13	0.11	0.09	0.16	0.02	0.12
NiO	0.43	0.46	0.46	0.49	0.44	0.38	0.51	0.41	0.42	0.36	0.47	0.45	0.35	0.53	0.35	0.06	0.43
MgO	52.02	51.66	52.01	51.07	51.66	51.16	51.93	51.15	50.75	51.17	50.87	51.55	51.02	52.64	50.72	0.55	51.42
CaO	-	-	-	0.02	-	-	0.01	0.01	0.01	-	0.01	-	0.03	0.03	0.02	0.01	0.01
Na₂O	0.01	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	-	-	0.01	-	-	-	-
K₂O	0.01	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	0.01	-	-	-	0.01	-	-
Σ	100.79	100.96	100.81	100.30	100.51	100.42	100.81	99.87	99.93	99.67	100.04	100.31	100.68	100.49	100.25	0.39	100.39
Fo	92.7	92.4	93.1	92.0	92.8	91.9	92.9	92.3	91.8	92.4	91.9	92.6	91.7	93.8	91.5	0.62	92.40

Ek Tablo 1'in devamı

	L30P 1	L30P 2	L30P 3	L30P 4	L30P σ	L30P Ort
SiO₂	40.56	40.66	39.81	40.11	0.40	40.29
TiO₂	–	–	–	0.01	–	–
Al₂O₃	–	–	–	–	–	–
Cr₂O₃	–	–	0.02	0.03	0.01	0.01
FeO	7.82	7.86	7.95	7.96	0.07	7.90
MnO	0.15	0.12	0.10	0.11	0.02	0.12
NiO	0.32	0.36	0.46	0.33	0.06	0.37
MgO	50.59	50.81	50.59	51.10	0.24	50.77
CaO	0.01	0.01	0.01	0.01	–	0.01
Na₂O	0.01	0.02	0.01	0.01	–	0.01
K₂O	–	–	0.01	–	0.01	–
Σ	99.45	99.84	98.96	99.67	0.38	99.48
Fo	92.0	92.0	91.9	92.0	0.06	91.97

	L3P 1	L3P 2	L3P 3	L3P 4	L3P 5	L3P 6	L3P 7	L3P 8	L3P 9	L3P 10	L3P σ	L3P Ort
SiO₂	41.07	40.79	40.66	41.42	41.22	40.17	40.22	40.48	40.42	40.20	0.45	40.66
TiO₂	–	0.02	–	0.01	–	–	–	0.01	0.01	0.03	0.01	0.01
Al₂O₃	–	–	–	0.01	0.01	0.01	–	–	–	–	–	–
Cr₂O₃	0.34	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.11	0.03
FeO	7.47	8.11	8.61	8.24	8.85	8.65	8.33	8.46	8.43	8.19	0.38	8.33
MnO	0.14	0.15	0.15	0.13	0.14	0.17	0.12	0.14	0.18	0.08	0.03	0.14
NiO	0.38	0.33	0.43	0.36	0.41	0.57	0.53	0.45	0.53	0.50	0.08	0.45
MgO	51.20	50.44	50.45	50.81	50.67	50.68	50.44	50.48	50.47	50.37	0.25	50.60
CaO	–	–	–	0.01	–	0.01	0.04	0.03	0.02	0.05	0.02	0.02
Na₂O	–	–	–	–	–	0.01	–	0.02	–	–	0.01	–
K₂O	0.01	–	–	–	–	–	–	0.01	–	0.01	–	–
Σ	100.62	99.84	100.31	100.99	101.31	100.26	99.68	100.07	100.06	99.43	0.58	100.26
Fo	92.4	91.7	91.3	91.7	91.1	91.3	91.5	91.4	91.4	91.6	0.37	91.54

Ek Tablo 1'in devamı

	L20P 1	L20P 2	L20P 3	L20P 4	L20P 5	L20P 6	L20P 7	L20P 8	L20P 9	L20P 10	L20P 11	L20P 12	L20P 13	L20P 14	L20P 15	L20P 16	L20P 17	L20P 18	L20P 19	L20P 20
SiO₂	40.49	40.63	39.79	40.12	40.31	40.26	40.25	40.02	40.31	40.68	40.56	40.15	39.83	40.32	40.21	40.17	39.90	40.37	40.27	40.47
TiO₂	-	0.01	-	0.02	0.01	-	0.03	-	-	0.02	-	-	-	-	-	0.01	0.01	-	-	0.01
Al₂O₃	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	0.01	-	0.01	-	-	0.01	-
Cr₂O₃	-	0.01	0.02	0.02	-	-	-	-	0.03	-	0.03	-	0.03	-	0.01	-	0.03	-	-	-
FeO	7.87	7.87	8.08	8.03	7.89	7.79	7.93	8.03	8.14	7.93	7.63	7.75	8.11	8.00	7.93	7.74	7.94	7.94	7.94	7.98
MnO	0.16	0.11	0.10	0.10	0.11	0.10	0.09	0.16	0.15	0.13	0.07	0.08	0.12	0.07	0.13	0.12	0.15	0.12	0.07	0.09
NiO	0.32	0.38	0.45	0.36	0.46	0.40	0.44	0.44	0.43	0.46	0.44	0.42	0.47	0.46	0.47	0.45	0.46	0.49	0.39	0.37
MgO	50.62	50.71	50.57	51.06	51.06	50.95	51.04	50.67	50.77	51.34	51.23	50.83	50.22	50.71	50.65	50.80	50.69	50.86	50.74	50.61
CaO	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02	-	0.02	0.01	0.01	-	-	0.01	-	0.04	-	-	-	0.01	-
Na₂O	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	-	0.01	-	0.01	-
K₂O	-	-	0.01	-	-	-	-	0.01	0.02	-	-	0.01	-	0.01	-	-	-	-	0.01	-
Σ	99.47	99.73	99.05	99.73	99.85	99.53	99.79	99.36	99.87	100.58	99.96	99.23	98.80	99.59	99.45	99.30	99.19	99.78	99.44	99.53
Fo	92.0	92.0	91.8	91.9	92.0	92.1	92.0	91.8	91.8	92.0	92.3	92.1	91.7	91.9	91.9	92.1	91.9	92.0	91.9	91.9

	L20P 21	L20P 22	L20P 23	L20P 24	L20P 25	L20P 26	L20P 27	L20P 28	L20P 29	L20P 30	L20P 31	L20P 32	L20P 33	L20P 34	L20P 35	L20P 36	L20P 37	L20P 38	L20P σ	L20P Ort
SiO₂	40.10	40.23	40.43	40.64	40.56	40.19	40.42	40.35	40.37	40.48	40.30	40.60	40.48	39.82	40.67	40.45	40.23	40.69	0.24	40.32
TiO₂	-	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	0.01
Al₂O₃	-	-	-	0.01	0.01	-	0.01	-	-	-	-	0.02	-	0.10	-	-	-	-	0.02	-
Cr₂O₃	0.02	0.02	0.03	-	0.04	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	0.02	-	-	-	0.01
FeO	7.99	8.18	8.09	7.97	7.93	7.81	7.74	7.84	8.10	7.98	7.89	7.93	7.86	7.73	7.67	7.64	7.75	7.73	0.14	7.90
MnO	0.14	0.12	0.09	0.07	0.11	0.09	0.11	0.15	0.14	0.08	0.17	0.12	0.14	0.10	0.07	0.15	0.08	0.12	0.03	0.11
NiO	0.40	0.41	0.41	0.37	0.49	0.50	0.37	0.44	0.36	0.45	0.41	0.42	0.39	0.40	0.46	0.49	0.41	0.45	0.04	0.43
MgO	50.86	50.39	50.69	50.62	50.78	50.89	50.74	50.90	51.11	50.82	50.85	50.89	51.15	50.14	50.92	51.14	50.97	51.05	0.25	50.82
CaO	-	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	-	-	0.04	0.03	0.01	0.03	0.01	0.05	0.01	0.01
Na₂O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	-	-	-	0.02	-	-	0.01	-	0.01	-
K₂O	-	-	-	-	0.01	-	0.02	-	-	0.01	-	-	-	0.01	-	-	-	-	0.01	-
Σ	99.52	99.37	99.77	99.72	99.95	99.51	99.43	99.71	100.11	99.85	99.62	99.99	100.07	98.35	99.82	99.91	99.45	100.10	0.39	99.62
Fo	91.9	91.7	91.8	91.9	91.9	92.1	92.1	92.0	91.8	91.9	92.0	92.0	92.1	92.0	92.2	92.3	92.1	92.2	0.15	91.98

Ek Tablo 1'in devamı

	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SiO₂	40.75	39.96	40.09	40.21	40.01	40.51	40.47	40.31	40.48	41.01	40.21	40.22	40.47	40.47	40.67	40.59	40.40	40.42	40.32	40.58
TiO₂	0.02	-	0.02	0.01	-	-	-	-	0.02	-	-	0.02	-	0.02	0.04	-	-	0.01	-	0.01
Al₂O₃	-	-	0.01	-	-	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01
Cr₂O₃	-	-	-	0.05	-	0.01	-	-	-	-	-	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-
FeO	7.37	7.14	7.26	7.28	7.05	7.20	7.25	7.33	7.47	7.29	7.22	7.19	7.51	7.35	7.51	7.43	7.09	7.48	7.59	7.13
MnO	0.06	0.12	0.13	0.08	0.10	0.10	0.12	0.09	0.13	0.10	0.11	0.06	0.10	0.12	0.08	0.07	0.11	0.16	0.10	0.12
NiO	0.45	0.47	0.41	0.48	0.49	0.38	0.44	0.33	0.45	0.43	0.51	0.46	0.39	0.48	0.48	0.47	0.44	0.38	0.51	0.54
MgO	51.49	51.71	51.68	51.83	51.72	51.61	51.80	52.02	51.92	52.40	51.61	51.64	51.78	51.79	51.93	51.91	51.85	51.97	51.90	52.06
CaO	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.03	-	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	-	0.01	-	0.01	-	0.02	0.01
Na₂O	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	-	-	-	0.01	-	-	0.01	-	0.01
K₂O	0.01	-	0.01	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	0.01	0.01
Σ	100.17	99.43	99.62	99.94	99.37	99.87	100.06	100.12	100.50	101.23	99.68	99.62	100.27	100.22	100.73	100.47	99.90	100.42	100.45	100.47
Fo	92.6	92.8	92.7	92.7	92.9	92.7	92.7	92.7	92.5	92.8	92.7	92.8	92.5	92.6	92.5	92.6	92.9	92.5	92.4	92.9

	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
SiO₂	40.57	40.47	40.72	40.92	40.66	40.59	40.63	40.86	40.55	40.51	40.71	40.79	40.71	40.62	40.60	41.03	41.00	40.93	40.71	40.69
TiO₂	-	-	-	0.01	-	0.01	0.02	-	0.03	-	-	-	-	-	0.02	-	-	-	-	0.04
Al₂O₃	-	0.02	0.01	0.01	-	-	0.01	-	0.01	0.01	0.01	-	-	-	0.01	0.01	-	-	0.01	-
Cr₂O₃	-	-	-	0.04	-	0.04	-	0.02	0.07	0.07	-	-	0.08	-	0.06	-	-	-	-	-
FeO	7.58	7.26	7.41	7.26	7.25	7.11	7.31	7.49	7.16	7.37	7.43	7.23	7.31	7.17	7.16	7.35	7.29	7.33	7.44	7.07
MnO	0.11	0.10	0.08	0.07	0.14	0.12	0.10	0.10	0.11	0.12	0.09	0.11	0.10	0.09	0.10	0.11	0.07	0.12	0.14	0.12
NiO	0.49	0.49	0.54	0.44	0.55	0.40	0.52	0.44	0.45	0.40	0.52	0.50	0.50	0.46	0.42	0.45	0.55	0.44	0.41	0.46
MgO	51.96	51.97	51.98	52.12	51.77	51.82	51.98	52.10	52.07	52.12	52.37	52.24	52.40	52.31	52.49	52.41	52.18	52.46	52.40	52.42
CaO	-	0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	0.03	-	0.03	0.01	0.01	0.03	-	-	0.01	0.01	0.01	0.02	-	0.01
Na₂O	-	-	-	-	-	-	-	0.02	0.01	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	-
K₂O	-	0.01	-	0.01	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	-	0.01
Σ	100.70	100.34	100.77	100.89	100.39	100.11	100.60	101.03	100.48	100.60	101.13	100.90	101.10	100.66	100.86	101.38	101.11	101.30	101.12	100.82
Fo	92.4	92.7	92.6	92.8	92.7	92.8	92.7	92.5	92.8	92.7	92.6	92.8	92.7	92.9	92.9	92.7	92.7	92.7	92.6	93.0

Ek Tablo 1'in devamı

	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2
	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
SiO₂	40.93	41.01	40.84	40.87	40.97	41.03	41.03	41.01	40.87	41.08	41.07	40.94	41.16	41.10	41.24	41.23	41.03	41.30	41.23	41.14
TiO₂	-	0.02	0.01	-	0.02	-	0.03	0.01	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	0.01	-
Al₂O₃	-	0.01	-	-	-	0.03	-	-	0.01	-	-	-	0.02	-	-	-	-	0.02	-	-
Cr₂O₃	0.08	-	-	0.03	-	0.06	0.07	-	0.05	-	-	0.03	-	-	-	0.09	-	-	-	-
FeO	7.50	7.32	7.58	7.52	7.29	7.03	7.27	7.44	7.26	7.34	7.34	7.36	7.21	7.30	7.40	7.50	7.34	7.25	7.33	7.23
MnO	0.08	0.13	0.12	0.13	0.18	0.13	0.12	0.10	0.12	0.17	0.16	0.11	0.11	0.12	0.11	0.13	0.15	0.11	0.10	0.17
NiO	0.38	0.53	0.44	0.47	0.50	0.45	0.41	0.58	0.44	0.50	0.46	0.40	0.47	0.39	0.46	0.46	0.47	0.44	0.49	0.47
MgO	52.56	52.35	52.40	52.33	52.29	52.38	52.49	52.50	52.58	52.51	52.50	52.54	52.55	52.76	52.86	52.92	52.87	52.69	52.94	52.82
CaO	-	0.03	0.03	0.02	0.03	0.01	0.02	0.03	0.02	0.02	0.01	0.03	0.01	-	0.02	-	-	-	-	-
Na₂O	-	0.02	0.01	0.01	0.01	-	0.01	-	0.01	-	-	0.01	-	-	0.01	-	-	-	-	0.01
K₂O	0.01	-	0.02	0.02	0.02	0.01	-	0.01	0.01	0.01	0.01	-	0.01	0.01	0.01	0.02	-	-	-	-
Σ	101.54	101.40	101.44	101.39	101.30	101.14	101.43	101.69	101.37	101.64	101.53	101.42	101.54	101.69	102.12	102.33	101.85	101.80	102.09	101.83
Fo	92.6	92.7	92.5	92.5	92.8	93.0	92.8	92.6	92.8	92.7	92.7	92.7	92.9	92.8	92.7	92.6	92.8	92.8	92.8	92.9

	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2	LYOL2
	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
SiO₂	40.74	40.81	41.13	40.98	40.66	41.07	41.03	41.12	40.81	41.10	41.12	41.19	41.03	41.14	40.94	41.18	40.94	41.18	41.03	41.14
TiO₂	-	-	-	-	0.02	-	-	-	0.02	-	-	0.01	-	0.01	-	-	-	-	-	0.01
Al₂O₃	-	0.01	-	-	-	0.01	0.02	-	0.01	-	-	-	-	0.01	-	0.02	-	0.01	-	-
Cr₂O₃	-	-	0.01	0.01	-	-	0.08	-	-	-	-	-	0.13	0.08	-	0.01	-	-	0.01	0.04
FeO	7.36	7.58	7.52	7.44	7.38	7.35	7.48	7.58	7.78	7.38	7.44	7.48	7.59	7.47	7.36	7.69	7.30	7.45	7.48	7.35
MnO	0.16	0.12	0.11	0.13	0.13	0.11	0.08	0.15	0.12	0.10	0.12	0.11	0.13	0.11	0.12	0.12	0.17	0.09	0.11	0.12
NiO	0.50	0.49	0.43	0.47	0.45	0.46	0.49	0.46	0.38	0.44	0.41	0.51	0.39	0.45	0.52	0.51	0.47	0.53	0.50	0.50
MgO	51.75	51.53	51.53	51.54	51.83	51.52	51.65	51.72	51.67	51.75	51.63	51.65	51.52	51.51	51.42	51.52	51.59	51.58	51.52	51.49
CaO	0.01	0.01	0.01	-	0.04	0.01	-	0.01	0.04	0.04	0.03	0.02	0.02	0.04	-	-	0.01	-	0.02	0.01
Na₂O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01
K₂O	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	0.01	-	-	-
Σ	100.53	100.54	100.75	100.59	100.51	100.51	100.82	101.05	100.83	100.81	100.75	100.96	100.81	100.82	100.35	101.06	100.51	100.84	100.65	100.66
Fo	92.6	92.4	92.4	92.5	92.6	92.6	92.5	92.4	92.2	92.6	92.5	92.5	92.4	92.5	92.6	92.3	92.6	92.5	92.5	92.6

Ek Tablo 1'in devamı

	LYOL2 81	LYOL2 82	LYOL2 83	LYOL2 84	LYOL2 85	LYOL2 86	LYOL2 87	LYOL2 88	LYOL2 89	LYOL2 90	LYOL2 91	LYOL2 92	LYOL2 93	LYOL2 94	LYOL2 95	LYOL2 96	LYOL2 97	LYOL2 98	LYOL2 99	LYOL2 100
SiO₂	41.13	41.37	41.15	41.03	41.24	41.24	41.02	41.14	41.21	41.24	41.07	41.28	41.25	41.19	41.39	41.12	41.34	41.35	41.22	41.35
TiO₂	-	-	-	0.01	0.02	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	0.03	0.02	-	0.01	0.01	0.01	0.01
Al₂O₃	-	-	-	-	0.01	0.01	0.02	-	-	0.02	-	-	0.01	-	-	-	-	-	0.01	-
Cr₂O₃	-	0.03	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	0.03	-
FeO	7.38	7.50	7.46	7.56	7.45	7.51	7.32	7.48	7.49	7.51	7.51	7.38	7.55	7.47	7.51	7.38	7.39	7.40	7.35	7.54
MnO	0.09	0.10	0.10	0.09	0.13	0.11	0.07	0.05	0.11	0.12	0.13	0.13	0.11	0.09	0.13	0.07	0.09	0.11	0.14	0.09
NiO	0.45	0.50	0.47	0.44	0.54	0.45	0.52	0.44	0.52	0.46	0.55	0.49	0.50	0.50	0.54	0.42	0.46	0.48	0.57	0.44
MgO	51.70	51.61	51.73	51.70	51.75	51.76	51.61	51.75	51.88	51.79	51.85	51.61	51.97	51.71	51.75	51.89	51.63	51.55	51.69	52.10
CaO	0.03	-	0.01	-	0.01	0.02	0.01	-	-	0.02	0.01	0.01	0.05	-	-	-	0.01	0.01	-	-
Na₂O	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	-	-	-	-	-	0.01
K₂O	0.01	0.01	-	-	0.01	0.01	0.01	-	-	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-
Σ	100.80	101.11	100.93	100.85	101.17	101.11	100.58	100.86	101.22	101.20	101.13	100.92	101.45	101.01	101.33	100.89	100.91	100.92	101.03	101.54
Fo	92.6	92.5	92.5	92.4	92.5	92.5	92.6	92.5	92.5	92.5	92.5	92.6	92.5	92.5	92.5	92.6	92.6	92.6	92.6	92.5

	LYOL2 101	LYOL2 102	LYOL2 103	LYOL2 104	LYOL2 105	LYOL2 106	LYOL2 107	LYOL2 108	LYOL2 109	LYOL2 110	LYOL2 111	LYOL2 112	LYOL2 113	LYOL2 114	LYOL2 115	LYOL2 116	LYOL2 117	LYOL2 118	LYOL2 σ	LYOL2 Ort
SiO₂	41.24	41.31	41.35	41.22	41.28	41.20	41.45	41.39	41.43	41.56	41.33	41.18	41.54	41.68	41.55	41.57	41.86	40.69	0.37	40.96
TiO₂	0.02	0.01	-	-	-	-	0.01	-	-	0.02	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	0.01
Al₂O₃	0.01	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	0.01	-
Cr₂O₃	-	0.05	0.01	0.01	-	-	-	-	0.02	-	-	-	0.02	-	-	0.03	-	0.03	0.02	0.01
FeO	7.44	7.53	7.40	7.52	7.49	7.43	7.71	7.47	7.55	7.40	7.42	7.45	7.47	7.63	7.36	7.45	7.34	7.84	0.15	7.39
MnO	0.12	0.17	0.13	0.14	0.14	0.10	0.13	0.14	0.10	0.15	0.11	0.10	0.09	0.06	0.06	0.09	0.11	0.09	0.03	0.11
NiO	0.54	0.46	0.44	0.45	0.45	0.49	0.46	0.39	0.48	0.48	0.50	0.53	0.47	0.51	0.46	0.41	0.47	0.46	0.05	0.47
MgO	51.76	51.87	52.08	51.85	51.79	52.07	52.06	51.62	52.13	52.36	52.10	51.97	52.08	52.14	52.06	52.23	52.52	51.15	0.38	51.99
CaO	0.02	0.03	0.03	-	0.02	0.01	-	0.01	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	-	0.01	0.01
Na₂O	0.01	-	-	-	0.01	0.01	0.01	0.02	-	0.01	-	-	-	-	-	-	0.02	0.01	-	-
K₂O	-	-	-	-	0.01	0.01	-	0.03	-	-	0.01	-	0.01	-	-	0.02	-	0.02	0.01	-
Σ	101.16	101.44	101.44	101.19	101.18	101.32	101.83	101.06	101.71	101.99	101.45	101.23	101.67	102.04	101.50	101.80	102.32	100.30	0.60	100.96
Fo	92.5	92.5	92.6	92.5	92.5	92.6	92.3	92.5	92.5	92.6	92.6	92.6	92.6	92.4	92.6	92.6	92.7	92.1	0.16	92.61

Ek Tablo 2. Muğla yöresi manto peridotitlerine ait ortopiroksen kristalleri üzerinde gerçekleştirilen elektron mikroprob analizleri. Kısaltmalar Tablo 5’de verildiği gibidir.

	L18P 1	L18P 2	L18P 3	L18P 4	L18P 5	L18P 6	L18P 7	L18P 8	L18P 9	L18P 10	L18P 11	L18P 12	L18P 13	L18P 14	L18P 15	L18P 16	L18P 17	L18P 18	L18P 19	L18P 20
SiO₂	54.43	54.36	54.28	53.99	53.88	53.94	54.66	53.72	53.41	53.64	53.44	53.53	53.89	53.71	53.41	53.17	53.88	53.83	54.09	53.21
TiO₂	0.02	0.02	0.04	0.01	0.06	0.05	0.05	0.05	0.03	0.09	0.04	0.05	0.06	0.02	0.05	0.04	0.04	0.05	0.02	0.06
Al₂O₃	2.93	3.31	3.52	3.64	3.75	3.85	3.79	3.70	3.70	3.95	3.97	4.09	3.99	4.10	3.98	4.08	4.18	4.16	4.15	4.06
Cr₂O₃	0.36	0.41	0.52	0.47	0.56	0.51	0.62	0.59	0.56	0.60	0.65	0.66	0.58	0.64	0.54	0.65	0.57	0.66	0.64	0.64
FeO	6.46	6.93	6.76	6.78	6.83	6.53	6.42	6.79	6.86	6.74	6.67	6.68	6.47	6.42	6.85	6.98	6.66	6.49	6.38	6.92
MnO	0.16	0.14	0.13	0.13	0.16	0.16	0.10	0.14	0.19	0.11	0.18	0.12	0.18	0.16	0.18	0.13	0.16	0.15	0.15	0.11
NiO	0.08	0.05	0.09	0.03	0.10	0.08	0.08	0.10	0.04	0.07	0.11	0.08	0.13	0.09	0.10	0.11	0.10	0.07	0.09	0.06
MgO	34.03	33.65	33.43	33.46	33.33	33.00	33.19	32.82	32.78	32.89	32.64	32.47	32.78	32.62	32.25	32.40	32.83	32.70	33.17	32.39
CaO	0.40	0.56	0.64	0.66	0.75	0.80	0.83	0.98	1.15	1.09	1.15	1.29	1.26	1.34	1.49	1.33	1.16	1.13	1.14	1.39
Na₂O	0.01	0.01	0.01	0.02	0.04	0.05	0.02	0.04	0.04	0.03	0.04	0.05	0.04	0.02	0.10	0.09	0.04	0.04	0.05	0.08
K₂O	0.03	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.05	0.08	0.08	0.06	0.08	0.08	0.07	0.07	0.07	0.09	0.08	0.08	0.08	0.06
Σ	98.90	99.45	99.45	99.20	99.50	99.01	99.81	98.99	98.83	99.27	98.97	99.09	99.44	99.18	99.02	99.06	99.71	99.33	99.95	98.99
Mg#	90.4	89.6	89.8	89.8	89.7	90.0	90.2	89.6	89.5	89.7	89.7	89.6	90.0	90.1	89.3	89.2	89.8	90.0	90.3	89.3
Vo	0.8	1.1	1.2	1.2	1.4	1.5	1.6	1.9	2.2	2.1	2.2	2.5	2.4	2.6	2.9	2.6	2.2	2.2	2.2	2.7
En	89.7	88.7	88.7	88.7	88.4	88.6	88.8	87.9	87.5	87.8	87.7	87.4	87.8	87.7	86.8	86.9	87.8	88.0	88.3	86.9
Fs	9.5	10.2	10.1	10.1	10.2	9.8	9.6	10.2	10.3	10.1	10.1	10.1	9.7	9.7	10.3	10.5	10.0	9.8	9.5	10.4

	L18P 21	L18P 22	L18P 23	L18P 24	L18P 25	L18P 26	L18P 27	L18P 28	L18P 29	L18P 30	L18P 31	L18P 32	L18P 33	L18P 34	L18P 35	L18P 36	L18P 37	L18P 38	L18P 39	L18P 40
SiO₂	52.73	51.51	52.10	53.70	53.11	52.55	53.25	54.33	54.09	54.58	54.17	52.42	52.07	52.79	53.82	54.86	54.73	54.78	54.37	54.50
TiO₂	0.02	0.07	0.02	0.09	0.05	0.05	0.07	0.08	0.03	0.04	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05	0.09	0.06	0.04	0.05	0.04
Al₂O₃	4.07	3.98	4.00	4.23	4.40	4.15	4.04	4.29	4.22	4.22	4.24	4.40	4.47	3.95	4.00	4.02	4.15	4.26	4.09	4.02
Cr₂O₃	0.67	0.57	0.62	0.63	0.68	0.55	0.64	0.71	0.61	0.73	0.66	0.59	0.60	0.54	0.62	0.62	0.63	0.57	0.63	0.64
FeO	7.25	7.91	7.29	6.64	7.11	6.90	6.73	6.34	6.33	6.07	6.16	6.74	6.94	6.92	6.62	6.24	5.96	6.27	6.31	6.08
MnO	0.11	0.21	0.19	0.15	0.15	0.22	0.17	0.13	0.18	0.10	0.13	0.14	0.16	0.15	0.13	0.17	0.13	0.17	0.15	0.16
NiO	0.12	0.08	0.11	0.10	0.08	0.10	0.09	0.10	0.10	0.11	0.12	0.12	0.16	0.15	0.10	0.18	0.06	0.09	0.12	0.05
MgO	31.98	31.48	32.16	32.87	32.72	32.22	32.70	33.20	33.41	33.29	33.21	32.01	32.25	32.33	32.54	33.11	33.09	33.09	33.23	33.23
CaO	1.73	1.59	1.24	1.28	1.05	1.23	1.12	0.93	0.95	1.05	1.03	1.22	1.15	1.42	1.36	1.24	1.35	1.34	1.29	1.30
Na₂O	0.13	0.17	0.08	0.05	0.04	0.05	0.04	0.00	0.02	0.01	0.02	0.06	0.06	0.06	0.04	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
K₂O	0.07	0.11	0.07	0.04	0.04	0.06	0.02	0.04	0.03	0.03	0.05	0.07	0.07	0.05	0.05	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00
Σ	98.87	97.68	97.88	99.78	99.43	98.08	98.86	100.15	99.98	100.22	99.84	97.81	97.96	98.41	99.34	100.54	100.18	100.62	100.25	100.04
Mg#	88.7	87.6	88.7	89.8	89.1	89.3	89.7	90.3	90.4	90.7	90.6	89.4	89.2	89.3	89.8	90.4	90.8	90.4	90.4	90.7
Vo	3.3	3.1	2.4	2.5	2.0	2.4	2.2	1.8	1.8	2.0	2.0	2.4	2.2	2.7	2.6	2.4	2.6	2.6	2.5	2.5
En	85.8	84.9	86.6	87.6	87.3	87.1	87.7	88.7	88.8	88.9	88.8	87.3	87.2	86.8	87.4	88.3	88.5	88.1	88.2	88.4
Fs	10.9	12.0	11.0	9.9	10.7	10.5	10.1	9.5	9.4	9.1	9.2	10.3	10.5	10.4	10.0	9.3	8.9	9.4	9.4	9.1

Ek Tablo 2'nin devamı

	L18P 41	L18P 42	L18P 43	L18P 44	L18P 45	L18P 46	L18P 47	L18P 48	L18P 49	L18P 50	L18P 51	L18P 52	L18P 53	L18P 54	L18P 55	L18P 56	L18P 57	L18P 58	L18P 59	L18P 60
SiO₂	54.41	54.57	54.30	54.37	55.19	54.92	53.90	51.86	54.05	52.67	52.60	54.70	55.64	55.43	56.00	53.43	54.49	52.79	52.55	53.22
TiO₂	0.08	0.02	0.09	0.05	0.04	0.03	0.04	0.02	0.03	0.06	0.05	0.07	0.02	0.04	0.03	0.03	0.08	0.04	0.05	0.02
Al₂O₃	4.05	4.14	3.97	3.94	3.89	3.85	3.81	3.78	3.46	3.38	3.27	2.63	2.73	2.76	2.68	3.22	3.71	3.76	3.79	3.83
Cr₂O₃	0.65	0.56	0.62	0.55	0.63	0.64	0.58	0.58	0.52	0.38	0.36	0.25	0.27	0.21	0.30	0.44	0.50	0.53	0.56	0.55
FeO	6.31	6.62	6.47	6.52	6.11	6.34	6.69	7.56	6.73	7.42	7.23	6.33	6.40	6.26	6.19	6.57	6.48	6.59	6.67	6.48
MnO	0.15	0.15	0.12	0.19	0.16	0.13	0.14	0.11	0.12	0.16	0.15	0.17	0.17	0.16	0.15	0.14	0.17	0.13	0.12	0.18
NiO	0.13	0.08	0.12	0.05	0.03	0.10	0.05	0.11	0.16	0.07	0.10	0.08	0.12	0.13	0.13	0.10	0.12	0.14	0.00	0.08
MgO	33.25	33.15	32.94	33.39	33.81	33.48	33.14	32.80	32.58	32.47	32.78	33.70	34.36	34.42	34.52	33.18	33.68	32.92	32.62	33.26
CaO	1.26	1.33	1.18	0.92	0.72	1.00	1.11	0.85	1.43	1.45	1.33	0.88	0.58	0.50	0.52	0.94	0.73	0.81	0.98	0.97
Na₂O	0.01	0.00	0.02	0.00	0.01	0.03	0.03	0.07	0.08	0.12	0.11	0.05	0.01	0.00	0.02	0.08	0.02	0.02	0.02	0.04
K₂O	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02	0.05	0.09	0.15	0.17	0.19	0.19	0.07	0.00	0.00	0.01	0.11	0.02	0.06	0.11	0.08
Σ	100.29	100.63	99.84	100.00	100.60	100.56	99.57	97.89	99.34	98.38	98.16	98.92	100.30	99.92	100.53	98.23	99.98	97.80	97.47	98.71
Mg#	90.4	89.9	90.1	90.1	90.8	90.4	89.8	88.6	89.6	88.6	89.0	90.5	90.5	90.7	90.9	90.0	90.3	89.9	89.7	90.1
Vo	2.4	2.5	2.3	1.8	1.4	1.9	2.1	1.6	2.7	2.8	2.5	1.7	1.1	0.9	1.0	1.8	1.4	1.6	1.9	1.9
En	88.2	87.6	88.0	88.5	89.6	88.7	87.9	87.1	87.1	86.2	86.7	89.0	89.5	89.9	90.0	88.4	89.0	88.5	88.0	88.5
Fs	9.4	9.8	9.7	9.7	9.1	9.4	10.0	11.3	10.1	11.1	10.7	9.4	9.4	9.2	9.0	9.8	9.6	9.9	10.1	9.7

	L18P 61	L18P 62	L18P 63	L18P 64	L18P 65	L18P 66	L18P 67	L18P 68	L18P 69	L18P 70	L18P 71	L18P 72	L18P 73	L18P 74	L18P 75	L18P 76	L18P 77	L18P 78	L18P 79	L18P 80
SiO₂	54.18	54.73	53.18	52.12	51.51	51.96	52.41	54.21	54.28	53.82	52.99	51.89	51.99	52.98	54.09	54.70	55.01	54.69	54.25	54.09
TiO₂	0.06	0.02	0.05	0.03	0.03	0.03	0.08	0.03	0.04	0.05	0.06	0.06	0.03	0.01	0.05	0.05	0.05	0.04	0.03	0.03
Al₂O₃	3.94	3.95	3.79	3.79	3.74	3.75	3.91	4.19	4.12	4.06	3.99	4.05	4.04	3.98	4.02	4.06	3.99	3.96	3.96	3.89
Cr₂O₃	0.58	0.64	0.60	0.51	0.57	0.58	0.60	0.52	0.59	0.59	0.55	0.53	0.52	0.57	0.55	0.61	0.62	0.57	0.58	0.51
FeO	6.41	6.20	6.78	7.46	7.38	6.85	6.65	6.28	6.17	6.33	6.92	7.15	7.09	6.74	6.18	5.96	6.14	6.15	6.36	6.59
MnO	0.18	0.13	0.15	0.14	0.12	0.13	0.13	0.16	0.18	0.14	0.19	0.17	0.16	0.19	0.16	0.10	0.18	0.17	0.15	0.16
NiO	0.06	0.12	0.06	0.05	0.12	0.07	0.07	0.10	0.10	0.07	0.10	0.09	0.13	0.08	0.02	0.12	0.05	0.13	0.14	0.11
MgO	33.38	33.41	32.89	32.51	32.52	33.03	33.03	33.21	33.30	33.08	32.76	32.27	32.35	32.93	33.14	33.64	33.46	33.51	33.16	32.86
CaO	0.96	0.93	0.95	0.87	0.80	0.83	0.92	0.92	0.85	0.97	0.97	1.26	1.15	1.00	0.76	0.81	0.72	0.82	1.07	1.06
Na₂O	0.02	0.01	0.04	0.05	0.07	0.03	0.04	0.00	0.05	0.03	0.02	0.07	0.05	0.04	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01	0.06
K₂O	0.06	0.00	0.07	0.07	0.13	0.19	0.14	0.02	0.00	0.01	0.01	0.07	0.07	0.02	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.01
Σ	99.83	100.13	98.55	97.59	96.98	97.43	97.99	99.64	99.68	99.13	98.55	97.60	97.59	98.51	98.99	100.05	100.21	100.08	99.72	99.37
Mg#	90.3	90.6	89.6	88.6	88.7	89.6	89.9	90.4	90.6	90.3	89.4	89.0	89.0	89.7	90.5	91.0	90.7	90.7	90.3	89.9
Vo	1.8	1.8	1.8	1.7	1.5	1.6	1.8	1.8	1.6	1.9	1.9	2.4	2.2	1.9	1.5	1.5	1.4	1.6	2.1	2.0
En	88.6	89.0	88.0	87.1	87.3	88.1	88.3	88.8	89.1	88.6	87.7	86.8	87.1	88.0	89.2	89.6	89.4	89.2	88.4	88.0
Fs	9.5	9.3	10.2	11.2	11.1	10.3	10.0	9.4	9.3	9.5	10.4	10.8	10.7	10.1	9.3	8.9	9.2	9.2	9.5	9.9

Ek Tablo 2'nin devamı

	L18P 81	L18P 82	L18P 83	L18P 84	L18P 85	L18P 86	L18P 87	L18P 88	L18P 89	L18P 90	L18P 91	L18P 92	L18P 93	L18P 94	L18P 95	L18P 96	L18P 97	L18P 98	L18P 99	L18P 100
SiO₂	54.13	54.21	54.62	54.89	54.78	54.89	54.26	53.98	52.90	52.05	52.03	53.96	55.01	55.15	55.07	54.67	54.51	54.41	54.16	53.50
TiO₂	0.05	0.04	0.04	0.03	0.06	0.04	0.06	0.07	0.04	0.04	0.03	0.02	0.03	0.06	0.05	0.04	0.03	0.05	0.03	0.04
Al₂O₃	3.92	3.85	3.84	3.94	3.78	3.75	3.70	3.55	3.51	3.46	3.47	3.56	3.64	3.64	3.70	3.57	3.56	3.55	3.51	3.54
Cr₂O₃	0.54	0.61	0.59	0.59	0.57	0.54	0.57	0.47	0.50	0.50	0.54	0.53	0.50	0.55	0.48	0.57	0.45	0.56	0.57	0.42
FeO	6.45	6.31	6.10	6.26	6.02	6.21	6.37	6.36	6.81	6.88	6.78	6.78	6.59	6.18	6.23	6.24	6.23	6.35	6.40	6.63
MnO	0.15	0.16	0.15	0.15	0.18	0.15	0.15	0.10	0.19	0.19	0.19	0.16	0.14	0.11	0.11	0.16	0.17	0.20	0.13	0.14
NiO	0.12	0.07	0.14	0.07	0.05	0.17	0.05	0.13	0.09	0.12	0.02	0.07	0.07	0.09	0.10	0.02	0.08	0.10	0.10	0.09
MgO	32.95	33.31	33.59	33.78	33.53	33.68	33.49	33.38	33.14	33.15	33.10	33.39	33.51	33.84	33.75	33.93	33.52	33.61	33.51	33.40
CaO	1.06	0.82	0.63	0.52	0.49	0.55	0.54	0.63	0.56	0.59	0.70	0.62	0.58	0.54	0.55	0.50	0.56	0.48	0.50	0.48
Na₂O	0.08	0.07	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	0.02	0.04	0.02	0.03	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
K₂O	0.02	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.02	0.03	0.09	0.14	0.14	0.07	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.04	0.05
Σ	99.47	99.46	99.69	100.22	99.47	99.98	99.21	98.70	97.88	97.15	97.02	99.18	100.07	100.17	100.05	99.71	99.11	99.31	98.96	98.30
Mg#	90.1	90.4	90.8	90.6	90.8	90.6	90.4	90.3	89.7	89.6	89.7	89.8	90.1	90.7	90.6	90.7	90.6	90.4	90.3	90.0
Vo	2.0	1.6	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	1.2	1.1	1.1	1.4	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	1.1	0.9	1.0	0.9
En	88.3	89.0	89.7	89.7	90.0	89.7	89.4	89.3	88.7	88.6	88.5	88.7	89.1	89.8	89.7	89.8	89.6	89.6	89.5	89.1
Fs	9.7	9.5	9.1	9.3	9.1	9.3	9.5	9.5	10.2	10.3	10.2	10.1	9.8	9.2	9.3	9.3	9.3	9.5	9.6	9.9

	L18P 101	L18P 102	L18P 103	L18P 104	L18P 105	L18P 106	L18P σ	L18P Ort
SiO₂	52.63	52.62	52.18	53.09	53.36	54.15	0.99	53.76
TiO₂	0.02	0.07	0.05	0.06	0.05	0.03	0.02	0.04
Al₂O₃	3.44	3.43	3.41	3.27	3.38	3.11	0.37	3.80
Cr₂O₃	0.43	0.43	0.43	0.32	0.35	0.33	0.10	0.55
FeO	6.80	6.82	6.32	6.12	6.06	6.27	0.38	6.57
MnO	0.06	0.13	0.12	0.07	0.10	0.17	0.03	0.15
NiO	0.05	0.07	0.11	0.09	0.05	0.05	0.03	0.09
MgO	33.15	33.51	33.30	33.69	33.55	33.38	0.53	33.11
CaO	0.45	0.48	0.45	0.41	0.41	0.82	0.32	0.93
Na₂O	0.04	0.04	0.05	0.02	0.05	0.10	0.03	0.03
K₂O	0.07	0.07	0.08	0.06	0.05	0.11	0.05	0.05
Σ	97.12	97.67	96.50	97.20	97.40	98.54	0.99	99.09
Mg#	89.7	89.7	90.4	90.8	90.8	90.5	0.63	89.98
Vo	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	1.6	0.61	1.78
En	88.9	88.9	89.6	90.0	90.1	89.0	1.01	88.37
Fs	10.2	10.2	9.5	9.2	9.1	9.4	0.59	9.84

Ek Tablo 2'nin devamı

	L32P 1	L32P 2	L32P 3	L32P 4	L32P 5	L32P 6	L32P 7	L32P 8	L32P 9	L32P 10	L32P 11	L32P 12	L32P 13	L32P 14	L32P 15	L32P 16	L32P 17	L32P 18	L32P 19	L32P 20
SiO₂	54.42	53.95	54.16	54.09	53.94	53.78	53.97	54.08	53.85	54.30	54.09	53.75	53.67	53.91	54.05	54.12	53.52	53.44	53.56	53.69
TiO₂	0.06	0.08	0.06	0.07	0.06	0.06	0.05	0.08	0.06	0.03	0.06	0.05	0.07	0.05	0.06	0.08	0.07	0.03	0.07	0.08
Al₂O₃	4.08	4.47	4.40	4.46	4.49	4.57	4.48	4.51	4.55	4.56	4.57	4.58	4.57	4.60	4.68	4.58	4.53	4.57	4.71	4.79
Cr₂O₃	0.48	0.62	0.53	0.62	0.51	0.60	0.58	0.63	0.54	0.61	0.61	0.58	0.59	0.58	0.63	0.58	0.65	0.59	0.72	0.59
FeO	6.25	6.43	6.45	6.34	6.47	6.19	6.42	6.36	6.47	6.34	6.37	6.40	6.22	6.48	6.37	6.37	6.49	6.51	6.31	6.42
MnO	0.16	0.15	0.13	0.13	0.18	0.13	0.12	0.15	0.08	0.17	0.19	0.17	0.11	0.10	0.15	0.15	0.14	0.15	0.16	0.14
NiO	0.14	0.19	0.00	0.06	0.10	0.03	0.11	0.12	0.12	0.09	0.09	0.05	0.09	0.06	0.04	0.12	0.10	0.07	0.12	0.12
MgO	33.63	33.25	33.10	33.14	32.92	33.00	33.16	33.17	33.03	32.93	32.88	32.97	32.89	33.14	32.95	33.01	32.99	32.92	32.87	32.92
CaO	0.74	0.89	0.94	1.06	1.08	1.10	1.03	0.97	1.00	0.98	1.02	1.00	0.98	0.98	1.01	0.96	0.98	1.04	1.10	1.04
Na₂O	0.01	0.01	0.03	0.00	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.00	0.02	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.03	0.00
K₂O	0.01	0.03	0.03	0.01	0.02	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
Σ	99.96	100.06	99.83	99.96	99.78	99.48	99.93	100.08	99.70	100.02	99.87	99.56	99.21	99.92	99.94	99.98	99.49	99.35	99.64	99.80
Mg#	90.6	90.2	90.1	90.3	90.1	90.5	90.2	90.3	90.1	90.3	90.2	90.2	90.4	90.1	90.2	90.2	90.1	90.0	90.3	90.1
Vo	1.4	1.7	1.8	2.0	2.1	2.1	2.0	1.9	1.9	1.9	2.0	1.9	1.9	1.9	2.0	1.9	1.9	2.0	2.1	2.0
En	89.3	88.7	88.5	88.5	88.2	88.6	88.4	88.6	88.4	88.6	88.4	88.4	88.7	88.4	88.5	88.6	88.4	88.2	88.4	88.3
Fs	9.3	9.6	9.7	9.5	9.7	9.3	9.6	9.5	9.7	9.6	9.6	9.6	9.4	9.7	9.6	9.6	9.8	9.8	9.5	9.7

	L32P 21	L32P 22	L32P 23	L32P 24	L32P 25	L32P 26	L32P 27	L32P 28	L32P 29	L32P 30	L32P 31	L32P 32	L32P 33	L32P 34	L32P 35	L32P 36	L32P 37	L32P 38	L32P 39	L32P 40
SiO₂	53.14	52.87	53.43	53.89	54.34	54.18	53.96	54.07	54.19	54.12	54.22	54.28	52.71	52.32	52.30	52.94	53.31	53.96	54.03	54.54
TiO₂	0.07	0.07	0.05	0.06	0.06	0.05	0.04	0.04	0.06	0.05	0.05	0.06	0.03	0.06	0.07	0.06	0.05	0.04	0.03	0.06
Al₂O₃	4.65	4.60	4.74	4.65	4.49	4.50	4.43	4.40	4.40	4.40	4.35	4.47	4.40	4.35	4.40	4.52	4.35	4.37	4.31	4.26
Cr₂O₃	0.66	0.66	0.60	0.65	0.60	0.60	0.68	0.66	0.62	0.53	0.61	0.56	0.56	0.56	0.51	0.55	0.58	0.55	0.57	0.64
FeO	6.21	6.12	6.39	6.19	6.35	6.43	6.30	6.11	6.21	6.34	6.27	6.32	6.50	6.45	6.61	6.55	6.40	6.46	6.22	6.40
MnO	0.17	0.15	0.15	0.16	0.11	0.15	0.16	0.16	0.18	0.18	0.15	0.14	0.15	0.20	0.19	0.12	0.16	0.11	0.15	0.13
NiO	0.11	0.08	0.07	0.07	0.11	0.10	0.12	0.11	0.06	0.09	0.10	0.06	0.00	0.13	0.08	0.12	0.10	0.10	0.15	0.10
MgO	32.97	32.89	32.89	32.93	33.28	33.21	33.22	33.42	33.16	33.37	33.31	32.95	32.67	32.95	32.92	33.06	33.20	33.11	33.27	33.34
CaO	1.04	1.14	1.08	1.00	0.92	0.99	0.96	0.98	1.09	1.02	1.03	1.01	1.17	1.15	1.09	0.94	1.11	0.94	1.02	0.88
Na₂O	0.01	0.01	0.03	0.02	0.03	0.02	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.02	0.04	0.04	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00
K₂O	0.00	0.01	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.02	0.03	0.02	0.00	0.01	0.00
Σ	99.04	98.60	99.44	99.64	100.29	100.22	99.87	99.97	99.98	100.09	100.09	99.87	98.24	98.21	98.20	98.89	99.28	99.65	99.76	100.32
Mg#	90.4	90.6	90.2	90.5	90.3	90.2	90.4	90.7	90.5	90.4	90.5	90.3	90.0	90.1	89.9	90.0	90.2	90.1	90.5	90.3
Vo	2.0	2.2	2.1	1.9	1.8	1.9	1.8	1.9	2.1	1.9	2.0	1.9	2.3	2.2	2.1	1.8	2.1	1.8	2.0	1.7
En	88.6	88.6	88.3	88.7	88.7	88.5	88.7	89.0	88.6	88.6	88.7	88.5	87.9	88.1	88.0	88.4	88.3	88.5	88.7	88.8
Fs	9.4	9.2	9.6	9.4	9.5	9.6	9.4	9.1	9.3	9.4	9.4	9.5	9.8	9.7	9.9	9.8	9.5	9.7	9.3	9.6

Ek Tablo 2'nin devamı

	L32P 41	L32P 42	L32P 43	L32P 44	L32P 45	L32P 46	L32P 47	L32P 48	L32P 49	L32P 50	L32P 51	L32P 52	L32P 53	L32P 54	L32P 55	L32P 56	L32P 57	L32P 58	L32P 59	L32P 60
SiO₂	54.37	54.33	54.03	53.69	53.59	53.74	54.59	54.55	53.66	53.96	53.58	54.42	54.42	54.65	54.68	54.49	55.04	54.97	54.40	54.06
TiO₂	0.05	0.09	0.10	0.04	0.06	0.03	0.06	0.06	0.06	0.07	0.11	0.08	0.09	0.05	0.07	0.02	0.09	0.03	0.02	0.06
Al₂O₃	4.18	4.23	4.08	3.95	3.96	3.78	3.75	3.62	3.98	4.51	4.55	3.88	3.89	3.98	3.88	3.79	3.71	3.76	3.68	3.63
Cr₂O₃	0.59	0.59	0.54	0.52	0.54	0.53	0.52	0.49	0.47	0.47	0.52	0.48	0.46	0.49	0.44	0.42	0.43	0.45	0.51	0.43
FeO	6.27	6.14	6.20	6.37	6.36	6.44	6.21	6.11	7.08	6.73	6.42	6.30	6.66	6.45	6.28	6.39	6.27	6.32	6.45	6.41
MnO	0.19	0.12	0.10	0.15	0.12	0.20	0.13	0.13	0.21	0.17	0.18	0.17	0.10	0.17	0.16	0.22	0.14	0.16	0.14	0.14
NiO	0.01	0.12	0.10	0.09	0.13	0.12	0.15	0.08	0.05	0.05	0.04	0.12	0.09	0.05	0.10	0.13	0.07	0.12	0.00	0.14
MgO	33.49	33.47	33.48	33.21	33.35	33.69	33.70	33.93	33.51	33.62	33.05	32.98	33.61	33.64	33.42	33.56	33.76	33.73	33.67	33.84
CaO	0.87	0.81	0.84	0.93	0.98	0.87	0.63	0.78	0.47	0.33	0.93	1.07	0.47	0.66	0.80	0.71	0.54	0.52	0.52	0.56
Na₂O	0.00	0.01	0.00	0.03	0.04	0.03	0.03	0.00	0.03	0.02	0.03	0.04	0.00	0.02	0.00	0.01	0.03	0.01	0.01	0.01
K₂O	0.00	0.01	0.01	0.04	0.04	0.07	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.02
Σ	100.02	99.92	99.48	99.01	99.16	99.48	99.77	99.75	99.50	99.92	99.40	99.55	99.80	100.16	99.82	99.74	100.06	100.06	99.39	99.30
Mg#	90.5	90.7	90.6	90.3	90.3	90.3	90.6	90.8	89.4	89.9	90.2	90.3	90.0	90.3	90.5	90.3	90.6	90.5	90.3	90.4
Vo	1.7	1.6	1.6	1.8	1.9	1.6	1.2	1.5	0.9	0.6	1.8	2.1	0.9	1.3	1.5	1.4	1.0	1.0	1.0	1.1
En	89.0	89.3	89.1	88.7	88.6	88.8	89.6	89.5	88.6	89.4	88.6	88.5	89.2	89.2	89.1	89.1	89.6	89.6	89.4	89.4
Fs	9.3	9.2	9.3	9.5	9.5	9.5	9.3	9.0	10.5	10.0	9.6	9.5	9.9	9.6	9.4	9.5	9.3	9.4	9.6	9.5

	L32P 61	L32P 62	L32P 63	L32P 64	L32P 65	L32P 66	L32P 67	L32P 68	L32P 69	L32P 70	L32P 71	L32P 72	L32P 73	L32P 74	L32P 75	L32P 76	L32P 77	L32P 78	L32P 79	L32P 80
SiO₂	54.27	54.55	54.78	54.68	54.61	54.31	54.57	54.70	54.97	54.84	54.84	54.68	54.44	54.53	54.86	53.99	53.93	53.99	54.33	54.72
TiO₂	0.04	0.05	0.05	0.05	0.06	0.05	0.05	0.06	0.08	0.04	0.03	0.08	0.06	0.06	0.08	0.07	0.05	0.03	0.07	0.05
Al₂O₃	3.67	3.84	3.79	3.68	3.67	3.79	3.84	3.78	3.53	3.65	3.89	3.97	4.04	4.00	3.94	3.96	3.86	3.86	3.76	3.79
Cr₂O₃	0.34	0.48	0.45	0.41	0.52	0.52	0.53	0.40	0.40	0.51	0.53	0.48	0.44	0.50	0.54	0.48	0.42	0.51	0.48	0.46
FeO	6.42	6.33	6.45	6.29	6.45	6.51	6.34	6.49	6.20	6.34	6.43	6.40	6.27	6.16	6.10	6.36	6.35	6.43	6.19	6.49
MnO	0.16	0.13	0.10	0.14	0.14	0.19	0.12	0.17	0.15	0.16	0.14	0.09	0.17	0.11	0.19	0.13	0.20	0.15	0.11	0.12
NiO	0.06	0.10	0.07	0.11	0.05	0.11	0.11	0.14	0.09	0.06	0.10	0.07	0.11	0.07	0.09	0.01	0.15	0.12	0.08	0.09
MgO	33.59	33.74	33.79	33.95	33.66	33.82	33.90	34.04	33.95	33.89	33.82	33.87	33.67	33.56	33.53	33.36	33.57	33.33	33.65	33.55
CaO	0.53	0.59	0.67	0.61	0.48	0.50	0.47	0.45	0.49	0.48	0.48	0.49	0.62	0.77	0.80	0.72	0.70	0.79	0.77	0.75
Na₂O	0.02	0.00	0.00	0.01	0.03	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02	0.00	0.02	0.00	0.02	0.02	0.02	0.01
K₂O	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02
Σ	99.10	99.81	100.14	99.91	99.68	99.80	99.95	100.24	99.86	99.96	100.27	100.15	99.85	99.76	100.16	99.09	99.24	99.24	99.47	100.03
Mg#	90.3	90.5	90.3	90.6	90.3	90.3	90.5	90.3	90.7	90.5	90.4	90.4	90.5	90.7	90.7	90.3	90.4	90.2	90.6	90.2
Vo	1.0	1.1	1.3	1.1	0.9	0.9	0.9	0.8	0.9	0.9	0.9	0.9	1.2	1.5	1.5	1.4	1.3	1.5	1.5	1.4
En	89.4	89.5	89.2	89.5	89.5	89.4	89.7	89.6	89.9	89.7	89.5	89.6	89.5	89.3	89.4	89.1	89.2	88.9	89.3	88.9
Fs	9.6	9.4	9.5	9.3	9.6	9.7	9.4	9.6	9.2	9.4	9.6	9.5	9.3	9.2	9.1	9.5	9.5	9.6	9.2	9.7

Ek Tablo 2'nin devamı

	L32P 81	L32P 82	L32P 83	L32P 84	L32P 85	L32P 86	L32P 87	L32P 88	L32P 89	L32P 90	L32P 91	L32P 92	L32P 93	L32P 94	L32P 95	L32P 96	L32P 97	L32P 98	L32P 99	L32P 100
SiO₂	54.45	54.63	54.55	54.40	54.56	54.53	54.48	54.41	54.48	54.40	54.52	52.50	53.90	54.37	54.36	54.45	53.63	53.04	54.15	54.17
TiO₂	0.06	0.09	0.06	0.05	0.04	0.05	0.06	0.04	0.06	0.06	0.08	0.03	0.07	0.03	0.04	0.05	0.05	0.03	0.04	0.06
Al₂O₃	3.90	3.91	4.02	4.00	4.01	4.04	4.05	4.11	4.17	4.22	4.10	3.99	4.04	4.06	3.96	3.78	3.62	3.57	3.57	3.58
Cr₂O₃	0.48	0.53	0.50	0.43	0.46	0.47	0.47	0.57	0.55	0.55	0.62	0.49	0.55	0.58	0.44	0.55	0.49	0.45	0.48	0.48
FeO	6.27	6.42	6.50	6.00	6.02	6.40	6.29	6.19	6.18	6.51	6.37	6.50	6.34	6.43	6.32	6.35	6.66	6.80	6.70	6.30
MnO	0.18	0.17	0.13	0.16	0.13	0.19	0.15	0.13	0.16	0.19	0.15	0.19	0.10	0.14	0.16	0.17	0.11	0.10	0.14	0.14
NiO	0.12	0.05	0.09	0.00	0.16	0.09	0.05	0.14	0.04	0.06	0.11	0.09	0.08	0.11	0.10	0.06	0.10	0.08	0.12	0.05
MgO	33.73	33.52	33.30	33.18	33.83	33.74	33.92	33.68	33.73	33.90	34.11	33.62	33.77	33.51	33.72	33.88	33.57	33.37	33.56	33.56
CaO	0.68	0.79	0.88	0.95	0.63	0.43	0.53	0.58	0.55	0.66	0.67	0.60	0.50	0.55	0.64	0.60	0.60	0.65	0.63	0.60
Na₂O	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.00	0.01	0.02	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.02	0.00
K₂O	0.01	0.00	0.03	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.00	0.00	0.01	0.02	0.01
Σ	99.89	100.13	100.07	99.21	99.84	99.94	100.01	99.85	99.94	100.54	100.73	98.02	99.35	99.81	99.75	99.89	98.86	98.10	99.42	98.93
Mg#	90.6	90.3	90.1	90.8	90.9	90.4	90.6	90.7	90.7	90.3	90.5	90.2	90.5	90.3	90.5	90.5	90.0	89.7	89.9	90.5
Vo	1.3	1.5	1.7	1.8	1.2	0.8	1.0	1.1	1.0	1.2	1.3	1.1	0.9	1.1	1.2	1.1	1.1	1.2	1.2	1.1
En	89.4	88.9	88.6	89.1	89.8	89.6	89.7	89.6	89.7	89.2	89.4	89.2	89.6	89.3	89.4	89.4	88.9	88.6	88.8	89.4
Fs	9.3	9.6	9.7	9.0	9.0	9.5	9.3	9.2	9.2	9.6	9.4	9.7	9.4	9.6	9.4	9.4	9.9	10.1	10.0	9.4

	L32P 101	L32P 102	L32P 103	L32P σ	L32P Ort
SiO₂	54.10	54.17	54.84	0.56	54.12
TiO₂	0.03	0.07	0.06	0.02	0.06
Al₂O₃	3.60	3.59	3.39	0.36	4.12
Cr₂O₃	0.44	0.42	0.45	0.07	0.53
FeO	6.49	6.43	6.25	0.16	6.37
MnO	0.14	0.15	0.13	0.03	0.15
NiO	0.08	0.10	0.10	0.04	0.09
MgO	33.78	34.00	33.99	0.36	33.43
CaO	0.53	0.51	0.43	0.22	0.79
Na₂O	0.02	0.00	0.01	0.01	0.01
K₂O	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01
Σ	99.22	99.43	99.64	0.51	99.66
Mg#	90.3	90.4	90.7	0.24	90.34
Vo	1.0	1.0	0.8	0.44	1.51
En	89.4	89.5	89.9	0.49	88.98
Fs	9.6	9.5	9.3	0.23	9.51

Ek Tablo 2'nin devamı

	L35P 1	L35P 2	L35P 3	L35P 4	L35P 5	L35P 6	L35P 7	L35P 8	L35P 9	L35P 10	L35P 11	L35P 12	L35P 13	L35P 14	L35P 15	L35P 16	L35P 17	L35P 18	L35P 19	L35P 20
SiO₂	53.31	53.46	53.79	54.09	52.74	53.42	54.34	55.13	55.47	54.95	54.87	55.09	54.40	53.30	53.02	53.80	54.21	54.28	53.82	54.06
TiO₂	0.07	0.01	0.06	0.07	0.09	0.04	0.08	0.06	0.07	0.05	0.05	0.08	0.06	0.10	0.11	0.07	0.04	0.05	0.06	0.08
Al₂O₃	5.46	5.23	5.23	4.96	4.32	3.51	4.09	4.16	4.12	4.26	4.46	4.69	4.82	5.52	5.48	5.73	5.66	5.80	5.88	5.84
Cr₂O₃	0.73	0.70	0.74	0.62	0.59	0.52	0.49	0.54	0.52	0.52	0.50	0.58	0.63	0.85	0.83	0.75	0.81	0.82	0.77	0.79
FeO	6.20	6.23	6.05	6.39	6.40	6.18	6.38	5.99	6.16	6.33	6.23	5.77	5.67	5.58	5.90	6.12	6.26	6.01	6.08	6.21
MnO	0.15	0.13	0.16	0.10	0.15	0.21	0.17	0.15	0.13	0.11	0.16	0.15	0.16	0.19	0.14	0.13	0.16	0.10	0.16	0.16
NiO	0.12	0.06	0.08	0.05	0.11	0.09	0.09	0.06	0.08	0.11	0.06	0.09	0.09	0.10	0.06	0.08	0.06	0.08	0.00	0.02
MgO	32.68	32.54	32.34	32.79	34.05	34.20	33.07	33.74	33.55	33.73	33.74	33.15	32.30	32.08	31.33	33.09	33.16	32.92	32.34	32.92
CaO	0.60	0.59	2.33	0.88	0.50	0.50	0.61	0.49	0.52	0.52	0.49	1.78	2.23	3.31	2.66	0.42	0.52	0.92	1.51	0.75
Na₂O	0.00	0.02	0.04	0.03	0.02	0.01	0.03	0.02	0.02	0.01	0.02	0.03	0.06	0.07	0.05	0.01	0.00	0.02	0.03	0.00
K₂O	0.01	0.00	0.00	0.00	0.03	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00	0.01	0.02	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01
Σ	99.31	98.97	100.83	99.99	99.00	98.72	99.35	100.34	100.61	100.58	100.60	101.41	100.41	101.11	99.60	100.20	100.88	100.99	100.65	100.83
Mg#	90.4	90.3	90.5	90.1	90.5	90.8	90.2	90.9	90.7	90.5	90.6	91.1	91.0	91.1	90.4	90.6	90.4	90.7	90.5	90.4
Vo	1.2	1.2	4.5	1.7	0.9	0.9	1.2	0.9	1.0	1.0	0.9	3.4	4.3	6.3	5.2	0.8	1.0	1.8	2.9	1.5
En	89.3	89.3	86.4	88.6	89.6	89.9	89.2	90.1	89.8	89.6	89.8	88.0	87.1	85.3	85.7	89.9	89.5	89.1	87.8	89.1
Fs	9.5	9.6	9.1	9.7	9.4	9.1	9.7	9.0	9.2	9.4	9.3	8.6	8.6	8.3	9.1	9.3	9.5	9.1	9.3	9.4

	L35P 21	L35P 22	L35P 23	L35P 24	L35P 25	L35P 26	L35P 27	L35P 28	L35P 29	L35P 30	L35P 31	L35P 32	L35P 33	L35P 34	L35P 35	L35P 36	L35P 37	L35P 38	L35P 39	L35P 40
SiO₂	54.14	53.47	53.44	53.39	53.07	54.11	54.60	53.78	53.42	53.80	53.11	52.23	53.20	53.24	52.68	53.92	51.64	53.15	53.70	53.94
TiO₂	0.06	0.06	0.07	0.06	0.07	0.08	0.09	0.13	0.15	0.10	0.10	0.05	0.09	0.10	0.12	0.11	0.06	0.07	0.06	0.04
Al₂O₃	5.96	5.73	5.80	5.78	5.89	5.71	5.69	5.49	5.84	5.59	5.83	5.69	5.95	6.08	5.95	6.07	5.26	5.55	5.36	5.37
Cr₂O₃	0.71	0.78	0.80	0.82	0.77	0.84	0.91	0.84	0.93	0.89	0.92	0.82	0.85	0.89	0.87	0.88	0.83	0.75	0.78	0.66
FeO	6.38	6.05	6.24	6.31	6.47	6.18	6.04	5.87	5.34	6.03	5.56	6.42	5.78	5.86	5.88	5.94	5.86	6.24	6.16	6.09
MnO	0.16	0.12	0.10	0.14	0.17	0.15	0.19	0.09	0.23	0.15	0.04	0.19	0.12	0.14	0.14	0.19	0.14	0.14	0.10	0.10
NiO	0.08	0.13	0.14	0.11	0.11	0.11	0.12	0.14	0.10	0.09	0.05	0.13	0.11	0.07	0.14	0.09	0.06	0.11	0.07	0.17
MgO	33.28	32.78	33.32	32.91	32.70	33.06	32.97	31.35	30.28	31.87	30.57	32.30	31.48	31.06	31.09	32.22	31.19	32.75	32.81	33.17
CaO	0.53	0.55	0.56	0.52	0.56	0.49	1.35	3.19	3.96	2.30	3.25	1.26	2.67	3.29	3.42	2.16	1.58	0.74	0.84	0.62
Na₂O	0.01	0.00	0.02	0.00	0.04	0.02	0.03	0.05	0.08	0.06	0.07	0.04	0.07	0.07	0.07	0.05	0.02	0.01	0.02	0.00
K₂O	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00
Σ	101.29	99.67	100.50	100.05	99.85	100.74	101.98	100.91	100.33	100.87	99.50	99.12	100.32	100.78	100.36	101.64	96.65	99.50	99.90	100.15
Mg#	90.3	90.6	90.5	90.3	90.0	90.5	90.7	90.5	91.0	90.4	90.7	90.0	90.7	90.4	90.4	90.6	90.5	90.3	90.5	90.7
Vo	1.0	1.1	1.1	1.0	1.1	0.9	2.6	6.2	7.9	4.5	6.5	2.5	5.2	6.4	6.7	4.2	3.2	1.4	1.6	1.2
En	89.4	89.6	89.5	89.4	89.0	89.6	88.3	84.9	83.8	86.4	84.9	87.8	85.9	84.6	84.4	86.8	87.6	89.0	89.0	89.6
Fs	9.6	9.3	9.4	9.6	9.9	9.4	9.1	8.9	8.3	9.2	8.7	9.8	8.8	8.9	8.9	9.0	9.2	9.5	9.4	9.2

Ek Tablo 2'nin devamı

	L35P 41	L35P 42	L35P 43	L35P 44	L35P 45	L35P 46	L35P 47	L35P 48	L35P 49	L35P 50	L35P 51	L35P 52	L35P 53	L35P 54	L35P 55	L35P 56	L35P 57	L35P 58	L35P 59	L35P 60
SiO₂	52.94	53.76	54.20	54.22	54.38	54.70	55.18	54.88	55.27	55.49	55.83	55.50	54.66	53.16	52.96	54.14	52.12	54.28	54.04	53.99
TiO₂	0.05	0.05	0.05	0.03	0.04	0.04	0.10	0.09	0.05	0.07	0.05	0.03	0.04	0.05	0.08	0.07	0.06	0.04	0.04	0.03
Al₂O₃	5.16	5.16	5.06	4.95	4.65	4.47	4.24	3.83	3.40	2.99	3.04	3.67	4.23	4.92	5.05	5.29	5.11	5.28	5.40	5.47
Cr₂O₃	0.67	0.74	0.68	0.65	0.51	0.57	0.56	0.45	0.25	0.25	0.34	0.35	0.53	0.75	0.82	0.71	0.80	0.71	0.68	0.75
FeO	6.33	6.19	6.08	6.04	6.00	6.26	6.23	6.29	6.28	6.34	6.25	6.07	5.99	6.38	5.84	6.04	5.98	6.06	6.10	6.24
MnO	0.13	0.17	0.21	0.13	0.19	0.15	0.20	0.13	0.16	0.16	0.12	0.10	0.16	0.13	0.12	0.12	0.19	0.13	0.09	0.16
NiO	0.07	0.09	0.08	0.05	0.05	0.15	0.05	0.11	0.08	0.10	0.08	0.03	0.07	0.08	0.10	0.06	0.00	0.09	0.06	0.03
MgO	32.61	33.29	33.25	33.12	33.15	33.80	33.84	33.76	33.91	34.14	34.41	33.79	33.73	33.46	31.50	33.34	31.15	32.99	33.24	33.00
CaO	0.54	0.52	0.57	0.99	0.64	0.51	0.53	0.47	0.47	0.37	0.32	0.38	0.44	0.72	1.62	0.42	3.06	0.61	0.44	0.47
Na₂O	0.02	0.02	0.00	0.01	0.02	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.06	0.01	0.09	0.00	0.01	0.00
K₂O	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.03	0.00	0.05	0.00	0.01	0.00
Σ	98.54	100.00	100.17	100.17	99.63	100.65	100.93	100.00	99.86	99.92	100.43	99.94	99.87	99.66	98.16	100.19	98.59	100.19	100.10	100.14
Mg#	90.2	90.6	90.7	90.7	90.8	90.6	90.6	90.5	90.6	90.6	90.8	90.9	90.9	90.3	90.6	90.8	90.3	90.7	90.7	90.4
Vo	1.1	1.0	1.1	1.9	1.3	1.0	1.0	0.9	0.9	0.7	0.6	0.7	0.8	1.4	3.2	0.8	6.0	1.2	0.8	0.9
En	89.2	89.6	89.7	89.0	89.6	89.7	89.7	89.7	89.8	89.9	90.2	90.2	90.2	89.1	87.6	90.0	84.9	89.6	89.9	89.6
Fs	9.7	9.4	9.2	9.1	9.1	9.3	9.3	9.4	9.3	9.4	9.2	9.1	9.0	9.5	9.1	9.1	9.1	9.2	9.3	9.5

	L35P 61	L35P 62	L35P 63	L35P 64	L35P 65	L35P 66	L35P 67	L35P 68	L35P 69	L35P 70	L35P 71	L35P 72	L35P 73	L35P 74	L35P 75	L35P 76	L35P 77	L35P 78	L35P 79	L35P 80
SiO₂	54.51	53.52	53.86	52.94	53.59	53.96	54.27	53.70	53.12	53.79	53.11	54.21	52.22	54.21	53.83	53.91	53.20	53.07	54.33	54.48
TiO₂	0.03	0.04	0.06	0.06	0.08	0.06	0.04	0.06	0.09	0.08	0.16	0.07	0.08	0.05	0.09	0.06	0.08	0.07	0.05	0.06
Al₂O₃	5.14	5.47	5.66	5.46	5.46	5.09	4.91	5.56	5.84	5.80	5.32	4.82	5.71	4.32	4.99	5.74	5.92	5.80	5.56	5.15
Cr₂O₃	0.64	0.76	0.73	0.74	0.78	0.59	0.69	0.79	0.81	0.83	0.80	0.70	0.83	0.47	0.64	0.88	0.80	0.79	0.74	0.70
FeO	6.14	6.17	6.13	6.04	5.60	6.05	5.98	6.22	6.32	5.87	4.65	6.11	5.87	6.32	5.56	6.10	6.11	6.16	5.93	6.03
MnO	0.15	0.16	0.16	0.17	0.16	0.14	0.19	0.15	0.16	0.17	0.07	0.15	0.14	0.15	0.17	0.16	0.15	0.15	0.13	0.11
NiO	0.09	0.05	0.09	0.16	0.08	0.13	0.04	0.12	0.12	0.07	0.11	0.00	0.05	0.13	0.07	0.04	0.11	0.07	0.06	0.07
MgO	33.21	33.19	32.91	32.62	31.60	33.03	33.47	33.27	32.92	32.63	27.74	33.42	31.82	33.50	31.69	33.11	32.58	32.22	33.24	32.19
CaO	0.51	0.48	0.55	0.53	2.53	0.57	0.61	0.49	0.49	1.28	8.51	0.52	1.54	0.54	3.30	0.52	0.57	0.83	0.52	1.81
Na₂O	0.02	0.00	0.01	0.00	0.04	0.00	0.02	0.00	0.01	0.04	0.19	0.02	0.04	0.03	0.07	0.01	0.02	0.04	0.01	0.07
K₂O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01
Σ	100.45	99.85	100.17	98.72	99.90	99.63	100.22	100.36	99.88	100.56	100.66	100.00	98.30	99.71	100.41	100.52	99.54	99.22	100.56	100.65
Mg#	90.6	90.6	90.5	90.6	91.0	90.7	90.9	90.5	90.3	90.8	91.4	90.7	90.6	90.4	91.0	90.6	90.5	90.3	90.9	90.5
Vo	1.0	0.9	1.1	1.0	5.0	1.1	1.2	1.0	1.0	2.5	16.8	1.0	3.1	1.0	6.4	1.0	1.1	1.6	1.0	3.5
En	89.7	89.7	89.6	89.6	86.4	89.7	89.8	89.6	89.4	88.6	76.1	89.8	87.9	89.5	85.2	89.7	89.5	88.8	90.0	87.3
Fs	9.3	9.4	9.4	9.3	8.6	9.2	9.0	9.4	9.6	8.9	7.2	9.2	9.1	9.5	8.4	9.3	9.4	9.5	9.0	9.2

Ek Tablo 2'nin devamı

	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P
	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
SiO₂	54.14	54.46	52.60	53.71	54.64	54.30	53.45	53.15	53.87	53.58	53.80	54.49	54.86	56.38	56.20	56.58	54.52	55.71	55.92	55.39
TiO₂	0.07	0.06	0.06	0.06	0.07	0.07	0.05	0.09	0.06	0.06	0.08	0.06	0.07	0.02	0.06	0.07	0.07	0.06	0.07	0.07
Al₂O₃	5.46	4.21	5.79	5.84	4.95	5.77	5.83	5.73	5.84	5.39	5.20	4.72	4.39	2.14	2.34	2.27	3.13	3.30	3.22	3.16
Cr₂O₃	0.77	0.40	0.87	0.83	0.63	0.83	0.91	0.85	0.79	0.69	0.65	0.62	0.66	0.24	0.20	0.20	0.24	0.37	0.36	0.43
FeO	6.04	5.84	6.10	6.20	5.75	6.01	6.07	5.21	6.15	6.20	6.14	6.12	6.11	5.94	6.21	6.31	6.61	6.14	6.23	6.30
MnO	0.12	0.21	0.11	0.17	0.17	0.14	0.14	0.12	0.08	0.12	0.13	0.09	0.12	0.17	0.15	0.15	0.16	0.07	0.16	0.12
NiO	0.20	0.12	0.15	0.07	0.14	0.13	0.07	0.21	0.15	0.09	0.08	0.11	0.15	0.09	0.09	0.14	0.04	0.09	0.15	0.14
MgO	33.26	33.64	32.64	32.48	32.88	33.20	32.91	30.49	32.69	33.09	33.29	33.35	33.58	34.89	34.70	34.76	33.92	34.05	34.28	33.93
CaO	0.47	0.47	0.60	1.15	1.79	0.46	0.55	3.42	0.46	0.54	0.35	0.49	0.49	0.21	0.24	0.24	0.57	0.51	0.56	0.52
Na₂O	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.00	0.09	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.05	0.01	0.01	0.02
K₂O	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.03	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01
Σ	100.55	99.43	98.94	100.53	101.04	100.95	99.97	99.36	100.11	99.77	99.73	100.06	100.47	100.10	100.19	100.72	99.31	100.32	100.95	100.08
Mg#	90.8	91.1	90.5	90.3	91.1	90.8	90.6	91.3	90.5	90.5	90.6	90.7	90.7	91.3	90.9	90.8	90.1	90.8	90.8	90.6
Vo	0.9	0.9	1.2	2.3	3.4	0.9	1.1	6.9	0.9	1.1	0.7	0.9	1.0	0.4	0.5	0.5	1.1	1.0	1.0	1.0
En	89.9	90.3	89.4	88.3	87.9	90.0	89.6	85.0	89.6	89.5	90.0	89.8	89.9	90.9	90.5	90.3	89.2	89.9	89.8	89.7
Fs	9.2	8.8	9.4	9.5	8.6	9.1	9.3	8.1	9.5	9.4	9.3	9.2	9.2	8.7	9.1	9.2	9.7	9.1	9.2	9.3

	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P
	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
SiO₂	53.05	55.47	55.57	55.33	55.02	55.25	55.20	55.54	55.75	55.64	55.44	55.30	55.38	55.42	54.94	55.36	55.35	55.12	55.36	56.22
TiO₂	0.05	0.05	0.04	0.05	0.08	0.06	0.05	0.08	0.04	0.07	0.04	0.07	0.08	0.06	0.05	0.02	0.04	0.05	0.05	0.06
Al₂O₃	2.98	3.25	3.31	3.42	3.49	3.47	4.49	3.63	3.64	3.70	3.63	3.65	3.70	3.67	3.77	3.69	3.82	3.62	3.66	3.68
Cr₂O₃	0.38	0.34	0.38	0.41	0.42	0.34	0.36	0.38	0.36	0.43	0.38	0.42	0.48	0.36	0.38	0.42	0.38	0.38	0.38	0.34
FeO	6.16	6.14	6.16	6.14	6.39	6.11	6.05	6.31	6.27	6.00	6.04	6.04	6.12	5.94	6.15	6.31	5.89	6.03	6.17	5.98
MnO	0.12	0.15	0.16	0.13	0.19	0.12	0.16	0.16	0.17	0.20	0.15	0.13	0.17	0.15	0.19	0.21	0.10	0.13	0.24	0.19
NiO	0.03	0.11	0.10	0.06	0.11	0.08	0.18	0.09	0.15	0.10	0.08	0.06	0.09	0.06	0.14	0.06	0.03	0.09	0.10	0.03
MgO	33.17	33.67	33.97	33.89	33.20	33.49	33.67	34.09	34.21	33.77	33.79	33.64	33.87	33.94	33.79	33.88	33.65	33.77	33.77	34.49
CaO	0.67	0.63	0.54	0.56	0.60	0.62	0.63	0.62	0.61	0.61	0.63	0.65	0.72	0.67	0.70	0.64	0.75	0.75	0.65	0.74
Na₂O	0.04	0.02	0.02	0.00	0.01	0.03	0.06	0.01	0.02	0.01	0.00	0.02	0.01	0.01	0.00	0.03	0.01	0.02	0.00	0.03
K₂O	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00
Σ	96.69	99.84	100.25	99.99	99.51	99.57	100.90	100.92	101.22	100.52	100.17	99.97	100.61	100.29	100.11	100.61	100.04	99.98	100.38	101.75
Mg#	90.6	90.7	90.8	90.8	90.3	90.7	90.8	90.6	90.7	90.9	90.9	90.8	90.8	91.1	90.7	90.5	91.1	90.9	90.7	91.1
Vo	1.3	1.2	1.0	1.1	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.4	1.3	1.3	1.2	1.4	1.4	1.2	1.4
En	89.4	89.6	89.8	89.8	89.2	89.6	89.7	89.5	89.6	89.9	89.8	89.7	89.6	89.9	89.5	89.4	89.8	89.6	89.6	89.9
Fs	9.3	9.2	9.1	9.1	9.6	9.2	9.0	9.3	9.2	9.0	9.0	9.0	9.1	8.8	9.1	9.3	8.8	9.0	9.2	8.7

Ek Tablo 2'nin devamı

	L35P 121	L35P 122	L35P 123	L35P 124	L35P 125	L35P 126	L35P 127	L35P 128	L35P 129	L35P σ	L35P Ort
SiO₂	53.65	55.24	55.35	55.42	55.24	55.76	55.46	55.48	55.39	1.01	54.29
TiO₂	0.06	0.06	0.06	0.05	0.07	0.05	0.06	0.08	0.03	0.02	0.06
Al₂O₃	3.55	3.68	3.65	3.56	3.53	3.60	3.55	3.49	3.19	1.02	4.69
Cr₂O₃	0.32	0.51	0.38	0.29	0.32	0.32	0.33	0.31	0.43	0.20	0.61
FeO	5.90	6.28	6.05	6.14	6.21	6.34	6.21	6.23	6.27	0.25	6.08
MnO	0.15	0.15	0.18	0.13	0.18	0.18	0.10	0.18	0.17	0.03	0.15
NiO	0.08	0.11	0.08	0.08	0.03	0.12	0.09	0.08	0.08	0.04	0.09
MgO	33.63	33.77	33.69	33.65	33.73	34.00	33.95	33.72	34.07	1.02	33.07
CaO	0.61	0.60	0.65	0.65	0.59	0.64	0.62	0.62	0.46	1.07	1.00
Na₂O	0.03	0.02	0.00	0.02	0.02	0.02	0.01	0.00	0.01	0.03	0.02
K₂O	0.02	0.02	0.02	0.02	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01
Σ	98.00	100.43	100.10	100.00	99.93	101.04	100.37	100.20	100.09	0.81	100.08
Mg#	91.0	90.6	90.8	90.7	90.6	90.5	90.7	90.6	90.6	0.26	90.65
Vo	1.2	1.1	1.2	1.2	1.1	1.2	1.2	1.2	0.9	2.10	1.95
En	90.0	89.5	89.7	89.6	89.6	89.4	89.6	89.5	89.9	1.86	88.88
Fs	8.9	9.3	9.0	9.2	9.3	9.4	9.2	9.3	9.3	0.35	9.17

	L42P 1	L42P 2	L42P 3	L42P 4	L42P 5	L42P 6	L42P 7	L42P 8	L42P 9	L42P 10	L42P 11	L42P 12	L42P 13	L42P 14	L42P 15	L42P 16	L42P 17	L42P 18	L42P 19	L42P 20
SiO₂	55.01	54.93	54.65	53.57	53.42	53.95	53.21	53.57	53.28	53.65	53.52	52.62	52.46	53.68	53.71	53.62	52.97	53.19	53.46	53.84
TiO₂	0.05	0.08	0.07	0.01	0.08	0.05	0.05	0.10	0.09	0.08	0.11	0.09	0.08	0.12	0.07	0.08	0.11	0.10	0.09	0.07
Al₂O₃	3.00	3.86	4.04	4.05	3.95	3.91	4.08	5.44	5.56	5.64	5.39	6.68	5.65	5.66	5.63	5.70	5.82	5.67	5.67	5.40
Cr₂O₃	0.33	0.44	0.50	0.46	0.37	0.39	0.50	0.88	0.83	0.90	0.79	1.22	0.87	0.89	0.82	0.88	0.88	0.94	0.88	0.85
FeO	6.19	6.22	6.28	6.31	6.13	6.20	6.17	6.05	5.88	5.97	5.70	5.91	6.27	5.84	5.99	5.74	5.81	5.76	5.83	6.09
MnO	0.17	0.19	0.20	0.11	0.15	0.13	0.14	0.12	0.18	0.20	0.14	0.16	0.17	0.15	0.11	0.16	0.16	0.11	0.11	0.20
NiO	0.05	0.05	0.16	0.02	0.01	0.10	0.10	0.08	0.05	0.08	0.12	0.11	0.14	0.09	0.11	0.12	0.11	0.08	0.09	0.07
MgO	33.54	33.22	33.19	32.89	33.36	33.08	33.08	31.67	31.00	31.12	29.87	31.26	31.43	30.86	30.98	30.94	30.74	30.84	30.78	31.57
CaO	0.44	0.67	0.93	1.19	0.59	0.79	0.94	1.77	2.74	2.47	4.35	2.12	2.02	2.67	2.58	2.80	2.63	2.61	2.66	1.85
Na₂O	0.00	0.00	0.02	0.00	0.02	0.02	0.02	0.04	0.07	0.03	0.11	0.04	0.04	0.06	0.07	0.09	0.05	0.05	0.06	0.04
K₂O	0.01	0.00	0.01	0.00	0.02	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.03	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00
Σ	98.79	99.66	100.04	98.61	98.09	98.65	98.28	99.72	99.70	100.14	100.10	100.22	99.16	100.02	100.06	100.12	99.29	99.35	99.65	99.98
Mg#	90.6	90.5	90.4	90.3	90.7	90.5	90.5	90.3	90.4	90.3	90.3	90.4	89.9	90.4	90.2	90.6	90.4	90.5	90.4	90.2
Vo	0.9	1.3	1.8	2.3	1.1	1.5	1.8	3.5	5.4	4.9	8.6	4.2	4.0	5.3	5.1	5.6	5.3	5.2	5.3	3.7
En	89.8	89.3	88.8	88.2	89.6	89.1	88.9	87.2	85.5	85.9	82.5	86.6	86.4	85.6	85.6	85.5	85.6	85.8	85.6	86.9
Fs	9.3	9.4	9.4	9.5	9.2	9.4	9.3	9.3	9.1	9.2	8.8	9.2	9.7	9.1	9.3	8.9	9.1	9.0	9.1	9.4

Ek Tablo 2'nin devamı

	L42P 21	L42P 22	L42P 23	L42P 24	L42P 25	L42P 26	L42P 27	L42P 28	L42P 29	L42P 30	L42P 31	L42P 32	L42P 33	L42P 34	L42P 35	L42P 36	L42P 37	L42P 38	L42P 39	L42P 40
SiO₂	53.73	53.60	53.57	53.52	53.58	53.27	53.63	53.94	54.05	53.62	53.71	53.67	53.37	54.34	53.70	53.79	54.48	54.60	54.49	53.01
TiO₂	0.07	0.10	0.06	0.08	0.07	0.09	0.06	0.11	0.07	0.05	0.10	0.10	0.06	0.10	0.06	0.09	0.07	0.08	0.05	0.07
Al₂O₃	5.52	5.32	5.55	5.54	5.83	5.51	5.49	5.43	5.57	6.67	5.43	5.59	5.01	5.01	4.86	4.83	4.64	4.61	4.67	4.58
Cr₂O₃	0.85	0.95	0.78	0.85	0.88	0.83	0.82	0.84	0.82	0.81	0.83	0.84	0.81	0.85	0.72	0.78	0.69	0.66	0.68	0.61
FeO	5.75	5.60	5.93	5.74	5.58	6.23	6.35	5.64	5.83	5.75	5.91	5.77	5.97	5.85	6.16	5.71	6.12	6.25	6.08	7.10
MnO	0.11	0.14	0.16	0.12	0.12	0.10	0.17	0.09	0.06	0.12	0.11	0.13	0.16	0.11	0.17	0.10	0.15	0.11	0.19	0.14
NiO	0.06	0.07	0.13	0.11	0.17	0.07	0.12	0.11	0.08	0.15	0.13	0.06	0.07	0.05	0.04	0.09	0.07	0.08	0.03	0.12
MgO	31.39	30.50	31.66	30.59	30.46	31.62	31.47	31.15	31.13	31.34	30.35	31.54	31.44	31.55	32.18	30.95	32.57	32.58	32.63	32.64
CaO	1.87	3.51	1.73	3.06	3.44	1.97	2.07	2.61	2.42	2.23	3.43	2.01	2.54	2.88	1.14	3.45	0.96	1.42	0.97	0.70
Na₂O	0.04	0.08	0.05	0.07	0.08	0.04	0.04	0.05	0.07	0.08	0.08	0.05	0.05	0.07	0.03	0.07	0.02	0.02	0.02	0.03
K₂O	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.03
Σ	99.39	99.87	99.61	99.68	100.22	99.73	100.24	99.97	100.12	100.82	100.09	99.77	99.48	100.80	99.05	99.86	99.76	100.40	99.80	99.02
Mg#	90.7	90.7	90.5	90.5	90.7	90.0	89.8	90.8	90.5	90.7	90.2	90.7	90.4	90.6	90.3	90.6	90.5	90.3	90.5	89.1
Vo	3.7	7.0	3.4	6.1	6.9	3.9	4.1	5.2	4.8	4.4	6.8	4.0	5.0	5.6	2.3	6.8	1.9	2.7	1.9	1.3
En	87.3	84.3	87.4	85.0	84.5	86.5	86.2	86.1	86.1	86.7	84.0	87.1	85.9	85.5	88.3	84.5	88.8	87.8	88.8	87.9
Fs	9.0	8.7	9.2	8.9	8.7	9.6	9.7	8.7	9.1	8.9	9.2	8.9	9.1	8.9	9.5	8.7	9.4	9.4	9.3	10.7

	L42P 41	L42P 42	L42P 43	L42P 44	L42P 45	L42P 46	L42P 47	L42P 48	L42P 49	L42P 50	L42P 51	L42P 52	L42P 53	L42P 54	L42P 55	L42P 56	L42P 57	L42P 58	L42P 59	L42P 60
SiO₂	53.86	53.53	55.99	56.23	56.84	54.88	53.47	54.62	54.53	54.30	54.00	54.01	53.39	53.25	53.52	53.28	52.59	52.77	52.84	53.64
TiO₂	0.07	0.05	0.08	0.06	0.04	0.04	0.05	0.04	0.06	0.09	0.03	0.08	0.06	0.05	0.03	0.05	0.10	0.03	0.10	0.05
Al₂O₃	4.84	4.36	3.33	2.90	2.63	2.20	4.27	4.54	4.78	4.97	5.18	5.25	5.38	5.46	5.56	5.61	5.48	5.45	5.54	5.64
Cr₂O₃	0.66	0.60	0.32	0.23	0.17	0.13	0.90	0.58	0.63	0.62	0.69	0.73	0.77	0.72	0.77	0.73	0.83	0.85	0.90	0.90
FeO	6.38	6.16	6.52	6.35	6.35	6.49	6.27	6.01	6.21	5.91	6.11	6.19	6.25	6.32	6.17	5.94	5.89	6.59	6.23	5.93
MnO	0.16	0.14	0.08	0.14	0.14	0.13	0.18	0.13	0.15	0.14	0.13	0.14	0.14	0.20	0.14	0.16	0.15	0.15	0.13	0.17
NiO	0.06	0.06	0.11	0.05	0.13	0.11	0.13	0.12	0.17	0.14	0.05	0.06	0.08	0.10	0.07	0.11	0.06	0.06	0.07	0.13
MgO	32.78	32.85	33.68	33.98	34.35	35.13	32.67	32.68	32.93	32.56	32.50	32.63	32.74	32.83	32.60	32.11	31.51	31.79	31.33	31.76
CaO	0.90	0.59	0.46	0.49	0.42	0.32	0.99	0.78	0.79	1.03	0.93	0.86	0.87	0.86	0.90	1.52	1.75	1.30	1.66	1.88
Na₂O	0.03	0.01	0.01	0.00	0.02	0.00	0.03	0.02	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.02	0.03	0.04	0.04	0.02	0.04	0.05
K₂O	0.01	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.05	0.00
Σ	99.76	98.36	100.57	100.43	101.11	99.44	98.96	99.52	100.28	99.81	99.64	99.98	99.73	99.79	99.77	99.53	98.41	99.03	98.86	100.14
Mg#	90.2	90.5	90.2	90.5	90.6	90.6	90.3	90.6	90.4	90.8	90.5	90.4	90.3	90.3	90.4	90.6	90.5	89.6	90.0	90.5
Vo	1.8	1.1	0.9	0.9	0.8	0.6	1.9	1.5	1.5	2.0	1.8	1.7	1.7	1.7	1.8	3.0	3.5	2.6	3.3	3.7
En	88.6	89.4	89.4	89.7	89.9	90.1	88.5	89.3	89.1	88.9	88.8	88.9	88.8	88.8	88.8	87.9	87.4	87.3	87.0	87.2
Fs	9.7	9.4	9.7	9.4	9.3	9.3	9.5	9.2	9.4	9.1	9.4	9.5	9.5	9.6	9.4	9.1	9.2	10.2	9.7	9.1

Ek Tablo 2'nin devamı

	L42P 61	L42P 62	L42P 63	L42P 64	L42P 65	L42P 66	L42P 67	L42P 68	L42P 69	L42P 70	L42P 71	L42P 72	L42P 73	L42P 74	L42P 75	L42P 76	L42P 77	L42P 78	L42P 79	L42P 80
SiO₂	53.44	53.28	52.90	53.87	53.73	54.03	53.39	52.64	53.55	51.40	51.88	53.61	53.05	53.79	53.68	53.34	53.22	53.68	53.32	53.35
TiO₂	0.08	0.06	0.08	0.08	0.07	0.09	0.08	0.12	0.06	0.09	0.10	0.07	0.09	0.07	0.08	0.05	0.11	0.05	0.07	0.11
Al₂O₃	5.62	5.66	5.69	5.60	5.81	5.65	5.60	5.71	5.68	5.80	5.69	5.69	5.75	5.73	5.84	5.83	6.07	5.82	5.74	5.92
Cr₂O₃	0.87	0.84	0.85	0.84	0.77	0.89	0.80	0.90	0.93	0.78	0.72	0.91	0.92	0.85	0.92	0.98	0.87	0.89	0.84	0.93
FeO	5.93	6.17	6.05	5.79	6.01	5.94	6.14	6.01	5.62	6.64	6.64	5.86	5.90	6.02	5.99	5.83	6.05	5.88	6.21	6.15
MnO	0.11	0.12	0.12	0.15	0.14	0.15	0.18	0.12	0.12	0.17	0.15	0.15	0.11	0.16	0.14	0.15	0.14	0.13	0.15	0.12
NiO	0.06	0.10	0.07	0.08	0.11	0.10	0.08	0.09	0.13	0.13	0.07	0.08	0.09	0.11	0.13	0.13	0.10	0.06	0.07	0.12
MgO	31.91	31.51	31.59	31.81	31.75	31.53	31.21	31.21	30.49	30.66	30.94	31.40	30.96	31.48	31.26	31.06	31.29	31.41	30.76	31.12
CaO	1.67	1.99	1.75	1.98	1.82	2.25	2.36	2.45	3.40	2.67	2.55	2.54	2.48	2.07	2.26	2.42	2.30	2.16	2.60	2.07
Na₂O	0.04	0.06	0.06	0.04	0.06	0.06	0.03	0.07	0.09	0.06	0.08	0.05	0.07	0.04	0.04	0.08	0.03	0.06	0.06	0.06
K₂O	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.04	0.03	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.03	0.01
Σ	99.73	99.79	99.16	100.24	100.27	100.67	99.88	99.32	100.06	98.43	98.85	100.36	99.45	100.33	100.35	99.87	100.19	100.14	99.84	99.96
Mg#	90.6	90.1	90.3	90.7	90.4	90.4	90.1	90.3	90.6	89.2	89.2	90.5	90.3	90.3	90.3	90.5	90.2	90.5	89.8	90.0
Vo	3.3	3.9	3.5	3.9	3.6	4.4	4.7	4.9	6.8	5.3	5.0	5.0	4.9	4.1	4.5	4.8	4.5	4.3	5.2	4.1
En	87.6	86.6	87.2	87.2	87.2	86.4	85.9	85.9	84.5	84.5	84.8	86.0	85.9	86.6	86.2	86.1	86.1	86.6	85.2	86.3
Fs	9.1	9.5	9.4	8.9	9.2	9.1	9.5	9.3	8.7	10.3	10.2	9.0	9.2	9.3	9.3	9.1	9.3	9.1	9.6	9.6

	L42P 81	L42P 82	L42P 83	L42P 84	L42P 85	L42P 86	L42P 87	L42P 88	L42P 89	L42P 90	L42P 91	L42P 92	L42P 93	L42P 94	L42P 95	L42P 96	L42P 97	L42P 98	L42P 99	L42P 100
SiO₂	52.78	53.52	53.76	53.07	53.59	53.44	53.65	53.26	52.93	53.01	53.12	51.62	53.21	51.82	53.60	53.81	53.79	54.30	54.22	53.27
TiO₂	0.07	0.07	0.09	0.07	0.06	0.07	0.05	0.08	0.06	0.09	0.12	0.08	0.06	0.07	0.09	0.08	0.04	0.06	0.05	0.09
Al₂O₃	5.69	5.76	5.81	5.86	5.77	5.82	5.85	5.85	5.91	5.60	5.74	5.64	5.83	5.53	5.45	5.39	5.40	5.13	5.08	5.01
Cr₂O₃	0.93	1.02	0.97	0.96	0.84	0.95	0.93	0.89	0.87	0.91	0.93	0.86	0.89	0.79	0.84	0.72	0.79	0.72	0.61	0.68
FeO	6.07	5.87	5.98	5.98	6.07	6.22	6.10	5.92	6.16	6.16	6.19	6.55	6.12	6.62	6.18	6.21	5.88	5.96	6.28	6.43
MnO	0.17	0.13	0.13	0.16	0.21	0.10	0.18	0.19	0.07	0.10	0.13	0.19	0.21	0.19	0.18	0.19	0.14	0.14	0.13	0.14
NiO	0.06	0.08	0.10	0.05	0.14	0.10	0.06	0.09	0.13	0.10	0.12	0.11	0.09	0.05	0.15	0.11	0.12	0.06	0.02	0.10
MgO	31.03	31.41	31.60	31.33	31.73	31.78	31.36	31.41	31.39	31.12	31.72	30.64	31.81	31.85	32.32	32.18	32.01	32.19	32.21	32.18
CaO	2.78	2.38	2.06	1.98	2.23	1.93	2.30	1.97	2.03	2.53	1.73	2.96	1.76	1.50	1.68	1.41	1.42	1.46	1.37	1.34
Na₂O	0.06	0.05	0.06	0.05	0.05	0.04	0.04	0.07	0.05	0.05	0.05	0.07	0.04	0.06	0.04	0.03	0.04	0.03	0.03	0.05
K₂O	0.02	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.03	0.00	0.07	0.00	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03
Σ	99.64	100.29	100.57	99.48	100.71	100.46	100.51	99.72	99.59	99.68	99.84	98.78	100.02	98.52	100.53	100.14	99.64	100.05	100.00	99.31
Mg#	90.1	90.5	90.4	90.3	90.3	90.1	90.2	90.4	90.1	90.0	90.1	89.3	90.3	89.6	90.3	90.2	90.7	90.6	90.1	89.9
Vo	5.5	4.7	4.1	3.9	4.4	3.8	4.5	3.9	4.0	5.0	3.4	5.8	3.5	2.9	3.3	2.8	2.8	2.9	2.7	2.6
En	85.2	86.3	86.7	86.8	86.4	86.7	86.1	86.9	86.5	85.5	87.1	84.1	87.1	86.9	87.4	87.7	88.1	88.0	87.7	87.6
Fs	9.3	9.0	9.2	9.3	9.3	9.5	9.4	9.2	9.5	9.5	9.5	10.1	9.4	10.1	9.4	9.5	9.1	9.1	9.6	9.8

Ek Tablo 2'nin devamı

	L42P 101	L42P 102	L42P 103	L42P 104	L42P 105	L42P 106	L42P 107	L42P 108	L42P 109	L42P 110	L42P 111	L42P 112	L42P 113	L42P 114	L42P 115	L42P 116	L42P 117	L42P 118	L42P 119	L42P 120
SiO₂	53.65	52.53	53.85	54.36	54.21	53.66	52.77	54.03	52.76	54.55	53.67	53.82	54.30	53.43	53.50	53.54	53.97	54.17	54.04	52.24
TiO₂	0.07	0.09	0.07	0.08	0.10	0.07	0.07	0.07	0.08	0.09	0.07	0.12	0.12	0.09	0.08	0.12	0.09	0.03	0.08	0.10
Al₂O₃	4.96	5.15	4.86	4.90	5.18	5.16	5.55	5.40	5.00	5.14	5.30	5.24	5.21	5.21	5.56	5.47	5.13	5.26	5.21	4.94
Cr₂O₃	0.63	0.71	0.67	0.65	0.62	0.59	0.69	0.59	0.69	0.69	0.63	0.64	0.74	0.75	0.74	0.73	0.77	0.73	0.79	0.67
FeO	6.18	6.62	6.31	6.26	6.03	6.28	6.22	5.99	6.68	6.12	6.17	6.12	6.14	6.15	6.15	6.04	6.18	6.02	5.89	6.90
MnO	0.07	0.18	0.13	0.13	0.16	0.22	0.18	0.10	0.18	0.14	0.15	0.18	0.15	0.13	0.12	0.13	0.20	0.15	0.09	0.18
NiO	0.08	0.10	0.09	0.13	0.10	0.08	0.09	0.05	0.12	0.08	0.11	0.09	0.06	0.07	0.08	0.13	0.09	0.12	0.08	0.03
MgO	31.96	31.89	32.29	32.42	32.23	32.06	31.45	31.78	31.39	32.56	32.25	32.19	32.20	31.95	31.75	31.66	31.97	32.32	31.82	31.41
CaO	1.26	1.49	1.31	1.36	1.60	1.58	1.57	1.91	2.31	1.27	1.53	1.80	1.55	1.72	1.66	2.04	1.80	1.35	1.85	2.13
Na₂O	0.03	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.03	0.03	0.02	0.05	0.05	0.03	0.07	0.03	0.03	0.03	0.05
K₂O	0.01	0.02	0.01	0.00	0.02	0.01	0.02	0.01	0.05	0.00	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.04
Σ	98.90	98.81	99.61	100.35	100.28	99.76	98.65	99.98	99.29	100.67	99.90	100.24	100.51	99.57	99.68	99.93	100.23	100.19	99.87	98.69
Mg#	90.2	89.6	90.1	90.2	90.5	90.1	90.0	90.4	89.3	90.5	90.3	90.4	90.3	90.3	90.2	90.3	90.2	90.5	90.6	89.0
Vo	2.5	2.9	2.6	2.7	3.1	3.1	3.1	3.8	4.5	2.5	3.0	3.5	3.0	3.4	3.3	4.0	3.5	2.6	3.7	4.2
En	88.0	87.0	87.8	87.8	87.7	87.3	87.2	87.0	85.3	88.2	87.6	87.2	87.6	87.2	87.2	86.7	87.0	88.1	87.3	85.3
Fs	9.5	10.1	9.6	9.5	9.2	9.6	9.7	9.2	10.2	9.3	9.4	9.3	9.4	9.4	9.5	9.3	9.4	9.2	9.1	10.5

	L42P 121	L42P 122	L42P 123	L42P 124	L42P 125	L42P 126	L42P σ	L42P Ort
SiO₂	52.67	54.17	54.30	54.96	55.73	55.19	0.81	53.65
TiO₂	0.06	0.06	0.04	0.05	0.04	0.07	0.02	0.07
Al₂O₃	5.28	5.24	4.76	4.08	2.82	4.14	0.75	5.21
Cr₂O₃	0.68	0.76	0.57	0.57	0.36	0.44	0.18	0.75
FeO	6.10	6.10	6.38	6.43	6.35	6.09	0.26	6.11
MnO	0.11	0.12	0.08	0.10	0.16	0.19	0.03	0.14
NiO	0.12	0.11	0.07	0.04	0.06	0.11	0.03	0.09
MgO	31.92	33.04	33.62	33.49	34.44	33.76	0.92	31.90
CaO	1.61	0.53	0.38	0.62	0.32	0.36	0.80	1.78
Na₂O	0.05	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	0.04
K₂O	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01
Σ	98.59	100.15	100.21	100.34	100.29	100.35	0.61	99.76
Mg#	90.3	90.6	90.4	90.3	90.6	90.8	0.34	90.30
Vo	3.2	1.0	0.7	1.2	0.6	0.7	1.60	3.51
En	87.5	89.7	89.7	89.2	90.1	90.2	1.52	87.13
Fs	9.4	9.3	9.5	9.6	9.3	9.1	0.35	9.36

Ek Tablo 2'nin devamı

	L48P 1	L48P 2	L48P 3	L48P 4	L48P 5	L48P 6	L48P 7	L48P 8	L48P 9	L48P 10	L48P 11	L48P 12	L48P 13	L48P 14	L48P 15	L48P 16	L48P 17	L48P 18	L48P 19	L48P 20
SiO₂	53.47	54.94	54.87	54.68	54.88	54.94	55.26	54.89	53.75	54.85	54.96	54.86	54.95	54.87	54.94	54.83	54.57	54.06	53.63	53.92
TiO₂	0.06	0.07	0.04	0.07	0.06	0.09	0.05	0.08	0.08	0.09	0.07	0.07	0.07	0.10	0.04	0.10	0.11	0.08	0.11	0.12
Al₂O₃	3.32	3.58	3.80	3.92	3.99	4.06	3.97	4.08	4.55	4.32	4.29	4.32	4.44	4.41	4.48	4.53	4.60	4.61	4.65	4.61
Cr₂O₃	0.47	0.45	0.57	0.53	0.64	0.60	0.54	0.51	0.63	0.64	0.64	0.67	0.67	0.58	0.60	0.62	0.75	0.68	0.79	0.65
FeO	7.24	6.62	6.80	6.94	6.56	6.72	6.50	6.69	6.47	6.59	6.50	6.64	6.43	6.55	6.47	6.55	6.61	6.41	6.51	6.33
MnO	0.18	0.15	0.17	0.16	0.15	0.16	0.15	0.20	0.16	0.12	0.16	0.11	0.19	0.15	0.13	0.11	0.17	0.15	0.10	0.12
NiO	0.12	0.11	0.11	0.11	0.00	0.05	0.11	0.13	0.03	0.05	0.12	0.11	0.08	0.09	0.11	0.09	0.10	0.16	0.09	0.12
MgO	33.60	33.54	33.47	33.18	33.26	33.35	33.29	33.19	32.36	32.99	32.85	32.83	32.91	32.82	33.01	32.32	32.72	32.75	32.88	32.20
CaO	0.37	0.45	0.50	0.57	0.55	0.57	0.55	0.53	0.76	0.79	0.97	0.98	0.99	1.11	1.20	1.32	1.04	1.01	1.08	1.50
Na₂O	0.02	0.00	0.01	0.00	0.01	0.02	0.03	0.00	0.02	0.02	0.03	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.00	0.02	0.03	0.02
K₂O	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σ	98.87	99.91	100.34	100.16	100.09	100.54	100.44	100.31	98.83	100.47	100.58	100.60	100.75	100.70	100.99	100.50	100.68	99.93	99.88	99.57
Mg#	89.2	90.0	89.8	89.5	90.0	89.8	90.1	89.8	89.9	89.9	90.0	89.8	90.1	89.9	90.1	89.8	89.8	90.1	90.0	90.1
Vo	0.7	0.9	0.9	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.5	1.5	1.9	1.9	1.9	2.1	2.3	2.6	2.0	2.0	2.1	2.9
En	88.6	89.3	88.9	88.5	89.1	88.9	89.2	88.9	88.6	88.5	88.3	88.1	88.4	88.0	88.0	87.5	88.0	88.3	88.1	87.4
Fs	10.7	9.9	10.1	10.4	9.9	10.1	9.8	10.1	9.9	9.9	9.8	10.0	9.7	9.9	9.7	9.9	10.0	9.7	9.8	9.6

	L48P 21	L48P 22	L48P 23	L48P 24	L48P 25	L48P 26	L48P 27	L48P 28	L48P 29	L48P 30	L48P 31	L48P 32	L48P 33	L48P 34	L48P 35	L48P 36	L48P 37	L48P 38	L48P 39	L48P 40
SiO₂	53.75	53.30	54.34	54.08	54.18	54.36	54.21	54.07	54.30	54.21	54.44	54.40	53.62	54.00	53.85	54.08	54.21	54.48	54.49	53.91
TiO₂	0.10	0.12	0.09	0.05	0.04	0.08	0.09	0.10	0.05	0.10	0.07	0.06	0.08	0.07	0.10	0.10	0.07	0.08	0.06	0.04
Al₂O₃	4.57	4.52	4.59	4.88	4.75	4.82	4.89	4.84	4.74	4.70	4.73	4.70	4.66	4.74	4.72	4.67	4.76	4.78	4.78	5.18
Cr₂O₃	0.81	0.67	0.72	0.68	0.72	0.67	0.78	0.65	0.76	0.75	0.74	0.75	0.74	0.70	0.77	0.71	0.71	0.72	0.75	0.65
FeO	6.50	6.57	6.53	6.51	6.61	6.37	6.65	6.62	6.59	6.46	6.49	6.65	6.62	6.51	6.60	6.41	6.32	6.57	6.66	6.57
MnO	0.11	0.17	0.10	0.17	0.11	0.09	0.16	0.19	0.18	0.13	0.12	0.16	0.15	0.19	0.15	0.18	0.13	0.16	0.16	0.11
NiO	0.13	0.00	0.11	0.07	0.07	0.11	0.06	0.10	0.15	0.16	0.11	0.09	0.12	0.09	0.08	0.11	0.15	0.15	0.08	0.08
MgO	31.93	32.05	32.58	32.24	32.36	32.37	32.36	32.36	32.49	32.32	32.28	32.51	32.15	32.46	32.57	32.56	32.20	33.11	32.87	32.57
CaO	1.72	1.49	1.14	1.29	1.32	1.43	1.37	1.30	1.23	1.41	1.28	1.08	1.37	1.12	0.97	1.01	1.46	0.85	0.70	0.78
Na₂O	0.02	0.04	0.02	0.03	0.00	0.03	0.04	0.02	0.02	0.03	0.02	0.04	0.04	0.04	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.00
K₂O	0.02	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.02	0.01	0.03
Σ	99.67	98.95	100.23	100.00	100.15	100.31	100.60	100.27	100.51	100.27	100.29	100.43	99.54	99.92	99.82	99.87	100.04	100.92	100.56	99.94
Mg#	89.8	89.7	89.9	89.8	89.7	90.1	89.7	89.7	89.8	89.9	89.9	89.7	89.6	89.9	89.8	90.0	90.1	90.0	89.8	89.8
Vo	3.4	2.9	2.2	2.5	2.6	2.8	2.7	2.5	2.4	2.7	2.5	2.1	2.7	2.2	1.9	2.0	2.9	1.6	1.4	1.5
En	86.7	87.1	87.9	87.6	87.4	87.6	87.3	87.4	87.6	87.5	87.6	87.8	87.2	87.9	88.1	88.3	87.5	88.5	88.6	88.5
Fs	9.9	10.0	9.9	9.9	10.0	9.7	10.1	10.0	10.0	9.8	9.9	10.1	10.1	9.9	10.0	9.8	9.6	9.9	10.1	10.0

Ek Tablo 2'nin devamı

	L48P 41	L48P 42	L48P 43	L48P 44	L48P 45	L48P 46	L48P 47	L48P 48	L48P 49	L48P 50	L48P 51	L48P 52	L48P 53	L48P 54	L48P 55	L48P 56	L48P 57	L48P 58	L48P 59	L48P 60
SiO₂	53.84	54.45	54.69	54.34	54.92	54.90	52.77	53.54	52.19	53.93	54.17	53.87	54.25	54.79	54.72	54.73	54.79	55.03	54.44	54.99
TiO₂	0.09	0.06	0.12	0.06	0.07	0.08	0.08	0.10	0.09	0.07	0.08	0.08	0.09	0.08	0.08	0.10	0.07	0.06	0.06	0.07
Al₂O₃	5.00	4.75	4.70	4.75	4.80	4.76	4.55	4.60	4.51	4.56	4.45	4.32	4.27	4.34	4.54	4.51	4.45	4.58	4.03	3.94
Cr₂O₃	0.65	0.72	0.74	0.67	0.69	0.61	0.73	0.69	0.76	0.67	0.74	0.70	0.79	0.72	0.66	0.76	0.67	0.61	0.60	0.59
FeO	6.44	6.36	6.52	6.35	6.51	6.59	7.16	6.72	7.28	6.29	6.45	6.69	6.41	6.65	6.56	6.68	6.58	6.64	6.73	6.63
MnO	0.16	0.17	0.07	0.17	0.14	0.15	0.20	0.12	0.17	0.15	0.13	0.18	0.18	0.09	0.18	0.12	0.16	0.13	0.14	0.11
NiO	0.10	0.12	0.09	0.04	0.12	0.05	0.13	0.10	0.04	0.11	0.10	0.14	0.20	0.08	0.10	0.04	0.11	0.11	0.06	0.08
MgO	32.33	32.83	32.45	32.71	32.98	32.98	32.39	32.23	32.48	32.57	32.45	32.23	32.34	32.88	33.13	32.88	32.83	33.04	32.96	33.05
CaO	0.93	1.04	1.32	1.12	0.71	0.69	0.87	0.93	0.91	0.96	1.32	1.73	1.50	0.91	0.69	0.90	1.00	0.92	0.92	0.64
Na₂O	0.01	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02	0.04	0.03	0.04	0.02	0.04	0.04	0.04	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01
K₂O	0.02	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.03	0.03	0.02	0.01	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
Σ	99.56	100.52	100.75	100.22	100.95	100.82	98.95	99.10	98.47	99.33	99.94	100.00	100.06	100.55	100.67	100.73	100.68	101.14	99.95	100.11
Mg#	89.9	90.2	89.9	90.2	90.0	89.9	89.0	89.5	88.8	90.2	90.0	89.6	90.0	89.8	90.0	89.8	89.9	89.9	89.7	89.9
Vo	1.8	2.0	2.6	2.2	1.4	1.3	1.7	1.8	1.8	1.9	2.6	3.3	2.9	1.8	1.3	1.7	1.9	1.8	1.8	1.2
En	88.3	88.4	87.6	88.2	88.8	88.7	87.5	87.9	87.3	88.5	87.7	86.6	87.4	88.2	88.8	88.2	88.1	88.3	88.1	88.8
Fs	9.9	9.6	9.9	9.6	9.8	9.9	10.8	10.3	11.0	9.6	9.8	10.1	9.7	10.0	9.9	10.1	9.9	9.9	10.1	10.0

	L48P 61	L48P 62	L48P 63	L48P 64	L48P 65	L48P 66	L48P 67	L48P 68	L48P 69	L48P 70	L48P 71	L48P 72	L48P 73	L48P 74	L48P 75	L48P 76	L48P 77	L48P 78	L48P 79	L48P 80
SiO₂	55.21	54.63	55.16	55.07	55.37	54.96	54.74	55.66	54.84	56.35	56.58	51.99	55.05	54.12	54.45	55.03	55.09	54.58	54.74	54.73
TiO₂	0.10	0.05	0.05	0.08	0.07	0.07	0.02	0.08	0.08	0.05	0.03	0.05	0.09	0.04	0.08	0.08	0.09	0.06	0.05	0.08
Al₂O₃	3.88	3.81	3.73	3.63	3.49	3.78	3.22	2.80	3.54	1.26	2.02	3.76	4.07	3.91	3.87	3.96	4.01	3.97	4.01	4.09
Cr₂O₃	0.57	0.56	0.47	0.44	0.54	0.47	0.40	0.37	0.27	0.07	0.07	0.50	0.51	0.59	0.62	0.63	0.63	0.47	0.47	0.54
FeO	6.52	6.52	6.61	6.66	6.58	6.47	6.71	6.68	6.53	6.59	6.50	6.55	6.73	6.51	6.43	6.40	6.25	6.64	6.55	6.75
MnO	0.15	0.15	0.18	0.16	0.12	0.10	0.16	0.21	0.12	0.16	0.18	0.18	0.15	0.17	0.16	0.13	0.17	0.21	0.14	0.18
NiO	0.15	0.10	0.02	0.05	0.06	0.07	0.01	0.04	0.16	0.07	0.05	0.03	0.07	0.11	0.17	0.14	0.04	0.08	0.00	0.05
MgO	33.32	33.30	33.23	33.47	33.33	33.25	33.42	34.06	34.09	34.75	34.38	33.17	33.24	32.82	32.85	32.97	32.75	33.01	32.88	33.13
CaO	0.62	0.73	0.73	0.64	0.69	0.72	0.58	0.48	0.38	0.24	0.33	0.44	0.47	0.84	0.81	0.85	0.95	0.60	0.55	0.56
Na₂O	0.02	0.02	0.01	0.00	0.03	0.04	0.02	0.02	0.03	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.00
K₂O	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.02	0.01	0.01
Σ	100.54	99.88	100.20	100.19	100.28	99.94	99.28	100.41	100.04	99.55	100.13	96.69	100.40	99.13	99.44	100.22	100.01	99.67	99.40	100.12
Mg#	90.1	90.1	90.0	90.0	90.0	90.2	89.9	90.1	90.3	90.4	90.4	90.0	89.8	90.0	90.1	90.2	90.3	89.9	89.9	89.7
Vo	1.2	1.4	1.4	1.2	1.3	1.4	1.1	0.9	0.7	0.5	0.6	0.9	0.9	1.6	1.6	1.6	1.8	1.2	1.1	1.1
En	89.0	88.8	88.7	88.9	88.8	88.9	88.9	89.3	89.7	90.0	89.9	89.3	89.0	88.5	88.7	88.7	88.7	88.8	89.0	88.8
Fs	9.8	9.8	9.9	9.9	9.8	9.7	10.0	9.8	9.6	9.6	9.5	9.9	10.1	9.8	9.7	9.7	9.5	10.0	9.9	10.1

Ek Tablo 2'nin devamı

	L48P 81	L48P 82	L48P 83	L48P 84	L48P 85	L48P 86	L48P 87	L48P 88	L48P 89	L48P 90	L48P 91	L48P 92	L48P 93	L48P 94	L48P 95	L48P 96	L48P 97	L48P 98	L48P 99	L48P 100
SiO₂	54.82	54.19	54.78	54.72	53.87	53.87	54.50	54.57	54.81	53.74	53.88	54.94	54.74	54.86	54.51	54.64	54.49	54.70	54.86	54.48
TiO₂	0.08	0.08	0.11	0.08	0.07	0.08	0.05	0.09	0.06	0.11	0.11	0.07	0.09	0.04	0.11	0.06	0.09	0.10	0.07	0.09
Al₂O₃	4.21	4.83	4.68	4.51	4.56	4.55	4.48	4.54	4.54	4.53	4.67	4.32	4.35	4.37	4.44	4.48	4.57	4.56	4.57	4.65
Cr₂O₃	0.65	0.67	0.73	0.70	0.73	0.73	0.64	0.64	0.68	0.59	0.63	0.58	0.60	0.56	0.70	0.57	0.65	0.67	0.70	0.68
FeO	6.59	6.29	6.36	6.38	6.62	6.72	6.71	6.62	6.37	6.62	6.46	6.56	6.52	6.33	6.48	6.34	6.25	6.56	6.37	6.36
MnO	0.17	0.13	0.14	0.19	0.16	0.08	0.19	0.15	0.15	0.15	0.13	0.15	0.13	0.17	0.15	0.14	0.18	0.16	0.18	0.14
NiO	0.15	0.05	0.10	0.07	0.09	0.06	0.10	0.07	0.13	0.07	0.05	0.07	0.12	0.10	0.11	0.16	0.10	0.13	0.13	0.05
MgO	32.75	31.64	32.53	32.77	32.32	32.25	32.66	32.79	32.44	32.38	32.27	32.72	32.91	32.55	32.61	32.44	32.52	32.65	32.22	32.00
CaO	0.94	1.85	1.43	0.87	0.99	1.00	0.88	0.75	1.07	1.14	1.06	0.90	0.93	1.06	1.14	1.27	1.11	1.02	1.79	1.79
Na₂O	0.02	0.02	0.04	0.02	0.03	0.02	0.03	0.02	0.05	0.04	0.02	0.03	0.01	0.03	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04
K₂O	0.00	0.01	0.00	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01
Σ	100.38	99.75	100.91	100.33	99.45	99.37	100.26	100.27	100.31	99.42	99.28	100.34	100.39	100.06	100.27	100.11	100.00	100.58	100.93	100.30
Mg#	89.9	90.0	90.1	90.1	89.7	89.5	89.7	89.8	90.1	89.7	89.9	89.9	90.0	90.2	90.0	90.1	90.3	89.9	90.0	90.0
Vo	1.8	3.6	2.8	1.7	1.9	2.0	1.7	1.5	2.1	2.2	2.1	1.7	1.8	2.1	2.2	2.5	2.2	2.0	3.5	3.5
En	88.2	86.7	87.6	88.6	88.0	87.8	88.1	88.5	88.2	87.7	88.0	88.3	88.4	88.3	88.0	87.9	88.3	88.1	86.9	86.8
Fs	10.0	9.7	9.6	9.7	10.1	10.3	10.2	10.0	9.7	10.1	9.9	9.9	9.8	9.6	9.8	9.6	9.5	9.9	9.6	9.7

	L48P 101	L48P 102	L48P 103	L48P 104	L48P 105	L48P 106	L48P 107	L48P 108	L48P 109	L48P 110	L48P 111	L48P 112	L48P 113	L48P 114	L48P 115	L48P 116	L48P 117	L48P 118	L48P 119	L48P 120
SiO₂	54.80	54.82	54.89	54.31	53.28	53.53	54.12	54.74	54.68	54.58	54.55	54.37	54.30	54.30	54.19	54.29	49.74	50.05	54.15	54.18
TiO₂	0.07	0.07	0.07	0.07	0.08	0.08	0.08	0.11	0.08	0.05	0.07	0.08	0.09	0.09	0.08	0.08	0.09	0.06	0.10	0.09
Al₂O₃	4.66	4.58	4.57	4.94	5.12	4.84	4.91	4.72	4.82	4.80	4.87	5.00	4.99	4.89	4.92	5.03	4.72	4.46	4.91	4.95
Cr₂O₃	0.63	0.71	0.76	0.70	0.65	0.67	0.75	0.75	0.89	0.84	0.83	0.84	0.84	0.77	0.81	0.85	0.84	0.64	0.82	0.72
FeO	6.47	6.09	6.21	6.34	6.24	6.53	6.26	6.45	6.30	6.27	6.33	6.52	6.51	6.31	6.26	6.32	6.95	6.79	6.30	6.48
MnO	0.13	0.13	0.16	0.16	0.18	0.20	0.14	0.13	0.20	0.18	0.14	0.19	0.21	0.11	0.13	0.07	0.17	0.12	0.14	0.13
NiO	0.04	0.16	0.10	0.17	0.15	0.10	0.05	0.07	0.12	0.11	0.10	0.10	0.08	0.06	0.06	0.08	0.08	0.12	0.14	0.15
MgO	32.57	32.26	32.19	32.14	32.03	31.85	31.70	32.06	32.09	32.21	32.34	32.50	32.36	32.02	31.51	31.76	32.16	31.86	32.16	32.22
CaO	1.16	1.56	1.66	1.40	1.10	1.18	2.20	1.71	1.45	1.35	1.08	1.21	1.03	1.62	2.13	1.84	1.44	1.32	1.38	1.27
Na₂O	0.01	0.05	0.04	0.04	0.05	0.04	0.05	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.02	0.05	0.04	0.04	0.07	0.06	0.03	0.03
K₂O	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.03	0.01	0.01
Σ	100.54	100.42	100.64	100.28	98.90	99.01	100.27	100.78	100.68	100.44	100.33	100.85	100.44	100.26	100.13	100.37	96.29	95.50	100.12	100.21
Mg#	90.0	90.4	90.2	90.0	90.2	89.7	90.0	89.9	90.1	90.2	90.1	89.9	89.9	90.0	90.0	90.0	89.2	89.3	90.1	89.9
Vo	2.2	3.0	3.2	2.7	2.2	2.3	4.3	3.3	2.8	2.6	2.1	2.3	2.0	3.2	4.2	3.6	2.8	2.6	2.7	2.5
En	88.0	87.7	87.3	87.6	88.2	87.6	86.2	86.9	87.5	87.8	88.2	87.8	88.0	87.2	86.2	86.7	86.7	87.0	87.7	87.6
Fs	9.8	9.3	9.4	9.7	9.6	10.1	9.5	9.8	9.6	9.6	9.7	9.9	9.9	9.6	9.6	9.7	10.5	10.4	9.6	9.9

Ek Tablo 2'nin devamı

	L48P 121	L48P 122	L48P 123	L48P 124	L48P 125	L48P 126	L48P 127	L48P 128	L48P 129	L48P 130	L48P 131	L48P 132	L48P 133	L48P 134	L48P 135	L48P 136	L48P 137	L48P 138	L48P 139	L48P 140
SiO₂	53.97	54.39	54.58	54.49	54.58	54.53	54.55	52.05	51.18	49.54	53.32	53.75	54.49	55.22	55.85	55.84	56.27	56.38	55.89	55.22
TiO₂	0.09	0.09	0.09	0.05	0.09	0.06	0.08	0.07	0.09	0.06	0.08	0.06	0.06	0.06	0.02	0.07	0.06	0.06	0.08	0.05
Al₂O₃	4.96	4.82	4.85	4.86	4.92	4.89	4.93	4.57	4.80	4.02	3.88	3.06	2.87	2.54	2.50	2.46	2.41	2.36	2.59	2.76
Cr₂O₃	0.76	0.78	0.77	0.76	0.85	0.87	0.77	0.74	0.89	0.49	0.46	0.29	0.25	0.24	0.23	0.23	0.17	0.21	0.24	0.27
FeO	6.30	6.09	6.49	6.26	6.23	6.17	6.14	6.08	6.43	7.01	6.76	6.36	6.25	6.33	6.59	6.57	6.68	6.68	6.94	6.98
MnO	0.15	0.13	0.13	0.18	0.13	0.14	0.17	0.15	0.15	0.17	0.20	0.19	0.15	0.15	0.14	0.13	0.16	0.20	0.15	0.20
NiO	0.12	0.09	0.09	0.10	0.06	0.15	0.11	0.07	0.12	0.04	0.06	0.09	0.08	0.11	0.13	0.12	0.12	0.07	0.03	0.11
MgO	31.90	31.93	32.27	32.15	31.92	32.28	32.05	32.29	32.18	32.74	33.46	33.20	33.47	33.71	33.87	34.05	34.25	33.83	33.96	33.68
CaO	1.62	1.67	1.26	1.39	1.71	1.45	1.79	1.68	1.44	0.92	0.63	0.55	0.49	0.47	0.44	0.48	0.49	0.38	0.29	0.31
Na₂O	0.04	0.03	0.02	0.03	0.04	0.02	0.03	0.04	0.05	0.03	0.02	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02	0.01
K₂O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.02	0.01	0.04	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00
Σ	99.90	100.01	100.56	100.27	100.51	100.57	100.64	97.75	97.33	95.05	98.87	97.56	98.10	98.86	99.79	99.96	100.61	100.17	100.19	99.59
Mg#	90.0	90.3	89.9	90.2	90.1	90.3	90.3	90.4	89.9	89.3	89.8	90.3	90.5	90.5	90.2	90.2	90.1	90.0	89.7	89.6
Vo	3.2	3.3	2.5	2.7	3.3	2.8	3.5	3.3	2.8	1.8	1.2	1.1	0.9	0.9	0.8	0.9	0.9	0.7	0.5	0.6
En	87.2	87.4	87.7	87.7	87.1	87.8	87.1	87.5	87.4	87.7	88.7	89.3	89.7	89.7	89.4	89.4	89.3	89.4	89.2	89.1
Fs	9.7	9.4	9.9	9.6	9.5	9.4	9.4	9.2	9.8	10.5	10.1	9.6	9.4	9.4	9.8	9.7	9.8	9.9	10.2	10.3

	L48P 141	L48P 142	L48P 143	L48P 144	L48P 145	L48P 146	L48P 147	L48P 148	L48P 149	L48P 150	L48P 151	L48P 152	L48P 153	L48P 154	L48P 155	L48P 156	L48P 157	L48P 158	L48P 159	L48P 160
SiO₂	56.32	54.80	53.19	53.28	53.74	53.67	54.81	53.97	53.72	54.56	54.58	53.38	53.74	55.09	54.89	54.72	52.48	54.67	54.95	53.94
TiO₂	0.07	0.06	0.09	0.06	0.05	0.08	0.09	0.09	0.07	0.08	0.06	0.07	0.13	0.06	0.06	0.08	0.06	0.08	0.07	0.09
Al₂O₃	2.71	3.61	3.68	3.85	3.91	3.93	4.07	4.30	4.11	4.12	4.19	4.18	4.14	4.38	4.41	4.57	4.59	4.66	4.57	4.77
Cr₂O₃	0.32	0.53	0.54	0.57	0.57	0.52	0.48	0.58	0.49	0.50	0.58	0.62	0.59	0.58	0.57	0.54	0.64	0.63	0.65	0.69
FeO	6.75	6.56	6.35	6.53	6.55	6.59	6.74	6.64	7.07	6.50	6.94	7.03	5.74	6.59	6.77	6.72	6.92	6.81	6.49	6.63
MnO	0.09	0.18	0.16	0.20	0.13	0.12	0.16	0.12	0.19	0.21	0.10	0.15	0.12	0.13	0.12	0.16	0.14	0.09	0.18	0.17
NiO	0.09	0.11	0.08	0.10	0.12	0.07	0.08	0.15	0.04	0.05	0.13	0.09	0.11	0.09	0.09	0.08	0.10	0.12	0.10	0.11
MgO	34.08	33.05	33.19	32.54	32.87	32.82	32.67	32.36	32.85	32.68	33.46	32.71	29.90	32.78	33.12	33.19	32.70	32.98	32.83	32.73
CaO	0.36	0.46	0.49	0.60	0.64	0.60	1.11	1.48	0.47	0.60	0.50	0.48	4.43	0.84	0.51	0.45	0.42	0.47	0.55	0.55
Na₂O	0.00	0.03	0.02	0.03	0.02	0.01	0.02	0.04	0.02	0.01	0.02	0.02	0.09	0.01	0.00	0.00	0.03	0.00	0.01	0.03
K₂O	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.03	0.00	0.00	0.01
Σ	100.78	99.39	97.79	97.77	98.59	98.43	100.25	99.75	99.07	99.31	100.55	98.74	98.98	100.54	100.55	100.52	98.09	100.52	100.38	99.70
Mg#	90.0	90.0	90.3	89.9	89.9	89.9	89.6	89.7	89.2	90.0	89.6	89.2	90.3	89.9	89.7	89.8	89.4	89.6	90.0	89.8
Vo	0.7	0.9	0.9	1.2	1.2	1.2	2.1	2.9	0.9	1.2	0.9	0.9	8.8	1.6	1.0	0.9	0.8	0.9	1.1	1.1
En	89.4	89.2	89.5	88.8	88.8	88.8	87.7	87.1	88.4	88.9	88.7	88.4	82.4	88.4	88.8	89.0	88.7	88.8	89.1	88.8
Fs	9.9	9.9	9.6	10.0	9.9	10.0	10.2	10.0	10.7	9.9	10.3	10.7	8.9	10.0	10.2	10.1	10.5	10.3	9.9	10.1

Ek Tablo 2'nin devamı

	L48P 161	L48P 162	L48P 163	L48P 164	L48P 165	L48P 166	L48P 167	L48P 168	L48P 169	L48P 170	L48P 171	L48P 172	L48P 173	L48P 174	L48P 175	L48P 176	L48P 177	L48P 178	L48P 179	L48P 180
SiO₂	54.69	54.48	54.37	54.55	54.48	54.28	54.84	52.68	52.35	52.54	53.71	53.12	52.66	52.75	52.49	54.10	54.78	54.56	54.65	53.97
TiO₂	0.06	0.10	0.06	0.08	0.11	0.14	0.10	0.10	0.09	0.07	0.07	0.09	0.06	0.08	0.06	0.06	0.05	0.08	0.04	0.07
Al₂O₃	4.71	4.80	4.84	4.72	4.96	4.81	4.51	4.64	4.91	4.43	4.67	4.74	4.97	4.95	4.88	4.96	4.86	4.94	4.92	4.86
Cr₂O₃	0.71	0.78	0.79	0.83	0.73	0.79	0.66	0.67	0.72	0.63	0.73	0.73	0.85	0.77	0.82	0.87	0.75	0.79	0.84	0.76
FeO	6.51	6.24	6.31	6.66	6.06	6.07	6.42	6.23	6.33	6.84	6.53	6.56	6.56	6.56	6.76	6.68	6.36	6.37	6.34	6.41
MnO	0.18	0.13	0.14	0.12	0.18	0.12	0.20	0.17	0.14	0.19	0.14	0.20	0.16	0.12	0.13	0.14	0.17	0.16	0.12	0.15
NiO	0.07	0.08	0.08	0.08	0.16	0.17	0.09	0.08	0.11	0.11	0.09	0.08	0.12	0.11	0.03	0.12	0.08	0.10	0.07	0.13
MgO	32.37	31.87	32.06	32.58	31.27	30.99	32.41	31.26	31.48	32.23	32.10	31.86	32.33	32.39	32.71	32.41	32.52	32.62	32.86	32.34
CaO	0.82	1.84	1.77	0.80	2.64	3.19	1.82	2.99	2.37	1.16	1.39	1.53	0.87	0.51	0.47	0.61	0.58	0.54	0.45	0.48
Na₂O	0.04	0.05	0.03	0.02	0.03	0.06	0.03	0.03	0.04	0.04	0.06	0.05	0.03	0.02	0.03	0.01	0.00	0.00	0.02	0.01
K₂O	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.00	0.02
Σ	100.15	100.37	100.47	100.42	100.61	100.63	101.07	98.85	98.54	98.23	99.49	98.99	98.64	98.26	98.39	99.98	100.17	100.17	100.31	99.19
Mg#	89.9	90.1	90.1	89.7	90.2	90.1	90.0	89.9	89.9	89.4	89.8	89.6	89.8	89.8	89.6	89.6	90.1	90.1	90.2	90.0
Vo	1.6	3.6	3.5	1.6	5.2	6.3	3.5	5.8	4.6	2.3	2.7	3.0	1.7	1.0	0.9	1.2	1.1	1.1	0.9	1.0
En	88.4	86.9	87.0	88.3	85.5	84.5	86.9	84.7	85.7	87.3	87.3	86.9	88.3	88.9	88.8	88.6	89.1	89.2	89.4	89.1
Fs	10.0	9.5	9.6	10.1	9.3	9.3	9.6	9.5	9.7	10.4	10.0	10.0	10.0	10.1	10.3	10.2	9.8	9.8	9.7	9.9

	L48P 181	L48P 182	L48P 183	L48P 184	L48P 185	L48P 186	L48P 187	L48P 188	L48P 189	L48P 190	L48P 191	L48P 192	L48P 193	L48P 194	L48P 195	L48P 196	L48P 197	L48P 198	L48P 199	L48P 200
SiO₂	54.14	54.41	54.51	54.43	54.36	54.44	53.51	54.22	54.60	54.62	54.58	53.82	53.19	54.41	53.71	54.32	53.85	53.63	53.99	53.35
TiO₂	0.08	0.07	0.10	0.14	0.12	0.08	0.09	0.03	0.10	0.07	0.13	0.11	0.06	0.10	0.09	0.06	0.08	0.04	0.05	0.10
Al₂O₃	4.75	4.93	5.05	5.10	5.23	4.91	5.12	4.85	4.96	4.80	4.84	4.88	4.90	4.75	4.96	4.90	5.03	4.92	4.72	4.78
Cr₂O₃	0.79	0.88	0.85	0.81	0.80	0.79	0.82	0.76	0.79	0.74	0.78	0.76	0.71	0.77	0.76	0.78	0.80	0.75	0.72	0.72
FeO	6.69	6.47	6.50	6.16	6.49	6.30	6.86	6.62	6.50	6.18	6.17	6.38	6.78	6.52	6.66	6.39	6.69	6.88	6.68	6.34
MnO	0.12	0.21	0.12	0.16	0.10	0.17	0.13	0.12	0.15	0.16	0.13	0.15	0.15	0.16	0.17	0.14	0.13	0.19	0.11	0.11
NiO	0.08	0.14	0.11	0.04	0.09	0.12	0.07	0.08	0.10	0.04	0.15	0.16	0.10	0.06	0.08	0.13	0.11	0.14	0.05	0.04
MgO	32.35	32.62	32.61	31.44	31.41	32.55	32.35	32.50	32.92	31.92	31.31	31.83	31.80	32.52	32.17	32.39	32.34	32.36	32.52	31.94
CaO	0.48	0.47	0.68	2.04	1.84	0.74	0.56	0.51	0.52	1.65	2.78	2.35	1.00	0.61	0.84	0.89	0.57	0.60	0.61	1.45
Na₂O	0.03	0.02	0.02	0.05	0.05	0.01	0.04	0.01	0.01	0.02	0.07	0.05	0.05	0.02	0.04	0.02	0.02	0.02	0.01	0.04
K₂O	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	0.02	0.01	0.04	0.04	0.02
Σ	99.52	100.21	100.54	100.37	100.48	100.13	99.58	99.71	100.66	100.20	100.93	100.51	98.76	99.92	99.48	100.02	99.62	99.58	99.49	98.89
Mg#	89.6	90.0	89.9	90.1	89.6	90.2	89.4	89.7	90.0	90.2	90.0	89.9	89.3	89.9	89.6	90.0	89.6	89.3	89.7	90.0
Vo	1.0	0.9	1.3	4.0	3.6	1.4	1.1	1.0	1.0	3.2	5.4	4.6	2.0	1.2	1.7	1.7	1.1	1.2	1.2	2.9
En	88.8	89.2	88.8	86.5	86.4	88.9	88.4	88.8	89.1	87.3	85.2	85.8	87.6	88.8	88.1	88.5	88.6	88.3	88.6	87.4
Fs	10.3	9.9	9.9	9.5	10.0	9.7	10.5	10.1	9.9	9.5	9.4	9.6	10.5	10.0	10.2	9.8	10.3	10.5	10.2	9.7

Ek Tablo 2'nin devamı

	L48P 201	L48P 202	L48P 203	L48P 204	L48P 205	L48P 206	L48P 207	L48P 208	L48P 209	L48P 210	L48P 211	L48P 212	L48P 213	L48P 214	L48P 215	L48P σ	L48P Ort
SiO₂	52.40	52.67	53.83	54.48	54.44	54.82	55.03	55.08	55.35	55.55	55.84	56.01	53.98	53.93	53.56	0.97	54.29
TiO₂	0.05	0.05	0.07	0.11	0.10	0.08	0.06	0.06	0.10	0.07	0.08	0.03	0.05	0.04	0.13	0.02	0.08
Al₂O₃	4.71	4.69	4.67	4.74	4.76	4.79	4.53	4.39	4.22	4.00	3.69	3.04	4.51	4.57	4.68	0.64	4.40
Cr₂O₃	0.79	0.71	0.70	0.76	0.79	0.79	0.61	0.71	0.59	0.66	0.52	0.34	0.67	0.70	0.72	0.15	0.65
FeO	6.73	6.66	6.78	6.14	6.36	6.20	6.59	6.52	6.58	6.40	6.56	6.75	6.44	6.46	5.94	0.22	6.52
MnO	0.15	0.15	0.11	0.14	0.14	0.13	0.12	0.11	0.11	0.17	0.18	0.13	0.13	0.12	0.16	0.03	0.15
NiO	0.13	0.11	0.13	0.06	0.06	0.10	0.13	0.13	0.07	0.08	0.00	0.05	0.10	0.11	0.07	0.04	0.09
MgO	32.21	32.69	32.63	31.85	31.47	31.90	32.85	33.06	32.84	33.23	33.41	33.67	33.33	33.38	31.65	0.64	32.61
CaO	0.79	0.53	0.56	1.72	2.53	1.84	0.67	0.67	1.08	0.72	0.46	0.43	0.47	0.63	3.08	0.60	1.05
Na₂O	0.02	0.02	0.01	0.03	0.05	0.03	0.00	0.02	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.05	0.02	0.02
K₂O	0.02	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
Σ	98.00	98.29	99.51	100.03	100.70	100.67	100.59	100.76	100.94	100.90	100.75	100.46	99.66	99.94	100.04	0.94	99.87
Mg#	89.5	89.7	89.6	90.2	89.8	90.2	89.9	90.0	89.9	90.2	90.1	89.9	90.2	90.2	90.5	0.3	89.9
Vo	1.5	1.0	1.1	3.4	4.9	3.6	1.3	1.3	2.1	1.4	0.9	0.8	0.9	1.2	6.0	1.2	2.0
En	88.1	88.8	88.6	87.2	85.4	86.9	88.7	88.9	88.0	89.0	89.3	89.2	89.4	89.1	85.1	1.0	88.1
Fs	10.3	10.1	10.3	9.4	9.7	9.5	10.0	9.8	9.9	9.6	9.8	10.0	9.7	9.7	9.0	0.3	9.9

	L47P 1	L47P 2	L47P 3	L47P 4	L47P σ	L47P Ort
SiO₂	54.13	53.36	53.27	52.77	0.56	53.38
TiO₂	0.05	0.07	0.07	0.06	0.01	0.06
Al₂O₃	4.58	4.61	4.57	4.59	0.02	4.59
Cr₂O₃	0.56	0.59	0.60	0.66	0.04	0.60
FeO	6.39	6.21	6.11	6.10	0.13	6.20
MnO	0.17	0.11	0.16	0.16	0.03	0.15
NiO	0.08	0.09	0.11	0.10	0.02	0.09
MgO	32.92	32.77	32.89	32.81	0.07	32.85
CaO	1.00	0.97	1.11	1.10	0.07	1.04
Na₂O	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
K₂O	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00
Σ	99.86	98.77	98.91	98.36	0.64	98.97
Mg#	90.2	90.4	90.6	90.6	0.2	90.4
Vo	1.9	1.9	2.1	2.1	0.1	2.0
En	88.4	88.7	88.6	88.6	0.1	88.6
Fs	9.6	9.4	9.2	9.2	0.2	9.4

Ek Tablo 2'nin devamı

	L6P-B 1	L6P-B 2	L6P-B 3	L6P-B 4	L6P-B 5	L6P-B 6	L6P-B 7	L6P-B 8	L6P-B 9	L6P-B 10	L6P-B 11	L6P-B 12	L6P-B 13	L6P-B 14	L6P-B 15	L6P-B 16	L6P-B 17	L6P-B 18	L6P-B 19	L6P-B 20
SiO₂	55.93	55.27	56.13	55.77	56.20	56.01	55.93	55.84	55.89	56.04	56.17	56.31	56.14	56.09	56.19	56.06	55.93	55.81	56.15	56.05
TiO₂	0.03	0.04	0.03	0.01	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.05	0.04	0.05
Al₂O₃	1.98	2.00	1.97	2.03	2.08	2.01	2.04	1.97	2.02	2.07	2.04	2.06	1.98	1.99	2.01	2.06	2.12	2.08	2.04	2.06
Cr₂O₃	0.52	0.55	0.63	0.63	0.55	0.58	0.62	0.63	0.61	0.63	0.61	0.62	0.59	0.67	0.69	0.68	0.63	0.64	0.66	0.62
FeO	5.37	5.56	5.58	5.52	5.49	5.55	5.50	5.39	5.56	5.50	5.52	5.46	5.39	5.46	5.34	5.44	5.42	5.53	5.54	5.40
MnO	0.16	0.15	0.16	0.11	0.17	0.16	0.15	0.11	0.19	0.08	0.13	0.11	0.12	0.13	0.16	0.11	0.11	0.16	0.20	0.14
NiO	0.14	0.16	0.06	0.14	0.03	0.09	0.11	0.12	0.07	0.15	0.17	0.07	0.10	0.09	0.04	0.02	0.10	0.14	0.15	0.13
MgO	34.65	34.70	34.53	34.59	34.44	34.26	34.48	34.49	34.51	34.50	34.52	34.37	34.47	34.56	34.43	34.50	34.30	34.49	34.45	34.51
CaO	0.94	1.04	1.18	1.15	1.20	1.31	1.18	1.21	1.16	1.13	1.18	1.31	1.22	1.40	1.32	1.28	1.23	1.32	1.26	1.18
Na₂O	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
K₂O	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
Σ	99.73	99.48	100.29	99.96	100.17	100.00	100.01	99.77	100.02	100.10	100.36	100.31	100.01	100.39	100.18	100.16	99.86	100.22	100.50	100.15
Mg#	92.0	91.8	91.7	91.8	91.8	91.7	91.8	91.9	91.7	91.8	91.8	91.8	91.9	91.9	92.0	91.9	91.9	91.7	91.7	91.9
Vo	1.8	1.9	2.2	2.1	2.2	2.5	2.2	2.3	2.2	2.1	2.2	2.5	2.3	2.6	2.5	2.4	2.3	2.5	2.4	2.2
En	90.4	90.0	89.7	89.8	89.7	89.4	89.8	89.9	89.7	89.9	89.7	89.6	89.8	89.5	89.7	89.7	89.7	89.5	89.6	89.9
Fs	7.9	8.1	8.1	8.0	8.0	8.1	8.0	7.9	8.1	8.0	8.1	8.0	7.9	7.9	7.8	7.9	8.0	8.1	8.1	7.9

	L6P-B 21	L6P-B 22	L6P-B 23	L6P-B 24	L6P-B 25	L6P-B 26	L6P-B 27	L6P-B 28	L6P-B 29	L6P-B 30	L6P-B 31	L6P-B 32	L6P-B 33	L6P-B 34	L6P-B 35	L6P-B σ	L6P-B Ort
SiO₂	55.44	55.22	56.24	56.00	56.02	56.20	56.32	56.24	56.73	55.83	56.04	56.15	56.30	56.45	56.53	0.31	56.05
TiO₂	0.03	0.00	0.02	0.04	0.04	0.04	0.03	0.06	0.04	0.02	0.02	0.03	0.00	0.01	0.02	0.02	0.02
Al₂O₃	2.02	2.07	2.07	2.09	2.08	2.02	2.01	2.00	2.08	1.82	1.78	1.74	1.72	1.59	1.48	0.15	1.97
Cr₂O₃	0.64	0.59	0.65	0.63	0.65	0.63	0.71	0.61	0.63	0.40	0.44	0.48	0.41	0.33	0.26	0.10	0.58
FeO	5.53	5.60	5.32	5.49	5.60	5.54	5.35	5.42	5.52	5.47	5.44	5.46	5.75	5.51	5.65	0.09	5.49
MnO	0.12	0.16	0.12	0.16	0.14	0.13	0.20	0.18	0.20	0.18	0.16	0.13	0.12	0.11	0.16	0.03	0.14
NiO	0.10	0.08	0.12	0.09	0.04	0.12	0.10	0.07	0.07	0.04	0.10	0.15	0.05	0.15	0.10	0.04	0.10
MgO	34.30	34.63	34.37	34.38	34.53	34.83	34.86	34.94	35.20	34.69	34.85	34.83	35.03	35.45	35.28	0.28	34.63
CaO	1.27	1.29	1.38	1.25	1.14	1.21	1.11	0.99	0.96	0.85	0.87	0.81	0.84	0.66	0.63	0.20	1.13
Na₂O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
K₂O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σ	99.45	99.64	100.28	100.12	100.25	100.73	100.70	100.49	101.43	99.30	99.69	99.78	100.23	100.24	100.11	0.40	100.12
Mg#	91.7	91.7	92.0	91.8	91.7	91.8	92.1	92.0	91.9	91.9	91.9	91.9	91.6	92.0	91.8	0.12	91.83
Vo	2.4	2.4	2.6	2.3	2.1	2.2	2.1	1.8	1.8	1.6	1.6	1.5	1.5	1.2	1.2	0.37	2.10
En	89.5	89.5	89.6	89.6	89.7	89.7	90.2	90.3	90.3	90.4	90.5	90.5	90.1	90.9	90.7	0.38	89.90
Fs	8.1	8.1	7.8	8.0	8.2	8.0	7.8	7.9	7.9	8.0	7.9	8.0	8.3	7.9	8.1	0.12	8.00

Ek Tablo 2'nin devamı

	L10P 1	L10P 2	L10P 3	L10P 4	L10P 5	L10P 6	L10P 7	L10P 8	L10P 9	L10P 10	L10P 11	L10P 12	L10P 13	L10P 14	L10P 15	L10P 16	L10P 17	L10P 18	L10P 19	L10P 20
SiO₂	56.12	56.07	55.91	55.32	56.08	55.91	55.82	56.21	56.00	56.13	55.70	55.72	56.20	56.22	56.02	55.90	55.94	55.79	56.25	55.81
TiO₂	0.03	0.00	0.02	0.02	0.00	0.02	0.03	0.03	0.02	0.05	0.01	0.02	0.04	0.01	0.02	0.03	0.05	0.01	0.03	0.04
Al₂O₃	2.14	2.15	2.13	2.14	2.17	2.29	2.13	2.16	2.19	2.18	2.18	2.24	2.28	2.14	2.19	2.21	2.27	2.21	2.23	2.27
Cr₂O₃	0.65	0.61	0.62	0.68	0.72	0.73	0.57	0.73	0.72	0.72	0.70	0.69	0.76	0.76	0.79	0.74	0.64	0.76	0.63	0.68
FeO	5.71	5.84	5.44	5.49	5.78	5.76	5.68	5.70	5.50	5.68	5.41	5.40	5.73	5.63	5.67	5.64	5.70	5.58	5.67	5.82
MnO	0.08	0.13	0.13	0.19	0.13	0.13	0.12	0.14	0.17	0.17	0.14	0.18	0.15	0.16	0.18	0.09	0.17	0.13	0.10	0.12
NiO	0.09	0.07	0.11	0.08	0.11	0.03	0.16	0.18	0.09	0.13	0.07	0.13	0.12	0.09	0.11	0.05	0.06	0.14	0.18	0.08
MgO	34.93	34.89	33.60	33.75	34.91	34.37	34.76	34.93	34.27	34.75	33.47	34.14	34.82	34.81	34.74	34.82	34.63	34.83	34.77	34.59
CaO	0.78	0.81	2.76	2.37	0.81	1.09	0.79	0.70	1.90	1.23	2.84	1.84	0.91	1.03	0.89	0.85	0.83	0.71	0.78	0.77
Na₂O	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
K₂O	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σ	100.53	100.57	100.71	100.04	100.71	100.35	100.08	100.77	100.86	101.03	100.53	100.39	101.01	100.86	100.61	100.34	100.29	100.16	100.61	100.18
Mg#	91.6	91.4	91.7	91.6	91.5	91.4	91.6	91.6	91.7	91.6	91.7	91.9	91.5	91.7	91.6	91.7	91.5	91.8	91.6	91.4
Vo	1.5	1.5	5.1	4.4	1.5	2.0	1.5	1.3	3.5	2.3	5.3	3.4	1.7	1.9	1.7	1.6	1.5	1.3	1.5	1.4
En	90.3	90.0	87.0	87.6	90.1	89.5	90.3	90.4	88.5	89.5	86.8	88.7	90.0	89.9	90.1	90.2	90.1	90.5	90.3	90.1
Fs	8.3	8.4	7.9	8.0	8.4	8.4	8.3	8.3	8.0	8.2	7.9	7.9	8.3	8.2	8.2	8.2	8.3	8.1	8.3	8.5

	L10P 21	L10P 22	L10P 23	L10P 24	L10P 25	L10P 26	L10P 27	L10P 28	L10P 29	L10P 30	L10P 31	L10P 32	L10P 33	L10P 34	L10P 35	L10P 36	L10P 37	L10P 38	L10P 39	L10P 40
SiO₂	55.73	55.81	55.86	56.05	55.97	56.01	55.97	55.99	55.86	55.94	55.94	56.03	55.47	56.23	56.25	55.99	56.19	55.99	56.17	56.09
TiO₂	0.03	0.02	0.03	0.02	0.02	0.05	0.03	0.04	0.02	0.00	0.02	0.03	0.02	0.01	0.02	0.00	0.03	0.01	0.03	0.02
Al₂O₃	2.23	2.29	2.26	2.24	2.25	2.29	2.24	2.26	2.22	2.23	2.29	2.21	2.29	2.20	2.19	2.21	2.26	2.24	2.14	2.22
Cr₂O₃	0.71	0.79	0.71	0.69	0.72	0.73	0.64	0.74	0.70	0.69	0.78	0.72	0.70	0.62	0.76	0.78	0.66	0.68	0.61	0.67
FeO	5.35	5.54	5.68	5.57	5.74	5.68	5.60	5.67	5.69	5.71	5.66	5.83	5.18	5.61	5.75	5.79	5.79	5.37	5.42	5.76
MnO	0.12	0.15	0.10	0.16	0.12	0.17	0.12	0.17	0.18	0.12	0.10	0.12	0.13	0.17	0.12	0.16	0.12	0.06	0.14	0.12
NiO	0.07	0.09	0.07	0.10	0.09	0.10	0.07	0.06	0.05	0.08	0.02	0.16	0.05	0.12	0.11	0.08	0.12	0.12	0.15	0.05
MgO	33.93	34.57	33.98	34.69	34.64	34.78	34.57	34.40	34.57	34.48	34.74	34.88	32.60	34.69	34.70	34.68	34.75	34.24	34.56	34.84
CaO	2.06	1.02	2.10	0.84	0.84	0.74	1.14	1.36	0.97	0.98	0.95	0.74	4.08	0.79	0.81	0.95	0.79	1.58	1.15	0.93
Na₂O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
K₂O	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00
Σ	100.22	100.29	100.79	100.35	100.40	100.53	100.39	100.69	100.28	100.24	100.51	100.73	100.53	100.44	100.75	100.66	100.70	100.29	100.35	100.70
Mg#	91.9	91.8	91.4	91.7	91.5	91.6	91.7	91.5	91.5	91.5	91.6	91.4	91.8	91.7	91.5	91.4	91.5	91.9	91.9	91.5
Vo	3.9	1.9	3.9	1.6	1.6	1.4	2.1	2.5	1.8	1.8	1.8	1.4	7.6	1.5	1.5	1.8	1.5	3.0	2.1	1.7
En	88.3	90.0	87.9	90.3	90.1	90.3	89.7	89.2	89.9	89.8	90.0	90.2	84.8	90.3	90.1	89.8	90.1	89.2	89.9	89.9
Fs	7.8	8.1	8.2	8.1	8.4	8.3	8.2	8.3	8.3	8.3	8.2	8.5	7.6	8.2	8.4	8.4	8.4	7.8	7.9	8.3

Ek Tablo 2'nin devamı

	L10P 41	L10P 42	L10P 43	L10P 44	L10P 45	L10P 46	L10P 47	L10P 48	L10P 49	L10P 50	L10P 51	L10P 52	L10P 53	L10P 54	L10P 55	L10P 56	L10P 57	L10P 58	L10P 59	L10P 60
SiO₂	55.72	55.76	55.89	55.86	56.31	55.77	56.28	55.69	55.86	56.13	55.81	55.97	55.97	56.11	56.38	56.26	56.07	56.02	55.96	55.58
TiO₂	0.03	0.03	0.04	0.01	0.03	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02	0.00	0.01	0.02	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
Al₂O₃	2.26	2.18	2.21	2.20	2.19	2.18	2.16	2.16	2.18	2.11	2.08	2.13	2.02	2.00	1.89	1.95	1.80	1.83	1.80	1.64
Cr₂O₃	0.63	0.73	0.73	0.66	0.70	0.65	0.73	0.71	0.71	0.77	0.74	0.62	0.62	0.63	0.55	0.58	0.55	0.56	0.46	0.37
FeO	5.77	5.26	5.49	5.59	5.57	5.70	5.84	5.49	5.51	5.67	5.21	5.20	5.47	5.52	5.58	5.49	5.51	5.54	5.56	5.50
MnO	0.14	0.13	0.12	0.15	0.11	0.15	0.10	0.16	0.11	0.09	0.12	0.15	0.11	0.13	0.12	0.09	0.09	0.12	0.15	0.14
NiO	0.15	0.17	0.13	0.09	0.10	0.07	0.05	0.11	0.02	0.09	0.13	0.07	0.07	0.14	0.02	0.15	0.06	0.12	0.12	0.11
MgO	34.60	33.33	34.24	35.09	34.60	34.41	34.74	34.17	34.14	35.03	33.50	34.03	34.97	34.91	34.76	34.63	35.01	34.76	35.20	34.68
CaO	0.71	3.12	1.55	0.56	1.15	1.40	1.09	1.69	1.79	0.48	2.76	2.09	0.55	0.47	0.72	1.14	0.81	1.14	0.49	0.89
Na₂O	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
K₂O	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σ	100.03	100.72	100.43	100.21	100.76	100.32	101.00	100.20	100.33	100.40	100.35	100.27	99.78	99.92	100.05	100.28	99.90	100.07	99.74	98.93
Mg#	91.5	91.9	91.7	91.8	91.7	91.5	91.4	91.7	91.7	91.7	92.0	92.1	91.9	91.8	91.7	91.8	91.9	91.8	91.9	91.8
Vo	1.3	5.8	2.9	1.0	2.1	2.6	2.0	3.2	3.3	0.9	5.2	3.9	1.0	0.9	1.4	2.1	1.5	2.1	0.9	1.7
En	90.2	86.5	89.1	90.8	89.8	89.1	89.5	88.8	88.6	90.9	87.2	88.5	91.0	91.0	90.5	89.9	90.5	89.9	91.0	90.3
Fs	8.4	7.7	8.0	8.1	8.1	8.3	8.4	8.0	8.0	8.3	7.6	7.6	8.0	8.1	8.1	8.0	8.0	8.0	8.1	8.0

	L10P 61	L10P 62	L10P 63	L10P 64	L10P 65	L10P 66	L10P 67	L10P 68	L10P 69	L10P 70	L10P 71	L10P 72	L10P 73	L10P 74	L10P 75	L10P 76	L10P 77	L10P 78	L10P 79	L10P 80
SiO₂	56.53	56.15	56.02	55.93	55.85	55.06	55.89	55.55	56.07	55.87	55.70	55.89	55.76	55.78	55.52	55.23	56.00	55.31	54.88	49.56
TiO₂	0.00	0.05	0.04	0.03	0.03	0.06	0.04	0.01	0.05	0.05	0.04	0.05	0.04	0.04	0.03	0.06	0.03	0.03	0.03	0.02
Al₂O₃	1.87	1.96	2.11	2.24	2.30	2.28	2.33	2.39	2.36	2.34	2.42	2.36	2.34	2.32	2.33	2.28	2.28	2.25	2.19	1.89
Cr₂O₃	0.46	0.52	0.65	0.62	0.67	0.72	0.67	0.61	0.84	0.64	0.67	0.69	0.72	0.80	0.73	0.74	0.67	0.70	0.71	0.66
FeO	5.90	5.88	5.88	5.62	5.59	5.67	5.87	5.82	5.94	5.65	5.57	5.71	5.39	5.84	5.72	5.53	5.58	5.53	5.70	5.66
MnO	0.14	0.08	0.16	0.09	0.11	0.17	0.21	0.14	0.18	0.15	0.05	0.11	0.15	0.14	0.16	0.14	0.12	0.16	0.16	0.13
NiO	0.11	0.06	0.10	0.17	0.09	0.09	0.12	0.10	0.04	0.09	0.10	0.10	0.04	0.07	0.15	0.09	0.06	0.06	0.06	0.09
MgO	34.94	34.75	34.61	34.17	33.74	34.49	34.13	33.97	34.56	34.55	34.11	34.31	34.09	34.43	34.18	34.07	34.41	34.24	33.86	28.95
CaO	0.70	0.75	0.74	1.52	2.07	0.75	1.12	1.76	0.84	0.81	1.30	1.00	1.14	1.06	0.89	1.34	1.10	1.05	0.89	0.68
Na₂O	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01
K₂O	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00
Σ	100.65	100.21	100.32	100.39	100.46	99.33	100.38	100.36	100.89	100.15	99.96	100.21	99.67	100.46	99.73	99.50	100.23	99.34	98.48	87.65
Mg#	91.4	91.3	91.3	91.5	91.5	91.6	91.2	91.2	91.2	91.6	91.6	91.5	91.9	91.3	91.4	91.7	91.7	91.7	91.4	90.1
Vo	1.3	1.4	1.4	2.8	3.9	1.4	2.1	3.3	1.6	1.5	2.4	1.9	2.2	2.0	1.7	2.5	2.1	2.0	1.7	1.5
En	90.2	90.1	90.0	88.9	88.0	90.3	89.3	88.2	89.8	90.2	89.4	89.7	89.9	89.5	89.9	89.3	89.8	89.9	89.8	88.8
Fs	8.5	8.5	8.6	8.2	8.2	8.3	8.6	8.5	8.7	8.3	8.2	8.4	8.0	8.5	8.4	8.1	8.2	8.1	8.5	9.7

Ek Tablo 2'nin devamı

	L10P 81	L10P 82	L10P 83	L10P 84	L10P 85	L10P 86	L10P 87	L10P 88	L10P 89	L10P 90	L10P 91	L10P 92	L10P 93	L10P 94	L10P 95	L10P 96	L10P 97	L10P 98	L10P 99	L10P 100
SiO₂	62.55	56.26	56.49	56.22	56.09	55.95	56.33	55.54	56.26	55.97	56.15	55.90	56.29	55.89	55.94	55.96	55.73	56.01	55.69	56.07
TiO₂	0.01	0.04	0.04	0.02	0.02	0.01	0.04	0.05	0.03	0.02	0.01	0.01	0.03	0.03	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	0.06
Al₂O₃	2.50	2.18	2.20	2.10	2.15	1.97	2.11	2.11	2.08	2.09	2.14	2.07	2.08	2.08	2.10	2.17	2.16	2.22	2.18	2.17
Cr₂O₃	0.74	0.67	0.76	0.69	0.58	0.67	0.73	0.65	0.66	0.62	0.67	0.68	0.65	0.70	0.60	0.64	0.67	0.64	0.67	0.70
FeO	5.97	5.31	5.69	5.66	5.62	5.25	5.51	5.77	5.89	5.96	5.83	5.72	5.82	5.65	5.77	6.01	5.32	5.60	5.54	5.83
MnO	0.14	0.11	0.11	0.17	0.14	0.12	0.17	0.17	0.11	0.22	0.12	0.15	0.17	0.14	0.16	0.16	0.13	0.09	0.16	0.15
NiO	0.12	0.05	0.02	0.09	0.06	0.04	0.08	0.12	0.07	0.11	0.10	0.06	0.04	0.13	0.10	0.03	0.05	0.12	0.08	0.11
MgO	39.01	33.91	35.04	34.69	34.86	33.48	34.58	34.67	34.93	34.87	34.72	34.66	34.68	34.73	34.49	34.72	33.67	34.46	33.75	34.37
CaO	0.54	2.58	0.73	0.83	0.63	2.78	0.96	0.75	0.73	0.79	0.89	0.84	0.91	0.84	0.91	0.87	2.19	1.15	2.02	1.14
Na₂O	0.02	0.00	0.01	0.01	0.02	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
K₂O	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σ	111.60	101.10	101.08	100.49	100.16	100.27	100.50	99.83	100.76	100.64	100.65	100.09	100.67	100.17	100.10	100.57	99.93	100.30	100.14	100.62
Mg#	92.1	91.9	91.7	91.6	91.7	91.9	91.8	91.5	91.4	91.3	91.4	91.5	91.4	91.6	91.4	91.1	91.9	91.7	91.6	91.3
Vo	0.9	4.8	1.4	1.6	1.2	5.2	1.8	1.4	1.4	1.5	1.7	1.6	1.7	1.6	1.7	1.6	4.1	2.1	3.8	2.1
En	91.3	87.5	90.4	90.2	90.6	87.1	90.2	90.2	90.1	89.9	89.9	90.1	89.8	90.2	89.9	89.7	88.1	89.7	88.1	89.4
Fs	7.8	7.7	8.2	8.3	8.2	7.7	8.1	8.4	8.5	8.6	8.5	8.3	8.5	8.2	8.4	8.7	7.8	8.2	8.1	8.5

	L10P 101	L10P 102	L10P 103	L10P 104	L10P 105	L10P 106	L10P 107	L10P 108	L10P 109	L10P 110	L10P 111	L10P 112	L10P 113	L10P 114	L10P σ	L10P Ort
SiO₂	56.04	55.95	56.07	56.13	56.31	56.04	56.04	55.85	56.42	55.94	56.38	55.89	56.43	56.63	0.91	55.96
TiO₂	0.01	0.00	0.02	0.01	0.04	0.03	0.04	0.01	0.04	0.00	0.05	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02
Al₂O₃	2.10	2.17	2.12	2.14	2.15	2.12	2.12	2.11	2.11	2.12	1.94	1.89	1.67	1.50	0.15	2.15
Cr₂O₃	0.67	0.57	0.63	0.56	0.69	0.60	0.55	0.62	0.54	0.53	0.48	0.52	0.38	0.30	0.09	0.66
FeO	5.60	5.50	5.69	5.57	5.73	5.86	5.57	5.72	5.62	5.43	5.62	5.64	5.88	5.78	0.17	5.64
MnO	0.15	0.13	0.15	0.14	0.19	0.17	0.11	0.20	0.11	0.13	0.11	0.17	0.18	0.15	0.03	0.14
NiO	0.14	0.08	0.08	0.11	0.15	0.12	0.11	0.09	0.04	0.05	0.11	0.07	0.14	0.06	0.04	0.09
MgO	34.90	34.25	34.49	34.67	34.32	34.57	34.65	34.66	34.60	34.42	34.53	34.60	34.96	35.41	0.80	34.48
CaO	0.75	1.29	1.29	0.69	1.39	1.36	0.75	0.90	0.82	1.07	0.98	0.90	0.66	0.51	0.63	1.16
Na₂O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.01	0.00
K₂O	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σ	100.37	99.95	100.53	100.03	100.96	100.88	99.94	100.15	100.31	99.69	100.20	99.68	100.34	100.37	1.65	100.31
Mg#	91.7	91.7	91.5	91.7	91.4	91.3	91.7	91.5	91.6	91.9	91.6	91.6	91.4	91.6	0.24	91.60
Vo	1.4	2.4	2.4	1.3	2.6	2.5	1.4	1.7	1.5	2.0	1.8	1.7	1.2	0.9	1.17	2.16
En	90.5	89.5	89.3	90.5	89.1	89.0	90.4	90.0	90.2	90.0	90.0	90.1	90.3	90.7	1.04	89.62
Fs	8.1	8.1	8.3	8.2	8.3	8.5	8.2	8.3	8.2	8.0	8.2	8.2	8.5	8.3	0.28	8.22

Ek Tablo 2'nin devamı

	L11P 1	L11P 2	L11P 3	L11P 4	L11P 5	L11P 6	L11P 7	L11P 8	L11P 9	L11P 10	L11P 11	L11P 12	L11P 13	L11P 14	L11P 15	L11P 16	L11P 17	L11P 18	L11P 19	L11P 20
SiO₂	56.80	56.25	55.83	57.03	55.86	57.03	57.00	55.44	56.85	56.87	56.76	55.91	57.01	56.89	56.21	56.15	56.88	57.07	56.94	56.86
TiO₂	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.00	0.03	0.01	0.03	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.03	0.02	0.00
Al₂O₃	1.49	1.43	1.42	1.52	1.45	1.55	1.55	1.54	1.53	1.53	1.48	1.55	1.68	1.64	1.54	1.50	1.52	1.55	1.56	1.55
Cr₂O₃	0.53	0.54	0.67	0.61	0.60	0.60	0.67	0.59	0.55	0.61	0.67	0.69	0.62	0.68	0.60	0.64	0.59	0.54	0.62	0.64
FeO	5.72	5.85	5.81	5.87	5.68	5.67	5.46	5.74	5.61	5.83	5.72	5.72	5.66	5.81	5.64	5.76	5.72	5.74	5.88	5.73
MnO	0.16	0.12	0.13	0.15	0.13	0.13	0.10	0.08	0.19	0.14	0.07	0.11	0.16	0.15	0.15	0.18	0.16	0.07	0.20	0.09
NiO	0.18	0.08	0.04	0.11	0.05	0.17	0.14	0.08	0.08	0.14	0.09	0.06	0.13	0.10	0.02	0.06	0.09	0.08	0.12	0.12
MgO	34.21	34.33	33.83	34.42	34.20	34.51	34.55	33.74	34.40	34.54	34.59	34.71	34.64	34.64	34.44	33.86	34.17	34.37	34.50	34.19
CaO	0.65	0.68	0.76	0.87	1.10	1.15	1.00	0.78	0.85	0.78	0.83	0.59	0.52	0.59	0.62	1.08	1.20	0.92	0.75	1.15
Na₂O	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
K₂O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Σ	99.73	99.32	98.51	100.60	99.09	100.83	100.49	98.01	100.10	100.47	100.21	99.36	100.42	100.51	99.24	99.24	100.32	100.36	100.58	100.34
Mg#	91.4	91.3	91.2	91.3	91.5	91.6	91.9	91.3	91.6	91.3	91.5	91.5	91.6	91.4	91.6	91.3	91.4	91.4	91.3	91.4
Vo	1.2	1.3	1.4	1.6	2.1	2.1	1.9	1.5	1.6	1.5	1.6	1.1	1.0	1.1	1.2	2.1	2.2	1.7	1.4	2.2
En	90.3	90.1	89.9	89.8	89.6	89.6	90.1	89.9	90.2	90.0	90.1	90.5	90.7	90.4	90.5	89.4	89.4	89.8	90.0	89.4
Fs	8.5	8.6	8.7	8.6	8.3	8.3	8.0	8.6	8.2	8.5	8.4	8.4	8.3	8.5	8.3	8.5	8.4	8.4	8.6	8.4

	L11P 21	L11P 22	L11P 23	L11P 24	L11P 25	L11P 26	L11P 27	L11P 28	L11P 29	L11P 30	L11P 31	L11P 32	L11P 33	L11P 34	L11P 35	L11P 36	L11P 37	L11P 38	L11P 39	L11P 40
SiO₂	56.75	56.73	55.45	55.81	55.99	56.22	57.17	57.17	57.10	57.00	56.92	56.33	56.91	57.30	57.01	56.99	55.97	56.31	56.82	57.01
TiO₂	0.03	0.02	0.02	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.05	0.01	0.01	0.03	0.03	0.00	0.03	0.01	0.01
Al₂O₃	1.59	1.56	1.53	1.54	1.57	1.52	1.56	1.55	1.54	1.52	1.51	1.49	1.43	1.41	1.47	1.55	1.54	1.48	1.51	1.54
Cr₂O₃	0.61	0.58	0.66	0.63	0.67	0.62	0.59	0.57	0.57	0.66	0.57	0.46	0.57	0.50	0.45	0.50	0.51	0.62	0.56	0.66
FeO	5.69	5.75	5.44	5.79	5.62	5.61	5.69	5.80	5.87	5.73	5.74	5.99	5.76	5.76	5.76	5.79	4.66	4.72	5.84	5.56
MnO	0.20	0.09	0.12	0.15	0.11	0.11	0.11	0.12	0.18	0.12	0.19	0.15	0.12	0.13	0.14	0.17	0.15	0.14	0.14	0.11
NiO	0.14	0.10	0.06	0.14	0.09	0.10	0.03	0.02	0.10	0.07	0.10	0.11	0.13	0.10	0.08	0.14	0.07	0.08	0.09	0.09
MgO	34.18	33.87	33.58	34.36	34.25	34.01	34.23	34.33	34.55	34.49	34.67	34.61	34.42	34.66	34.57	34.67	30.21	30.76	34.74	34.56
CaO	0.97	1.51	2.24	0.97	0.82	1.13	1.00	0.86	0.85	1.05	1.08	0.67	0.75	0.71	0.57	0.74	6.95	6.14	0.78	0.93
Na₂O	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	0.01	0.01	0.00
K₂O	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01
Σ	100.17	100.22	99.12	99.39	99.14	99.32	100.37	100.42	100.76	100.63	100.79	99.87	100.09	100.58	100.11	100.57	100.10	100.30	100.51	100.48
Mg#	91.5	91.3	91.7	91.4	91.6	91.5	91.5	91.3	91.3	91.5	91.5	91.2	91.4	91.5	91.5	91.4	92.0	92.1	91.4	91.7
Vo	1.8	2.8	4.2	1.8	1.5	2.1	1.9	1.6	1.6	2.0	2.0	1.3	1.4	1.3	1.1	1.4	13.2	11.7	1.5	1.7
En	89.8	88.7	87.8	89.7	90.2	89.6	89.8	89.9	89.9	89.7	89.7	90.0	90.1	90.2	90.5	90.2	79.9	81.3	90.1	90.1
Fs	8.4	8.5	8.0	8.5	8.3	8.3	8.4	8.5	8.6	8.4	8.3	8.7	8.5	8.4	8.5	8.4	6.9	7.0	8.5	8.1

Ek Tablo 2'nin devamı

	L11P 41	L11P 42	L11P 43	L11P 44	L11P 45	L11P 46	L11P 47	L11P 48	L11P 49	L11P 50	L11P 51	L11P 52	L11P 53	L11P 54	L11P 55	L11P 56	L11P 57	L11P 58	L11P 59	L11P 60
SiO₂	56.85	55.74	56.71	56.67	56.91	56.98	56.56	56.88	55.47	54.66	56.17	56.94	56.90	56.87	56.26	56.32	55.78	55.54	55.86	57.10
TiO₂	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.03	0.03	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
Al₂O₃	1.56	1.50	1.62	1.56	1.56	1.60	1.55	1.57	1.49	1.47	1.53	1.55	1.54	1.50	1.53	1.51	1.55	1.49	1.40	1.41
Cr₂O₃	0.59	0.62	0.61	0.59	0.56	0.68	0.62	0.62	0.61	0.66	0.73	0.55	0.65	0.58	0.59	0.62	0.63	0.51	0.47	0.48
FeO	5.80	5.78	5.74	5.73	5.71	5.79	5.78	5.64	4.49	3.80	5.57	5.95	5.89	5.52	5.84	6.20	5.85	5.86	5.94	5.79
MnO	0.08	0.09	0.16	0.13	0.15	0.14	0.11	0.14	0.05	0.12	0.15	0.17	0.09	0.17	0.12	0.19	0.14	0.19	0.17	0.12
NiO	0.06	0.10	0.14	0.03	0.13	0.06	0.12	0.08	0.04	0.06	0.12	0.10	0.08	0.16	0.22	0.07	0.09	0.09	0.09	0.03
MgO	34.58	34.26	34.35	34.57	34.49	34.73	34.33	34.21	29.01	26.16	33.84	34.61	34.03	33.90	33.56	33.95	33.92	34.27	33.92	34.53
CaO	0.79	1.38	0.79	0.81	0.72	0.75	0.70	0.76	8.28	12.02	1.60	0.72	0.81	1.22	1.52	0.80	0.68	0.61	1.00	0.80
Na₂O	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.02	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
K₂O	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00
Σ	100.31	99.48	100.14	100.08	100.23	100.77	99.76	99.91	99.47	98.97	99.74	100.63	100.01	99.96	99.64	99.66	98.66	98.59	98.85	100.27
Mg#	91.4	91.4	91.4	91.5	91.5	91.4	91.4	91.5	92.0	92.5	91.6	91.2	91.2	91.6	91.1	90.7	91.2	91.2	91.1	91.4
Vo	1.5	2.6	1.5	1.5	1.4	1.4	1.3	1.4	15.9	23.4	3.0	1.4	1.5	2.3	2.9	1.5	1.3	1.2	1.9	1.5
En	90.0	89.0	90.1	90.1	90.3	90.2	90.2	90.2	77.4	70.8	88.8	90.0	89.8	89.5	88.5	89.3	90.0	90.2	89.3	90.0
Fs	8.5	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.5	8.3	6.7	5.8	8.2	8.7	8.7	8.2	8.6	9.2	8.7	8.7	8.8	8.5

	L11P 61	L11P 62	L11P 63	L11P 64	L11P 65	L11P 66	L11P 67	L11P 68	L11P 69	L11P 70	L11P 71	L11P 72	L11P 73	L11P 74	L11P 75	L11P 76	L11P 77	L11P 78	L11P 79	L11P 80
SiO₂	56.97	56.42	56.50	56.47	56.26	56.35	56.05	56.23	56.61	56.39	56.47	56.33	56.48	56.12	56.20	56.09	56.05	56.16	56.10	56.14
TiO₂	0.00	0.02	0.00	0.03	0.04	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.00	0.03	0.01	0.03	0.00	0.03
Al₂O₃	1.25	1.39	1.43	1.36	1.33	1.27	1.41	1.64	1.55	1.48	1.38	1.56	1.49	1.53	1.57	1.61	1.59	1.54	1.55	1.57
Cr₂O₃	0.28	0.43	0.53	0.46	0.48	0.51	0.54	0.53	0.55	0.65	0.59	0.56	0.65	0.55	0.70	0.60	0.66	0.66	0.68	0.68
FeO	5.82	5.72	5.96	5.65	5.54	5.55	5.36	5.63	5.83	5.81	5.64	5.80	5.33	5.59	5.71	5.76	5.59	5.75	5.71	5.75
MnO	0.15	0.17	0.19	0.14	0.09	0.13	0.13	0.13	0.17	0.18	0.13	0.15	0.15	0.10	0.12	0.15	0.12	0.11	0.14	0.16
NiO	0.12	0.07	0.07	0.01	0.08	0.10	0.08	0.15	0.13	0.02	0.09	0.13	0.10	0.14	0.12	0.09	0.18	0.13	0.14	0.13
MgO	34.85	35.13	35.27	35.26	35.14	34.35	34.05	34.81	35.14	34.97	34.34	35.02	34.59	34.33	35.01	34.70	34.87	35.25	34.94	35.07
CaO	0.37	0.46	0.49	0.45	0.48	1.70	1.26	0.66	0.49	0.49	1.54	0.51	0.85	1.30	0.41	0.90	0.69	0.38	0.57	0.45
Na₂O	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
K₂O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.00	0.01
Σ	99.81	99.82	100.45	99.83	99.45	99.97	98.92	99.80	100.48	100.01	100.21	100.07	99.66	99.70	99.85	99.93	99.75	100.02	99.83	99.96
Mg#	91.4	91.6	91.3	91.7	91.9	91.7	91.9	91.7	91.5	91.5	91.6	91.5	92.0	91.6	91.6	91.5	91.7	91.6	91.6	91.6
Vo	0.7	0.9	0.9	0.8	0.9	3.2	2.4	1.2	0.9	0.9	2.9	1.0	1.6	2.4	0.8	1.7	1.3	0.7	1.1	0.8
En	90.8	90.8	90.5	91.0	91.0	88.8	89.7	90.5	90.7	90.6	88.9	90.6	90.6	89.4	90.9	90.0	90.6	91.0	90.6	90.8
Fs	8.5	8.3	8.6	8.2	8.1	8.1	7.9	8.2	8.4	8.5	8.2	8.4	7.8	8.2	8.3	8.4	8.1	8.3	8.3	8.3

Ek Tablo 2'nin devamı

	L11P 81	L11P 82	L11P 83	L11P 84	L11P 85	L11P 86	L11P 87	L11P 88	L11P 89	L11P 90	L11P 91	L11P 92	L11P 93	L11P 94	L11P 95	L11P 96	L11P 97	L11P 98	L11P 99	L11P 100
SiO₂	55.97	56.15	56.16	55.92	55.93	55.90	55.63	55.94	55.78	57.04	56.36	56.36	56.62	56.32	56.28	55.79	56.28	56.31	56.47	56.18
TiO₂	0.03	0.00	0.01	0.00	0.05	0.03	0.01	0.03	0.03	0.00	0.01	0.02	0.00	0.01	0.02	0.00	0.04	0.01	0.02	0.00
Al₂O₃	1.70	1.54	1.60	1.61	1.63	1.61	1.54	1.59	1.57	1.67	1.70	1.47	1.61	1.73	1.74	1.75	1.79	1.69	1.61	1.64
Cr₂O₃	0.63	0.64	0.63	0.70	0.61	0.70	0.50	0.68	0.57	0.59	0.65	0.62	0.63	0.65	0.66	0.61	0.63	0.63	0.60	0.62
FeO	5.46	5.66	5.52	5.76	5.34	5.50	5.74	5.71	5.71	5.65	5.68	5.63	5.62	5.69	5.78	5.56	5.83	5.73	5.68	5.77
MnO	0.17	0.15	0.13	0.14	0.13	0.15	0.17	0.18	0.14	0.13	0.14	0.13	0.11	0.15	0.09	0.11	0.14	0.12	0.19	0.16
NiO	0.11	0.12	0.00	0.10	0.07	0.10	0.05	0.05	0.08	0.14	0.06	0.10	0.08	0.13	0.12	0.16	0.11	0.11	0.07	0.17
MgO	33.98	35.05	34.07	34.87	34.26	34.68	34.47	34.85	34.60	35.19	35.12	35.45	35.14	35.19	34.82	34.38	35.10	34.94	34.64	34.82
CaO	1.82	0.46	1.66	0.53	1.16	1.03	0.65	0.45	0.49	0.59	0.63	0.36	0.43	0.43	0.66	1.14	0.45	0.45	1.16	0.94
Na₂O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
K₂O	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
Σ	99.88	99.74	99.80	99.64	99.17	99.71	98.76	99.48	98.97	101.00	100.36	100.15	100.23	100.29	100.16	99.50	100.38	99.99	100.45	100.31
Mg#	91.7	91.7	91.7	91.5	92.0	91.8	91.5	91.6	91.5	91.7	91.7	91.8	91.8	91.7	91.5	91.7	91.5	91.6	91.6	91.5
Vo	3.4	0.8	3.1	1.0	2.2	1.9	1.2	0.8	0.9	1.1	1.2	0.7	0.8	0.8	1.2	2.1	0.8	0.8	2.2	1.7
En	88.6	90.9	88.8	90.6	90.0	90.1	90.3	90.8	90.7	90.7	90.6	91.2	91.0	90.9	90.4	89.7	90.7	90.8	89.6	89.9
Fs	8.0	8.2	8.1	8.4	7.9	8.0	8.4	8.3	8.4	8.2	8.2	8.1	8.2	8.3	8.4	8.1	8.5	8.4	8.2	8.4

	L11P 101	L11P 102	L11P 103	L11P 104	L11P 105	L11P 106	L11P 107	L11P 108	L11P 109	L11P 110	L11P 111	L11P 112	L11P 113	L11P 114	L11P 115	L11P 116	L11P 117	L11P 118	L11P σ	L11P Ort
SiO₂	56.35	56.39	56.30	56.04	55.76	56.22	55.60	55.37	56.19	56.33	56.37	56.54	56.93	57.24	56.30	56.72	57.10	56.29	0.49	56.40
TiO₂	0.00	0.02	0.03	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02	0.01	0.02	0.01	0.03	0.00	0.02	0.03	0.01	0.01
Al₂O₃	1.62	1.71	1.58	1.58	1.67	1.59	1.63	1.66	1.55	1.56	1.68	1.60	1.63	1.60	2.25	1.70	1.61	1.58	0.11	1.55
Cr₂O₃	0.62	0.67	0.62	0.53	0.58	0.54	0.57	0.62	0.58	0.61	0.51	0.61	0.68	0.65	0.62	0.70	0.66	0.62	0.07	0.60
FeO	5.67	5.73	5.66	5.48	5.39	5.51	5.62	5.46	5.57	5.76	5.72	5.72	5.59	5.57	5.57	5.53	5.66	5.84	0.28	5.66
MnO	0.16	0.18	0.12	0.14	0.14	0.10	0.14	0.09	0.13	0.17	0.13	0.15	0.09	0.11	0.14	0.11	0.14	0.08	0.03	0.14
NiO	0.12	0.13	0.09	0.07	0.09	0.12	0.08	0.04	0.08	0.12	0.14	0.07	0.10	0.11	0.09	0.06	0.11	0.12	0.04	0.10
MgO	34.24	34.82	34.13	33.75	32.90	34.75	34.47	33.18	34.60	35.08	34.84	34.87	35.36	35.22	34.80	34.39	35.66	35.08	1.15	34.34
CaO	1.13	0.47	1.58	1.99	3.50	0.73	0.77	2.92	0.86	0.47	0.62	0.96	0.98	1.19	0.68	1.87	0.55	0.59	1.49	1.15
Na₂O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00
K₂O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
Σ	99.90	100.11	100.09	99.57	100.03	99.58	98.91	99.37	99.58	100.10	100.01	100.56	101.37	101.71	100.48	101.07	101.51	100.25	0.62	99.96
Mg#	91.5	91.6	91.5	91.7	91.6	91.8	91.6	91.5	91.7	91.6	91.6	91.6	91.9	91.8	91.8	91.7	91.8	91.5	0.23	91.55
Vo	2.1	0.9	2.9	3.7	6.5	1.4	1.4	5.5	1.6	0.9	1.2	1.8	1.8	2.2	1.3	3.5	1.0	1.1	2.88	2.18
En	89.6	90.7	88.8	88.2	85.6	90.6	90.3	86.5	90.2	90.8	90.5	89.9	90.2	89.8	90.6	88.6	90.9	90.5	2.55	89.55
Fs	8.3	8.4	8.3	8.0	7.9	8.1	8.3	8.0	8.1	8.4	8.3	8.3	8.0	8.0	8.1	8.0	8.1	8.4	0.39	8.27

Ek Tablo 2'nin devamı

	L14P 1	L14P 2	L14P 3	L14P 4	L14P 5	L14P 6	L14P 7	L14P 8	L14P 9	L14P 10	L14P 11	L14P 12	L14P 13	L14P 14	L14P 15	L14P 16	L14P 17	L14P 18	L14P 19	L14P 20
SiO₂	55.96	55.81	55.77	55.72	55.96	56.00	56.21	55.87	55.80	56.11	56.08	56.30	56.25	56.37	56.64	56.62	55.64	53.14	55.66	56.41
TiO₂	0.04	0.03	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.04	0.00	0.00	0.02	0.02	0.01	0.03	0.00	0.03	0.00	0.04	0.00	0.03
Al₂O₃	2.19	2.25	2.28	2.34	2.28	2.28	2.24	2.23	2.25	2.22	2.11	2.10	2.03	2.07	2.04	1.62	2.21	1.61	2.41	1.75
Cr₂O₃	0.63	0.69	0.58	0.60	0.69	0.72	0.68	0.70	0.68	0.59	0.75	0.62	0.69	0.59	0.68	0.47	0.63	0.59	0.66	0.33
FeO	5.86	5.79	6.06	5.79	5.82	5.86	5.80	5.85	5.66	5.92	5.91	5.77	5.65	5.74	5.57	5.68	5.86	1.83	5.75	5.90
MnO	0.14	0.18	0.17	0.12	0.16	0.13	0.13	0.13	0.13	0.12	0.15	0.16	0.13	0.09	0.14	0.12	0.17	0.10	0.15	0.11
NiO	0.02	0.13	0.12	0.03	0.07	0.07	0.10	0.10	0.08	0.07	0.11	0.08	0.08	0.08	0.04	0.10	0.07	0.05	0.12	0.15
MgO	34.15	34.35	34.36	33.88	34.06	34.02	34.04	34.15	34.14	33.99	34.16	33.97	34.09	33.92	34.06	35.66	34.72	17.82	34.11	35.07
CaO	0.73	0.67	0.52	0.73	0.73	1.06	0.87	0.72	0.79	0.85	0.75	1.08	1.28	1.20	0.92	0.24	0.49	25.16	1.27	0.39
Na₂O	0.00	0.02	0.01	0.01	0.02	0.00	0.01	0.01	0.00	0.02	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.03	0.00	0.01
K₂O	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00	0.01
Σ	99.72	99.93	99.87	99.23	99.80	100.13	100.09	99.79	99.55	99.89	100.05	100.09	100.22	100.10	100.08	100.54	99.80	100.37	100.13	100.14
Mg#	91.2	91.4	91.0	91.2	91.3	91.2	91.3	91.2	91.5	91.1	91.2	91.3	91.5	91.3	91.6	91.8	91.3	94.6	91.4	91.4
Vo	1.4	1.3	1.0	1.4	1.4	2.0	1.6	1.4	1.5	1.6	1.4	2.0	2.4	2.3	1.7	0.4	0.9	49.0	2.4	0.7
En	89.9	90.2	90.1	90.0	90.0	89.4	89.8	90.0	90.1	89.6	89.9	89.4	89.3	89.3	90.0	91.4	90.5	48.2	89.2	90.7
Fs	8.7	8.5	8.9	8.6	8.6	8.6	8.6	8.6	8.4	8.8	8.7	8.5	8.3	8.5	8.3	8.2	8.6	2.8	8.4	8.6

	L14P 21	L14P 22	L14P 23	L14P 24	L14P 25	L14P 26	L14P 27	L14P 28	L14P 29	L14P 30	L14P 31	L14P 32	L14P 33	L14P 34	L14P 35	L14P 36	L14P 37	L14P 38	L14P 39	L14P 40
SiO₂	55.63	55.68	55.67	56.17	55.64	56.29	56.22	56.14	55.95	56.08	56.03	55.74	56.07	56.07	56.00	55.42	55.35	55.35	55.93	55.42
TiO₂	0.02	0.02	0.01	0.02	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.04	0.02	0.00	0.03	0.04	0.01	0.02
Al₂O₃	2.22	1.73	2.32	1.74	2.21	2.16	2.27	2.27	2.35	2.35	2.28	2.47	2.54	2.30	2.28	2.35	2.29	2.22	2.17	2.28
Cr₂O₃	0.60	0.46	0.69	0.58	0.63	0.56	0.66	0.78	0.76	0.67	0.66	0.76	0.76	0.72	0.76	0.64	0.71	0.73	0.77	0.68
FeO	5.62	5.98	6.09	5.59	5.74	5.67	5.71	5.80	5.73	5.84	5.50	5.57	5.71	5.57	5.53	5.76	5.64	5.82	5.65	5.64
MnO	0.14	0.13	0.16	0.12	0.14	0.12	0.15	0.14	0.13	0.14	0.12	0.13	0.07	0.13	0.10	0.14	0.12	0.11	0.13	0.19
NiO	0.03	0.02	0.15	0.07	0.07	0.15	0.06	0.06	0.00	0.10	0.03	0.12	0.11	0.15	0.05	0.03	0.04	0.10	0.12	0.10
MgO	34.05	34.60	34.51	35.20	34.53	34.13	34.07	34.05	33.94	33.85	33.48	33.36	33.67	34.00	33.86	33.35	33.48	33.44	33.55	33.45
CaO	1.18	0.40	0.72	0.60	0.85	0.75	0.83	0.84	1.11	0.98	1.26	1.47	1.05	1.14	1.33	1.50	1.27	1.69	1.74	1.49
Na₂O	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.01
K₂O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02
Σ	99.50	99.02	100.33	100.09	99.82	99.84	99.97	100.10	99.98	100.02	99.37	99.65	99.98	100.12	99.94	99.19	98.94	99.50	100.10	99.29
Mg#	91.5	91.2	91.0	91.8	91.5	91.5	91.4	91.3	91.3	91.2	91.6	91.4	91.3	91.6	91.6	91.2	91.4	91.1	91.4	91.4
Vo	2.2	0.7	1.3	1.1	1.6	1.4	1.6	1.6	2.1	1.9	2.4	2.8	2.0	2.2	2.5	2.9	2.4	3.2	3.3	2.8
En	89.5	90.5	89.8	90.8	90.0	90.2	90.0	89.8	89.4	89.5	89.4	88.9	89.5	89.6	89.3	88.6	89.1	88.2	88.4	88.8
Fs	8.3	8.8	8.9	8.1	8.4	8.4	8.5	8.6	8.5	8.7	8.2	8.3	8.5	8.2	8.2	8.6	8.4	8.6	8.4	8.4

Ek Tablo 2'nin devamı

	L14P 41	L14P 42	L14P 43	L14P 44	L14P 45	L14P 46	L14P 47	L14P 48	L14P 49	L14P 50	L14P 51	L14P 52	L14P 53	L14P 54	L14P 55	L14P 56	L14P 57	L14P 58	L14P 59	L14P 60
SiO₂	55.50	55.50	55.74	54.69	55.06	55.50	55.91	56.11	55.87	55.81	55.96	55.86	56.17	56.28	55.63	56.02	54.63	56.03	56.07	56.23
TiO₂	0.03	0.03	0.01	0.02	0.02	0.03	0.00	0.03	0.00	0.02	0.00	0.02	0.01	0.03	0.03	0.00	0.03	0.00	0.02	0.02
Al₂O₃	2.42	2.36	2.38	2.50	2.77	2.37	2.29	2.28	2.49	2.53	2.56	2.33	2.33	2.28	2.49	2.56	2.43	2.32	2.25	2.38
Cr₂O₃	0.73	0.72	0.66	0.76	0.62	0.71	0.64	0.70	0.71	0.70	0.65	0.68	0.69	0.72	0.68	0.66	0.82	0.63	0.68	0.70
FeO	5.51	5.54	5.64	5.85	5.76	5.81	5.79	5.51	5.84	5.55	5.87	5.74	5.79	5.60	5.83	5.89	6.04	5.79	5.67	5.93
MnO	0.11	0.20	0.14	0.14	0.13	0.17	0.10	0.07	0.14	0.17	0.16	0.14	0.13	0.09	0.18	0.10	0.14	0.15	0.16	0.14
NiO	0.11	0.05	0.08	0.04	0.12	0.14	0.13	0.02	0.06	0.10	0.10	0.08	0.07	0.06	0.09	0.08	0.09	0.12	0.07	0.06
MgO	32.75	33.47	33.88	33.45	33.50	33.38	33.76	34.14	34.09	33.66	34.09	33.66	34.07	34.49	34.37	34.28	33.46	34.19	34.46	34.53
CaO	2.61	1.65	0.84	1.44	1.38	1.28	1.23	0.67	0.56	1.38	0.68	1.59	0.55	0.46	0.44	0.54	0.61	0.67	0.44	0.51
Na₂O	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02	0.00	0.00
K₂O	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
Σ	99.77	99.52	99.37	98.89	99.38	99.40	99.85	99.54	99.75	99.91	100.08	100.11	99.83	100.02	99.73	100.16	98.27	99.92	99.80	100.51
Mg#	91.4	91.5	91.5	91.1	91.2	91.1	91.2	91.7	91.2	91.5	91.2	91.3	91.3	91.6	91.3	91.2	90.8	91.3	91.6	91.2
Vo	5.0	3.1	1.6	2.7	2.6	2.5	2.3	1.3	1.1	2.6	1.3	3.0	1.0	0.9	0.8	1.0	1.2	1.3	0.8	1.0
En	86.8	88.6	90.0	88.6	88.8	88.9	89.1	90.5	90.3	89.1	90.0	88.5	90.3	90.8	90.6	90.3	89.7	90.2	90.8	90.3
Fs	8.2	8.2	8.4	8.7	8.6	8.7	8.6	8.2	8.7	8.2	8.7	8.5	8.6	8.3	8.6	8.7	9.1	8.6	8.4	8.7

	L14P 61	L14P 62	L14P 63	L14P 64	L14P 65	L14P 66	L14P 67	L14P 68	L14P 69	L14P 70	L14P 71	L14P 72	L14P 73	L14P σ	L14P Ort
SiO₂	56.58	56.37	54.68	55.02	56.03	56.15	56.47	56.52	56.09	54.09	56.31	56.17	55.30	0.57	55.83
TiO₂	0.00	0.02	0.03	0.03	0.04	0.05	0.03	0.02	0.03	0.00	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02
Al₂O₃	2.29	2.07	2.01	2.12	2.08	2.10	2.14	2.02	2.09	2.06	2.21	2.17	2.12	0.21	2.23
Cr₂O₃	0.64	0.62	0.51	0.53	0.64	0.61	0.63	0.60	0.61	0.55	0.60	0.60	0.59	0.08	0.65
FeO	5.97	5.96	6.29	5.97	6.16	5.85	5.87	5.80	6.21	6.28	6.06	6.19	6.10	0.50	5.75
MnO	0.15	0.17	0.17	0.14	0.16	0.13	0.12	0.13	0.11	0.15	0.21	0.17	0.12	0.03	0.14
NiO	0.10	0.03	0.04	0.09	0.06	0.15	0.09	0.08	0.15	0.09	0.09	0.10	0.12	0.04	0.08
MgO	34.36	34.46	34.31	33.48	34.10	34.31	34.33	34.58	34.56	34.03	34.56	34.17	34.03	1.96	33.84
CaO	0.49	0.40	0.43	0.43	0.52	0.73	0.58	0.44	0.44	0.46	0.57	0.64	0.49	2.87	1.22
Na₂O	0.00	0.00	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
K₂O	0.00	0.00	0.02	0.01	0.03	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	0.01	0.01	0.01
Σ	100.57	100.11	98.51	97.82	99.83	100.07	100.25	100.18	100.30	97.74	100.62	100.24	98.89	0.56	99.77
Mg#	91.1	91.2	90.7	90.9	90.8	91.3	91.2	91.4	90.8	90.6	91.0	90.8	90.9	0.46	91.32
Vo	0.9	0.8	0.8	0.8	1.0	1.4	1.1	0.8	0.8	0.9	1.1	1.2	0.9	5.60	2.32
En	90.3	90.5	89.9	90.1	89.9	90.0	90.3	90.6	90.1	89.8	90.1	89.7	90.0	4.91	89.17
Fs	8.8	8.8	9.3	9.0	9.1	8.6	8.7	8.5	9.1	9.3	8.9	9.1	9.0	0.73	8.50

Ek Tablo 2'nin devamı

	L15P 1	L15P 2	L15P 3	L15P 4	L15P 5	L15P 6	L15P 7	L15P 8	L15P 9	L15P 10	L15P 11	L15P 12	L15P 13	L15P 14	L15P 15	L15P 16	L15P 17	L15P 18	L15P 19	L15P 20
SiO₂	55.54	56.53	56.21	55.99	56.15	56.40	56.57	56.26	56.61	56.39	56.00	56.42	56.26	56.37	56.40	56.37	56.33	56.16	56.40	56.40
TiO₂	0.01	0.01	0.00	0.01	0.04	0.06	0.00	0.00	0.01	0.00	0.03	0.00	0.01	0.03	0.01	0.07	0.03	0.01	0.02	0.02
Al₂O₃	1.68	1.78	1.87	1.90	1.91	1.89	1.91	1.92	1.92	1.88	1.94	1.97	1.96	1.97	1.95	1.98	1.98	2.07	2.06	2.08
Cr₂O₃	0.40	0.47	0.51	0.47	0.51	0.49	0.52	0.61	0.57	0.55	0.51	0.63	0.57	0.53	0.64	0.60	0.62	0.58	0.59	0.70
FeO	6.07	6.06	5.87	5.76	5.96	6.02	5.80	6.03	5.91	5.81	5.88	5.74	5.81	5.71	5.88	5.93	5.55	5.87	5.65	5.75
MnO	0.14	0.15	0.14	0.12	0.11	0.13	0.11	0.15	0.16	0.11	0.16	0.15	0.16	0.16	0.09	0.15	0.14	0.09	0.18	0.18
NiO	0.07	0.07	0.14	0.08	0.12	0.10	0.10	0.10	0.10	0.07	0.10	0.09	0.07	0.08	0.00	0.11	0.06	0.12	0.11	0.17
MgO	34.43	34.50	34.54	34.42	34.58	34.45	34.59	34.65	34.36	34.32	34.17	34.38	34.40	34.20	34.44	34.41	34.21	34.45	34.34	34.48
CaO	0.59	0.45	0.56	0.59	0.61	0.55	0.61	0.66	0.70	0.77	0.89	0.92	0.81	0.78	0.80	0.81	0.80	0.83	0.74	0.73
Na₂O	0.07	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
K₂O	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
Σ	99.02	100.03	99.86	99.35	99.97	100.10	100.20	100.40	100.34	99.91	99.69	100.30	100.05	99.83	100.20	100.42	99.72	100.17	100.10	100.51
Mg#	91.0	91.0	91.3	91.4	91.2	91.1	91.4	91.1	91.2	91.3	91.2	91.4	91.3	91.4	91.3	91.2	91.7	91.3	91.5	91.4
Vo	1.1	0.8	1.1	1.1	1.1	1.0	1.2	1.2	1.3	1.5	1.7	1.7	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.6	1.4	1.4
En	90.0	90.3	90.3	90.4	90.1	90.1	90.3	90.0	90.0	90.0	89.7	89.8	89.9	90.1	89.9	89.8	90.3	89.9	90.3	90.2
Fs	8.9	8.9	8.6	8.5	8.7	8.8	8.5	8.8	8.7	8.5	8.7	8.4	8.5	8.4	8.6	8.7	8.2	8.6	8.3	8.4

	L15P 21	L15P 22	L15P 23	L15P 24	L15P 25	L15P 26	L15P 27	L15P 28	L15P 29	L15P 30	L15P 31	L15P 32	L15P 33	L15P 34	L15P 35	L15P 36	L15P 37	L15P 38	L15P 39	L15P 40
SiO₂	56.08	56.36	56.20	56.57	55.80	54.17	55.36	56.19	56.44	56.27	56.21	55.99	56.17	56.35	56.52	56.21	56.24	56.41	56.15	55.92
TiO₂	0.03	0.04	0.00	0.00	0.03	0.04	0.02	0.05	0.03	0.00	0.02	0.01	0.02	0.01	0.04	0.00	0.03	0.01	0.00	0.02
Al₂O₃	2.02	2.03	2.02	2.02	2.01	1.86	1.95	2.00	2.02	1.99	2.00	2.00	1.99	1.97	1.95	1.99	1.98	2.05	2.02	1.97
Cr₂O₃	0.67	0.55	0.59	0.49	0.53	0.59	0.61	0.54	0.55	0.52	0.56	0.55	0.50	0.58	0.60	0.59	0.64	0.55	0.50	0.59
FeO	5.83	6.04	5.88	5.69	5.71	5.62	5.64	5.99	5.92	5.88	5.75	5.81	5.83	5.84	5.68	5.87	5.77	5.81	5.75	5.88
MnO	0.18	0.15	0.14	0.15	0.12	0.14	0.15	0.10	0.18	0.11	0.15	0.11	0.17	0.12	0.16	0.13	0.16	0.13	0.15	0.17
NiO	0.10	0.06	0.11	0.09	0.06	0.04	0.10	0.05	0.08	0.05	0.10	0.14	0.10	0.06	0.07	0.13	0.12	0.10	0.08	0.09
MgO	34.14	34.62	34.42	34.23	34.21	33.53	33.76	34.14	34.14	34.23	34.29	34.26	33.96	33.93	34.15	34.36	34.39	34.24	34.31	34.27
CaO	0.77	0.81	0.89	0.95	1.19	1.62	1.36	1.03	1.02	0.95	0.94	0.83	0.83	0.92	0.92	0.87	0.79	0.77	0.74	0.81
Na₂O	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
K₂O	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
Σ	99.81	100.68	100.26	100.20	99.66	97.63	98.94	100.10	100.38	100.00	100.03	99.71	99.58	99.77	100.10	100.15	100.12	100.07	99.71	99.74
Mg#	91.3	91.1	91.3	91.5	91.4	91.4	91.4	91.0	91.1	91.2	91.4	91.3	91.2	91.2	91.5	91.3	91.4	91.3	91.4	91.2
Vo	1.5	1.5	1.7	1.8	2.2	3.1	2.6	1.9	1.9	1.8	1.8	1.6	1.6	1.8	1.7	1.6	1.5	1.4	1.4	1.5
En	89.9	89.7	89.7	89.8	89.4	88.6	89.1	89.3	89.4	89.6	89.8	89.9	89.8	89.6	89.9	89.8	90.0	90.0	90.1	89.8
Fs	8.6	8.8	8.6	8.4	8.4	8.3	8.3	8.8	8.7	8.6	8.5	8.6	8.6	8.6	8.4	8.6	8.5	8.6	8.5	8.6

Ek Tablo 2'nin devamı

	L15P 41	L15P 42	L15P 43	L15P 44	L15P 45	L15P 46	L15P 47	L15P 48	L15P 49	L15P 50	L15P 51	L15P 52	L15P 53	L15P 54	L15P 55	L15P 56	L15P 57	L15P 58	L15P σ	L15P Ort
SiO₂	55.76	55.90	56.10	56.20	55.97	56.15	56.27	56.46	56.24	56.95	55.93	56.78	56.21	56.41	56.58	56.35	55.96	56.09	0.38	56.20
TiO₂	0.04	0.01	0.02	0.02	0.00	0.04	0.00	0.00	0.02	0.03	0.02	0.01	0.00	0.02	0.00	0.01	0.02	0.03	0.02	0.02
Al₂O₃	2.00	1.98	2.08	2.01	1.95	2.01	2.06	2.00	2.08	1.43	2.02	1.75	1.71	1.49	1.43	1.99	1.52	1.97	0.15	1.93
Cr₂O₃	0.56	0.61	0.67	0.56	0.55	0.54	0.63	0.62	0.54	0.35	0.57	0.64	0.74	0.73	0.58	0.65	0.44	0.54	0.07	0.57
FeO	5.89	5.89	5.70	5.68	5.93	5.79	5.77	6.13	5.84	5.75	5.92	6.24	6.00	5.88	5.43	5.88	5.83	5.92	0.14	5.84
MnO	0.20	0.07	0.16	0.11	0.18	0.14	0.09	0.16	0.18	0.13	0.15	0.19	0.15	0.17	0.15	0.15	0.14	0.23	0.03	0.14
NiO	0.06	0.08	0.10	0.10	0.10	0.09	0.12	0.10	0.10	0.07	0.13	0.05	0.06	0.09	0.08	0.04	0.11	0.11	0.03	0.09
MgO	34.39	34.08	34.35	34.15	34.25	34.23	34.53	34.38	34.46	35.81	34.93	35.36	35.11	35.35	35.53	34.76	34.92	34.90	0.40	34.44
CaO	0.83	0.95	0.96	0.96	0.86	0.73	0.71	0.62	0.63	0.37	0.58	0.47	0.52	0.27	0.20	0.60	0.44	0.36	0.24	0.76
Na₂O	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
K₂O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
Σ	99.75	99.60	100.15	99.79	99.81	99.73	100.18	100.46	100.09	100.89	100.27	101.50	100.52	100.42	99.98	100.41	99.37	100.15	0.52	100.00
Mg#	91.2	91.2	91.5	91.5	91.1	91.3	91.4	90.9	91.3	91.7	91.3	91.0	91.2	91.5	92.1	91.3	91.4	91.3	0.19	91.31
Vo	1.6	1.8	1.8	1.8	1.6	1.4	1.3	1.2	1.2	0.7	1.1	0.9	1.0	0.5	0.4	1.1	0.8	0.7	0.46	1.43
En	89.8	89.5	89.8	89.8	89.7	90.1	90.2	89.9	90.2	91.1	90.3	90.2	90.4	91.0	91.8	90.3	90.7	90.7	0.48	90.00
Fs	8.6	8.7	8.4	8.4	8.7	8.6	8.5	9.0	8.6	8.2	8.6	8.9	8.7	8.5	7.9	8.6	8.5	8.6	0.19	8.56

	L16P- 1	L16P- 2	L16P- 3	L16P- 4	L16P- 5	L16P- σ	L16P- Ort
SiO₂	56.93	56.60	56.05	55.73	55.63	0.56	56.19
TiO₂	0.00	0.00	0.00	0.04	0.01	0.02	0.01
Al₂O₃	1.15	1.18	1.33	1.63	1.92	0.33	1.44
Cr₂O₃	0.13	0.14	0.19	0.37	0.56	0.18	0.28
FeO	6.07	6.17	5.92	5.74	5.50	0.27	5.88
MnO	0.10	0.14	0.16	0.11	0.19	0.04	0.14
NiO	0.12	0.00	0.08	0.07	0.00	0.05	0.05
MgO	35.47	35.33	35.32	34.51	32.78	1.13	34.68
CaO	0.29	0.32	0.34	1.07	3.45	1.36	1.09
Na₂O	0.00	0.02	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
K₂O	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σ	100.26	99.90	99.38	99.28	100.04	0.42	99.77
Mg#	91.2	91.1	91.4	91.5	91.4	0.16	91.32
Vo	0.5	0.6	0.6	2.0	6.5	2.55	2.04
En	90.7	90.5	90.8	89.6	85.5	2.27	89.45
Fs	8.7	8.9	8.5	8.4	8.0	0.32	8.50

Ek Tablo 2'nin devamı

	L30P 1	L30P 2	L30P 3	L30P 4	L30P 5	L30P 6	L30P 7	L30P 8	L30P 9	L30P 10	L30P 11	L30P 12	L30P 13	L30P 14	L30P 15	L30P 16	L30P 17	L30P 18	L30P 19	L30P 20
SiO₂	55.90	56.34	55.83	56.41	56.30	56.35	56.78	56.32	56.41	56.39	56.67	56.50	56.34	56.39	56.68	56.31	56.61	56.50	56.45	56.53
TiO₂	0.02	0.00	0.02	0.03	0.01	0.02	0.04	0.02	0.01	0.03	0.04	0.03	0.00	0.00	0.03	0.02	0.01	0.01	0.03	0.01
Al₂O₃	1.91	1.95	1.94	1.91	1.87	1.89	1.93	1.91	1.94	1.92	1.94	1.93	2.01	1.95	1.89	1.94	1.97	1.96	1.95	1.95
Cr₂O₃	0.67	0.77	0.72	0.62	0.66	0.74	0.62	0.67	0.72	0.74	0.74	0.66	0.74	0.69	0.68	0.67	0.74	0.75	0.69	0.72
FeO	5.81	5.78	5.94	5.84	5.78	5.70	5.71	5.72	5.75	5.71	5.80	5.79	5.58	5.57	5.87	5.90	5.64	5.77	5.62	5.65
MnO	0.14	0.13	0.16	0.13	0.19	0.12	0.17	0.12	0.13	0.08	0.15	0.17	0.17	0.17	0.14	0.18	0.15	0.17	0.15	0.11
NiO	0.06	0.15	0.11	0.14	0.07	0.12	0.09	0.05	0.08	0.09	0.10	0.09	0.07	0.12	0.07	0.04	0.09	0.03	0.08	0.09
MgO	34.45	34.55	34.57	34.31	34.51	34.65	34.44	34.20	34.27	34.40	34.32	34.50	34.41	34.29	34.30	34.31	34.28	34.47	34.47	34.29
CaO	1.49	1.39	1.50	1.44	1.53	1.49	1.48	1.54	1.69	1.35	1.37	1.47	1.55	1.63	1.62	1.68	1.65	1.44	1.43	1.65
Na₂O	0.00	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01
K₂O	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
Σ	100.45	101.06	100.80	100.85	100.93	101.07	101.26	100.54	101.00	100.70	101.14	101.15	100.86	100.81	101.30	101.03	101.14	101.11	100.87	100.99
Mg#	91.4	91.4	91.2	91.3	91.4	91.6	91.5	91.4	91.4	91.5	91.3	91.4	91.7	91.7	91.2	91.2	91.6	91.4	91.6	91.5
Vo	2.8	2.6	2.8	2.7	2.8	2.7	2.7	2.9	3.1	2.5	2.6	2.7	2.9	3.0	3.0	3.1	3.1	2.7	2.7	3.1
En	88.8	89.1	88.7	88.8	88.8	89.0	89.0	88.8	88.5	89.2	89.0	88.9	89.0	88.9	88.5	88.4	88.7	89.0	89.2	88.7
Fs	8.4	8.4	8.6	8.5	8.3	8.2	8.3	8.3	8.3	8.3	8.4	8.4	8.1	8.1	8.5	8.5	8.2	8.4	8.2	8.2

	L30P 21	L30P 22	L30P 23	L30P 24	L30P 25	L30P 26	L30P 27	L30P 28	L30P 29	L30P 30	L30P 31	L30P 32	L30P 33	L30P 34	L30P 35	L30P 36	L30P 37	L30P 38	L30P 39	L30P 40
SiO₂	56.33	56.60	56.40	56.73	56.41	56.41	56.18	56.65	56.64	56.83	56.72	56.68	56.08	55.91	56.70	56.57	56.57	56.38	56.09	56.74
TiO₂	0.04	0.05	0.00	0.03	0.02	0.03	0.04	0.04	0.03	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.03	0.03	0.00	0.01
Al₂O₃	1.93	1.98	1.98	1.92	1.90	1.84	1.87	1.87	1.91	1.92	1.89	1.94	1.93	1.90	1.92	1.89	1.92	1.91	1.87	1.93
Cr₂O₃	0.71	0.74	0.71	0.75	0.70	0.67	0.82	0.60	0.75	0.66	0.69	0.76	0.78	0.68	0.70	0.78	0.73	0.81	0.71	0.70
FeO	5.79	5.71	5.64	5.77	5.37	5.77	5.03	5.74	5.68	5.62	5.77	5.68	5.65	5.59	5.66	5.87	5.76	5.37	5.13	5.66
MnO	0.14	0.11	0.17	0.15	0.08	0.08	0.17	0.14	0.13	0.16	0.11	0.13	0.17	0.11	0.15	0.16	0.14	0.12	0.17	0.09
NiO	0.12	0.13	0.06	0.15	0.03	0.05	0.12	0.12	0.11	0.08	0.08	0.11	0.10	0.10	0.00	0.11	0.10	0.11	0.11	0.11
MgO	34.70	34.65	34.62	34.52	33.84	34.02	31.18	34.77	34.43	34.69	34.62	34.51	34.26	33.88	34.49	34.71	34.55	32.51	32.48	34.67
CaO	1.40	1.35	1.32	1.39	2.27	2.18	5.79	1.10	1.72	1.28	1.47	1.44	1.78	2.14	1.22	1.20	1.25	3.95	4.35	1.37
Na₂O	0.00	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.03	0.00	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01
K₂O	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00
Σ	101.15	101.32	100.92	101.43	100.61	101.05	101.22	101.03	101.43	101.27	101.37	101.28	100.75	100.35	100.85	101.33	101.09	101.19	100.92	101.29
Mg#	91.4	91.5	91.6	91.4	91.8	91.3	91.7	91.5	91.5	91.7	91.4	91.6	91.5	91.5	91.6	91.3	91.5	91.5	91.9	91.6
Vo	2.6	2.5	2.5	2.6	4.2	4.0	10.9	2.0	3.2	2.4	2.7	2.7	3.3	4.0	2.3	2.2	2.3	7.4	8.1	2.5
En	89.1	89.3	89.4	89.1	87.9	87.6	81.7	89.7	88.6	89.5	89.0	89.1	88.5	87.9	89.5	89.3	89.3	84.8	84.4	89.3
Fs	8.3	8.3	8.2	8.4	7.8	8.3	7.4	8.3	8.2	8.1	8.3	8.2	8.2	8.1	8.2	8.5	8.4	7.8	7.5	8.2

Ek Tablo 2'nin devamı

	L30P 41	L30P 42	L30P 43	L30P 44	L30P 45	L30P 46	L30P 47	L30P 48	L30P 49	L30P 50	L30P 51	L30P 52	L30P 53	L30P 54	L30P 55	L30P 56	L30P 57	L30P 58	L30P σ	L30P Ort
SiO₂	56.72	56.46	56.68	56.76	56.75	56.66	56.66	56.66	56.74	56.60	56.87	56.61	56.78	56.62	56.43	56.94	56.76	56.82	0.24	56.52
TiO₂	0.04	0.01	0.01	0.03	0.05	0.04	0.03	0.04	0.02	0.05	0.01	0.02	0.02	0.00	0.01	0.01	0.05	0.00	0.01	0.02
Al₂O₃	1.93	1.87	1.83	1.84	1.87	1.93	1.92	1.90	1.89	1.86	1.93	1.87	1.87	1.90	1.97	1.94	1.95	1.93	0.04	1.91
Cr₂O₃	0.67	0.67	0.74	0.69	0.65	0.67	0.81	0.69	0.71	0.70	0.64	0.74	0.70	0.77	0.62	0.66	0.72	0.75	0.05	0.71
FeO	5.66	5.83	5.67	5.72	5.77	5.70	5.83	5.77	5.55	5.75	5.69	5.63	5.79	5.77	5.67	5.75	5.89	5.69	0.16	5.69
MnO	0.09	0.10	0.14	0.17	0.10	0.16	0.19	0.09	0.09	0.11	0.11	0.08	0.14	0.17	0.11	0.16	0.15	0.14	0.03	0.14
NiO	0.12	0.08	0.08	0.15	0.02	0.11	0.17	0.06	0.14	0.05	0.09	0.03	0.11	0.08	0.08	0.07	0.08	0.06	0.03	0.09
MgO	34.55	34.78	34.22	34.42	34.54	34.44	34.72	34.85	34.54	34.84	34.56	34.85	34.66	34.67	34.79	34.71	34.80	35.11	0.61	34.38
CaO	1.38	1.31	1.66	1.36	1.59	1.51	1.31	1.25	1.49	1.34	1.39	1.19	1.36	1.27	1.27	1.20	1.24	1.18	0.78	1.63
Na₂O	0.00	0.02	0.01	0.00	0.02	0.00	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.00	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
K₂O	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
Σ	101.15	101.13	101.04	101.14	101.35	101.23	101.66	101.32	101.17	101.31	101.30	101.02	101.44	101.26	100.98	101.45	101.65	101.68	0.28	101.11
Mg#	91.6	91.4	91.5	91.5	91.4	91.5	91.4	91.5	91.7	91.5	91.6	91.7	91.4	91.5	91.6	91.5	91.3	91.7	0.14	91.50
Vo	2.6	2.4	3.1	2.5	2.9	2.8	2.4	2.3	2.8	2.5	2.6	2.2	2.5	2.4	2.3	2.2	2.3	2.2	1.47	3.03
En	89.2	89.2	88.7	89.2	88.8	88.9	89.2	89.4	89.2	89.3	89.2	89.7	89.1	89.3	89.5	89.5	89.2	89.7	1.31	88.73
Fs	8.2	8.4	8.2	8.3	8.3	8.3	8.4	8.3	8.0	8.3	8.2	8.1	8.4	8.3	8.2	8.3	8.5	8.2	0.21	8.24

	L38P 1	L38P 2	L38P 3	L38P 4	L38P 5	L38P 6	L38P 7	L38P 8	L38P 9	L38P 10	L38P 11	L38P 12	L38P 13	L38P 14	L38P 15	L38P 16	L38P 17	L38P 18	L38P 19	L38P 20
SiO₂	55.13	55.69	55.66	55.44	55.76	55.68	55.42	55.59	55.68	55.20	55.71	55.83	55.88	55.80	55.49	55.71	55.97	55.84	55.71	55.72
TiO₂	0.09	0.05	0.01	0.01	0.03	0.04	0.00	0.00	0.00	0.02	0.04	0.00	0.02	0.02	0.02	0.02	0.00	0.05	0.02	0.03
Al₂O₃	2.29	2.27	2.28	2.34	2.32	2.31	2.42	2.37	2.39	2.48	2.55	2.54	2.50	2.47	2.54	2.55	2.50	2.49	2.50	2.50
Cr₂O₃	0.36	0.38	0.41	0.43	0.46	0.50	0.48	0.48	0.44	0.49	0.38	0.49	0.43	0.47	0.55	0.56	0.58	0.63	0.51	0.53
FeO	6.09	6.03	6.08	6.20	6.20	6.03	6.25	6.21	6.22	6.13	6.31	6.10	6.14	6.29	6.38	6.06	6.16	6.21	6.27	6.33
MnO	0.13	0.17	0.14	0.10	0.10	0.16	0.16	0.17	0.18	0.13	0.15	0.15	0.08	0.15	0.14	0.16	0.13	0.14	0.16	0.15
NiO	0.09	0.05	0.09	0.08	0.09	0.07	0.05	0.07	0.10	0.06	0.12	0.01	0.06	0.05	0.06	0.09	0.11	0.06	0.11	0.08
MgO	34.27	34.50	34.52	34.70	34.82	34.70	34.61	34.77	34.51	34.56	34.75	34.86	34.64	34.64	34.84	34.47	34.69	34.62	34.70	34.62
CaO	0.71	0.50	0.46	0.47	0.44	0.43	0.48	0.49	0.51	0.48	0.50	0.52	0.48	0.50	0.49	0.53	0.50	0.58	0.57	0.63
Na₂O	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00
K₂O	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	0.01	0.02	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01
Σ	99.16	99.67	99.66	99.77	100.26	99.93	99.88	100.16	100.05	99.56	100.53	100.52	100.24	100.38	100.51	100.15	100.65	100.63	100.55	100.60
Mg#	90.9	91.1	91.0	90.9	90.9	91.1	90.8	90.9	90.8	91.0	90.8	91.1	91.0	90.8	90.7	91.0	90.9	90.9	90.8	90.7
Vo	1.3	0.9	0.9	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	1.0	0.9	0.9	1.0	0.9	0.9	0.9	1.0	0.9	1.1	1.1	1.2
En	89.7	90.2	90.2	90.1	90.2	90.4	90.0	90.1	90.0	90.1	89.9	90.2	90.1	89.9	89.9	90.1	90.1	89.9	89.8	89.6
Fs	8.9	8.8	8.9	9.0	9.0	8.8	9.1	9.0	9.1	9.0	9.2	8.9	9.0	9.2	9.2	8.9	9.0	9.0	9.1	9.2

Ek Tablo 2'nin devamı

	L38P 21	L38P 22	L38P 23	L38P 24	L38P 25	L38P 26	L38P 27	L38P 28	L38P 29	L38P 30	L38P 31	L38P 32	L38P 33	L38P 34	L38P 35	L38P 36	L38P 37	L38P 38	L38P 39	L38P 40
SiO₂	55.84	55.77	55.81	55.99	56.11	55.77	55.82	54.93	53.53	53.21	53.28	53.33	55.61	55.66	55.41	55.75	55.73	55.88	55.67	55.69
TiO₂	0.01	0.00	0.00	0.01	0.04	0.02	0.03	0.06	0.04	0.03	0.04	0.06	0.02	0.03	0.09	0.04	0.06	0.06	0.07	0.06
Al₂O₃	2.52	2.59	2.62	2.61	2.59	2.62	2.62	2.88	3.36	3.40	3.49	3.54	2.78	2.67	2.72	2.67	2.63	2.76	2.69	2.71
Cr₂O₃	0.51	0.58	0.59	0.49	0.67	0.56	0.56	0.51	0.53	0.56	0.49	0.44	0.55	0.66	0.59	0.59	0.53	0.64	0.53	0.56
FeO	6.25	6.22	6.10	5.94	5.78	6.04	5.97	6.49	6.67	6.79	6.71	6.43	5.96	5.92	5.97	6.12	5.95	6.13	6.09	6.02
MnO	0.15	0.13	0.15	0.15	0.15	0.14	0.20	0.11	0.16	0.15	0.13	0.12	0.10	0.17	0.17	0.12	0.16	0.15	0.19	0.16
NiO	0.07	0.07	0.12	0.11	0.08	0.14	0.06	0.06	0.07	0.07	0.10	0.08	0.12	0.09	0.07	0.07	0.06	0.14	0.03	0.06
MgO	34.66	34.71	34.73	34.75	34.66	34.69	34.74	34.37	33.48	32.90	33.10	33.02	34.33	34.25	34.56	34.42	34.43	34.65	34.48	34.46
CaO	0.60	0.62	0.58	0.59	0.58	0.58	0.60	0.62	0.73	0.78	0.77	0.78	0.77	0.72	0.79	0.76	0.76	0.79	0.74	0.79
Na₂O	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.04	0.03	0.04	0.03	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00
K₂O	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.03	0.06	0.07	0.05	0.06	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00
Σ	100.63	100.70	100.71	100.63	100.66	100.58	100.61	100.07	98.65	97.98	98.19	97.87	100.25	100.19	100.39	100.54	100.30	101.20	100.49	100.50
Mg#	90.8	90.9	91.0	91.3	91.4	91.1	91.2	90.4	89.9	89.6	89.8	90.2	91.1	91.2	91.2	90.9	91.2	91.0	91.0	91.1
Vo	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.4	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4	1.5	1.4	1.4	1.5	1.4	1.5
En	89.8	89.8	90.1	90.2	90.5	90.1	90.2	89.4	88.7	88.3	88.5	88.8	89.8	89.9	89.8	89.6	89.9	89.6	89.7	89.7
Fs	9.1	9.0	8.9	8.7	8.5	8.8	8.7	9.5	9.9	10.2	10.1	9.7	8.7	8.7	8.7	8.9	8.7	8.9	8.9	8.8

	L38P 41	L38P 42	L38P 43	L38P 44	L38P 45	L38P 46	L38P 47	L38P 48	L38P 49	L38P 50	L38P 51	L38P 52	L38P 53	L38P 54	L38P 55	L38P 56	L38P 57	L38P 58	L38P 59	L38P 60
SiO₂	55.87	55.83	55.72	55.75	55.66	55.67	56.12	55.58	55.62	55.04	54.74	55.00	55.27	55.23	55.19	55.63	55.68	55.52	54.93	55.46
TiO₂	0.04	0.05	0.04	0.02	0.06	0.02	0.05	0.06	0.02	0.05	0.02	0.04	0.02	0.06	0.03	0.00	0.05	0.06	0.04	0.04
Al₂O₃	2.64	2.63	2.52	2.54	2.50	2.57	2.56	2.60	2.63	2.68	2.76	2.74	2.75	2.80	2.84	2.83	2.78	2.81	2.88	2.52
Cr₂O₃	0.66	0.52	0.54	0.55	0.52	0.53	0.59	0.53	0.58	0.48	0.66	0.55	0.58	0.54	0.65	0.59	0.55	0.55	0.51	0.40
FeO	6.18	6.21	6.24	5.97	6.02	6.04	5.93	5.98	6.17	6.10	6.05	5.89	6.06	5.95	6.18	6.02	6.23	6.08	6.21	5.99
MnO	0.17	0.17	0.11	0.17	0.12	0.17	0.10	0.17	0.16	0.14	0.19	0.15	0.14	0.12	0.16	0.16	0.20	0.16	0.12	0.14
NiO	0.10	0.03	0.03	0.10	0.13	0.11	0.08	0.10	0.05	0.11	0.12	0.09	0.10	0.10	0.11	0.09	0.10	0.13	0.07	0.06
MgO	34.46	34.42	34.70	34.79	34.57	34.90	34.79	34.74	34.56	34.30	34.00	33.75	34.04	34.09	34.18	34.36	34.56	34.71	34.28	34.42
CaO	0.77	0.73	0.67	0.57	0.52	0.52	0.51	0.51	0.52	0.61	0.64	0.74	0.79	0.81	0.77	0.74	0.66	0.61	0.70	0.34
Na₂O	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	0.01	0.02	0.04	0.02	0.03	0.02	0.04	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.00
K₂O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02	0.03	0.04	0.02	0.04	0.02	0.00	0.00	0.01	0.02	0.01	0.02	0.00
Σ	100.89	100.59	100.57	100.46	100.09	100.55	100.74	100.31	100.37	99.56	99.20	99.00	99.80	99.73	100.12	100.43	100.85	100.64	99.77	99.36
Mg#	90.9	90.8	90.8	91.2	91.1	91.1	91.3	91.2	90.9	90.9	90.9	91.1	90.9	91.1	90.8	91.1	90.8	91.1	90.8	91.1
Vo	1.4	1.4	1.2	1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.1	1.2	1.4	1.5	1.5	1.5	1.4	1.2	1.1	1.3	0.6
En	89.5	89.6	89.7	90.3	90.2	90.3	90.4	90.3	90.0	89.9	89.8	89.8	89.6	89.7	89.5	89.8	89.7	90.0	89.6	90.5
Fs	9.0	9.1	9.1	8.7	8.8	8.8	8.6	8.7	9.0	9.0	9.0	8.8	8.9	8.8	9.1	8.8	9.1	8.8	9.1	8.8

Ek Tablo 2'nin devamı

	L38P 61	L38P 62	L38P 63	L38P 64	L38P 65	L38P 66	L38P 67	L38P 68	L38P 69	L38P 70	L38P 71	L38P 72	L38P 73	L38P 74	L38P 75	L38P 76	L38P 77	L38P 78	L38P 79	L38P 80
SiO₂	55.95	55.67	55.66	55.58	55.46	55.11	55.25	55.01	55.08	55.24	54.75	55.07	55.32	55.05	55.45	55.51	54.98	54.78	55.02	55.20
TiO₂	0.03	0.04	0.03	0.02	0.03	0.04	0.06	0.04	0.01	0.02	0.03	0.06	0.07	0.03	0.04	0.03	0.04	0.04	0.06	0.05
Al₂O₃	2.50	2.40	2.52	2.52	2.57	2.77	2.81	2.86	2.79	2.81	2.86	3.02	2.89	2.95	2.69	2.73	2.67	2.66	2.66	2.70
Cr₂O₃	0.40	0.46	0.47	0.51	0.49	0.48	0.57	0.55	0.55	0.50	0.53	0.53	0.48	0.49	0.50	0.51	0.53	0.55	0.55	0.53
FeO	6.08	6.09	6.09	6.10	6.21	6.08	6.32	6.38	6.31	6.40	6.07	6.25	6.10	6.22	6.19	6.49	6.28	6.33	6.52	6.25
MnO	0.13	0.14	0.16	0.12	0.14	0.19	0.20	0.13	0.08	0.16	0.11	0.09	0.12	0.17	0.16	0.17	0.18	0.17	0.12	0.16
NiO	0.13	0.10	0.04	0.09	0.05	0.03	0.02	0.05	0.12	0.07	0.07	0.06	0.06	0.11	0.00	0.11	0.15	0.09	0.15	0.10
MgO	35.10	35.04	34.80	34.84	34.72	34.29	34.41	34.21	34.26	34.18	33.86	34.14	34.18	34.02	34.28	34.46	34.25	34.19	34.16	34.23
CaO	0.38	0.39	0.47	0.47	0.51	0.53	0.59	0.64	0.71	0.63	0.75	0.73	0.73	0.77	0.74	0.77	0.75	0.79	0.80	0.77
Na₂O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.00	0.00	0.01	0.02	0.02	0.00	0.03	0.00
K₂O	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.00
Σ	100.71	100.32	100.25	100.25	100.19	99.54	100.23	99.88	99.93	100.03	99.02	99.98	99.96	99.84	100.06	100.80	99.85	99.62	100.07	99.98
Mg#	91.2	91.1	91.1	91.1	90.9	90.9	90.7	90.5	90.6	90.5	90.9	90.7	90.9	90.7	90.8	90.4	90.7	90.6	90.3	90.7
Vo	0.7	0.7	0.9	0.9	1.0	1.0	1.1	1.2	1.3	1.2	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.4
En	90.5	90.5	90.3	90.3	90.0	90.0	89.7	89.4	89.4	89.4	89.6	89.4	89.6	89.4	89.5	89.1	89.4	89.2	89.0	89.4
Fs	8.8	8.8	8.9	8.9	9.0	9.0	9.2	9.4	9.2	9.4	9.0	9.2	9.0	9.2	9.1	9.4	9.2	9.3	9.5	9.2

	L38P 81	L38P 82	L38P 83	L38P 84	L38P 85	L38P 86	L38P 87	L38P 88	L38P 89	L38P 90	L38P 91	L38P 92	L38P 93	L38P 94	L38P 95	L38P 96	L38P 97	L38P 98	L38P 99	L38P 100
SiO₂	55.43	55.39	55.60	56.04	55.73	55.68	55.81	55.54	54.81	54.55	54.71	54.61	55.12	55.53	55.81	55.20	55.46	55.71	55.71	55.44
TiO₂	0.07	0.06	0.02	0.04	0.04	0.09	0.04	0.04	0.07	0.04	0.02	0.06	0.04	0.05	0.04	0.06	0.02	0.05	0.06	0.05
Al₂O₃	2.67	2.75	2.73	2.78	2.75	2.81	2.82	2.88	2.82	2.87	2.88	2.97	3.05	2.90	2.91	2.88	2.89	2.89	2.90	2.85
Cr₂O₃	0.50	0.48	0.57	0.53	0.56	0.50	0.57	0.60	0.53	0.65	0.47	0.60	0.56	0.59	0.54	0.55	0.58	0.64	0.60	0.54
FeO	6.34	6.15	6.30	6.07	6.01	6.27	5.95	6.06	6.41	6.63	6.78	6.62	6.38	6.28	6.04	6.15	6.07	5.94	6.20	6.38
MnO	0.11	0.16	0.13	0.12	0.22	0.14	0.14	0.12	0.09	0.11	0.15	0.14	0.19	0.07	0.14	0.15	0.11	0.14	0.18	0.16
NiO	0.14	0.12	0.06	0.11	0.14	0.07	0.08	0.07	0.02	0.10	0.08	0.10	0.11	0.03	0.10	0.10	0.08	0.11	0.05	0.11
MgO	34.42	34.44	34.32	34.47	34.64	34.64	34.52	34.52	34.44	34.20	34.06	33.99	34.32	34.33	34.46	34.49	34.51	34.56	34.58	34.51
CaO	0.73	0.71	0.75	0.73	0.74	0.75	0.73	0.75	0.80	0.82	0.85	0.74	0.78	0.77	0.74	0.78	0.77	0.75	0.73	0.75
Na₂O	0.00	0.01	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.00	0.02	0.02	0.02	0.01	0.00	0.00	0.02
K₂O	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00
Σ	100.42	100.26	100.51	100.89	100.83	100.93	100.66	100.60	100.00	100.00	100.02	99.84	100.54	100.55	100.80	100.38	100.51	100.79	101.01	100.82
Mg#	90.6	90.9	90.7	91.0	91.1	90.8	91.2	91.0	90.6	90.2	90.0	90.1	90.6	90.7	91.1	90.9	91.0	91.2	90.9	90.6
Vo	1.4	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.6	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4
En	89.4	89.7	89.4	89.8	89.9	89.5	89.9	89.8	89.2	88.8	88.5	88.9	89.2	89.4	89.8	89.6	89.7	89.9	89.6	89.3
Fs	9.2	9.0	9.2	8.9	8.7	9.1	8.7	8.8	9.3	9.7	9.9	9.7	9.3	9.2	8.8	9.0	8.9	8.7	9.0	9.3

Ek Tablo 2'nin devamı

	L38P 101	L38P 102	L38P 103	L38P 104	L38P 105	L38P 106	L38P 107	L38P 108	L38P 109	L38P 110	L38P 111	L38P 112	L38P 113	L38P σ	L38P Ort
SiO₂	55.82	55.71	55.55	55.74	55.81	55.45	55.72	54.34	53.18	53.32	53.28	53.84	55.23	0.65	55.34
TiO₂	0.03	0.06	0.06	0.03	0.07	0.05	0.03	0.01	0.06	0.03	0.00	0.03	0.05	0.02	0.04
Al₂O₃	2.86	2.89	2.81	2.78	2.78	2.79	2.71	2.77	3.00	3.05	3.08	2.95	2.55	0.23	2.72
Cr₂O₃	0.57	0.62	0.66	0.58	0.55	0.52	0.60	0.51	0.55	0.58	0.57	0.53	0.48	0.06	0.53
FeO	6.04	6.06	6.26	6.13	6.22	6.13	6.46	7.03	7.17	7.30	6.87	6.72	6.28	0.26	6.22
MnO	0.18	0.13	0.13	0.18	0.17	0.13	0.15	0.15	0.17	0.12	0.20	0.18	0.16	0.03	0.15
NiO	0.15	0.10	0.04	0.10	0.09	0.09	0.09	0.02	0.07	0.07	0.09	0.07	0.04	0.03	0.08
MgO	34.70	34.58	34.83	34.63	34.86	34.62	34.32	34.28	34.05	34.06	34.19	34.32	34.97	0.36	34.43
CaO	0.74	0.73	0.71	0.68	0.72	0.71	0.66	0.68	0.68	0.58	0.60	0.56	0.46	0.12	0.65
Na₂O	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01
K₂O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
Σ	101.09	100.88	101.05	100.84	101.27	100.50	100.73	99.81	98.93	99.11	98.88	99.20	100.23	0.64	100.18
Mg#	91.1	91.0	90.8	91.0	90.9	91.0	90.5	89.7	89.4	89.3	89.9	90.1	90.8	0.40	90.80
Vo	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	1.3	1.3	1.1	1.1	1.0	0.9	0.23	1.22
En	89.9	89.8	89.7	89.8	89.7	89.8	89.3	88.6	88.3	88.3	88.9	89.2	90.1	0.49	89.69
Fs	8.8	8.8	9.0	8.9	9.0	8.9	9.4	10.2	10.4	10.6	10.0	9.8	9.1	0.39	9.09

	LYOL 1	LYOL 2	LYOL 3	LYOL 4	LYOL 5	LYOL 6	LYOL 7	LYOL 8	LYOL 9	LYOL 10	LYOL 11	LYOL 12	LYOL 13	LYOL 14	LYOL 15	LYOL 16	LYOL 17	LYO 18	LYO 19	LYO 20
SiO₂	56.57	56.74	56.41	56.41	56.45	56.59	56.34	56.47	56.62	56.46	55.92	54.98	55.93	56.19	56.47	56.26	56.27	56.69	56.62	56.62
TiO₂	0.02	0.02	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.00	0.00	0.02	0.01	0.02	0.00	0.03	0.00	0.00
Al₂O₃	1.45	1.50	1.54	1.59	1.67	1.65	1.64	1.66	1.69	1.61	1.69	1.73	1.68	1.75	1.69	1.71	1.66	1.65	1.68	1.64
Cr₂	0.41	0.45	0.55	0.53	0.53	0.63	0.52	0.56	0.50	0.66	0.54	0.61	0.63	0.65	0.59	0.57	0.56	0.57	0.56	0.61
FeO	5.62	5.82	5.40	5.54	5.38	5.30	5.34	5.36	5.35	5.34	5.41	5.35	5.41	5.38	5.42	5.59	5.54	5.35	5.47	5.47
Mn	0.15	0.20	0.10	0.10	0.15	0.14	0.14	0.12	0.11	0.18	0.17	0.16	0.10	0.18	0.14	0.10	0.10	0.16	0.12	0.11
NiO	0.13	0.09	0.09	0.10	0.08	0.12	0.06	0.06	0.10	0.09	0.10	0.01	0.08	0.07	0.11	0.10	0.06	0.10	0.10	0.13
Mg	34.77	34.70	34.50	34.46	34.60	34.48	34.20	34.32	34.22	34.30	34.43	33.97	34.61	34.27	34.51	34.42	34.46	34.89	34.67	34.78
CaO	0.51	0.53	0.78	0.88	0.86	1.08	0.98	1.34	1.31	1.03	0.98	1.08	0.88	1.07	0.93	0.92	0.91	0.79	0.77	0.80
Na₂	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00
K₂O	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
Σ	99.63	100.04	99.37	99.62	99.71	99.99	99.23	99.92	99.91	99.71	99.23	97.92	99.34	99.58	99.86	99.70	99.56	100.22	100.00	100.16
Mg#	91.7	91.4	91.9	91.7	92.0	92.1	91.9	91.9	91.9	92.0	91.9	91.9	91.9	91.9	91.9	91.6	91.7	92.1	91.9	91.9
Vo	1.0	1.0	1.5	1.7	1.6	2.0	1.9	2.5	2.5	1.9	1.8	2.1	1.7	2.0	1.7	1.7	1.5	1.4	1.5	1.5
En	90.8	90.5	90.6	90.2	90.5	90.2	90.2	89.6	89.7	90.2	90.2	90.0	90.4	90.0	90.3	90.1	90.2	90.7	90.6	90.5
Fs	8.2	8.5	7.9	8.1	7.9	7.8	7.9	7.8	7.9	7.9	7.9	8.0	7.9	7.9	8.0	8.2	8.1	7.8	8.0	8.0

Ek Tablo 2'nin devamı

	LYOL 21	LYOL 22	LYOL 23	LYOL 24	LYOL 25	LYOL 26	LYOL 27	LYO 28	LYOL 29	LYOL 30	LYOL 31	LYOL 32	LYOL 33	LYOL 34	LYOL 35	LYO 36	LYO 37	LYO 38	LYO 39	LYO 40
SiO₂	55.40	55.72	56.46	56.52	56.56	56.62	56.58	56.45	56.47	56.52	54.97	55.99	56.00	56.44	55.88	55.78	56.47	56.48	56.31	56.70
TiO₂	0.02	0.01	0.00	0.04	0.05	0.03	0.00	0.03	0.02	0.05	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.03	0.00	0.01	0.01	0.02
Al₂O₃	1.74	1.80	1.73	1.68	1.63	1.73	1.65	1.68	1.65	1.66	1.66	1.77	1.80	1.69	1.66	1.72	1.69	1.65	1.66	1.66
Cr₂	0.58	0.59	0.65	0.56	0.58	0.60	0.57	0.63	0.58	0.65	0.63	0.53	0.56	0.55	0.55	0.57	0.61	0.62	0.57	0.59
FeO	5.36	5.64	5.40	5.35	5.71	5.43	5.50	5.46	5.42	5.29	5.42	5.34	5.57	5.35	5.36	5.66	5.29	5.41	5.44	5.57
Mn	0.14	0.10	0.12	0.09	0.12	0.17	0.14	0.12	0.15	0.12	0.07	0.16	0.11	0.13	0.12	0.14	0.12	0.10	0.15	0.11
NiO	0.07	0.10	0.06	0.05	0.07	0.13	0.08	0.08	0.11	0.06	0.08	0.11	0.11	0.07	0.10	0.13	0.10	0.08	0.06	0.12
Mg	34.30	34.06	34.11	34.42	34.55	34.45	34.37	34.41	34.57	34.56	34.50	34.26	34.38	34.43	33.90	34.14	34.38	34.31	34.61	34.62
CaO	0.91	1.20	1.17	0.97	1.04	1.05	0.87	0.94	1.01	0.91	0.84	0.96	0.92	1.01	1.13	1.02	0.99	0.97	1.01	0.98
Na₂	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00
K₂O	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σ	98.53	99.23	99.70	99.69	100.31	100.21	99.76	99.80	99.98	99.83	98.18	99.12	99.48	99.69	98.71	99.16	99.68	99.62	99.81	100.36
Mg#	91.9	91.5	91.8	92.0	91.5	91.9	91.8	91.8	91.9	92.1	91.9	92.0	91.7	92.0	91.9	91.5	92.1	91.9	91.9	91.7
Vo	1.7	2.3	2.2	1.8	1.9	2.0	1.6	1.8	1.9	1.7	1.6	1.8	1.7	1.9	2.2	1.9	1.9	1.8	1.9	1.8
En	90.4	89.4	89.8	90.3	89.7	90.1	90.2	90.2	90.2	90.5	90.4	90.3	90.1	90.2	89.9	89.7	90.3	90.2	90.2	90.0
Fs	7.9	8.3	8.0	7.9	8.3	8.0	8.1	8.0	7.9	7.8	8.0	7.9	8.2	7.9	8.0	8.3	7.8	8.0	7.9	8.1

	LYOL 41	LYOL 42	LYOL 43	LYOL 44	LYOL 45	LYOL 46	LYOL3 47	LYOL 48	LYOL 49	LYOL 50	LYOL 51	LYOL 52	LYOL σ	LYOL3 Ort
SiO₂	56.70	56.78	56.73	56.86	56.83	56.64	57.19	56.96	56.70	56.24	57.17	56.34	0.45	56.39
TiO₂	0.02	0.00	0.03	0.04	0.05	0.04	0.03	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.01
Al₂O₃	1.66	1.66	1.61	1.62	1.63	1.60	1.45	1.29	1.32	1.47	1.10	1.68	0.13	1.63
Cr₂O₃	0.58	0.61	0.57	0.59	0.56	0.50	0.38	0.35	0.37	0.29	0.20	0.63	0.09	0.55
FeO	5.62	5.56	5.69	5.61	5.52	5.40	5.49	5.53	5.61	5.47	5.70	5.76	0.13	5.48
MnO	0.14	0.19	0.12	0.13	0.17	0.11	0.14	0.15	0.12	0.14	0.15	0.13	0.03	0.13
NiO	0.09	0.05	0.14	0.05	0.10	0.13	0.08	0.00	0.07	0.07	0.09	0.09	0.03	0.09
MgO	34.61	34.68	34.83	34.79	34.85	34.97	35.17	35.68	35.36	35.57	35.76	35.24	0.40	34.58
CaO	0.84	0.77	0.80	0.65	0.54	0.55	0.46	0.55	0.63	0.47	0.34	0.60	0.22	0.87
Na₂O	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
K₂O	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.02	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00
Σ	100.26	100.30	100.54	100.33	100.27	99.96	100.39	100.51	100.19	99.75	100.51	100.48	0.56	99.75
Mg#	91.7	91.8	91.6	91.7	91.8	92.0	91.9	92.0	91.8	92.1	91.8	91.6	0.16	91.84
Vo	1.6	1.4	1.5	1.2	1.0	1.0	0.8	1.0	1.2	0.9	0.6	1.1	0.42	1.64
En	90.2	90.4	90.2	90.6	90.9	91.1	91.2	91.1	90.8	91.3	91.2	90.6	0.41	90.33
Fs	8.2	8.1	8.3	8.2	8.1	7.9	8.0	7.9	8.1	7.9	8.2	8.3	0.17	8.02

Ek Tablo 2'nin devamı

	LIP-A 1	LIP-A 2	LIP-A 3	LIP-A 4	LIP-A 5	LIP-A 6	LIP-A 7	LIP-A 8	LIP-A 9	LIP-A 10	LIP-A 11	LIP-A 12	LIP-A 13	LIP-A 14	LIP-A 15	LIP-A 16	LIP-A 17	LIP-A 18	LIP-A 19	LIP-A 20
SiO₂	56.03	56.06	56.07	56.43	56.41	56.37	56.36	56.33	56.55	56.36	56.59	56.20	56.23	56.22	56.17	56.40	56.08	55.44	55.31	55.17
TiO₂	0.00	0.05	0.00	0.02	0.01	0.03	0.03	0.02	0.00	0.02	0.01	0.02	0.00	0.00	0.03	0.02	0.03	0.00	0.03	0.01
Al₂O₃	1.52	1.58	1.58	1.55	1.56	1.55	1.58	1.58	1.56	1.61	1.59	1.62	1.61	1.60	1.60	1.54	1.52	1.62	1.60	1.56
Cr₂O₃	0.43	0.43	0.50	0.53	0.50	0.48	0.57	0.50	0.51	0.50	0.40	0.51	0.46	0.53	0.50	0.49	0.49	0.45	0.51	0.54
FeO	5.77	5.96	5.61	5.81	5.58	5.82	5.80	5.71	5.69	5.49	5.67	5.67	5.87	5.58	5.70	5.66	5.82	5.58	5.72	5.73
MnO	0.09	0.13	0.18	0.17	0.16	0.14	0.12	0.16	0.13	0.14	0.17	0.16	0.13	0.12	0.14	0.16	0.08	0.20	0.21	0.18
NiO	0.11	0.11	0.08	0.09	0.09	0.07	0.08	0.08	0.12	0.16	0.10	0.10	0.05	0.07	0.05	0.11	0.08	0.04	0.15	0.00
MgO	34.03	34.35	34.25	34.29	34.21	34.32	34.12	34.13	33.99	34.10	34.15	34.32	34.27	34.20	33.88	34.11	34.29	33.87	34.08	33.90
CaO	1.26	1.08	1.05	1.07	1.06	1.06	1.09	1.05	1.09	1.11	1.09	1.09	1.10	1.05	1.08	1.08	1.06	1.07	1.02	1.05
Na₂O	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01
K₂O	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
Σ	99.24	99.76	99.33	99.95	99.57	99.84	99.76	99.57	99.63	99.50	99.77	99.69	99.73	99.38	99.15	99.57	99.46	98.29	98.65	98.15
Mg#	91.3	91.1	91.6	91.3	91.6	91.3	91.3	91.4	91.4	91.7	91.5	91.5	91.2	91.6	91.4	91.5	91.3	91.5	91.4	91.3
Vo	2.4	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.1	2.0	2.1	2.1	2.0	2.1	2.1	2.0	2.1	2.0	2.0	2.0	1.9	2.0
En	89.2	89.3	89.8	89.5	89.8	89.5	89.4	89.6	89.5	89.8	89.6	89.6	89.4	89.8	89.5	89.6	89.5	89.7	89.6	89.5
Fs	8.5	8.7	8.3	8.5	8.2	8.5	8.5	8.4	8.4	8.1	8.3	8.3	8.6	8.2	8.4	8.3	8.5	8.3	8.4	8.5

	LIP-A 21	LIP-A 22	LIP-A 23	LIP-A 24	LIP-A 25	LIP-A 26	LIP-A 27	LIP-A 28	LIP-A 29	LIP-A 30	LIP-A 31	LIP-A 32	LIP-A 33	LIP-A 34	LIP-A 35	LIP-A 36	LIP-A 37	LIP-A 38	LIP-A 39	LIP-A 40
SiO₂	55.38	55.78	55.85	55.92	56.22	56.42	56.53	56.56	56.45	56.56	56.51	56.39	56.57	56.54	56.64	56.53	56.43	56.67	56.62	56.70
TiO₂	0.04	0.03	0.00	0.02	0.00	0.01	0.02	0.03	0.00	0.03	0.01	0.02	0.02	0.02	0.05	0.01	0.00	0.02	0.01	0.02
Al₂O₃	1.60	1.61	1.51	1.54	1.55	1.61	1.56	1.56	1.60	1.58	1.54	1.57	1.57	1.57	1.53	1.54	1.54	1.50	1.52	1.59
Cr₂O₃	0.50	0.45	0.53	0.53	0.52	0.42	0.53	0.46	0.51	0.50	0.54	0.46	0.48	0.60	0.53	0.50	0.49	0.46	0.43	0.49
FeO	5.81	5.62	5.78	5.50	5.72	5.60	5.74	5.55	5.56	5.63	5.69	5.63	5.70	5.85	5.84	5.61	5.67	5.82	5.53	5.70
MnO	0.13	0.14	0.15	0.15	0.17	0.14	0.15	0.16	0.10	0.11	0.12	0.13	0.12	0.15	0.13	0.19	0.10	0.14	0.13	0.09
NiO	0.03	0.13	0.04	0.15	0.09	0.09	0.03	0.16	0.11	0.09	0.00	0.09	0.06	0.08	0.08	0.07	0.04	0.12	0.04	0.15
MgO	34.02	34.04	34.16	34.06	34.12	34.23	34.21	34.20	34.36	34.19	34.37	34.22	34.23	34.46	34.41	34.30	34.14	34.23	34.08	34.11
CaO	1.05	1.10	1.10	1.03	1.10	1.10	1.03	1.13	1.06	1.04	1.08	1.03	1.03	1.01	1.08	1.03	0.99	1.03	1.03	1.00
Na₂O	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
K₂O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01
Σ	98.56	98.91	99.11	98.91	99.51	99.62	99.81	99.81	99.76	99.72	99.86	99.53	99.80	100.29	100.30	99.78	99.40	99.97	99.39	99.86
Mg#	91.3	91.5	91.3	91.7	91.4	91.6	91.4	91.7	91.7	91.5	91.5	91.5	91.5	91.3	91.3	91.6	91.5	91.3	91.7	91.4
Vo	2.0	2.1	2.1	2.0	2.1	2.1	1.9	2.1	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9	1.9	2.0	1.9	1.9	1.9	1.9	1.9
En	89.5	89.6	89.5	89.9	89.5	89.7	89.6	89.7	89.8	89.7	89.7	89.8	89.7	89.6	89.5	89.8	89.8	89.5	89.9	89.7
Fs	8.6	8.3	8.5	8.1	8.4	8.2	8.4	8.2	8.2	8.3	8.3	8.3	8.4	8.5	8.5	8.2	8.4	8.5	8.2	8.4

Ek Tablo 2'nin devamı

	L1P-A 41	L1P-A 42	L1P-A 43	L1P-A 44	L1P-A 45	L1P-A 46	L1P-A 47	L1P-A 48	L1P-A 49	L1P-A 50	L1P-A 51	L1P-A 52	L1P-A 53	L1P-A 54	L1P-A 55	L1P-A 56	L1P-A 57	L1P-A 58	L1P-A 59	L1P-A 60
SiO₂	56.31	56.61	56.75	56.86	56.58	56.53	56.69	56.81	56.36	56.51	56.66	56.61	56.93	56.91	56.73	56.73	56.80	56.82	56.72	56.78
TiO₂	0.01	0.01	0.04	0.00	0.01	0.00	0.01	0.04	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.05	0.03	0.03	0.00	0.01
Al₂O₃	1.53	1.53	1.55	1.52	1.52	1.46	1.51	1.53	1.50	1.48	1.49	1.45	1.46	1.50	1.50	1.46	1.44	1.41	1.46	1.45
Cr₂O₃	0.54	0.46	0.55	0.47	0.44	0.46	0.46	0.52	0.48	0.47	0.38	0.50	0.41	0.53	0.48	0.48	0.45	0.45	0.48	0.50
FeO	5.70	5.71	5.87	5.71	5.79	5.69	5.64	5.72	5.54	5.92	5.76	5.88	5.77	5.87	5.78	5.81	5.61	5.88	5.68	6.03
MnO	0.16	0.12	0.15	0.11	0.13	0.10	0.09	0.16	0.13	0.12	0.19	0.15	0.13	0.14	0.16	0.17	0.12	0.15	0.16	0.13
NiO	0.08	0.12	0.09	0.06	0.03	0.10	0.07	0.14	0.10	0.07	0.08	0.06	0.10	0.11	0.09	0.08	0.13	0.10	0.14	0.12
MgO	34.30	34.28	34.43	34.29	34.36	34.50	34.34	34.24	34.40	34.37	34.27	34.33	34.63	34.35	34.20	34.38	34.47	34.11	34.43	34.58
CaO	1.02	0.99	0.99	0.99	1.03	0.97	0.93	0.91	0.94	0.97	0.91	0.89	0.90	0.88	0.88	0.83	0.78	0.77	0.82	0.77
Na₂O	0.00	0.00	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01
K₂O	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00
Σ	99.68	99.85	100.41	100.01	99.90	99.83	99.74	100.06	99.47	99.94	99.74	99.88	100.34	100.31	99.84	99.99	99.83	99.72	99.90	100.36
Mg#	91.5	91.5	91.3	91.5	91.4	91.5	91.6	91.4	91.7	91.2	91.4	91.2	91.5	91.2	91.3	91.3	91.6	91.2	91.5	91.1
Vo	1.9	1.9	1.8	1.9	1.9	1.8	1.7	1.7	1.8	1.8	1.7	1.7	1.7	1.6	1.7	1.6	1.5	1.5	1.5	1.4
En	89.7	89.8	89.6	89.8	89.6	89.9	90.0	89.9	90.1	89.5	89.8	89.7	89.9	89.7	89.8	89.9	90.3	89.9	90.1	89.8
Fs	8.4	8.4	8.6	8.4	8.5	8.3	8.3	8.4	8.1	8.7	8.5	8.6	8.4	8.6	8.5	8.5	8.2	8.7	8.3	8.8

	L1P-A 61	L1P-A 62	L1P-A 63	L1P-A 64	L1P-A 65	L1P-A 66	L1P-A 67	L1P-A 68	L1P-A 69	L1P-A 70	L1P-A 71	L1P-A 72	L1P-A 73	L1P-A 74	L1P-A 75	L1P-A 76	L1P-A 77	L1P-A 78	L1P-A 79	L1P-A 80
SiO₂	57.00	56.19	56.26	56.24	56.66	56.34	56.63	56.61	56.55	56.33	56.73	56.47	56.66	56.57	56.65	56.51	56.20	56.54	56.48	56.54
TiO₂	0.02	0.03	0.00	0.03	0.00	0.06	0.03	0.03	0.00	0.03	0.01	0.07	0.02	0.00	0.06	0.01	0.04	0.03	0.05	0.02
Al₂O₃	1.42	1.37	1.37	1.42	1.47	1.45	1.51	1.51	1.51	1.57	1.57	1.61	1.58	1.58	1.63	1.61	1.60	1.61	1.57	1.65
Cr₂O₃	0.42	0.38	0.36	0.42	0.40	0.42	0.49	0.49	0.49	0.51	0.46	0.59	0.53	0.54	0.59	0.55	0.55	0.60	0.63	0.61
FeO	5.91	5.89	6.03	5.72	5.79	5.70	5.72	6.00	5.82	5.76	5.63	5.70	5.79	5.72	5.87	5.94	5.70	5.69	5.72	5.75
MnO	0.14	0.16	0.10	0.15	0.15	0.13	0.16	0.16	0.12	0.17	0.16	0.12	0.11	0.18	0.13	0.12	0.15	0.16	0.15	0.16
NiO	0.04	0.11	0.10	0.13	0.08	0.10	0.03	0.06	0.09	0.09	0.10	0.10	0.13	0.14	0.10	0.16	0.07	0.09	0.08	0.03
MgO	34.43	34.66	35.06	34.74	34.42	34.50	34.26	34.79	34.64	34.66	34.31	34.44	34.47	33.89	34.26	34.46	34.38	34.28	34.31	34.22
CaO	0.73	0.67	0.71	0.62	0.62	0.69	0.72	0.69	0.68	0.82	0.88	0.87	0.86	1.05	1.01	1.00	1.04	1.06	1.02	1.05
Na₂O	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
K₂O	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01
Σ	100.11	99.48	100.00	99.47	99.61	99.38	99.56	100.34	99.90	99.94	99.87	99.96	100.14	99.70	100.29	100.34	99.73	100.07	100.01	100.04
Mg#	91.2	91.3	91.2	91.5	91.4	91.5	91.4	91.2	91.4	91.5	91.6	91.5	91.4	91.4	91.2	91.2	91.5	91.5	91.5	91.4
Vo	1.4	1.3	1.3	1.2	1.2	1.3	1.4	1.3	1.3	1.5	1.7	1.6	1.6	2.0	1.9	1.9	2.0	2.0	1.9	2.0
En	90.0	90.1	90.0	90.5	90.3	90.3	90.2	90.0	90.2	90.1	90.0	90.0	89.9	89.5	89.5	89.5	89.7	89.7	89.7	89.6
Fs	8.7	8.6	8.7	8.4	8.5	8.4	8.5	8.7	8.5	8.4	8.3	8.4	8.5	8.5	8.6	8.6	8.3	8.3	8.4	8.4

Ek Tablo 2'nin devamı

	L1P-A 81	L1P-A 82	L1P-A 83	L1P-A 84	L1P-A 85	L1P-A 86	L1P-A 87	L1P-A 88	L1P-A 89	L1P-A 90	L1P-A 91	L1P-A 92	L1P-A 93	L1P-A 94	L1P-A 95	L1P-A 96	L1P-A 97	L1P-A 98	L1P-A 99	L1P-A 100
SiO₂	56.68	56.64	56.52	56.43	56.39	55.97	56.22	56.18	55.82	55.65	55.71	56.22	56.23	56.66	56.65	56.34	56.24	56.08	56.27	55.91
TiO₂	0.04	0.05	0.03	0.00	0.03	0.01	0.02	0.04	0.01	0.03	0.02	0.00	0.01	0.00	0.04	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00
Al₂O₃	1.67	1.63	1.62	1.63	1.60	1.60	1.62	1.62	1.62	1.62	1.56	1.67	1.62	1.61	1.66	1.63	1.65	1.66	1.67	1.63
Cr₂O₃	0.64	0.70	0.63	0.52	0.57	0.64	0.57	0.60	0.60	0.58	0.57	0.68	0.70	0.63	0.68	0.57	0.64	0.62	0.60	0.56
FeO	5.69	5.59	5.70	5.73	5.68	5.65	5.78	5.85	5.71	5.74	5.80	5.66	5.65	5.43	5.62	5.61	5.60	5.76	5.75	5.74
MnO	0.19	0.15	0.13	0.10	0.16	0.19	0.14	0.16	0.16	0.12	0.13	0.18	0.11	0.13	0.19	0.11	0.13	0.19	0.14	0.20
NiO	0.12	0.10	0.13	0.07	0.10	0.09	0.07	0.09	0.08	0.10	0.07	0.12	0.01	0.06	0.08	0.19	0.07	0.09	0.08	0.08
MgO	34.32	34.10	34.18	34.30	34.31	34.21	34.28	34.24	33.88	34.03	33.83	34.08	34.25	34.12	34.46	34.24	34.19	34.21	34.26	34.20
CaO	1.04	1.08	1.03	1.00	0.90	0.96	0.97	1.08	1.06	1.21	1.13	1.19	1.13	1.04	1.05	1.03	0.94	0.85	0.81	0.81
Na₂O	0.02	0.00	0.02	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00
K₂O	0.01	0.02	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01
Σ	100.41	100.05	100.00	99.78	99.76	99.33	99.68	99.86	98.94	99.09	98.83	99.80	99.70	99.69	100.44	99.74	99.50	99.47	99.59	99.13
Mg#	91.5	91.6	91.4	91.4	91.5	91.5	91.4	91.3	91.4	91.4	91.2	91.5	91.5	91.8	91.6	91.6	91.6	91.4	91.4	91.4
Vo	2.0	2.0	1.9	1.9	1.7	1.8	1.8	2.0	2.0	2.3	2.1	2.2	2.1	2.0	2.0	1.9	1.8	1.6	1.5	1.5
En	89.7	89.7	89.7	89.7	89.9	89.9	89.7	89.4	89.5	89.3	89.3	89.4	89.6	90.0	89.8	89.8	90.0	89.9	90.0	90.0
Fs	8.3	8.3	8.4	8.4	8.4	8.3	8.5	8.6	8.5	8.5	8.6	8.3	8.3	8.0	8.2	8.3	8.3	8.5	8.5	8.5

	L1P-A 101	L1P-A 102	L1P-A 103	L1P-A 104	L1P-A 105	L1P-A 106	L1P-A 107	L1P-A 108	L1P-A 109	L1P-A 110	L1P-A 111	L1P-A 112	L1P-A 113	L1P-A 114	L1P-A 115	L1P-A 116	L1P-A 117	L1P-A 118	L1P-A 119	L1P-A 120
SiO₂	55.95	56.00	56.51	56.65	56.29	55.93	55.24	55.17	56.32	56.17	56.42	56.35	56.34	56.37	56.44	56.58	56.46	56.46	56.09	56.40
TiO₂	0.00	0.04	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.03	0.00	0.06	0.03	0.02	0.03	0.02	0.02	0.04	0.00	0.02
Al₂O₃	1.67	1.64	1.64	1.68	1.67	1.63	1.68	1.68	1.62	1.66	1.63	1.66	1.66	1.63	1.66	1.66	1.66	1.67	1.67	1.67
Cr₂O₃	0.60	0.65	0.71	0.66	0.64	0.67	0.71	0.54	0.67	0.70	0.67	0.71	0.70	0.62	0.62	0.66	0.64	0.59	0.64	0.58
FeO	5.86	5.54	5.79	5.76	5.60	5.67	5.61	5.37	5.48	5.55	5.69	5.65	5.48	5.33	5.54	5.60	5.76	5.53	5.64	5.37
MnO	0.17	0.15	0.13	0.17	0.10	0.12	0.07	0.16	0.09	0.10	0.13	0.19	0.13	0.09	0.15	0.19	0.13	0.13	0.16	0.11
NiO	0.09	0.09	0.10	0.06	0.06	0.07	0.05	0.06	0.12	0.12	0.12	0.10	0.10	0.07	0.08	0.16	0.02	0.17	0.08	0.10
MgO	34.00	34.02	34.31	33.94	34.13	34.00	33.49	33.15	33.94	34.06	34.14	34.07	33.88	33.90	33.92	34.04	34.24	34.18	33.99	33.68
CaO	1.02	1.04	1.02	1.08	1.06	1.14	1.56	1.99	1.41	1.18	1.17	1.23	1.28	1.31	1.46	1.32	1.26	1.17	1.27	1.92
Na₂O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01
K₂O	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01
Σ	99.39	99.17	100.23	99.99	99.56	99.24	98.43	98.13	99.66	99.56	99.98	99.99	99.62	99.36	99.90	100.24	100.18	99.91	99.55	99.86
Mg#	91.2	91.6	91.4	91.3	91.6	91.4	91.4	91.7	91.7	91.6	91.4	91.5	91.7	91.9	91.6	91.6	91.4	91.7	91.5	91.8
Vo	1.9	2.0	1.9	2.0	2.0	2.2	3.0	3.8	2.7	2.2	2.2	2.3	2.4	2.5	2.7	2.5	2.4	2.2	2.4	3.6
En	89.4	89.8	89.6	89.4	89.7	89.5	88.7	88.2	89.3	89.6	89.4	89.4	89.4	89.6	89.1	89.3	89.2	89.7	89.3	88.5
Fs	8.6	8.2	8.5	8.5	8.3	8.4	8.3	8.0	8.1	8.2	8.4	8.3	8.1	7.9	8.2	8.2	8.4	8.1	8.3	7.9

Ek Tablo 2'nin devamı

	L1P-A 121	L1P-A 122	L1P-A 123	L1P-A 124	L1P-A 125	L1P-A 126	L1P-A 127	L1P-A 128	L1P-A 129	L1P-A 130	L1P-A 131	L1P-A 132	L1P-A 133	L1P-A 134	L1P-A 135	L1P-A 136	L1P-A 137	L1P-A 138	L1P-A 139	L1P-A 140
SiO₂	56.30	56.06	56.06	56.22	56.52	56.35	56.59	56.39	56.44	56.58	56.63	56.34	56.52	56.54	56.39	56.42	56.52	56.57	56.50	56.56
TiO₂	0.04	0.01	0.02	0.00	0.01	0.05	0.02	0.02	0.01	0.00	0.02	0.01	0.00	0.03	0.02	0.00	0.01	0.00	0.01	0.04
Al₂O₃	1.66	1.69	1.72	1.70	1.68	1.65	1.66	1.68	1.63	1.71	1.65	1.67	1.65	1.65	1.61	1.65	1.70	1.67	1.67	1.67
Cr₂O₃	0.69	0.66	0.56	0.64	0.65	0.64	0.61	0.67	0.52	0.54	0.69	0.67	0.55	0.64	0.65	0.66	0.57	0.59	0.69	0.64
FeO	5.45	5.13	5.12	5.54	5.62	5.73	5.87	5.62	5.46	5.75	5.68	5.56	5.57	5.73	5.65	5.53	5.74	5.44	5.66	5.51
MnO	0.10	0.14	0.18	0.11	0.13	0.17	0.14	0.15	0.10	0.15	0.17	0.13	0.18	0.12	0.11	0.15	0.14	0.15	0.12	0.08
NiO	0.08	0.03	0.08	0.12	0.10	0.05	0.02	0.14	0.07	0.07	0.08	0.09	0.16	0.18	0.08	0.13	0.13	0.10	0.07	0.14
MgO	32.90	32.13	32.25	33.14	34.07	34.13	34.27	34.27	34.17	34.22	34.17	34.28	34.18	34.19	34.32	34.08	33.97	34.18	34.04	33.88
CaO	2.84	3.84	3.74	2.62	1.38	1.04	1.04	1.04	1.02	1.02	1.07	1.04	1.04	0.99	1.04	1.03	1.08	1.11	1.16	1.39
Na₂O	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00
K₂O	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
Σ	100.07	99.69	99.73	100.09	100.17	99.80	100.22	99.98	99.42	100.03	100.16	99.79	99.85	100.06	99.86	99.64	99.87	99.83	99.93	99.89
Mg#	91.5	91.8	91.8	91.4	91.5	91.4	91.2	91.6	91.8	91.4	91.5	91.7	91.6	91.4	91.6	91.7	91.3	91.8	91.5	91.6
Vo	5.4	7.3	7.1	4.9	2.6	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	1.9	2.0	1.9	2.0	2.1	2.2	2.6
En	86.6	85.1	85.3	86.9	89.2	89.6	89.5	89.8	90.0	89.6	89.6	89.9	89.8	89.7	89.8	89.9	89.5	89.9	89.5	89.2
Fs	8.0	7.6	7.6	8.2	8.3	8.4	8.6	8.3	8.1	8.4	8.4	8.2	8.2	8.4	8.3	8.2	8.5	8.0	8.3	8.1

	L1P-A 141	L1P-A 142	L1P-A 143	L1P-A 144	L1P-A 145	L1P-A 146	L1P-A 147	L1P-A 148	L1P-A 149	L1P-A 150	L1P-A 151	L1P-A 152	L1P-A 153	L1P-A 154	L1P-A 155	L1P-A 156	L1P-A 157	L1P-A 158	L1P-A 159	L1P-A 160
SiO₂	56.39	54.14	54.60	56.15	56.56	56.51	56.35	56.38	56.21	55.80	56.13	56.30	56.23	55.84	55.76	55.64	56.05	55.87	55.78	55.80
TiO₂	0.00	0.05	0.02	0.02	0.02	0.01	0.03	0.02	0.02	0.00	0.03	0.02	0.04	0.03	0.02	0.03	0.03	0.02	0.04	0.02
Al₂O₃	1.69	1.59	1.60	1.62	1.60	1.63	1.64	1.60	1.61	1.64	1.63	1.60	1.63	1.66	1.65	1.65	1.59	1.64	1.65	1.62
Cr₂O₃	0.72	0.58	0.57	0.59	0.62	0.67	0.63	0.70	0.71	0.65	0.64	0.60	0.62	0.57	0.65	0.67	0.59	0.63	0.63	0.57
FeO	5.50	5.36	5.48	5.54	5.59	5.51	5.59	5.73	5.60	5.64	5.48	5.60	5.76	5.88	5.78	5.78	5.71	5.79	5.79	5.73
MnO	0.09	0.14	0.16	0.12	0.10	0.14	0.18	0.15	0.15	0.19	0.13	0.18	0.13	0.12	0.13	0.16	0.14	0.11	0.16	0.13
NiO	0.03	0.10	0.08	0.04	0.07	0.15	0.10	0.06	0.14	0.08	0.03	0.12	0.07	0.11	0.08	0.07	0.08	0.10	0.09	0.07
MgO	33.16	31.82	31.94	33.28	33.93	34.09	34.06	33.94	33.96	33.72	34.00	33.88	34.25	34.16	33.81	33.83	33.52	33.77	33.80	33.76
CaO	2.37	3.74	3.01	2.21	1.34	1.32	1.21	1.22	1.24	1.19	1.13	1.14	1.01	1.10	1.15	1.20	1.20	1.14	1.17	1.13
Na₂O	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
K₂O	0.01	0.02	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.02	0.01	0.00	0.01	0.00
Σ	99.95	97.55	97.47	99.56	99.83	100.02	99.78	99.80	99.65	98.91	99.19	99.44	99.74	99.47	99.03	99.03	98.92	99.07	99.14	98.84
Mg#	91.5	91.4	91.2	91.5	91.5	91.7	91.6	91.3	91.5	91.4	91.7	91.5	91.4	91.2	91.2	91.3	91.3	91.2	91.2	91.3
Vo	4.5	7.2	5.8	4.2	2.5	2.5	2.3	2.3	2.3	2.3	2.1	2.2	1.9	2.1	2.2	2.3	2.3	2.2	2.2	2.2
En	87.4	84.8	85.9	87.6	89.2	89.4	89.5	89.2	89.4	89.3	89.7	89.5	89.6	89.3	89.2	89.2	89.3	89.2	89.2	89.3
Fs	8.1	8.0	8.3	8.2	8.3	8.1	8.2	8.5	8.3	8.4	8.1	8.3	8.5	8.6	8.6	8.5	8.5	8.6	8.6	8.5

Ek Tablo 2'nin devamı

	LIP-A 161	LIP-A 162	LIP-A 163	LIP-A 164	LIP-A 165	LIP-A 166	LIP-A 167	LIP-A 168	LIP-A 169	LIP-A 170	LIP-A 171	LIP-A 172	LIP-A 173	LIP-A 174	LIP-A 175	LIP-A 176	LIP-A 177	LIP-A 178	LIP-A 179	LIP-A 180
SiO₂	56.20	56.15	55.75	55.38	54.70	54.61	55.31	55.87	55.55	55.54	55.30	55.33	55.59	55.69	56.08	56.36	56.29	56.62	56.32	56.58
TiO₂	0.00	0.01	0.02	0.03	0.01	0.01	0.01	0.02	0.00	0.02	0.01	0.00	0.04	0.03	0.02	0.00	0.01	0.01	0.02	0.05
Al₂O₃	1.66	1.62	1.63	1.56	1.60	1.57	1.59	1.63	1.63	1.67	1.61	1.58	1.61	1.67	1.62	1.61	1.63	1.60	1.62	1.63
Cr₂O₃	0.55	0.61	0.60	0.59	0.61	0.63	0.51	0.68	0.57	0.59	0.62	0.54	0.58	0.61	0.59	0.55	0.70	0.62	0.57	0.59
FeO	5.62	5.57	5.78	6.06	5.88	6.07	5.95	5.63	5.85	5.82	6.01	5.98	5.74	5.73	5.75	5.44	5.74	5.53	5.71	5.71
MnO	0.11	0.19	0.11	0.12	0.13	0.19	0.18	0.13	0.15	0.11	0.12	0.17	0.16	0.12	0.11	0.12	0.10	0.12	0.12	0.17
NiO	0.12	0.12	0.16	0.11	0.14	0.03	0.14	0.14	0.12	0.06	0.16	0.08	0.13	0.09	0.04	0.07	0.06	0.03	0.06	0.09
MgO	33.94	33.95	33.89	33.82	33.65	33.45	33.77	33.87	33.88	34.01	33.78	34.01	33.98	34.11	34.12	33.84	33.99	34.12	33.82	34.00
CaO	1.17	1.22	1.21	1.19	1.25	1.28	1.34	1.35	1.34	1.29	1.29	1.18	1.14	1.14	1.24	1.30	1.31	1.30	1.31	1.24
Na₂O	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.02	0.01
K₂O	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σ	99.37	99.46	99.16	98.86	97.98	97.87	98.80	99.33	99.11	99.10	98.92	98.87	98.97	99.19	99.57	99.30	99.84	99.95	99.55	100.06
Mg#	91.5	91.6	91.3	90.9	91.1	90.8	91.0	91.5	91.2	91.2	90.9	91.0	91.3	91.4	91.4	91.7	91.3	91.7	91.3	91.4
Vo	2.2	2.3	2.3	2.3	2.4	2.4	2.5	2.6	2.5	2.4	2.4	2.2	2.2	2.1	2.3	2.5	2.5	2.4	2.5	2.3
En	89.5	89.5	89.2	88.8	88.9	88.5	88.7	89.1	88.9	89.0	88.7	89.0	89.4	89.4	89.2	89.5	89.1	89.4	89.1	89.2
Fs	8.3	8.2	8.5	8.9	8.7	9.0	8.8	8.3	8.6	8.5	8.8	8.8	8.5	8.4	8.4	8.1	8.4	8.1	8.4	8.4

	LIP-A 181	LIP-A 182	LIP-A 183	LIP-A 184	LIP-A 185	LIP-A 186	LIP-A 187	LIP-A 188	LIP-A 189	LIP-A 190	LIP-A 191	LIP-A 192	LIP-A 193	LIP-A 194	LIP-A 195	LIP-A 196	LIP-A 197	LIP-A 198	LIP-A σ	LIP-A Ort
SiO₂	56.62	56.45	56.16	56.20	56.26	56.30	56.20	56.45	56.63	56.35	56.55	56.71	56.52	56.55	56.47	56.77	56.63	56.82	0.45	56.27
TiO₂	0.06	0.01	0.00	0.02	0.00	0.02	0.00	0.01	0.01	0.00	0.06	0.03	0.02	0.02	0.05	0.01	0.04	0.00	0.02	0.02
Al₂O₃	1.62	1.63	1.59	1.62	1.63	1.59	1.55	1.58	1.62	1.54	1.56	1.56	1.52	1.56	1.51	1.52	1.48	1.53	0.07	1.59
Cr₂O₃	0.55	0.53	0.63	0.66	0.60	0.53	0.56	0.59	0.56	0.47	0.55	0.56	0.57	0.50	0.56	0.49	0.52	0.52	0.08	0.56
FeO	5.48	5.66	5.87	5.84	5.92	5.86	5.79	5.91	5.75	5.74	5.65	5.74	5.76	5.65	5.60	5.90	5.78	5.79	0.15	5.70
MnO	0.13	0.16	0.15	0.13	0.17	0.15	0.16	0.15	0.19	0.15	0.09	0.10	0.08	0.14	0.13	0.12	0.13	0.12	0.03	0.14
NiO	0.08	0.03	0.09	0.03	0.15	0.09	0.09	0.02	0.05	0.05	0.10	0.10	0.10	0.14	0.13	0.07	0.14	0.10	0.04	0.09
MgO	34.12	34.15	34.05	34.14	33.94	33.86	34.11	34.02	34.31	33.89	34.20	34.31	34.22	34.12	34.46	34.36	34.38	34.39	0.41	34.08
CaO	1.26	1.27	1.23	1.17	1.25	1.30	1.26	1.23	1.12	1.12	1.11	1.08	1.17	1.17	1.09	0.98	0.94	0.95	0.45	1.16
Na₂O	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
K₂O	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Σ	99.92	99.90	99.78	99.81	99.94	99.70	99.73	99.97	100.26	99.34	99.88	100.20	99.94	99.87	100.00	100.21	100.05	100.22	0.52	99.62
Mg#	91.7	91.5	91.2	91.2	91.1	91.2	91.3	91.1	91.4	91.3	91.5	91.4	91.4	91.5	91.7	91.2	91.4	91.4	0.18	91.43
Vo	2.4	2.4	2.3	2.2	2.3	2.4	2.4	2.3	2.1	2.1	2.1	2.0	2.2	2.2	2.0	1.8	1.8	1.8	0.85	2.20
En	89.6	89.3	89.1	89.2	88.9	88.9	89.1	89.0	89.5	89.4	89.6	89.6	89.4	89.5	89.8	89.5	89.8	89.8	0.77	89.42
Fs	8.1	8.3	8.6	8.6	8.7	8.6	8.5	8.7	8.4	8.5	8.3	8.4	8.4	8.3	8.2	8.6	8.5	8.5	0.20	8.38

Ek Tablo 2'nin devamı

	L5P-A 1	L5P-A 2	L5P-A 3	L5P-A σ	L5P-A Ort
SiO₂	55.96	56.66	57.22	0.63	56.61
TiO₂	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Al₂O₃	1.06	1.11	1.12	0.03	1.10
Cr₂O₃	0.39	0.41	0.50	0.06	0.43
FeO	5.66	5.68	5.36	0.18	5.57
MnO	0.15	0.13	0.17	0.02	0.15
NiO	0.05	0.10	0.06	0.02	0.07
MgO	35.46	35.45	34.67	0.45	35.19
CaO	0.95	0.94	1.05	0.06	0.98
Na₂O	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
K₂O	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00
Σ	99.69	100.48	100.15	0.40	100.11
Mg#	91.8	91.8	92.0	83.8	91.8
Vo	1.7	1.7	2.0	0.1	1.8
En	90.2	90.2	90.2	0.0	90.2
Fs	8.1	8.1	7.8	0.2	8.0

	L5P-B 1	L5P-B 2	L5P-B 3	L5P-B 4	L5P-B σ	L5P-B Ort
SiO₂	55.96	55.68	55.72	56.28	0.274	55.909
TiO₂	0.00	0.02	0.00	0.00	0.007	0.005
Al₂O₃	1.13	1.09	1.09	1.07	0.026	1.094
Cr₂O₃	0.37	0.37	0.39	0.47	0.049	0.399
FeO	5.94	5.78	5.80	5.70	0.100	5.804
MnO	0.11	0.12	0.11	0.13	0.009	0.117
NiO	0.05	0.04	0.06	0.07	0.016	0.055
MgO	35.39	35.61	35.28	34.39	0.537	35.166
CaO	0.78	0.90	0.98	1.17	0.164	0.957
Na₂O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.001	0.002
K₂O	0.00	0.00	0.01	0.00	0.006	0.003
Σ	99.73	99.59	99.44	99.28	0.193	99.510
Mg#	91.4	91.7	91.6	91.5	90.8	91.5
Vo	1.4	1.6	1.8	2.2	0.3	1.8
En	90.1	90.2	89.9	89.5	0.3	89.9
Fs	8.5	8.2	8.3	8.3	0.1	8.3

Ek Tablo 2'nin devamı

	L3P 1	L3P 2	L3P 3	L3P 4	L3P 5	L3P 6	L3P 7	L3P 8	L3P 9	L3P 10	L3P 11	L3P 12	L3P 13	L3P 14	L3P 15	L3P 16	L3P 17	L3P 18	L3P 19	L3P 20
SiO₂	57.22	57.40	56.36	56.54	56.83	56.76	56.81	56.76	57.08	56.84	56.68	57.28	56.92	56.75	57.08	56.97	57.30	57.18	57.12	57.31
TiO₂	0.00	0.02	0.01	0.00	0.01	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.04	0.01	0.03	0.00	0.00
Al₂O₃	1.12	1.18	1.12	1.17	1.15	1.14	1.15	1.16	1.18	1.16	1.17	1.18	1.16	1.21	1.15	1.18	1.12	1.19	1.19	1.17
Cr₂O₃	0.50	0.44	0.38	0.45	0.45	0.45	0.38	0.45	0.43	0.44	0.42	0.44	0.41	0.40	0.40	0.46	0.43	0.47	0.45	0.41
FeO	5.50	5.82	5.73	5.97	5.73	5.62	5.64	5.56	5.49	5.86	5.62	5.67	5.88	5.83	5.67	5.75	5.87	5.76	5.87	5.75
MnO	0.17	0.10	0.11	0.18	0.16	0.11	0.18	0.15	0.13	0.12	0.16	0.13	0.12	0.13	0.13	0.14	0.16	0.16	0.15	0.11
NiO	0.06	0.11	0.04	0.10	0.10	0.07	0.09	0.07	0.12	0.19	0.07	0.03	0.06	0.04	0.12	0.10	0.00	0.11	0.09	0.11
MgO	34.67	34.80	34.80	34.63	34.77	34.68	34.66	34.67	34.60	34.87	34.76	34.68	34.55	34.64	34.28	34.68	34.79	34.75	34.51	34.62
CaO	1.05	1.05	1.00	1.07	1.11	1.00	1.01	1.08	1.10	1.09	1.17	1.08	1.12	1.08	1.12	1.04	1.08	1.09	1.06	1.10
Na₂O	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00
K₂O	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01
Σ	100.29	100.93	99.55	100.13	100.32	99.83	99.97	99.90	100.14	100.57	100.06	100.53	100.23	100.08	99.97	100.37	100.75	100.76	100.44	100.59
Mg#	91.8	91.4	91.5	91.2	91.5	91.7	91.6	91.7	91.8	91.4	91.7	91.6	91.3	91.4	91.5	91.5	91.3	91.5	91.3	91.5
Vo	2.0	1.9	1.9	2.0	2.1	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.2	2.0	2.1	2.0	2.1	1.9	2.0	2.0	2.0	2.1
En	90.0	89.6	89.8	89.4	89.6	90.0	89.9	89.9	89.9	89.6	89.7	89.8	89.4	89.5	89.6	89.7	89.5	89.6	89.5	89.6
Fs	8.0	8.4	8.3	8.6	8.3	8.2	8.2	8.1	8.0	8.4	8.1	8.2	8.5	8.5	8.3	8.3	8.5	8.3	8.5	8.4

	L3P 21	L3P 22	L3P 23	L3P 24	L3P 25	L3P 26	L3P 27	L3P 28	L3P 29	L3P 30	L3P 31	L3P 32	L3P 33	L3P 34	L3P 35	L3P 36	L3P 37	L3P 38	L3P 39	L3P 40
SiO₂	57.09	57.18	57.13	57.10	57.18	57.00	57.17	56.83	56.87	56.81	57.02	57.23	57.29	57.07	57.12	57.16	57.24	57.04	57.16	57.32
TiO₂	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00	0.01	0.01	0.00	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.00	0.04	0.01	0.00
Al₂O₃	1.20	1.16	1.17	1.16	1.20	1.16	1.14	1.17	1.17	1.19	1.17	1.18	1.21	1.19	1.15	1.19	1.18	1.21	1.15	1.18
Cr₂O₃	0.47	0.47	0.42	0.41	0.43	0.48	0.48	0.52	0.45	0.38	0.41	0.53	0.48	0.48	0.49	0.40	0.47	0.46	0.47	0.47
FeO	5.60	5.56	5.71	5.78	5.65	5.64	5.59	5.72	5.76	5.68	5.58	5.79	5.68	5.57	5.57	5.61	5.70	5.56	5.59	5.64
MnO	0.14	0.15	0.19	0.14	0.15	0.13	0.14	0.15	0.17	0.16	0.09	0.19	0.15	0.13	0.15	0.13	0.16	0.17	0.16	0.16
NiO	0.10	0.10	0.10	0.08	0.11	0.06	0.10	0.06	0.09	0.10	0.00	0.04	0.09	0.11	0.08	0.13	0.06	0.10	0.10	0.16
MgO	34.62	34.74	34.74	34.80	34.43	34.69	34.42	34.43	34.80	34.52	34.47	34.64	34.61	34.42	34.61	34.66	34.79	34.46	34.86	34.85
CaO	1.13	1.13	1.10	1.09	1.06	1.12	1.09	1.08	1.12	1.16	1.14	1.21	1.24	1.17	1.18	1.11	1.04	0.98	1.02	1.06
Na₂O	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.02	0.00	0.02	0.01
K₂O	0.01	0.02	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	0.01
Σ	100.36	100.55	100.57	100.55	100.22	100.31	100.12	99.96	100.44	100.02	99.89	100.83	100.79	100.17	100.39	100.41	100.67	100.00	100.53	100.85
Mg#	91.7	91.8	91.6	91.5	91.6	91.6	91.7	91.5	91.5	91.6	91.7	91.4	91.6	91.7	91.7	91.7	91.6	91.7	91.7	91.7
Vo	2.1	2.1	2.0	2.0	2.0	2.1	2.0	2.0	2.1	2.2	2.1	2.2	2.3	2.2	2.2	2.1	1.9	1.8	1.9	2.0
En	89.7	89.8	89.7	89.6	89.8	89.7	89.8	89.6	89.6	89.6	89.7	89.4	89.5	89.7	89.7	89.8	89.8	90.0	90.0	89.9
Fs	8.1	8.1	8.3	8.3	8.3	8.2	8.2	8.3	8.3	8.3	8.2	8.4	8.2	8.1	8.1	8.2	8.3	8.1	8.1	8.2

Ek Tablo 2'nin devamı

	L3P 41	L3P 42	L3P 43	L3P 44	L3P 45	L3P 46	L3P 47	L3P 48	L3P 49	L3P 50	L3P 51	L3P 52	L3P 53	L3P 54	L3P 55	L3P 56	L3P 57	L3P 58	L3P 59	L3P 60
SiO₂	57.00	57.09	57.47	57.50	57.29	57.21	57.28	57.26	57.09	56.93	56.96	55.46	56.45	56.49	56.69	56.27	56.53	56.36	55.85	55.96
TiO₂	0.01	0.03	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.01
Al₂O₃	1.11	1.15	1.18	1.14	1.14	1.13	1.12	1.07	1.13	1.08	1.09	1.04	1.00	1.11	1.15	1.12	1.11	1.19	1.19	1.20
Cr₂O₃	0.43	0.49	0.47	0.40	0.38	0.44	0.38	0.39	0.33	0.39	0.45	0.37	0.44	0.39	0.44	0.53	0.53	0.44	0.54	0.50
FeO	5.67	5.74	5.82	5.72	5.57	5.68	5.62	5.73	5.75	5.85	5.97	5.31	5.50	5.68	5.50	5.83	5.79	5.76	5.60	5.60
MnO	0.15	0.15	0.11	0.18	0.13	0.11	0.17	0.19	0.11	0.17	0.21	0.13	0.13	0.07	0.13	0.13	0.10	0.11	0.12	0.09
NiO	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.08	0.10	0.10	0.10	0.13	0.05	0.06	0.02	0.09	0.08	0.09	0.09	0.11	0.11	0.11
MgO	34.63	34.82	34.87	34.78	34.73	34.75	34.69	34.87	34.83	34.69	34.65	34.58	35.13	35.17	35.26	35.07	35.15	35.21	34.64	34.56
CaO	1.02	1.10	1.05	0.99	1.01	0.94	0.98	0.94	0.91	0.93	0.87	0.43	0.40	0.47	0.53	0.48	0.45	0.56	0.92	0.93
Na₂O	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00
K₂O	0.01	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00
Σ	100.09	100.61	101.01	100.78	100.35	100.35	100.36	100.56	100.25	100.18	100.26	97.40	99.08	99.48	99.79	99.54	99.76	99.75	98.99	98.95
Mg#	91.6	91.5	91.4	91.6	91.7	91.6	91.7	91.6	91.5	91.4	91.2	92.1	91.9	91.7	92.0	91.5	91.5	91.6	91.7	91.7
Vo	1.9	2.0	1.9	1.8	1.9	1.8	1.8	1.7	1.7	1.7	1.6	0.8	0.8	0.9	1.0	0.9	0.8	1.0	1.7	1.7
En	89.8	89.7	89.7	89.9	90.0	90.0	90.0	90.0	90.0	89.8	89.7	91.3	91.2	90.9	91.0	90.6	90.8	90.7	90.1	90.1
Fs	8.2	8.3	8.4	8.3	8.1	8.3	8.2	8.3	8.3	8.5	8.7	7.9	8.0	8.2	8.0	8.5	8.4	8.3	8.2	8.2

	L3P 61	L3P 62	L3P 63	L3P 64	L3P 65	L3P 66	L3P 67	L3P 68	L3P 69	L3P 70	L3P 71	L3P 72	L3P 73	L3P 74	L3P 75	L3P 76	L3P 77	L3P 78	L3P 79	L3P 80
SiO₂	55.54	57.35	57.01	56.77	56.69	56.67	56.69	56.47	56.65	56.43	56.35	56.35	55.89	56.28	56.37	56.62	56.36	56.72	56.16	56.18
TiO₂	0.00	0.01	0.01	0.00	0.03	0.02	0.01	0.00	0.03	0.00	0.03	0.00	0.00	0.03	0.04	0.01	0.00	0.00	0.03	0.03
Al₂O₃	1.13	1.28	1.22	1.22	1.23	1.17	1.24	1.22	1.22	1.24	1.08	1.26	1.26	1.21	1.22	1.17	1.23	1.14	1.21	1.24
Cr₂O₃	0.46	0.54	0.54	0.43	0.56	0.45	0.57	0.62	0.49	0.49	0.56	0.50	0.51	0.48	0.47	0.44	0.52	0.53	0.51	0.45
FeO	5.34	5.63	5.53	5.79	5.41	5.58	5.92	5.76	5.62	5.62	5.36	5.53	5.35	5.50	5.65	5.73	5.61	5.69	5.46	5.54
MnO	0.11	0.19	0.10	0.16	0.15	0.13	0.18	0.14	0.18	0.13	0.12	0.12	0.14	0.12	0.21	0.08	0.16	0.12	0.14	0.06
NiO	0.07	0.04	0.10	0.10	0.10	0.09	0.12	0.09	0.17	0.11	0.10	0.16	0.11	0.08	0.13	0.13	0.01	0.07	0.07	0.07
MgO	33.58	35.79	35.30	35.33	34.64	35.03	34.98	35.27	34.95	34.69	34.22	34.80	34.02	34.78	34.86	34.91	34.81	34.99	33.80	34.53
CaO	2.52	1.01	0.91	1.00	1.87	0.99	1.02	0.74	1.04	1.29	1.94	0.99	1.99	1.10	1.04	0.80	0.86	0.94	1.89	1.62
Na₂O	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02
K₂O	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
Σ	98.75	101.83	100.72	100.81	100.70	100.14	100.74	100.31	100.35	100.01	99.77	99.71	99.30	99.58	100.00	99.87	99.57	100.21	99.29	99.73
Mg#	91.8	91.9	91.9	91.6	92.0	91.8	91.3	91.6	91.7	91.7	91.9	91.8	91.9	91.9	91.7	91.6	91.7	91.6	91.7	91.7
Vo	4.7	1.8	1.7	1.8	3.4	1.8	1.9	1.4	1.9	2.4	3.6	1.8	3.7	2.1	1.9	1.5	1.6	1.7	3.6	3.0
En	87.5	90.2	90.4	89.9	88.8	90.1	89.6	90.4	90.0	89.5	88.6	90.1	88.5	90.0	89.9	90.2	90.2	90.1	88.4	89.0
Fs	7.8	8.0	7.9	8.3	7.8	8.0	8.5	8.3	8.1	8.1	7.8	8.0	7.8	8.0	8.2	8.3	8.2	8.2	8.0	8.0

Ek Tablo 2'nin devamı

	L3P 81	L3P 82	L3P 83	L3P 84	L3P 85	L3P 86	L3P 87	L3P 88	L3P 89	L3P 90	L3P 91	L3P 92	L3P 93	L3P 94	L3P 95	L3P 96	L3P 97	L3P 98	L3P σ	L3P Ort
SiO₂	56.11	56.39	56.18	56.20	56.51	56.60	56.51	56.42	56.46	56.33	56.52	56.89	56.34	56.69	56.65	56.55	56.71	56.91	0.43	56.76
TiO₂	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	0.04	0.03	0.00	0.03	0.02	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
Al₂O₃	1.16	1.22	1.30	1.16	1.19	1.18	1.19	1.08	1.26	1.18	1.23	1.21	1.21	1.17	1.20	1.19	1.19	1.17	0.05	1.17
Cr₂O₃	0.46	0.51	0.50	0.47	0.49	0.53	0.35	0.46	0.46	0.41	0.44	0.52	0.44	0.44	0.54	0.43	0.52	0.45	0.05	0.46
FeO	5.41	5.45	5.84	5.26	5.49	5.38	5.62	5.53	5.35	5.31	5.83	5.60	5.88	5.76	5.59	5.58	5.52	5.48	0.15	5.64
MnO	0.13	0.11	0.14	0.14	0.14	0.15	0.18	0.14	0.14	0.07	0.18	0.15	0.10	0.16	0.14	0.12	0.16	0.16	0.03	0.14
NiO	0.04	0.10	0.07	0.07	0.10	0.06	0.08	0.13	0.07	0.10	0.10	0.09	0.03	0.09	0.02	0.07	0.09	0.09	0.03	0.09
MgO	34.12	34.82	35.09	33.27	34.76	35.06	34.85	34.31	32.85	34.49	35.42	35.31	35.26	35.28	35.28	34.88	35.26	34.96	0.41	34.73
CaO	2.15	1.13	0.61	3.26	1.22	0.83	1.04	2.02	3.90	1.00	0.59	0.58	0.63	0.69	0.81	1.16	0.98	1.24	0.50	1.11
Na₂O	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	0.01	0.01	0.02	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01
K₂O	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.02	0.01	0.00	0.01	0.00
Σ	99.59	99.72	99.74	99.82	99.91	99.81	99.82	100.08	100.52	98.94	100.30	100.40	99.92	100.29	100.26	99.99	100.44	100.47	0.57	100.12
Mg#	91.8	91.9	91.5	91.9	91.9	92.1	91.7	91.7	91.6	92.0	91.5	91.8	91.4	91.6	91.8	91.8	91.9	91.9	0.19	91.65
Vo	4.0	2.1	1.1	6.1	2.3	1.5	1.9	3.7	7.2	1.9	1.1	1.1	1.2	1.3	1.5	2.1	1.8	2.3	0.93	2.07
En	88.2	90.0	90.4	86.3	89.8	90.6	89.9	88.3	85.0	90.3	90.6	90.8	90.4	90.4	90.5	89.8	90.3	89.8	0.85	89.76
Fs	7.8	7.9	8.4	7.7	8.0	7.8	8.1	8.0	7.8	7.8	8.4	8.1	8.5	8.3	8.0	8.1	7.9	7.9	0.21	8.18

	L20P 1	L20P 2	L20P 3	L20P 4	L20P 5	L20P 6	L20P 7	L20P 8	L20P 9	L20P 10	L20P 11	L20P 12	L20P 13	L20P 14	L20P 15	L20P 16	L20P 17	L20P 18	L20P 19	L20P 20
SiO₂	56.59	56.45	56.88	56.80	56.85	57.02	56.77	56.93	57.23	57.26	57.40	55.35	54.86	55.75	56.41	56.58	55.84	56.57	57.07	57.15
TiO₂	0.00	0.02	0.02	0.02	0.01	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.02	0.00	0.02	0.01	0.00	0.00	0.00
Al₂O₃	1.29	1.32	1.02	0.96	0.92	0.87	0.81	0.83	0.86	0.80	0.95	3.97	3.91	3.04	1.59	0.91	1.12	1.12	0.98	0.88
Cr₂O₃	0.27	0.25	0.28	0.26	0.22	0.22	0.30	0.31	0.28	0.28	0.28	0.29	0.23	0.32	0.32	0.28	0.29	0.32	0.27	0.29
FeO	5.07	5.02	4.94	4.92	4.85	4.54	5.03	4.93	4.75	4.70	4.68	4.72	4.54	4.58	4.60	5.02	4.99	4.76	4.82	4.68
MnO	0.09	0.11	0.16	0.12	0.09	0.11	0.13	0.13	0.11	0.15	0.12	0.07	0.10	0.11	0.13	0.08	0.13	0.11	0.12	0.11
NiO	0.10	0.11	0.09	0.06	0.07	0.09	0.01	0.09	0.07	0.09	0.06	0.05	0.09	0.05	0.13	0.08	0.12	0.05	0.09	0.10
MgO	35.20	35.07	35.36	35.40	35.51	35.60	35.57	35.63	35.62	35.35	35.54	33.47	33.68	34.02	34.71	35.18	34.75	34.93	35.13	35.22
CaO	0.33	0.34	0.34	0.32	0.31	0.32	0.31	0.36	0.41	0.46	0.53	0.58	0.67	0.61	0.64	0.57	0.71	0.73	0.83	0.76
Na₂O	0.01	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.05	0.06	0.05	0.02	0.00	0.02	0.02	0.00	0.01
K₂O	0.02	0.01	0.02	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06	0.05	0.05	0.03	0.00	0.03	0.01	0.01	0.00
Σ	98.97	98.70	99.13	98.86	98.85	98.77	98.94	99.20	99.33	99.09	99.56	98.63	98.19	98.59	98.58	98.72	97.99	98.61	99.32	99.20
Mg#	92.5	92.6	92.7	92.8	92.9	93.3	92.7	92.8	93.0	93.1	93.1	92.7	93.0	93.0	93.1	92.6	92.5	92.9	92.9	93.1
Vo	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.2	1.2	1.1	1.3	1.4	1.5	1.4
En	91.9	92.0	92.1	92.2	92.3	92.8	92.1	92.2	92.3	92.3	92.2	91.6	91.7	91.9	91.9	91.6	91.3	91.6	91.4	91.7
Fs	7.4	7.4	7.2	7.2	7.1	6.6	7.3	7.2	6.9	6.9	6.8	7.2	6.9	6.9	6.8	7.3	7.4	7.0	7.0	6.8

Ek Tablo 2'nin devamı

	L20P 21	L20P 22	L20P 23	L20P 24	L20P 25	L20P 26	L20P 27	L20P 28	L20P 29	L20P 30	L20P 31	L20P 32	L20P 33	L20P 34	L20P 35	L20P 36	L20P 37	L20P 38	L20P σ	L20P Ort
SiO₂	56.92	57.22	56.96	56.58	56.35	56.82	57.19	56.97	56.94	56.63	56.76	57.07	57.06	57.28	55.98	55.10	53.44	54.09	0.89	56.50
TiO₂	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.01	0.00	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.01	0.01
Al₂O₃	0.91	0.92	1.09	1.15	1.19	1.09	0.88	0.82	0.85	0.85	0.80	0.83	0.79	0.91	1.31	1.28	5.42	4.38	1.13	1.41
Cr₂O₃	0.25	0.31	0.35	0.27	0.34	0.24	0.26	0.34	0.24	0.27	0.25	0.20	0.24	0.27	0.32	0.24	0.27	0.18	0.04	0.27
FeO	4.58	4.72	4.85	4.83	4.77	4.80	4.59	4.74	4.63	4.69	4.60	4.59	4.80	4.60	4.89	4.76	4.77	4.72	0.15	4.76
MnO	0.10	0.15	0.12	0.20	0.12	0.08	0.14	0.06	0.13	0.17	0.16	0.16	0.13	0.15	0.14	0.16	0.11	0.12	0.03	0.12
NiO	0.09	0.05	0.11	0.11	0.02	0.05	0.03	0.08	0.06	0.03	0.09	0.04	0.08	0.07	0.08	0.10	0.13	0.08	0.03	0.08
MgO	35.23	35.15	35.07	35.04	34.93	34.74	34.90	35.04	35.02	35.16	35.14	35.02	35.00	35.09	34.81	34.74	32.62	32.90	0.69	34.91
CaO	0.78	0.80	0.86	0.84	0.97	1.01	1.06	1.06	1.01	0.95	0.94	0.93	0.96	0.90	0.89	0.89	0.63	0.54	0.25	0.69
Na₂O	0.01	0.01	0.01	0.03	0.00	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02	0.02	0.03	0.05	0.02	0.01
K₂O	0.00	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.05	0.03	0.02	0.01
Σ	98.89	99.34	99.44	99.09	98.69	98.87	99.05	99.12	98.88	98.77	98.78	98.85	99.09	99.29	98.45	97.31	97.47	97.09	0.55	98.78
Mg#	93.2	93.0	92.8	92.8	92.9	92.8	93.1	93.0	93.1	93.0	93.2	93.2	92.9	93.2	92.7	92.9	92.4	92.6	0.22	92.89
Vo	1.5	1.5	1.6	1.6	1.8	1.9	2.0	2.0	1.9	1.8	1.8	1.7	1.8	1.7	1.7	1.7	1.3	1.1	0.47	1.30
En	91.8	91.6	91.3	91.4	91.2	91.0	91.3	91.1	91.3	91.4	91.5	91.5	91.2	91.6	91.2	91.3	91.3	91.6	0.42	91.68
Fs	6.7	6.9	7.1	7.1	7.0	7.1	6.7	6.9	6.8	6.8	6.7	6.7	7.0	6.7	7.2	7.0	7.5	7.4	0.23	7.02

Ek Tablo 3. Muğla yöresi manto peridotitlerine ait klinopiroksen kristalleri üzerinde gerçekleştirilen elektron mikroprob analizleri. Kısaltmalar Tablo 6’da verildiği gibidir.

	L18P 1	L18P 2	L18P 3	L18P 4	L18P 5	L18P 6	L18P 7	L18P 8	L18P 9	L18P 10	L18P 11	L18P 12	L18P 13	L18P 14	L18P 15	L18P 16	L18P 17	L18P 18	L18P 19	L18P 20
SiO₂	51.88	52.19	51.84	51.84	52.71	51.26	51.24	51.28	51.01	51.40	50.90	49.80	50.46	50.78	50.50	51.07	50.56	51.04	51.43	50.93
TiO₂	0.11	0.15	0.16	0.11	0.15	0.15	0.13	0.14	0.14	0.14	0.15	0.16	0.16	0.13	0.14	0.14	0.10	0.14	0.14	0.13
Al₂O₃	2.72	3.17	3.18	3.24	3.88	3.77	3.92	4.10	4.18	4.25	4.35	4.65	4.06	4.41	4.30	4.30	4.42	4.49	3.93	4.59
Cr₂O₃	0.49	0.53	0.63	0.64	0.70	0.81	0.94	0.97	0.90	1.09	0.99	0.94	0.97	1.06	1.03	1.03	0.99	1.05	0.91	0.97
FeO	2.18	2.41	2.24	2.23	2.33	2.43	2.32	2.39	2.44	2.48	2.46	2.55	2.68	2.49	2.45	2.29	2.39	2.46	2.45	2.40
MnO	0.06	0.07	0.11	0.09	0.08	0.08	0.06	0.02	0.10	0.02	0.09	0.06	0.09	0.10	0.06	0.04	0.10	0.10	0.08	0.11
NiO	0.07	0.10	0.04	–	0.08	0.10	0.09	0.11	0.01	0.05	0.03	0.11	0.08	–	0.09	0.12	0.09	0.05	0.03	0.07
MgO	17.61	17.48	17.44	18.04	18.42	17.20	17.63	16.97	16.82	17.24	17.06	16.79	17.78	16.97	17.03	16.84	17.50	17.31	17.15	16.79
CaO	23.73	23.78	23.81	23.16	23.11	23.70	23.42	23.59	23.73	23.01	23.34	22.62	22.48	23.49	23.23	23.87	22.75	23.02	23.26	23.59
Na₂O	0.09	0.12	0.09	0.11	0.14	0.10	0.12	0.14	0.11	0.11	0.13	0.15	0.11	0.12	0.13	0.12	0.15	0.13	0.13	0.16
K₂O	–	–	–	–	0.01	–	–	0.01	0.01	0.01	–	0.05	0.01	–	–	–	0.01	0.02	–	0.01
Σ	98.94	10–	99.52	99.45	101.59	99.60	99.86	99.71	99.45	99.79	99.49	97.88	98.89	99.55	98.95	99.81	99.05	99.79	99.51	99.74
Mg#	93.5	92.8	93.3	93.5	93.4	92.6	93.1	92.7	92.5	92.5	92.5	92.2	92.2	92.4	92.5	92.9	92.9	92.6	92.6	92.6
Vo	47.5	47.6	47.8	46.3	45.7	47.9	47.1	48.1	48.4	47.0	47.6	47.2	45.6	47.9	47.6	48.6	46.5	46.9	47.4	48.3
En	49.1	48.7	48.7	50.2	50.7	48.3	49.3	48.1	47.7	49.0	48.4	48.7	50.2	48.1	48.5	47.7	49.7	49.1	48.7	47.8
Fs	3.4	3.8	3.5	3.5	3.6	3.8	3.6	3.8	3.9	4.0	3.9	4.1	4.2	4.0	3.9	3.6	3.8	3.9	3.9	3.8

	L18P 21	L18P 22	L18P 23	L18P 24	L18P 25	L18P 26	L18P 27	L18P 28	L18P 29	L18P 30	L18P 31	L18P 32	L18P 33	L18P 34	L18P 35	L18P 36	L18P 37	L18P 38	L18P 39	L18P 40
SiO₂	49.88	50.81	48.74	50.86	50.87	51.04	49.57	50.49	50.60	50.69	50.96	50.13	50.98	50.97	50.77	50.74	50.95	51.21	51.21	51.15
TiO₂	0.14	0.15	0.13	0.15	0.16	0.13	0.10	0.13	0.15	0.12	0.16	0.18	0.14	0.12	0.14	0.11	0.16	0.14	0.15	0.14
Al₂O₃	4.84	4.43	4.89	4.77	4.53	4.67	4.56	4.76	4.65	4.75	4.52	4.67	4.62	4.58	4.55	4.27	4.36	4.11	4.09	3.81
Cr₂O₃	1.01	1.02	0.90	1.03	1.05	1.12	0.86	1.13	1.12	1.10	0.97	1.05	1.11	1.08	1.10	1.16	0.96	1.09	0.95	0.86
FeO	3.21	2.20	2.60	2.31	2.32	2.33	2.93	2.43	2.47	2.41	2.27	2.33	2.33	2.34	2.46	2.48	2.30	2.48	2.42	2.47
MnO	0.11	0.03	0.10	0.13	0.03	0.03	0.05	0.06	0.06	0.06	0.14	0.05	0.03	0.06	0.10	0.07	0.08	0.07	0.06	0.04
NiO	0.08	–	0.04	0.10	0.05	0.02	0.03	–	0.03	0.06	0.01	0.06	0.01	0.06	0.05	0.07	0.04	0.06	–	0.02
MgO	17.55	17.12	18.03	16.96	16.73	16.73	19.52	17.05	16.82	17.52	16.69	17.18	16.64	16.99	16.91	17.27	16.80	16.95	17.11	18.54
CaO	22.04	22.76	21.44	23.21	23.59	23.29	20.07	23.00	23.56	22.42	23.68	22.89	23.85	23.74	23.32	23.38	23.70	23.55	23.40	22.36
Na₂O	0.14	0.20	0.16	0.18	0.15	0.14	0.12	0.13	0.08	0.17	0.11	0.13	0.14	0.11	0.14	0.13	0.11	0.12	0.11	0.13
K₂O	0.01	–	0.03	0.01	–	–	0.05	–	–	0.01	0.01	0.03	0.01	0.02	–	0.02	–	–	–	0.03
Σ	98.99	98.71	97.05	99.70	99.47	99.50	97.87	99.17	99.55	99.31	99.51	98.69	99.85	100.06	99.54	99.68	99.44	99.78	99.49	99.54
Mg#	90.7	93.3	92.5	92.9	92.8	92.7	92.2	92.6	92.4	92.8	92.9	92.9	92.7	92.8	92.5	92.6	92.9	92.4	92.6	93.1
Vo	45.0	47.1	44.2	47.7	48.5	48.1	40.5	47.3	48.2	46.1	48.7	47.1	48.9	48.2	47.8	47.4	48.5	48.0	47.7	44.7
En	49.9	49.3	51.7	48.6	47.8	48.1	54.9	48.8	47.9	50.1	47.7	49.2	47.4	48.0	48.2	48.7	47.8	48.1	48.5	51.5
Fs	5.1	3.6	4.2	3.7	3.7	3.8	4.6	3.9	3.9	3.9	3.6	3.7	3.7	3.7	3.9	3.9	3.7	3.9	3.8	3.8

Ek Tablo 3'ün devamı

	L18P 41	L18P 42	L18P 43	L18P 44	L18P 45	L18P 46	L18P 47	L18P 48	L18P σ	L18P Ort
SiO ₂	51.72	51.57	51.72	51.83	52.18	53.34	52.39	51.20	0.80	51.10
TiO ₂	0.11	0.14	0.11	0.16	0.10	0.12	0.10	0.10	0.02	0.14
Al ₂ O ₃	3.73	3.61	3.51	3.42	3.31	3.16	2.69	2.67	0.61	4.09
Cr ₂ O ₃	0.91	0.79	0.71	0.71	0.64	0.49	0.44	0.40	0.20	0.90
FeO	2.30	2.43	2.37	2.29	2.30	2.31	2.23	2.49	0.17	2.41
MnO	0.09	0.12	0.17	0.09	0.09	0.10	0.04	0.06	0.03	0.08
NiO	0.06	0.07	0.01	0.03	0.06	0.04	–	0.02	0.03	0.05
MgO	17.00	17.30	17.23	17.36	17.46	18.24	17.57	19.23	0.62	17.34
CaO	23.59	23.77	23.43	23.63	23.69	23.11	23.93	22.35	0.70	23.20
Na ₂ O	0.12	0.13	0.11	0.12	0.10	0.15	0.09	0.10	0.02	0.13
K ₂ O	–	–	0.01	–	–	0.04	–	–	0.01	0.01
Σ	99.63	99.92	99.38	99.62	99.93	101.09	99.49	98.62	0.71	99.44
Mg#	92.9	92.7	92.8	93.1	93.1	93.4	93.3	93.2	0.46	92.76
Vo	48.1	47.8	47.6	47.7	47.6	46.0	47.7	43.8	1.51	47.14
En	48.2	48.4	48.7	48.7	48.8	50.5	48.8	52.4	1.39	49.03
Fs	3.7	3.8	3.8	3.6	3.6	3.6	3.5	3.8	0.29	3.83

	L32P 1	L32P 2	L32P 3	L32P 4	L32P 5	L32P 6	L32P 7	L32P 8	L32P 9	L32P 10	L32P 11	L32P 12	L32P 13	L32P 14	L32P 15	L32P 16	L32P 17	L32P 18	L32P 19	L32P 20
SiO ₂	51.04	50.01	49.66	49.62	49.49	48.47	49.39	47.61	47.45	49.26	49.19	48.40	48.64	48.71	48.59	49.02	48.78	49.23	48.96	49.13
TiO ₂	0.12	0.23	0.20	0.25	0.18	0.19	0.19	0.15	0.14	0.19	0.18	0.17	0.18	0.15	0.20	0.24	0.22	0.23	0.21	0.22
Al ₂ O ₃	2.20	4.08	3.99	4.96	5.44	5.63	4.94	6.97	7.35	5.86	5.52	6.29	6.13	6.40	6.49	6.01	6.29	5.47	5.92	6.46
Cr ₂ O ₃	0.66	0.78	0.93	1.14	1.23	1.18	1.19	1.43	1.40	1.17	1.10	1.26	1.19	1.07	1.30	1.20	1.25	0.98	1.18	1.34
FeO	2.04	2.12	2.20	2.25	2.47	2.51	2.19	2.63	2.64	3.25	2.26	2.48	2.58	2.36	2.35	2.14	2.23	2.24	2.25	2.33
MnO	0.04	0.07	0.10	0.05	0.11	0.06	0.09	0.09	0.04	0.07	0.09	0.06	0.08	0.08	0.10	0.08	0.07	0.10	0.08	0.12
NiO	0.05	0.07	0.06	0.04	0.09	0.05	0.13	0.08	0.09	0.05	0.05	0.03	0.02	0.10	0.02	0.05	0.02	0.05	0.11	0.08
MgO	17.10	16.37	16.16	15.97	17.29	15.58	15.89	16.17	16.13	18.95	15.77	15.90	17.12	15.97	15.77	15.53	15.74	15.90	15.66	15.64
CaO	24.14	23.76	23.63	23.81	21.58	23.33	23.86	22.54	22.29	19.25	23.36	22.97	21.80	23.04	23.13	23.58	23.22	23.41	22.99	23.16
Na ₂ O	0.24	0.27	0.32	0.33	0.37	0.40	0.36	0.41	0.40	0.36	0.44	0.40	0.38	0.39	0.43	0.42	0.47	0.39	0.48	0.50
K ₂ O	0.01	0.01	–	–	0.01	0.01	–	–	–	0.01	–	–	0.01	–	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Σ	97.63	97.76	97.24	98.43	98.27	97.40	98.23	98.08	97.93	98.39	97.95	97.96	98.11	98.27	98.39	98.28	98.28	98.00	97.84	99.00
Mg#	93.7	93.2	92.9	92.7	92.6	91.7	92.8	91.6	91.6	91.2	92.5	91.9	92.2	92.3	92.3	92.8	92.6	92.7	92.6	92.3
Vo	48.7	49.3	49.4	49.8	45.4	49.7	50.0	47.9	47.6	40.0	49.6	48.8	45.8	48.9	49.3	50.3	49.6	49.5	49.4	49.5
En	48.0	47.3	47.0	46.5	50.6	46.2	46.4	47.8	48.0	54.8	46.6	47.0	50.0	47.2	46.8	46.1	46.7	46.8	46.8	46.6
Fs	3.2	3.4	3.6	3.7	4.1	4.2	3.6	4.4	4.4	5.3	3.8	4.1	4.2	3.9	3.9	3.6	3.7	3.7	3.8	3.9

Ek Tablo 3'ün devamı

	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
SiO₂	48.82	48.22	48.59	47.08	48.56	48.99	48.14	48.94	48.33	49.05	48.85	49.88	50.16	49.53	49.38	49.03	49.29	49.16	49.00	49.12
TiO₂	0.18	0.17	0.20	0.18	0.19	0.22	0.18	0.20	0.16	0.20	0.21	0.21	0.16	0.21	0.25	0.17	0.19	0.19	0.17	0.20
Al₂O₃	6.24	6.45	6.48	8.28	6.30	5.84	6.40	6.11	6.41	5.55	5.66	4.78	4.25	4.69	5.03	5.40	5.35	5.75	5.97	5.52
Cr₂O₃	1.18	1.39	1.20	1.69	1.24	1.16	1.42	1.24	1.38	1.07	1.12	1.07	0.73	0.97	1.12	1.08	0.96	1.23	1.25	1.27
FeO	2.46	2.30	2.39	2.75	2.22	2.40	2.25	2.17	2.37	2.27	2.22	2.35	2.25	2.23	2.40	2.38	2.28	2.25	2.37	2.13
MnO	0.08	0.08	0.07	0.02	0.09	0.09	0.07	0.08	0.09	0.10	0.06	0.11	0.12	0.12	0.08	0.10	0.10	0.10	0.09	0.03
NiO	0.02	-	0.08	0.08	0.05	-	0.03	0.02	0.07	0.02	0.07	0.02	0.04	0.04	0.01	0.03	-	0.03	-	0.03
MgO	15.71	15.24	15.79	16.05	15.35	15.64	15.32	15.89	16.00	16.25	16.63	16.22	16.37	16.01	15.99	15.95	16.11	15.55	15.73	16.26
CaO	23.22	23.25	22.89	22.09	23.27	23.38	23.36	23.19	22.56	22.89	22.85	23.47	23.85	23.50	23.40	23.06	23.18	23.27	23.07	22.90
Na₂O	0.45	0.45	0.55	0.37	0.48	0.41	0.47	0.46	0.54	0.51	0.38	0.38	0.31	0.31	0.36	0.42	0.46	0.35	0.38	0.34
K₂O	-	0.01	0.02	-	-	0.01	-	-	-	0.01	-	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	-	-	0.01	-
Σ	98.36	97.56	98.25	98.59	97.74	98.12	97.63	98.31	97.90	97.91	98.05	98.48	98.24	97.63	98.02	97.63	97.91	97.86	98.04	97.81
Mg#	91.9	92.2	92.2	91.2	92.5	92.1	92.4	92.9	92.3	92.7	93.0	92.5	92.8	92.8	92.2	92.3	92.6	92.5	92.2	93.1
Vo	49.4	50.3	49.0	47.4	50.2	49.7	50.3	49.3	48.3	48.4	47.9	49.0	49.3	49.5	49.3	49.0	48.9	49.9	49.3	48.5
En	46.5	45.9	47.0	48.0	46.1	46.3	45.9	47.1	47.7	47.8	48.5	47.1	47.1	46.9	46.8	47.1	47.3	46.4	46.8	48.0
Fs	4.1	3.9	4.0	4.6	3.7	4.0	3.8	3.6	4.0	3.7	3.6	3.8	3.6	3.7	3.9	3.9	3.8	3.8	3.9	3.5

	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P
	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
SiO₂	49.01	49.07	47.33	48.22	49.89	51.13	49.36	49.78	49.94	50.07	50.38	49.16	49.29	49.11	48.94	49.32	48.95	48.70	49.03	48.50
TiO₂	0.22	0.22	0.19	0.21	0.23	0.16	0.23	0.21	0.27	0.23	0.16	0.21	0.25	0.19	0.22	0.21	0.23	0.24	0.25	0.24
Al₂O₃	5.35	5.19	7.72	6.46	4.84	3.19	4.00	4.46	4.62	4.44	3.46	5.04	5.30	5.54	5.79	5.85	5.94	5.42	5.89	6.15
Cr₂O₃	1.08	1.19	1.36	1.13	1.03	0.65	0.94	1.07	1.10	1.08	0.98	1.22	1.26	1.34	1.16	1.23	1.25	1.10	1.14	1.17
FeO	2.30	2.16	2.64	2.56	2.37	1.88	1.87	2.04	1.97	2.05	2.11	2.04	2.11	2.31	2.31	2.27	2.16	2.45	2.22	2.30
MnO	0.07	0.07	0.09	0.04	0.06	0.08	0.09	0.04	0.04	0.07	0.11	0.04	0.12	0.09	0.07	0.07	0.10	0.10	0.06	0.08
NiO	0.09	0.06	0.03	-	0.10	0.05	0.08	0.03	0.01	0.04	0.04	0.03	0.07	0.09	0.09	0.06	-	0.08	0.04	0.03
MgO	16.03	15.86	16.58	16.63	16.21	16.97	16.12	16.12	16.02	16.19	17.43	15.93	15.78	15.72	15.75	15.70	15.51	15.64	15.72	15.64
CaO	23.47	23.45	21.95	22.49	23.85	23.88	23.81	23.51	23.64	23.66	22.71	23.38	23.31	23.40	23.07	22.99	23.18	22.87	23.18	22.94
Na₂O	0.41	0.40	0.45	0.40	0.31	0.28	0.32	0.34	0.37	0.37	0.31	0.38	0.38	0.38	0.38	0.43	0.39	0.46	0.41	0.40
K₂O	-	0.02	-	-	-	-	-	0.02	-	-	0.01	-	0.02	-	-	-	-	0.01	0.01	0.01
Σ	98.03	97.68	98.35	98.13	98.89	98.27	96.83	97.62	97.98	98.21	97.68	97.43	97.89	98.16	97.79	98.11	97.70	97.07	97.95	97.45
Mg#	92.6	92.9	91.8	92.0	92.4	94.1	93.9	93.4	93.5	93.4	93.6	93.3	93.0	92.4	92.4	92.5	92.7	91.9	92.7	92.4
Vo	49.3	49.7	46.6	47.2	49.4	48.8	49.9	49.5	49.8	49.5	46.7	49.6	49.7	49.7	49.3	49.3	49.9	49.1	49.6	49.3
En	46.9	46.8	49.0	48.6	46.7	48.2	47.0	47.2	47.0	47.1	49.9	47.0	46.8	46.5	46.8	46.9	46.4	46.8	46.7	46.8
Fs	3.8	3.6	4.4	4.2	3.8	3.0	3.1	3.3	3.2	3.4	3.4	3.4	3.5	3.8	3.9	3.8	3.6	4.1	3.7	3.9

Ek Tablo 3'ün devamı

	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P
	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
SiO ₂	47.08	48.58	48.88	49.19	49.04	48.53	48.66	48.81	48.98	48.67	48.57	49.04	48.59	48.63	48.93	48.90	48.50	49.01	49.05	49.16
TiO ₂	0.16	0.21	0.18	0.15	0.19	0.15	0.18	0.18	0.19	0.15	0.22	0.21	0.22	0.22	0.17	0.18	0.17	0.16	0.19	0.13
Al ₂ O ₃	5.60	6.24	6.20	5.86	6.21	6.12	6.13	6.01	5.78	6.17	6.21	6.21	6.28	6.29	6.24	5.99	6.24	6.22	6.28	5.11
Cr ₂ O ₃	1.01	1.16	1.16	1.11	1.11	1.19	1.19	1.22	1.19	1.32	1.24	1.16	1.16	1.20	1.15	1.25	1.22	1.22	1.24	0.97
FeO	3.40	2.21	2.27	2.79	2.26	2.20	2.18	2.23	2.26	2.44	2.24	2.13	2.35	2.15	2.56	2.51	2.38	2.39	2.29	2.42
MnO	0.10	0.10	0.08	0.08	0.11	0.08	0.04	0.07	0.05	0.08	0.06	0.06	0.08	0.12	0.10	0.08	0.07	0.09	0.03	0.20
NiO	0.04	0.05	0.05	0.06	0.01	0.02	-	0.05	0.03	0.03	0.08	0.04	0.05	0.09	0.01	0.08	0.08	0.11	0.02	-
MgO	16.87	15.36	15.41	17.24	15.62	15.23	15.61	15.26	15.55	15.39	15.39	15.61	15.60	15.27	17.01	16.46	15.40	15.47	15.70	16.43
CaO	21.19	23.26	23.27	21.07	23.06	23.29	23.24	23.24	23.16	23.03	23.22	23.04	23.13	23.30	21.09	21.92	22.94	23.38	22.91	21.61
Na ₂ O	0.32	0.44	0.42	0.37	0.44	0.42	0.42	0.44	0.43	0.44	0.43	0.42	0.44	0.40	0.40	0.39	0.46	0.46	0.47	0.38
K ₂ O	0.01	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.04	0.01	0.02	-	0.01	-	-	0.01	0.01	-	0.01
Σ	95.77	97.61	97.92	97.91	98.04	97.23	97.65	97.51	97.64	97.76	97.65	97.93	97.88	97.68	97.65	97.75	97.46	98.51	98.16	96.41
Mg#	89.8	92.5	92.4	91.7	92.5	92.5	92.7	92.4	92.4	91.8	92.5	92.9	92.2	92.7	92.2	92.1	92.0	92.0	92.4	92.4
Vo	44.8	50.2	50.1	44.6	49.5	50.4	49.8	50.3	49.7	49.7	50.1	49.6	49.6	50.4	45.1	46.9	49.6	50.0	49.2	46.6
En	49.6	46.1	46.1	50.8	46.7	45.9	46.6	45.9	46.5	46.2	46.2	46.8	46.5	46.0	50.6	49.0	46.3	46.0	46.9	49.3
Fs	5.6	3.7	3.8	4.6	3.8	3.7	3.6	3.8	3.8	4.1	3.8	3.6	3.9	3.6	4.3	4.2	4.0	4.0	3.8	4.1

	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P
	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
SiO ₂	48.97	48.96	48.93	49.15	48.94	49.33	48.83	48.71	49.39	49.24	49.05	49.06	49.28	48.49	49.44	51.14	50.38	49.50	49.76	49.61
TiO ₂	0.17	0.17	0.18	0.19	0.15	0.21	0.17	0.21	0.23	0.20	0.19	0.24	0.22	0.25	0.28	0.16	0.22	0.21	0.23	0.18
Al ₂ O ₃	6.07	6.11	6.11	6.17	5.98	6.09	5.93	5.81	5.80	5.69	5.71	5.57	5.46	5.69	5.12	3.65	4.02	4.61	5.05	5.21
Cr ₂ O ₃	1.14	1.34	1.26	1.19	1.20	1.15	1.24	1.16	1.23	1.05	1.16	1.03	1.09	1.18	1.03	0.59	0.75	0.80	0.93	0.99
FeO	2.51	2.24	2.33	2.31	2.25	2.39	2.27	2.17	2.25	2.31	2.28	2.24	2.25	2.21	2.23	2.23	2.33	2.26	2.31	2.35
MnO	0.07	0.09	0.08	0.09	0.12	0.11	0.06	0.08	0.11	0.08	0.10	0.08	0.09	0.10	0.10	0.09	0.03	0.07	0.12	0.08
NiO	0.09	-	0.08	0.05	0.02	0.04	0.02	0.02	0.04	0.05	0.04	0.06	-	0.02	0.06	0.04	0.03	-	0.09	0.06
MgO	16.15	15.41	15.40	15.85	15.58	15.61	15.62	15.40	15.59	16.15	15.81	15.57	16.07	16.11	16.06	17.23	16.55	16.18	16.33	16.06
CaO	22.31	23.34	23.06	22.82	22.94	23.25	23.17	23.22	23.12	22.51	23.21	23.43	23.28	22.88	23.27	23.74	23.71	23.39	23.30	23.47
Na ₂ O	0.38	0.43	0.45	0.38	0.40	0.45	0.42	0.41	0.40	0.48	0.46	0.37	0.42	0.42	0.45	0.35	0.36	0.35	0.39	0.38
K ₂ O	0.01	0.01	0.01	0.01	-	0.02	0.01	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	0.01	0.01
Σ	97.87	98.10	97.90	98.20	97.58	98.63	97.75	97.19	98.17	97.74	97.99	97.66	98.18	97.34	98.03	99.21	98.38	97.36	98.49	98.39
Mg#	92.0	92.5	92.2	92.4	92.5	92.1	92.5	92.7	92.5	92.6	92.5	92.5	92.7	92.9	92.8	93.2	92.7	92.7	92.7	92.4
Vo	47.7	50.2	49.8	48.9	49.5	49.6	49.6	50.1	49.6	48.1	49.4	50.0	49.1	48.7	49.1	48.0	48.8	49.1	48.7	49.3
En	48.1	46.1	46.3	47.2	46.7	46.4	46.6	46.2	46.6	48.0	46.8	46.3	47.2	47.7	47.2	48.5	47.4	47.2	47.5	46.9
Fs	4.2	3.7	3.9	3.9	3.8	4.0	3.8	3.7	3.8	3.8	3.8	3.7	3.7	3.7	3.7	3.5	3.7	3.7	3.8	3.8

Ek Tablo 3'ün devamı

	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P
	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
SiO₂	49.75	49.67	48.83	49.27	48.92	48.98	48.93	48.93	49.04	48.99	48.96	48.68	49.05	49.19	49.12	49.00	48.83	49.25	49.26	49.41
TiO₂	0.22	0.24	0.23	0.21	0.19	0.17	0.19	0.17	0.22	0.20	0.21	0.22	0.17	0.18	0.18	0.23	0.21	0.19	0.24	0.21
Al₂O₃	5.19	5.42	5.51	5.71	5.77	5.87	5.99	5.92	6.02	5.98	6.03	6.07	6.00	6.01	5.86	5.84	5.81	5.86	5.93	5.97
Cr₂O₃	1.01	1.01	1.13	1.12	1.02	1.06	1.07	1.16	1.22	1.17	1.16	1.15	1.18	1.24	1.11	1.04	1.18	1.18	1.18	1.06
FeO	2.43	2.74	2.28	2.36	2.31	2.31	2.37	2.33	2.34	2.24	2.28	2.40	2.34	2.47	2.30	2.21	2.32	2.38	2.34	2.25
MnO	0.10	0.04	0.09	0.05	0.09	0.10	0.15	0.08	0.08	0.08	0.11	0.06	0.10	0.08	0.14	0.05	0.05	0.10	0.06	0.08
NiO	0.07	0.06	0.02	0.02	0.03	0.03	0.06	0.05	0.08	-	0.06	0.04	0.01	0.02	0.05	0.07	0.03	0.08	0.10	0.08
MgO	16.06	16.88	15.70	15.87	15.64	15.57	15.57	15.38	15.62	15.35	15.73	15.45	15.68	16.00	15.74	15.69	15.52	15.55	15.64	15.53
CaO	23.40	21.96	23.11	23.32	23.08	23.39	23.33	23.25	23.24	23.39	23.03	23.18	23.01	22.86	23.10	23.42	23.48	23.48	23.37	23.50
Na₂O	0.40	0.37	0.44	0.42	0.40	0.41	0.42	0.45	0.45	0.43	0.39	0.42	0.39	0.41	0.45	0.38	0.38	0.44	0.45	0.43
K₂O	-	-	0.02	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	-	0.01	-	-	-	0.01	-	-	-
Σ	98.62	98.38	97.35	98.34	97.45	97.89	98.07	97.72	98.31	97.83	97.98	97.68	97.94	98.46	98.03	97.93	97.82	98.50	98.56	98.50
Mg#	92.2	91.7	92.5	92.3	92.3	92.3	92.1	92.2	92.2	92.4	92.5	92.0	92.3	92.0	92.4	92.7	92.3	92.1	92.3	92.5
Vo	49.1	46.2	49.4	49.4	49.5	49.9	49.8	50.0	49.7	50.3	49.3	49.8	49.3	48.6	49.4	49.8	50.1	50.0	49.8	50.1
En	46.9	49.4	46.8	46.7	46.7	46.2	46.2	46.0	46.4	45.9	46.9	46.2	46.8	47.3	46.8	46.5	46.1	46.1	46.3	46.1
Fs	4.0	4.5	3.8	3.9	3.9	3.8	3.9	3.9	3.9	3.8	3.8	4.0	3.9	4.1	3.8	3.7	3.9	3.9	3.9	3.8

	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P
	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140
SiO₂	49.28	48.96	49.14	49.22	49.22	49.42	49.47	49.24	49.14	49.21	49.42	49.23	49.47	49.29	49.45	49.30	49.37	49.38	49.55	49.61
TiO₂	0.20	0.17	0.19	0.21	0.15	0.19	0.19	0.20	0.23	0.22	0.17	0.17	0.17	0.23	0.16	0.18	0.22	0.18	0.23	0.18
Al₂O₃	5.95	6.01	6.02	6.00	5.95	5.72	5.92	5.79	5.84	5.66	5.73	5.77	5.63	5.66	5.57	5.57	5.53	5.36	5.25	5.18
Cr₂O₃	1.21	1.18	1.22	1.19	1.17	1.12	1.16	1.24	1.12	1.14	1.06	1.10	1.06	1.04	1.04	1.10	1.05	1.06	1.03	0.99
FeO	2.50	2.32	2.56	2.41	2.40	2.32	2.35	2.24	2.41	2.36	2.76	2.26	2.33	2.26	2.40	2.46	2.34	2.23	2.30	2.22
MnO	0.09	0.12	0.09	0.11	0.14	0.11	0.08	0.09	0.12	0.09	0.09	0.09	0.05	0.09	0.10	0.06	0.07	0.08	0.06	0.09
NiO	0.02	0.02	0.07	0.08	0.03	0.08	0.11	0.01	0.12	-	0.05	0.02	-	0.14	0.05	0.03	0.03	0.04	0.02	0.03
MgO	16.17	15.54	16.43	15.63	15.72	16.47	15.64	15.62	15.71	15.73	17.28	15.67	15.81	15.76	16.06	16.28	16.09	15.89	16.09	16.06
CaO	22.74	23.36	22.15	23.31	23.36	22.07	23.30	23.35	22.99	23.19	21.32	23.53	23.19	23.39	22.93	22.54	23.22	23.42	23.20	23.21
Na₂O	0.41	0.41	0.36	0.42	0.40	0.41	0.43	0.41	0.42	0.43	0.34	0.42	0.39	0.43	0.39	0.36	0.41	0.39	0.38	0.38
K₂O	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	-	-	0.01	-	0.01	-	-	-	0.01	-	-	-
Σ	98.57	98.10	98.22	98.57	98.53	97.92	98.64	98.19	98.09	98.02	98.22	98.25	98.12	98.28	98.15	97.88	98.33	98.02	98.09	97.96
Mg#	92.0	92.3	92.0	92.1	92.1	92.7	92.2	92.6	92.1	92.2	91.8	92.5	92.3	92.5	92.3	92.2	92.5	92.7	92.6	92.8
Vo	48.2	49.9	47.1	49.7	49.6	47.2	49.7	49.9	49.2	49.4	44.9	50.0	49.3	49.7	48.6	47.8	49.0	49.5	49.0	49.1
En	47.7	46.2	48.6	46.3	46.4	49.0	46.4	46.4	46.8	46.6	50.6	46.3	46.8	46.6	47.4	48.1	47.2	46.8	47.2	47.3
Fs	4.1	3.9	4.2	4.0	4.0	3.9	3.9	3.7	4.0	3.9	4.5	3.8	3.9	3.8	4.0	4.1	3.8	3.7	3.8	3.7

Ek Tablo 3'ün devamı

	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P
	141	142	143	144	145	146	147	148	σ	Ort
SiO ₂	50.10	49.87	50.28	50.42	50.55	50.27	50.68	50.92	0.66	49.16
TiO ₂	0.22	0.23	0.21	0.20	0.25	0.20	0.20	0.17	0.03	0.20
Al ₂ O ₃	4.94	4.58	4.31	4.27	4.30	4.05	3.93	3.63	0.82	5.60
Cr ₂ O ₃	0.90	0.88	0.90	0.93	0.90	0.84	0.89	0.71	0.16	1.12
FeO	2.16	2.26	2.11	2.16	2.30	2.05	2.09	1.89	0.20	2.32
MnO	0.07	0.04	0.05	0.05	0.06	0.09	0.07	0.05	0.03	0.08
NiO	0.02	0.05	0.08	0.04	0.08	0.06	0.03	0.02	0.03	0.05
MgO	16.23	16.71	16.60	16.46	16.46	16.58	16.67	16.72	0.54	15.98
CaO	23.07	23.29	23.51	23.51	23.54	23.59	23.37	23.77	0.63	23.08
Na ₂ O	0.37	0.36	0.35	0.37	0.36	0.33	0.38	0.36	0.05	0.40
K ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-
Σ	98.07	98.26	98.41	98.42	98.80	98.04	98.30	98.23	0.45	97.99
Mg#	93.0	93.0	93.3	93.1	92.7	93.5	93.4	94.0	0.54	92.48
Vo	48.7	48.2	48.7	48.9	48.8	48.9	48.5	49.0	1.38	48.98
En	47.7	48.1	47.9	47.6	47.5	47.8	48.1	48.0	1.21	47.18
Fs	3.6	3.6	3.4	3.5	3.7	3.3	3.4	3.0	0.33	3.84

	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SiO ₂	50.76	51.75	51.67	52.13	51.70	51.75	51.78	51.92	52.02	50.05	51.73	51.75	51.51	51.33	51.71	51.46	51.66	51.36	50.86	51.42
TiO ₂	0.19	0.22	0.22	0.20	0.20	0.22	0.24	0.24	0.19	0.19	0.22	0.22	0.25	0.24	0.20	0.21	0.27	0.25	0.21	0.22
Al ₂ O ₃	4.33	4.41	4.29	4.37	4.38	4.37	4.50	4.47	4.66	4.62	4.83	4.85	5.11	5.02	5.08	5.03	5.10	5.18	5.12	5.17
Cr ₂ O ₃	0.65	0.74	0.84	0.73	0.81	0.79	0.72	0.82	0.82	0.72	0.93	0.97	0.95	1.09	1.08	1.04	1.07	1.08	1.06	1.07
FeO	2.59	2.03	2.22	2.36	2.01	2.02	2.08	1.99	2.21	3.31	2.14	2.27	2.16	2.33	2.27	2.22	2.82	2.32	2.46	2.24
MnO	0.06	0.04	0.08	0.07	0.12	0.05	0.04	0.08	0.09	0.14	0.04	0.08	0.06	0.11	0.09	0.12	0.12	0.05	0.11	0.08
NiO	-	-	0.09	0.03	0.07	0.02	0.01	-	0.05	0.08	0.05	0.09	0.06	0.07	0.05	0.08	0.04	0.01	0.05	0.05
MgO	16.98	16.40	16.34	17.16	16.40	16.38	16.28	16.23	16.63	17.46	16.05	16.24	16.15	16.16	15.97	16.02	17.69	16.12	16.51	16.08
CaO	21.98	23.44	23.53	22.38	23.79	23.82	23.78	23.93	23.65	21.13	23.62	23.32	23.74	23.37	23.41	23.47	21.38	23.40	22.82	23.59
Na ₂ O	0.44	0.46	0.45	0.41	0.43	0.42	0.43	0.42	0.45	0.44	0.44	0.51	0.52	0.51	0.50	0.51	0.45	0.52	0.47	0.55
K ₂ O	-	-	0.01	-	-	-	-	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-	0.01	-	-	-	-	0.01	0.01
Σ	97.98	99.48	99.74	99.84	99.92	99.83	99.86	100.11	100.79	98.14	100.05	100.29	100.50	100.23	100.35	100.16	100.59	100.29	99.70	100.47
Mg#	92.1	93.5	92.9	92.8	93.6	93.5	93.3	93.6	93.1	90.4	93.0	92.7	93.0	92.5	92.6	92.8	91.8	92.5	92.3	92.7
Vo	46.1	49.0	49.0	46.5	49.4	49.4	49.5	49.8	48.7	44.0	49.6	48.9	49.6	49.0	49.4	49.4	44.4	49.1	47.8	49.4
En	49.6	47.7	47.4	49.6	47.4	47.3	47.1	47.0	47.7	50.6	46.9	47.4	46.9	47.2	46.9	46.9	51.1	47.1	48.1	46.9
Fs	4.3	3.3	3.6	3.8	3.3	3.3	3.4	3.2	3.6	5.4	3.5	3.7	3.5	3.8	3.7	3.6	4.6	3.8	4.0	3.7

Ek Tablo 3'ün devamı

	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
SiO ₂	51.70	50.78	50.99	51.70	51.23	51.21	50.99	51.08	49.75	51.96	51.35	51.61	50.91	51.53	51.41	51.33	51.31	51.21	51.58	50.22
TiO ₂	0.22	0.22	0.24	0.20	0.20	0.21	0.23	0.20	0.24	0.23	0.19	0.16	0.19	0.21	0.22	0.24	0.24	0.23	0.24	0.15
Al ₂ O ₃	5.12	5.00	5.23	5.04	5.07	5.15	4.95	5.02	4.76	5.02	4.68	4.96	4.91	4.98	4.95	4.93	5.27	4.94	4.97	4.63
Cr ₂ O ₃	1.02	1.19	1.05	1.01	1.14	1.06	1.06	1.13	0.84	1.01	0.98	0.97	0.92	1.01	1.04	1.03	0.89	0.96	0.98	0.66
FeO	2.39	2.29	2.40	2.33	2.39	2.83	2.35	2.28	3.25	2.51	2.77	2.29	2.61	2.36	2.33	2.22	2.30	2.38	2.23	3.11
MnO	0.09	0.10	0.06	0.09	0.06	0.13	0.15	0.08	0.17	0.07	0.15	0.10	0.08	0.07	0.07	0.11	0.05	0.02	0.10	0.11
NiO	0.01	-	0.06	0.09	0.03	0.06	0.09	0.01	0.05	0.10	0.08	0.03	0.02	0.04	0.02	-	0.01	0.02	0.08	0.05
MgO	15.97	15.92	16.19	16.10	15.92	16.82	15.69	15.94	18.07	16.40	15.88	16.09	16.41	15.97	16.04	15.86	16.42	16.58	16.16	23.79
CaO	23.21	23.51	23.25	23.42	23.48	22.22	23.24	23.50	21.02	22.81	23.49	23.21	22.75	23.26	23.42	23.47	23.03	22.74	23.24	16.04
Na ₂ O	0.52	0.53	0.51	0.55	0.53	0.50	0.51	0.52	0.45	0.51	0.48	0.54	0.52	0.51	0.55	0.52	0.55	0.48	0.52	0.40
K ₂ O	0.01	0.01	-	-	0.01	0.03	0.01	-	-	0.01	-	0.02	-	-	-	-	0.02	-	0.01	0.01
Σ	100.27	99.54	99.97	100.54	100.06	100.20	99.26	99.75	98.59	100.63	100.04	99.98	99.32	99.95	100.04	99.71	100.09	99.55	100.12	99.15
Mg#	92.3	92.5	92.3	92.5	92.2	91.4	92.2	92.6	90.8	92.1	91.1	92.6	91.8	92.3	92.5	92.7	92.7	92.5	92.8	93.2
Vo	49.1	49.5	48.8	49.2	49.4	46.5	49.6	49.5	43.2	47.9	49.2	49.0	47.8	49.1	49.2	49.7	48.3	47.7	49.0	31.1
En	47.0	46.7	47.3	47.0	46.6	48.9	46.5	46.7	51.6	47.9	46.3	47.2	47.9	47.0	46.9	46.7	47.9	48.4	47.4	64.2
Fs	3.9	3.8	3.9	3.8	3.9	4.6	3.9	3.8	5.2	4.1	4.5	3.8	4.3	3.9	3.8	3.7	3.8	3.9	3.7	4.7

	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P
	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	σ	Ort
SiO ₂	51.38	51.47	52.29	53.28	52.55	52.50	52.62	52.32	52.00	51.80	51.32	51.75	51.13	51.70	50.83	50.78	50.14	50.97	0.63	51.46
TiO ₂	0.19	0.18	0.23	0.16	0.19	0.14	0.15	0.17	0.23	0.19	0.21	0.21	0.18	0.20	0.22	0.12	0.22	0.18	0.03	0.21
Al ₂ O ₃	4.77	4.45	3.43	2.52	3.47	3.46	3.42	3.46	3.65	3.86	4.16	4.07	3.71	4.20	4.26	3.90	4.64	4.36	0.60	4.56
Cr ₂ O ₃	1.01	0.74	0.57	0.41	0.57	0.51	0.51	0.59	0.65	0.68	0.65	0.69	0.66	0.71	0.76	0.57	0.71	0.77	0.19	0.86
FeO	2.34	2.23	2.09	1.99	2.24	2.17	2.18	1.97	2.02	1.96	1.96	2.21	3.01	1.99	2.10	2.97	2.09	2.07	0.32	2.33
MnO	0.11	0.08	0.06	0.13	0.13	0.12	0.06	0.13	0.12	0.09	0.02	0.12	0.09	0.07	0.04	0.10	0.07	0.10	0.03	0.09
NiO	0.04	0.06	-	0.13	0.05	0.02	-	0.03	-	0.07	0.10	0.03	0.02	-	0.05	0.07	0.05	-	0.03	0.04
MgO	16.67	16.29	16.92	17.59	17.23	17.18	16.93	17.15	17.09	17.13	16.85	16.35	18.25	16.50	16.10	20.58	15.83	16.16	1.23	16.69
CaO	22.75	23.41	23.67	23.82	23.21	23.54	23.62	24.00	23.45	23.27	23.53	23.62	21.62	23.65	22.75	20.13	22.84	22.84	1.21	22.99
Na ₂ O	0.50	0.48	0.34	0.31	0.41	0.40	0.35	0.38	0.45	0.46	0.39	0.41	0.36	0.44	0.43	0.42	0.49	0.50	0.06	0.47
K ₂ O	-	0.01	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	-	0.01	-	0.01	0.01	0.01
Σ	99.73	99.39	99.61	100.34	100.06	100.03	99.84	100.18	99.66	99.51	99.18	99.45	99.03	99.47	97.53	99.65	97.08	97.93	0.75	99.70
Mg#	92.7	92.9	93.5	94.0	93.2	93.4	93.3	93.9	93.8	94.0	93.9	93.0	91.5	93.7	93.2	92.5	93.1	93.3	0.76	92.74
Vo	47.6	49.0	48.5	47.8	47.4	47.9	48.3	48.6	48.0	47.8	48.5	49.1	43.8	49.1	48.6	39.4	49.1	48.7	2.93	47.90
En	48.6	47.4	48.2	49.1	49.0	48.6	48.2	48.3	48.7	49.0	48.3	47.3	51.4	47.7	47.9	56.0	47.4	47.9	2.66	48.31
Fs	3.8	3.6	3.3	3.1	3.6	3.4	3.5	3.1	3.2	3.1	3.2	3.6	4.8	3.2	3.5	4.5	3.5	3.4	0.50	3.79

Ek Tablo 3'ün devamı

	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SiO ₂	52.15	51.66	52.11	50.62	51.62	51.57	50.71	50.70	50.84	50.76	50.67	51.34	51.94	50.68	50.74	50.62	50.90	50.35	50.70	50.78
TiO ₂	0.24	0.24	0.22	0.23	0.32	0.23	0.27	0.27	0.22	0.18	0.19	0.20	0.14	0.16	0.18	0.17	0.21	0.17	0.21	0.19
Al ₂ O ₃	3.99	4.62	5.13	5.19	4.74	4.96	5.86	5.61	5.17	6.37	6.34	5.32	4.19	6.02	6.04	6.28	6.06	6.29	6.46	5.57
Cr ₂ O ₃	0.87	0.91	0.85	0.87	0.87	0.93	1.27	1.17	0.84	1.21	1.26	1.05	0.77	1.13	1.12	1.22	1.23	1.17	1.30	1.19
FeO	1.83	1.87	1.90	2.44	2.07	2.05	2.06	2.21	1.93	2.15	2.16	2.12	2.14	2.36	2.31	2.40	2.23	2.21	2.18	2.17
MnO	0.06	0.06	0.07	0.10	0.08	0.11	0.08	0.11	0.03	0.09	0.11	0.11	0.09	0.09	0.08	0.08	0.12	0.06	0.06	0.09
NiO	0.02	0.06	0.06	-	0.03	0.01	0.09	0.03	0.12	0.02	-	0.03	0.08	-	0.02	0.04	0.06	0.06	0.05	0.06
MgO	16.55	16.34	16.58	16.24	16.44	16.06	15.55	15.70	15.68	15.69	15.44	15.83	16.47	15.67	15.67	16.18	15.62	15.51	15.61	15.57
CaO	23.97	23.86	23.54	22.86	23.90	23.91	23.61	23.71	23.79	23.39	23.52	23.64	23.75	23.25	23.50	22.76	23.30	23.32	23.22	23.52
Na ₂ O	0.44	0.50	0.51	0.49	0.47	0.47	0.55	0.54	0.54	0.60	0.62	0.59	0.55	0.59	0.60	0.57	0.58	0.59	0.64	0.62
K ₂ O	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	-	-	0.01	0.01	-	-	-	-	0.02	-	0.01	0.01	-	-	-
Σ	100.12	100.10	100.97	99.05	100.57	100.29	100.05	100.05	99.15	100.46	100.31	100.24	100.11	99.97	100.27	100.31	100.32	99.72	100.43	99.74
Mg#	94.2	94.0	94.0	92.2	93.4	93.3	93.1	92.7	93.6	92.9	92.7	93.0	93.2	92.2	92.4	92.3	92.6	92.6	92.7	92.8
Vo	49.5	49.7	48.9	48.3	49.4	50.0	50.4	50.2	50.5	49.9	50.4	50.0	49.1	49.6	49.9	48.3	49.8	50.0	49.8	50.2
En	47.5	47.3	48.0	47.7	47.3	46.7	46.2	46.2	46.3	46.5	46.0	46.5	47.4	46.5	46.3	47.8	46.5	46.3	46.6	46.2
Fs	3.0	3.0	3.1	4.0	3.3	3.3	3.4	3.6	3.2	3.6	3.6	3.5	3.5	3.9	3.8	4.0	3.7	3.7	3.6	3.6

	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
SiO ₂	50.65	50.56	50.50	50.17	50.88	50.80	50.37	50.47	50.25	50.72	51.29	50.92	51.06	50.46	51.71	51.02	50.48	50.28	50.45	50.56
TiO ₂	0.20	0.21	0.22	0.17	0.19	0.18	0.21	0.21	0.23	0.20	0.20	0.21	0.23	0.23	0.19	0.13	0.22	0.19	0.20	0.15
Al ₂ O ₃	6.35	6.33	6.41	6.56	6.04	5.96	6.23	6.55	6.64	5.92	5.76	6.35	6.18	6.43	5.59	6.18	6.68	6.69	6.35	6.36
Cr ₂ O ₃	1.17	1.25	1.21	1.23	1.14	1.30	1.24	1.22	1.28	1.08	1.12	1.24	1.17	1.10	1.09	1.21	1.32	1.28	1.28	1.21
FeO	2.09	2.27	2.14	2.26	2.36	2.09	2.25	2.11	2.16	2.32	2.18	2.54	2.20	2.13	2.26	2.14	2.07	2.23	2.23	2.15
MnO	0.04	0.06	0.07	0.10	0.09	0.09	0.09	0.11	0.11	0.11	0.10	0.15	0.12	0.05	0.09	0.11	0.08	0.08	0.09	0.11
NiO	0.10	-	0.03	0.09	0.05	0.07	0.12	-	0.07	0.12	-	0.03	0.09	-	0.05	0.04	0.04	0.04	0.06	0.02
MgO	15.49	15.41	15.48	15.35	15.46	15.69	15.51	15.14	15.37	15.60	15.78	16.29	15.56	15.10	16.23	15.40	15.29	15.25	15.49	16.00
CaO	23.49	23.53	23.00	23.43	23.53	23.57	23.40	23.39	23.66	23.37	23.79	22.42	23.18	23.38	23.02	23.35	23.39	23.23	23.25	23.26
Na ₂ O	0.65	0.58	0.60	0.58	0.58	0.56	0.63	0.63	0.59	0.60	0.60	0.58	0.60	0.62	0.58	0.62	0.67	0.62	0.63	0.63
K ₂ O	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	-	-	0.01	-	-	-	0.01	0.01	0.01	-
Σ	100.23	100.20	99.67	99.94	100.33	100.32	100.06	99.83	100.38	100.05	100.82	100.71	100.39	99.50	100.80	100.20	100.25	99.89	100.02	100.45
Mg#	93.0	92.4	92.8	92.4	92.1	93.0	92.5	92.8	92.7	92.3	92.8	92.0	92.7	92.7	92.7	92.8	92.9	92.4	92.5	93.0
Vo	50.3	50.3	49.8	50.3	50.2	50.1	50.1	50.7	50.6	49.8	50.1	47.6	49.8	50.8	48.6	50.3	50.5	50.3	50.0	49.3
En	46.2	45.9	46.6	45.9	45.9	46.4	46.2	45.7	45.8	46.3	46.3	48.1	46.5	45.6	47.7	46.1	46.0	45.9	46.3	47.2
Fs	3.5	3.8	3.6	3.8	3.9	3.5	3.8	3.6	3.6	3.9	3.6	4.2	3.7	3.6	3.7	3.6	3.5	3.8	3.7	3.6

Ek Tablo 3'ün devamı

	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P
	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
SiO₂	50.43	50.39	50.33	50.67	50.40	51.23	51.17	50.71	52.68	51.33	51.63	51.03	51.01	51.55	51.27	51.53	51.39	51.03	51.02	50.85
TiO₂	0.21	0.21	0.20	0.21	0.20	0.26	0.19	0.22	0.21	0.24	0.21	0.20	0.21	0.24	0.18	0.21	0.21	0.23	0.16	0.23
Al₂O₃	6.58	6.27	6.52	6.46	6.06	5.65	5.43	4.92	4.27	3.57	4.09	4.57	4.95	5.15	5.22	5.19	5.36	5.47	5.58	5.67
Cr₂O₃	1.33	1.21	1.24	1.13	1.17	1.10	0.96	0.88	0.77	0.67	0.80	0.92	0.95	1.06	1.10	0.91	1.03	1.05	1.18	1.06
FeO	2.38	2.16	2.12	2.08	2.02	2.10	2.25	3.36	2.10	2.25	2.08	2.30	2.24	2.01	2.20	2.15	2.16	2.30	2.37	2.30
MnO	0.13	0.05	0.11	0.06	0.11	0.07	0.12	0.11	0.08	0.07	0.09	0.06	0.04	0.10	0.08	0.05	0.09	0.08	0.08	0.14
NiO	0.09	0.02	0.06	-	-	-	0.02	0.03	-	0.10	0.06	0.01	0.07	-	0.07	0.04	-	0.02	0.05	0.10
MgO	16.08	15.23	15.73	15.95	15.55	15.71	16.00	18.03	16.83	18.16	16.51	16.30	16.20	15.96	16.18	16.29	16.28	16.41	16.25	16.17
CaO	22.25	23.54	23.22	23.06	23.53	23.38	23.25	21.05	23.46	22.34	23.37	22.74	22.80	23.09	22.77	22.53	22.63	22.18	22.36	22.38
Na₂O	0.59	0.57	0.57	0.60	0.58	0.54	0.56	0.46	0.48	0.40	0.48	0.51	0.55	0.56	0.59	0.61	0.61	0.59	0.61	0.60
K₂O	0.01	-	-	0.02	-	0.01	-	0.01	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	0.01	-	-
Σ	100.08	99.63	100.09	100.23	99.62	100.06	99.93	99.78	100.89	99.12	99.30	98.64	99.02	99.72	99.66	99.51	99.76	99.37	99.66	99.48
Mg#	92.3	92.6	93.0	93.2	93.2	93.0	92.7	90.5	93.5	93.5	93.4	92.7	92.8	93.4	92.9	93.1	93.1	92.7	92.4	92.6
Vo	47.9	50.7	49.7	49.2	50.3	49.9	49.2	43.2	48.4	45.3	48.7	48.2	48.4	49.3	48.5	48.1	48.2	47.4	47.8	48.0
En	48.1	45.7	46.8	47.3	46.3	46.6	47.1	51.5	48.3	51.2	47.9	48.0	47.9	47.4	47.9	48.4	48.2	48.8	48.3	48.2
Fs	4.0	3.6	3.5	3.5	3.4	3.5	3.7	5.4	3.4	3.6	3.4	3.8	3.7	3.3	3.7	3.6	3.6	3.8	4.0	3.8

	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P	L42P
	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	σ	Ort
SiO₂	50.17	49.67	49.72	49.72	49.44	49.76	50.31	50.28	50.59	49.14	50.68	50.72	50.67	51.31	50.73	51.65	51.10	51.75	0.63	50.82
TiO₂	0.19	0.21	0.18	0.18	0.15	0.20	0.17	0.16	0.18	0.19	0.23	0.18	0.22	0.27	0.23	0.20	0.20	0.25	0.03	0.21
Al₂O₃	5.66	5.82	5.77	6.03	6.20	6.06	5.65	5.83	5.95	6.40	5.33	5.41	5.15	5.02	4.79	4.55	4.47	4.01	0.75	5.65
Cr₂O₃	1.07	1.17	1.24	1.16	1.22	1.20	1.08	1.12	1.08	1.06	1.10	1.03	1.01	0.97	0.97	0.88	0.68	0.75	0.16	1.09
FeO	2.49	2.76	2.65	2.73	2.94	2.65	2.08	2.16	2.22	2.33	2.16	2.11	2.17	2.01	2.26	2.11	2.56	2.04	0.23	2.23
MnO	0.09	0.10	0.10	0.10	0.09	0.07	0.11	0.10	0.09	0.07	0.07	0.07	0.09	0.14	0.09	0.10	0.09	0.04	0.02	0.09
NiO	0.01	-	0.05	0.07	0.07	-	0.05	0.03	-	0.07	-	-	0.03	0.05	-	0.02	0.08	0.03	0.03	0.04
MgO	16.43	16.66	16.49	16.38	17.08	16.36	15.22	15.50	15.50	18.80	16.66	15.77	16.10	15.99	16.59	16.51	16.70	17.02	0.67	16.04
CaO	21.88	21.54	21.32	21.25	20.72	21.39	23.40	23.37	23.41	20.54	22.91	23.51	23.34	23.72	22.98	23.51	23.09	23.37	0.75	23.05
Na₂O	0.61	0.61	0.60	0.61	0.55	0.61	0.53	0.55	0.57	0.48	0.61	0.57	0.54	0.53	0.46	0.51	0.50	0.42	0.06	0.57
K₂O	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	-	-	0.01	0.02	-	0.01	0.01	-	0.01	0.01	0.02	-	0.01	0.01
Σ	98.60	98.54	98.13	98.23	98.48	98.30	98.59	99.10	99.60	99.10	99.75	99.37	99.32	100.03	99.10	100.06	99.48	99.68	0.64	99.79
Mg#	92.2	91.5	91.7	91.5	91.2	91.7	92.9	92.8	92.5	93.5	93.2	93.0	93.0	93.4	92.9	93.3	92.1	93.7	0.61	92.75
Vo	46.9	46.0	46.0	46.0	44.3	46.3	50.6	50.1	50.1	42.3	48.0	49.9	49.2	49.9	48.0	48.8	47.8	48.0	1.72	48.94
En	49.0	49.4	49.5	49.4	50.8	49.2	45.8	46.3	46.2	53.9	48.5	46.6	47.2	46.8	48.3	47.7	48.1	48.7	1.50	47.35
Fs	4.2	4.6	4.5	4.6	4.9	4.5	3.5	3.6	3.7	3.7	3.5	3.5	3.6	3.3	3.7	3.4	4.1	3.3	0.39	3.70

Ek Tablo 3'ün devamı

	L47P 1	L47P 2	L47P 3	L47P 4	L47P 5	L47P 6	L47P 7	L47P 8	L47P 9	L47P 10	L47P 11	L47P 12	L47P 13	L47P 14	L47P 15	L47P 16	L47P 17	L47P 18	L47P 19	L47P 20
SiO₂	52.42	52.41	52.31	52.47	52.72	52.49	51.63	52.13	51.54	51.97	51.75	51.67	51.65	51.55	51.31	50.87	51.18	51.49	51.72	51.50
TiO₂	0.16	0.13	0.11	0.10	0.16	0.11	0.15	0.16	0.16	0.16	0.10	0.15	0.14	0.16	0.16	0.14	0.17	0.14	0.12	0.16
Al₂O₃	2.52	2.42	2.60	2.79	2.88	3.16	3.35	3.48	3.55	3.72	3.77	3.73	3.79	3.88	3.87	3.82	4.08	3.98	3.93	3.97
Cr₂O₃	0.49	0.41	0.48	0.53	0.45	0.56	0.57	0.72	0.61	0.70	0.57	0.58	0.65	0.84	0.70	0.64	0.82	0.74	0.72	0.72
FeO	2.09	2.25	2.06	2.19	2.18	2.21	2.91	2.35	2.16	2.35	2.19	2.16	2.49	2.30	2.18	2.48	2.30	2.26	2.28	2.24
MnO	0.08	0.13	0.09	0.06	0.07	0.05	0.11	0.07	0.05	0.06	0.02	0.09	0.05	0.11	0.12	0.09	0.09	0.06	0.12	0.07
NiO	0.05	0.07	0.08	–	0.03	0.05	0.06	0.01	0.07	0.06	0.05	0.02	0.01	0.01	0.03	0.08	0.07	0.01	0.08	0.08
MgO	17.55	17.72	17.67	17.45	17.39	17.20	17.31	17.41	16.92	17.07	17.28	16.78	17.52	16.76	16.80	17.50	16.79	16.55	16.73	16.91
CaO	23.92	23.84	23.45	23.74	23.76	23.79	22.98	23.43	23.97	23.56	23.38	23.54	22.35	23.64	23.74	22.55	23.39	23.52	23.79	23.52
Na₂O	0.17	0.17	0.21	0.23	0.24	0.25	0.24	0.26	0.27	0.28	0.29	0.27	0.27	0.26	0.31	0.29	0.31	0.30	0.32	0.27
K₂O	0.02	0.01	0.01	–	–	–	0.01	–	–	0.01	–	0.01	0.01	0.01	–	0.01	0.01	–	–	–
Σ	99.47	99.54	99.05	99.55	99.88	99.85	99.30	100.01	99.28	99.93	99.39	98.99	98.93	99.52	99.22	98.49	99.19	99.06	99.81	99.46
Mg#	93.7	93.4	93.9	93.4	93.4	93.3	91.4	93.0	93.3	92.8	93.4	93.3	92.6	92.9	93.2	92.6	92.9	92.9	92.9	93.1
Vo	47.9	47.4	47.2	47.7	47.8	48.1	46.6	47.3	48.7	47.9	47.6	48.5	45.9	48.5	48.6	46.2	48.2	48.7	48.7	48.2
En	48.9	49.1	49.5	48.8	48.7	48.4	48.8	49.0	47.9	48.3	48.9	48.1	50.1	47.8	47.9	49.9	48.1	47.7	47.7	48.2
Fs	3.3	3.5	3.2	3.4	3.4	3.5	4.6	3.7	3.4	3.7	3.5	3.5	4.0	3.7	3.5	4.0	3.7	3.7	3.6	3.6

	L47P 21	L47P 22	L47P 23	L47P 24	L47P 25	L47P 26	L47P 27	L47P 28	L47P 29	L47P 30	L47P 31	L47P 32	L47P 33	L47P 34	L47P 35	L47P 36	L47P 37	L47P 38	L47P 39	L47P 40
SiO₂	51.59	51.19	51.62	51.34	50.71	51.55	51.60	51.58	51.51	51.57	51.39	51.29	51.79	51.50	51.40	50.46	52.64	51.23	50.91	50.50
TiO₂	0.19	0.18	0.17	0.20	0.13	0.16	0.15	0.09	0.13	0.15	0.16	0.16	0.12	0.13	0.12	0.18	0.14	0.15	0.17	0.16
Al₂O₃	3.88	4.10	3.91	4.00	3.99	4.02	3.91	3.89	4.10	4.02	3.84	3.91	3.89	3.97	3.95	3.76	4.08	3.88	3.91	3.81
Cr₂O₃	0.72	0.69	0.76	0.72	0.73	0.76	0.71	0.76	0.78	0.72	0.68	0.73	0.70	0.70	0.76	0.71	0.69	0.68	0.74	0.76
FeO	2.33	2.23	2.30	2.29	2.68	2.61	2.20	2.42	2.18	2.32	2.54	2.25	2.46	2.19	2.34	2.36	2.30	2.50	2.32	2.65
MnO	0.07	0.06	0.11	0.08	0.15	0.12	0.11	0.02	0.06	0.09	0.07	0.06	0.07	0.10	0.05	0.10	0.12	0.03	0.11	0.05
NiO	0.01	0.05	0.02	0.02	0.03	0.02	0.06	0.03	0.08	–	0.02	0.02	0.08	0.08	0.03	0.02	0.02	0.12	0.02	0.06
MgO	16.69	16.77	16.57	16.49	17.74	18.70	16.83	17.45	16.72	16.49	16.96	16.64	16.57	16.57	16.59	17.09	17.51	17.18	16.91	17.47
CaO	23.86	23.47	23.81	23.74	22.34	21.84	23.84	22.61	23.53	23.65	23.23	23.49	23.64	23.83	23.50	23.20	23.52	23.06	23.26	22.35
Na₂O	0.29	0.31	0.28	0.27	0.28	0.26	0.29	0.26	0.27	0.33	0.28	0.28	0.28	0.28	0.27	0.24	0.29	0.27	0.28	0.24
K₂O	–	0.01	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.01	–	–	–	–	–
Σ	99.63	99.05	99.54	99.15	98.77	100.04	99.70	99.11	99.36	99.34	99.17	98.81	99.57	99.35	99.02	98.11	101.31	99.10	98.65	98.05
Mg#	92.7	93.1	92.8	92.8	92.2	92.7	93.2	92.8	93.2	92.7	92.3	92.9	92.3	93.1	92.7	92.8	93.1	92.5	92.9	92.2
Vo	48.8	48.3	48.9	49.0	45.5	43.8	48.7	46.4	48.5	48.9	47.6	48.5	48.6	49.0	48.5	47.5	47.3	47.1	47.9	45.9
En	47.5	48.1	47.4	47.3	50.3	52.1	47.8	49.8	48.0	47.4	48.3	47.8	47.4	47.4	47.7	48.7	49.0	48.9	48.4	49.9
Fs	3.7	3.6	3.7	3.7	4.3	4.1	3.5	3.9	3.5	3.7	4.1	3.6	3.9	3.5	3.8	3.8	3.6	4.0	3.7	4.2

Ek Tablo 3'ün devamı

	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P
	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
SiO₂	51.43	51.62	50.98	52.04	51.32	51.29	52.05	51.85	51.53	51.06	51.06	50.57	49.01	51.17	51.22	51.16	51.19	51.08	51.25	51.24
TiO₂	0.18	0.14	0.14	0.17	0.14	0.17	0.16	0.19	0.14	0.13	0.16	0.15	0.12	0.14	0.13	0.15	0.12	0.11	0.12	0.16
Al₂O₃	3.62	3.65	3.69	3.55	3.39	3.39	3.48	3.41	2.13	3.10	3.29	3.30	3.82	3.65	3.53	3.42	3.63	3.56	3.04	3.51
Cr₂O₃	0.70	0.73	0.73	0.79	0.69	0.66	0.62	0.61	0.68	0.74	0.89	0.85	0.83	0.87	0.81	0.88	0.92	0.87	0.84	0.89
FeO	2.44	2.29	2.31	2.38	2.44	2.42	2.35	2.05	2.46	2.56	2.02	2.60	3.74	2.09	2.15	2.31	2.80	2.34	2.07	2.09
MnO	0.15	0.09	0.07	0.08	0.09	0.09	0.06	0.09	0.13	0.08	0.09	0.10	0.08	0.12	0.10	0.15	0.11	0.12	0.08	0.07
NiO	0.10	0.11	0.04	0.08	0.01	0.06	0.01	-	0.04	0.07	0.07	0.01	0.09	-	0.05	0.08	0.03	0.04	0.03	0.06
MgO	18.46	16.92	16.56	17.19	17.68	17.98	17.42	17.20	17.60	17.48	16.90	17.46	19.17	16.89	17.00	17.03	17.13	16.96	16.93	16.91
CaO	22.03	23.63	23.60	23.38	22.71	22.74	23.27	23.53	23.56	23.14	23.74	22.89	20.03	23.55	23.61	23.52	23.02	23.25	23.49	23.65
Na₂O	0.25	0.25	0.22	0.28	0.23	0.22	0.23	0.22	0.18	0.14	0.20	0.23	0.18	0.21	0.27	0.20	0.26	0.25	0.27	0.26
K₂O	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	-	-	0.01	-	-	-	-	0.02	0.01	-	-	-
Σ	99.36	99.41	98.33	99.92	98.69	99.03	99.65	99.16	98.44	98.49	98.43	98.14	97.07	98.68	98.86	98.90	99.22	98.58	98.11	98.84
Mg#	93.1	92.9	92.8	92.8	92.8	93.0	93.0	93.7	92.7	92.4	93.7	92.3	90.1	93.5	93.4	92.9	91.6	92.8	93.6	93.5
Vo	44.4	48.3	48.7	47.6	46.2	45.8	47.2	48.0	47.2	46.8	48.6	46.5	40.4	48.4	48.3	48.0	46.9	47.8	48.3	48.4
En	51.8	48.1	47.6	48.7	50.0	50.4	49.1	48.8	49.0	49.2	48.2	49.4	53.7	48.3	48.3	48.3	48.6	48.5	48.4	48.2
Fs	3.8	3.7	3.7	3.8	3.9	3.8	3.7	3.3	3.8	4.0	3.2	4.1	5.9	3.3	3.4	3.7	4.5	3.8	3.3	3.3

	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P
	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
SiO₂	51.49	51.46	50.80	51.40	51.07	50.87	51.17	51.41	50.70	51.02	50.85	50.53	50.42	51.67	52.93	50.33	51.11	51.34	51.27	51.46
TiO₂	0.14	0.15	0.13	0.17	0.15	0.10	0.16	0.12	0.16	0.16	0.15	0.14	0.15	0.15	0.15	0.12	0.16	0.13	0.14	0.15
Al₂O₃	3.20	3.46	3.71	3.56	3.70	3.55	3.59	3.59	3.49	3.47	3.27	3.66	3.40	3.38	3.45	3.17	3.31	3.15	3.21	3.10
Cr₂O₃	0.86	0.81	0.82	0.83	0.79	0.71	0.78	0.72	0.77	0.87	0.62	0.71	0.71	0.68	0.68	0.70	0.63	0.60	0.70	0.63
FeO	2.05	2.20	2.13	1.98	2.19	2.43	1.95	2.26	2.20	2.22	2.26	2.20	2.38	2.10	2.02	2.22	2.18	2.21	2.05	2.22
MnO	0.10	0.09	0.09	0.06	0.09	0.14	0.06	0.07	0.05	0.12	0.10	0.05	0.11	0.02	0.06	0.11	0.08	0.05	0.07	0.09
NiO	0.09	0.03	0.03	0.05	0.06	0.09	-	0.07	0.08	0.05	0.03	0.05	0.01	-	0.05	0.03	0.05	-	0.02	-
MgO	17.24	16.93	17.23	16.71	16.84	17.01	16.89	17.03	16.97	17.13	17.34	19.87	17.80	17.09	17.87	17.22	17.31	17.00	16.82	17.24
CaO	23.76	23.99	23.15	23.90	23.69	23.39	23.92	23.39	23.63	23.28	23.04	21.55	22.82	23.66	23.47	23.20	23.23	23.75	23.83	23.70
Na₂O	0.22	0.26	0.23	0.21	0.20	0.25	0.20	0.23	0.21	0.24	0.21	0.21	0.24	0.20	0.25	0.23	0.21	0.21	0.21	0.19
K₂O	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	-	0.02	0.01	-	-	0.01	-	-
Σ	99.15	99.37	98.33	98.88	98.77	98.54	98.72	98.90	98.26	98.56	97.86	98.97	98.05	98.96	100.95	97.33	98.26	98.44	98.31	98.77
Mg#	93.7	93.2	93.5	93.8	93.2	92.6	93.9	93.1	93.2	93.2	93.2	94.1	93.0	93.6	94.0	93.3	93.4	93.2	93.6	93.3
Vo	48.1	48.7	47.5	49.1	48.5	47.8	48.9	47.9	48.3	47.7	47.1	42.3	46.1	48.2	47.0	47.4	47.4	48.3	48.8	48.0
En	48.6	47.8	49.1	47.7	48.0	48.4	48.0	48.5	48.2	48.8	49.3	54.3	50.1	48.5	49.8	49.0	49.1	48.1	47.9	48.5
Fs	3.2	3.5	3.4	3.2	3.5	3.9	3.1	3.6	3.5	3.5	3.6	3.4	3.8	3.3	3.2	3.5	3.5	3.5	3.3	3.5

Ek Tablo 3'ün devamı

	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P
	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
SiO ₂	52.07	51.68	52.01	52.36	51.66	51.65	51.80	51.38	51.62	50.70	51.17	50.88	51.19	50.93	50.68	49.94	50.86	51.31	50.66	50.89
TiO ₂	0.13	0.13	0.09	0.13	0.09	0.12	0.16	0.15	0.12	0.17	0.14	0.17	0.15	0.13	0.18	0.15	0.16	0.12	0.14	0.12
Al ₂ O ₃	3.00	2.97	2.28	2.27	2.34	3.34	3.72	3.95	3.95	3.85	3.87	3.62	3.64	3.62	3.98	4.41	4.06	3.86	3.95	4.10
Cr ₂ O ₃	0.70	0.58	0.54	0.45	0.48	0.94	0.95	0.91	0.87	0.94	0.98	0.92	0.89	0.97	0.89	1.10	0.94	1.02	1.03	1.06
FeO	2.06	2.13	1.78	1.98	1.90	2.53	2.19	2.33	2.49	2.69	2.54	2.58	2.69	2.79	2.87	2.90	2.43	2.42	2.57	2.36
MnO	0.05	0.07	0.04	0.11	0.06	0.06	0.06	0.05	0.05	0.10	0.04	0.10	0.08	0.06	0.08	0.13	0.10	0.03	0.08	0.08
NiO	0.02	0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	0.07	0.06	0.11	0.05	0.05	-	0.08	0.05	0.05	0.02	0.03	0.01	0.07	0.07
MgO	17.27	17.51	17.31	17.44	17.14	18.49	17.03	16.87	16.82	17.79	16.80	16.83	16.79	16.91	17.10	17.38	16.68	16.42	16.75	16.69
CaO	23.92	23.85	24.27	24.22	24.42	21.58	23.41	23.27	22.74	21.75	22.88	22.79	22.74	22.43	21.71	21.27	22.55	23.23	22.49	22.65
Na ₂ O	0.22	0.22	0.17	0.17	0.18	0.22	0.22	0.24	0.26	0.23	0.22	0.22	0.22	0.24	0.25	0.22	0.25	0.27	0.23	0.26
K ₂ O	0.01	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	-	0.01	-	-	0.01	-	-	0.01	-	-
Σ	99.43	99.16	98.52	99.19	98.35	99.01	99.62	99.21	99.03	98.28	98.68	98.12	98.46	98.13	97.80	97.51	98.07	98.70	97.96	98.26
Mg#	93.7	93.6	94.6	94.0	94.1	92.9	93.3	92.8	92.3	92.2	92.2	92.1	91.8	91.5	91.4	91.5	92.5	92.4	92.1	92.7
Vo	48.3	47.8	48.8	48.4	49.1	43.8	48.0	47.9	47.3	44.8	47.4	47.3	47.2	46.6	45.5	44.6	47.3	48.4	47.1	47.5
En	48.5	48.9	48.4	48.5	47.9	52.2	48.5	48.3	48.7	50.9	48.5	48.6	48.5	48.9	49.8	50.7	48.7	47.6	48.8	48.7
Fs	3.2	3.3	2.8	3.1	3.0	4.0	3.5	3.7	4.0	4.3	4.1	4.2	4.4	4.5	4.7	4.7	4.0	3.9	4.2	3.9

	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P
	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	σ	Ort
SiO ₂	50.89	51.12	50.96	51.23	51.73	51.55	51.59	51.29	51.19	51.56	51.09	51.79	51.69	51.47	51.51	0.57	51.37
TiO ₂	0.11	0.16	0.13	0.16	0.15	0.14	0.13	0.15	0.13	0.15	0.17	0.14	0.17	0.15	0.15	0.02	0.14
Al ₂ O ₃	4.04	3.61	3.81	3.82	3.88	3.91	3.95	3.91	3.85	3.92	3.79	3.72	3.73	3.69	3.57	0.44	3.59
Cr ₂ O ₃	0.97	1.03	0.83	0.90	0.92	0.92	0.92	0.96	0.98	0.87	0.83	0.81	0.86	0.91	0.91	0.14	0.76
FeO	2.51	2.65	2.44	2.30	2.25	2.27	2.26	2.09	2.31	2.39	2.33	2.19	2.05	2.00	1.94	0.25	2.32
MnO	0.11	0.14	0.12	0.09	0.11	0.12	0.12	0.03	0.09	0.08	0.06	0.04	0.09	0.05	0.04	0.03	0.08
NiO	0.06	0.08	0.03	0.08	0.06	0.05	0.02	0.04	0.05	0.07	0.03	0.05	0.04	0.03	0.01	0.03	0.04
MgO	16.47	16.54	16.82	17.77	16.95	16.88	16.94	17.03	17.33	17.04	17.44	16.86	16.67	16.63	16.52	0.53	17.14
CaO	22.97	22.94	22.74	22.10	22.78	22.68	22.60	22.52	22.15	22.58	22.24	23.10	23.18	23.26	23.18	0.69	23.18
Na ₂ O	0.24	0.24	0.27	0.23	0.27	0.29	0.29	0.29	0.26	0.30	0.29	0.30	0.28	0.28	0.25	0.04	0.25
K ₂ O	-	-	0.01	-	0.02	-	-	-	0.01	-	-	-	0.01	-	0.01	-	-
Σ	98.36	98.52	98.15	98.67	99.10	98.79	98.81	98.30	98.35	98.94	98.27	99.00	98.75	98.48	98.07	0.66	98.88
Mg#	92.1	91.7	92.5	93.2	93.1	93.0	93.0	93.6	93.0	92.7	93.0	93.2	93.6	93.7	93.8	0.67	92.95
Vo	48.0	47.8	47.3	45.5	47.3	47.3	47.1	47.1	46.1	46.9	46.0	47.9	48.3	48.5	48.6	1.39	47.46
En	47.9	47.9	48.7	50.8	49.0	49.0	49.2	49.5	50.2	49.2	50.2	48.6	48.3	48.2	48.2	1.18	48.83
Fs	4.1	4.3	4.0	3.7	3.7	3.7	3.7	3.4	3.8	3.9	3.8	3.5	3.3	3.3	3.2	0.41	3.71

Ek Tablo 3'ün devamı

	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SiO ₂	51.42	51.33	51.92	50.91	51.17	49.50	50.65	50.15	50.49	49.94	51.28	51.76	50.73	51.26	50.55	51.07	51.14	50.75	51.23	50.68
TiO ₂	0.27	0.25	0.27	0.24	0.27	0.25	0.21	0.28	0.25	0.26	0.30	0.23	0.24	0.28	0.23	0.26	0.25	0.24	0.25	0.25
Al ₂ O ₃	3.90	4.34	4.53	4.52	4.89	5.12	4.81	5.23	4.53	5.08	4.86	5.07	5.03	5.18	5.19	5.23	5.09	4.88	5.26	5.29
Cr ₂ O ₃	0.76	0.75	0.91	0.90	0.96	1.06	0.99	1.07	0.92	1.08	1.09	1.04	1.21	1.02	1.03	1.03	1.16	1.00	1.16	1.09
FeO	2.20	2.15	2.28	2.34	2.76	2.63	2.12	2.71	2.44	2.83	2.20	2.22	2.10	2.12	2.26	2.25	2.13	2.31	2.22	2.22
MnO	0.11	0.09	0.11	0.10	0.08	0.09	0.13	0.11	0.11	0.08	0.09	0.06	0.13	0.05	0.06	0.12	0.08	0.09	0.05	0.08
NiO	-	0.03	0.01	-	0.10	0.02	0.09	-	0.05	0.02	0.03	0.02	0.08	0.10	0.06	0.10	0.06	0.03	0.10	0.07
MgO	16.49	16.39	16.52	16.33	17.41	16.48	16.00	16.50	17.41	16.93	16.01	16.99	15.86	15.77	15.96	15.81	15.91	15.97	15.94	15.82
CaO	23.91	23.54	23.53	23.53	21.80	22.64	23.73	22.65	22.58	22.23	23.59	22.88	23.66	23.77	23.52	23.36	23.58	23.18	23.30	23.19
Na ₂ O	0.39	0.43	0.43	0.48	0.43	0.43	0.46	0.43	0.41	0.44	0.48	0.52	0.54	0.51	0.49	0.50	0.49	0.49	0.52	0.51
K ₂ O	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	-	-	0.01	0.01	-	-	0.01	-	-	0.01	-	0.01
Σ	99.44	99.28	100.51	99.35	99.85	98.22	99.18	99.11	99.19	98.88	99.94	100.79	99.58	100.05	99.35	99.74	99.87	98.97	100.02	99.20
Mg#	93.1	93.2	92.8	92.6	91.8	91.8	93.1	91.6	92.7	91.4	92.8	93.2	93.1	93.0	92.6	92.6	93.0	92.5	92.8	92.7
Vo	49.2	49.0	48.7	48.9	45.3	47.6	49.8	47.5	46.4	46.3	49.6	47.4	49.9	50.2	49.5	49.6	49.8	49.1	49.4	49.4
En	47.2	47.5	47.6	47.3	50.3	48.1	46.7	48.1	49.7	49.1	46.8	49.0	46.6	46.3	46.8	46.7	46.7	47.1	47.0	46.9
Fs	3.5	3.5	3.7	3.8	4.5	4.3	3.5	4.4	3.9	4.6	3.6	3.6	3.5	3.5	3.7	3.7	3.5	3.8	3.7	3.7

	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
SiO ₂	50.87	50.66	50.76	50.96	51.47	51.22	50.40	50.66	50.77	50.76	50.36	50.72	50.91	51.32	50.90	50.92	49.75	51.16	50.67	50.55
TiO ₂	0.27	0.30	0.29	0.31	0.27	0.31	0.32	0.24	0.23	0.31	0.26	0.25	0.24	0.25	0.25	0.25	0.26	0.27	0.28	0.29
Al ₂ O ₃	5.18	5.32	5.24	5.09	5.03	5.06	5.29	4.80	4.86	5.11	5.31	4.96	4.73	5.07	4.99	4.94	5.36	5.13	5.17	5.22
Cr ₂ O ₃	1.03	1.09	1.12	1.06	1.15	1.08	1.25	1.02	0.87	1.12	0.96	1.03	1.00	1.05	0.86	1.13	1.20	0.99	1.10	1.08
FeO	2.11	2.09	2.19	2.32	2.31	2.06	2.13	2.13	2.32	2.04	3.12	2.22	2.45	2.17	2.09	2.39	2.43	2.21	2.08	2.23
MnO	0.04	0.07	0.10	0.08	0.06	0.07	0.09	0.07	0.12	0.08	0.09	0.07	0.09	0.05	0.08	0.11	0.06	0.06	0.04	0.10
NiO	0.06	-	0.07	0.02	0.05	0.02	0.02	0.10	0.06	0.08	0.04	0.07	0.05	0.05	0.07	0.14	0.04	0.02	0.02	0.08
MgO	15.79	15.69	15.87	17.05	16.23	16.02	16.23	16.09	16.62	16.00	15.99	15.91	16.21	15.85	15.97	15.82	15.75	15.97	15.87	15.82
CaO	23.40	23.43	23.67	22.14	23.19	23.42	22.97	23.48	22.83	23.45	22.50	23.43	23.44	23.58	22.76	23.60	23.22	23.46	23.38	23.48
Na ₂ O	0.50	0.53	0.52	0.49	0.50	0.50	0.64	0.56	0.51	0.57	0.54	0.50	0.48	0.53	0.52	0.49	0.49	0.50	0.57	0.50
K ₂ O	0.01	-	-	0.01	0.01	-	0.01	-	-	-	-	-	0.01	-	0.02	0.01	0.02	0.01	-	-
Σ	99.25	99.19	99.84	99.51	100.25	99.77	99.36	99.13	99.18	99.51	99.17	99.14	99.60	99.92	98.49	99.79	98.57	99.78	99.20	99.34
Mg#	93.0	93.0	92.8	92.9	92.6	93.3	93.1	93.1	92.7	93.3	90.1	92.7	92.2	92.9	93.2	92.2	92.0	92.8	93.1	92.7
Vo	49.8	50.0	49.9	46.4	48.7	49.5	48.7	49.4	47.8	49.6	47.7	49.5	48.9	49.8	48.8	49.7	49.4	49.5	49.6	49.7
En	46.7	46.6	46.5	49.8	47.5	47.1	47.8	47.1	48.4	47.1	47.2	46.8	47.1	46.6	47.7	46.4	46.6	46.9	46.9	46.6
Fs	3.5	3.5	3.6	3.8	3.8	3.4	3.5	3.5	3.8	3.4	5.2	3.7	4.0	3.6	3.5	3.9	4.0	3.6	3.5	3.7

Ek Tablo 3'ün devamı

	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P
	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
SiO ₂	50.88	50.94	51.37	51.44	50.81	50.82	50.35	51.25	51.19	50.34	50.22	51.19	51.31	52.18	51.19	50.73	50.51	51.51	51.04	51.63
TiO ₂	0.26	0.28	0.24	0.28	0.25	0.28	0.27	0.28	0.29	0.27	0.23	0.26	0.27	0.23	0.29	0.25	0.25	0.27	0.20	0.23
Al ₂ O ₃	5.07	5.04	4.93	4.56	4.71	4.88	4.82	4.90	4.81	5.19	4.50	4.81	4.81	3.43	4.06	4.84	5.29	4.20	4.94	3.22
Cr ₂ O ₃	1.10	1.16	1.04	1.01	0.94	1.08	1.06	1.06	1.10	0.95	1.04	1.08	1.06	0.67	0.76	1.06	1.20	0.96	1.08	0.59
FeO	2.50	2.34	2.30	2.16	2.30	2.22	2.44	2.22	2.17	3.04	2.72	2.25	2.18	2.08	2.07	2.27	2.36	2.10	2.14	2.26
MnO	0.12	0.03	0.06	0.11	0.08	0.07	0.07	0.04	0.05	0.08	0.09	0.05	0.13	0.07	0.08	0.10	0.07	0.06	0.08	0.07
NiO	0.01	-	-	0.02	0.06	0.08	-	0.04	-	0.06	0.02	0.04	0.02	0.05	0.04	0.02	-	-	0.03	0.03
MgO	16.07	15.96	16.35	16.24	16.27	16.13	16.59	16.01	16.48	18.36	17.02	16.26	16.17	16.87	16.40	16.03	15.74	16.45	15.95	16.81
CaO	23.15	23.28	22.83	23.63	23.21	23.39	22.69	23.45	23.25	21.20	22.18	23.44	23.33	23.83	23.82	23.75	23.39	23.64	23.57	23.70
Na ₂ O	0.46	0.52	0.51	0.50	0.48	0.51	0.46	0.51	0.50	0.49	0.48	0.47	0.51	0.38	0.41	0.48	0.54	0.43	0.51	0.35
K ₂ O	-	-	-	-	-	-	0.03	0.01	-	0.04	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.02	-
Σ	99.62	99.54	99.62	99.94	99.09	99.47	98.78	99.76	99.84	100.02	98.49	99.85	99.80	99.78	99.12	99.55	99.35	99.61	99.56	98.87
Mg#	92.0	92.4	92.7	93.0	92.7	92.8	92.4	92.8	93.1	91.5	91.8	92.8	93.0	93.5	93.4	92.6	92.2	93.3	93.0	93.0
Vo	48.8	49.2	48.2	49.3	48.7	49.2	47.6	49.4	48.6	43.2	46.2	49.0	49.1	48.7	49.4	49.7	49.6	49.1	49.7	48.5
En	47.1	46.9	48.0	47.2	47.5	47.2	48.4	46.9	47.9	52.0	49.4	47.3	47.3	48.0	47.3	46.6	46.5	47.5	46.8	47.9
Fs	4.1	3.9	3.8	3.5	3.8	3.6	4.0	3.6	3.5	4.8	4.4	3.7	3.6	3.3	3.3	3.7	3.9	3.4	3.5	3.6

	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P
	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
SiO ₂	51.68	52.06	51.95	51.92	51.72	52.00	52.29	51.15	50.93	50.92	50.86	50.99	50.70	50.66	50.43	50.77	50.30	50.36	50.28	
TiO ₂	0.24	0.22	0.25	0.23	0.24	0.22	0.21	0.23	0.20	0.26	0.21	0.23	0.25	0.27	0.22	0.25	0.26	0.24	0.24	0.25
Al ₂ O ₃	3.30	3.47	3.60	3.46	3.59	3.61	4.16	4.29	4.36	4.70	5.02	4.75	4.78	5.17	5.09	5.02	5.21	5.25	5.32	5.03
Cr ₂ O ₃	0.62	0.58	0.58	0.60	0.54	0.62	0.70	0.83	0.86	0.94	1.02	0.96	1.02	1.05	1.01	1.10	1.11	0.98	1.14	1.01
FeO	2.18	2.38	2.10	2.14	2.36	2.25	2.23	2.22	2.27	2.26	2.24	2.29	2.25	2.31	2.33	2.49	2.34	2.26	2.28	2.20
MnO	0.11	0.06	0.08	0.13	0.09	0.09	0.06	0.09	0.09	0.11	0.07	0.07	0.07	0.11	0.04	0.12	0.14	0.08	0.10	0.05
NiO	0.06	0.02	-	0.09	0.03	0.07	0.03	0.02	0.06	0.09	0.04	0.09	0.02	0.02	0.02	0.09	0.08	0.08	0.06	0.09
MgO	16.92	16.94	16.78	16.70	18.51	16.80	16.91	16.52	16.11	16.18	15.98	16.07	15.93	15.95	16.10	16.38	15.91	16.18	15.82	15.89
CaO	23.66	23.61	23.63	23.76	21.87	23.83	23.68	23.18	23.48	23.56	23.37	23.53	23.59	23.17	23.37	22.77	23.42	23.04	23.06	23.32
Na ₂ O	0.35	0.36	0.39	0.38	0.40	0.36	0.43	0.41	0.44	0.48	0.54	0.48	0.46	0.53	0.50	0.50	0.48	0.48	0.54	0.47
K ₂ O	0.01	-	0.01	0.01	-	-	0.01	-	0.01	0.01	-	-	0.01	-	0.01	-	-	0.01	-	-
Σ	99.13	99.69	99.37	99.42	99.35	99.84	100.71	98.92	98.81	99.51	99.34	99.45	99.05	99.28	99.35	99.14	99.72	98.91	98.91	98.59
Mg#	93.3	92.7	93.4	93.3	93.3	93.0	93.1	93.0	92.7	92.7	92.7	92.6	92.7	92.5	92.5	92.1	92.4	92.7	92.5	92.8
Vo	48.4	48.1	48.6	48.8	44.2	48.7	48.4	48.4	49.3	49.2	49.4	49.4	49.7	49.1	49.1	47.9	49.4	48.7	49.2	49.5
En	48.1	48.1	48.0	47.7	52.1	47.8	48.1	48.0	47.0	47.1	47.0	46.9	46.7	47.0	47.1	48.0	46.7	47.6	47.0	46.9
Fs	3.5	3.8	3.4	3.4	3.7	3.6	3.6	3.6	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.8	3.8	4.1	3.8	3.7	3.8

Ek Tablo 3'ün devamı

	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P
	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	98	σ	Ort
SiO₂	50.03	50.09	51.13	50.37	50.23	50.85	50.14	50.54	50.52	49.88	49.96	50.25	50.57	50.74	50.90	50.86	51.84	51.06	0.56	50.89	
TiO₂	0.23	0.21	0.23	0.28	0.22	0.22	0.22	0.24	0.22	0.27	0.24	0.26	0.25	0.22	0.22	0.24	0.24	0.28	0.03	0.25	
Al₂O₃	5.25	5.16	5.08	5.30	5.20	5.34	5.30	5.15	5.15	4.97	4.79	4.95	4.85	4.68	4.62	4.22	4.09	4.02	0.52	4.80	
Cr₂O₃	0.99	1.03	0.92	1.00	1.01	1.11	1.06	1.04	1.00	1.05	0.92	1.05	0.98	0.88	0.82	0.91	0.87	0.76	0.15	0.98	
FeO	2.46	2.49	2.63	2.40	2.60	2.34	2.42	2.42	2.12	2.48	3.02	2.39	2.48	2.30	2.24	2.30	2.21	2.18	0.21	2.31	
MnO	0.07	0.15	0.10	0.08	0.12	0.15	0.15	0.12	0.09	0.11	0.09	0.07	0.09	0.11	0.08	0.08	0.08	0.12	0.03	0.09	
NiO	0.06	0.06	0.04	0.05	0.06	0.03	0.09	0.06	0.04	–	0.07	0.06	0.04	0.04	0.05	0.10	–	0.03	0.03	0.04	
MgO	16.06	16.24	18.70	15.89	15.98	15.70	15.78	16.32	15.74	15.92	17.13	15.97	16.33	16.26	16.19	16.47	16.56	16.55	0.56	16.30	
CaO	23.13	22.97	20.70	23.01	23.22	23.31	23.22	22.69	23.56	23.31	21.60	23.31	23.15	23.49	23.31	23.31	23.61	23.38	0.56	23.21	
Na₂O	0.46	0.48	0.55	0.50	0.50	0.47	0.52	0.50	0.53	0.50	0.42	0.45	0.47	0.50	0.48	0.44	0.40	0.40	0.05	0.48	
K₂O	0.01	–	0.03	0.01	0.01	0.02	–	–	–	0.01	–	–	–	–	0.01	–	–	–	0.01	–	
Σ	98.73	98.86	100.10	98.88	99.13	99.55	98.91	99.08	98.97	98.48	98.24	98.76	99.21	99.22	98.90	98.91	99.89	98.77	0.49	99.36	
Mg#	92.1	92.1	92.7	92.2	91.6	92.3	92.1	92.3	93.0	92.0	91.0	92.2	92.2	92.6	92.8	92.7	93.0	93.1	0.55	92.64	
Vo	48.8	48.4	42.4	49.0	48.9	49.6	49.3	48.0	50.0	49.2	45.2	49.2	48.4	49.0	49.0	48.5	48.8	48.6	1.37	48.67	
En	47.1	47.6	53.4	47.0	46.8	46.5	46.7	48.0	46.5	46.7	49.9	46.9	47.5	47.2	47.3	47.7	47.6	47.9	1.19	47.55	
Fs	4.1	4.1	4.2	4.0	4.3	3.9	4.0	4.0	3.5	4.1	4.9	3.9	4.0	3.7	3.7	3.7	3.6	3.5	0.34	3.78	

LIP-A	
	1
SiO₂	52.81
TiO₂	0.03
Al₂O₃	1.11
Cr₂O₃	0.55
FeO	1.79
MnO	0.08
NiO	0.02
MgO	19.21
CaO	24.48
Na₂O	0.03
K₂O	–
Σ	99.81
Mg#	95.0
Vo	46.5
En	50.8
Fs	2.7

Ek Tablo 3'ün devamı

	L10P 1	L10P 2	L10P 3	L10P σ	L10P Ort
SiO ₂	53.53	53.50	53.52	0.02	53.51
TiO ₂	0.05	0.06	0.06	0.01	0.06
Al ₂ O ₃	0.99	1.10	1.26	0.13	1.12
Cr ₂ O ₃	0.29	0.31	0.39	0.05	0.33
FeO	1.64	1.69	1.60	0.04	1.64
MnO	0.10	0.11	0.05	0.04	0.09
NiO	0.08	0.01	–	0.04	0.03
MgO	18.21	18.21	18.20	0.01	18.21
CaO	24.61	24.59	24.70	0.06	24.63
Na ₂ O	0.03	0.03	0.02	0.01	0.02
K ₂ O	–	0.01	–	0.01	–
Σ	99.53	99.61	99.79	0.13	99.64
Mg#	95.2	95.1	95.3	0.12	95.18
Vo	48.0	48.0	48.2	0.10	48.07
En	49.5	49.4	49.4	0.04	49.43
Fs	2.5	2.6	2.4	0.07	2.50

	L11P 1	L11P 2	L11P 3	L11P 4	L11P 5	L11P 6	L11P 7	L11P 8	L11P 9	L11P 10	L11P 11	L11P 12	L11P 13	L11P 14	L11P 15	L11P 16	L11P 17	L11P 18	L11P 19	L11P 20
SiO ₂	53.12	53.13	53.83	54.20	54.00	53.64	53.82	53.52	53.20	53.50	53.33	53.77	53.77	53.13	52.89	52.69	53.23	53.46	53.34	53.28
TiO ₂	0.01	0.04	–	0.02	0.02	0.03	0.04	0.03	0.02	0.03	0.02	–	0.01	0.04	0.02	0.01	0.02	0.05	–	0.03
Al ₂ O ₃	1.56	1.07	1.23	1.26	1.37	1.43	1.49	1.55	1.54	1.61	1.66	1.73	1.74	1.70	1.78	1.78	1.87	1.89	1.91	1.97
Cr ₂ O ₃	0.74	0.38	0.49	0.53	0.67	0.66	0.78	0.73	0.67	0.79	0.83	0.85	0.98	0.98	0.93	0.87	1.08	0.96	1.00	0.96
FeO	1.76	1.95	1.80	1.77	1.77	1.77	1.89	1.83	1.88	1.95	1.78	1.69	1.77	2.02	1.96	2.21	1.78	1.73	1.86	1.83
MnO	0.04	0.04	0.09	0.05	0.07	0.07	0.09	0.06	0.08	0.05	0.08	0.02	0.10	0.11	0.07	0.09	0.05	0.06	0.08	0.04
NiO	0.04	0.01	0.05	0.08	0.10	0.02	0.12	0.11	0.07	0.03	0.11	0.06	0.08	0.04	0.04	0.09	0.03	0.09	0.02	0.05
MgO	18.12	18.88	18.22	17.88	18.10	18.03	18.05	17.89	18.28	18.09	17.89	17.50	17.75	18.10	18.23	19.07	17.21	17.48	17.84	17.96
CaO	24.49	22.93	24.00	23.78	23.72	23.66	23.45	23.54	23.24	22.98	23.37	24.08	23.81	22.98	22.65	21.97	24.15	23.86	23.35	23.01
Na ₂ O	0.05	0.06	0.07	0.04	0.06	0.08	0.08	0.06	0.06	0.07	0.06	0.06	0.05	0.06	0.07	0.07	0.05	0.06	0.05	0.06
K ₂ O	–	0.02	0.01	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.01	–	0.01	0.01	0.01
Σ	99.90	98.51	99.77	99.61	99.87	99.38	99.79	99.31	99.04	99.09	99.13	99.76	100.06	99.16	98.65	98.84	99.46	99.65	99.46	99.20
Mg#	94.8	94.5	94.8	94.7	94.8	94.8	94.5	94.6	94.5	94.3	94.7	94.9	94.7	94.1	94.3	93.9	94.5	94.7	94.5	94.6
Vo	47.9	45.2	47.3	47.5	47.2	47.2	46.9	47.2	46.3	46.3	47.1	48.4	47.7	46.2	45.7	43.7	48.8	48.2	47.0	46.6
En	49.4	51.8	50.0	49.7	50.1	50.1	50.2	49.9	50.7	50.7	50.1	48.9	49.5	50.6	51.2	52.8	48.4	49.1	50.0	50.6
Fs	2.7	3.0	2.8	2.8	2.7	2.8	2.9	2.9	2.9	3.1	2.8	2.6	2.8	3.2	3.1	3.4	2.8	2.7	2.9	2.9

Ek Tablo 3'ün devamı

	L11P 21	L11P 22	L11P 23	L11P 24	L11P 25	L11P 26	L11P 27	L11P 28	L11P 29	L11P 30	L11P 31	L11P 32	L11P 33	L11P 34	L11P 35	L11P 36	L11P 37	L11P σ	L11P Ort
SiO ₂	53.50	52.98	52.84	52.70	52.35	52.68	53.32	53.71	53.31	53.53	53.41	53.72	52.68	52.59	53.19	53.50	52.89	0.43	53.29
TiO ₂	0.02	0.03	0.05	0.03	0.03	0.04	0.04	-	0.02	0.01	0.04	-	0.02	0.02	-	0.06	0.02	0.02	0.02
Al ₂ O ₃	1.88	1.86	1.87	1.88	1.89	1.88	1.91	1.93	1.94	1.90	1.87	1.89	1.78	1.76	1.74	1.79	1.66	0.22	1.72
Cr ₂ O ₃	1.06	0.93	0.92	0.90	0.96	0.95	0.89	0.90	0.95	0.86	0.94	0.84	0.85	0.91	0.83	0.83	0.77	0.15	0.84
FeO	1.79	1.91	1.99	2.00	1.91	1.92	1.89	1.98	1.97	1.95	1.95	2.00	2.27	2.20	2.11	2.02	2.09	0.14	1.92
MnO	0.07	0.06	0.08	0.07	0.04	0.10	0.07	0.08	0.07	0.10	0.07	0.05	0.11	0.06	0.07	0.10	0.10	0.02	0.07
NiO	0.06	0.04	0.09	0.09	0.02	-	0.09	0.03	0.08	0.05	0.06	0.03	0.02	0.04	0.09	0.01	0.01	0.03	0.06
MgO	17.75	17.76	17.65	17.79	18.46	18.73	17.63	17.90	18.11	18.03	18.25	18.10	18.57	18.65	18.36	17.92	18.34	0.39	18.07
CaO	23.73	23.28	23.37	23.21	22.24	22.10	23.55	23.26	23.02	22.98	22.95	23.19	21.99	22.08	22.57	23.33	22.34	0.63	23.19
Na ₂ O	0.06	0.07	0.05	0.07	0.05	0.08	0.05	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07	0.07	0.07	0.06	0.06	0.07	0.01	0.06
K ₂ O	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	-	-	-	-	0.02	-	-	-	-	-	-
Σ	99.90	98.94	98.91	98.72	97.95	98.48	99.45	99.87	99.53	99.48	99.61	99.88	98.40	98.38	99.02	99.61	98.28	0.55	99.24
Mg#	94.7	94.3	94.1	94.1	94.5	94.6	94.3	94.2	94.3	94.3	94.3	94.2	93.6	93.8	94.0	94.0	94.0	0.32	94.39
Vo	47.6	47.0	47.2	46.9	45.0	44.5	47.5	46.8	46.3	46.3	46.0	46.4	44.3	44.4	45.4	46.8	45.1	1.20	46.54
En	49.6	49.9	49.6	50.0	52.0	52.5	49.5	50.1	50.6	50.6	50.9	50.4	52.1	52.2	51.3	50.0	51.6	1.02	50.45
Fs	2.8	3.0	3.1	3.1	3.0	3.0	3.0	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.6	3.4	3.3	3.2	3.3	0.22	3.00

	L14P 1	L14P 2	L14P 3	L14P 4	L14P 5	L14P 6	L14P 7	L14P 8	L14P 9	L14P 10	L14P 11	L14P 12	L14P 13	L14P 14	L14P 15	L14P 16	L14P 17	L14P 18	L14P 19	L14P 20
SiO ₂	52.39	51.97	51.94	52.05	51.68	51.67	51.79	51.41	51.52	51.87	51.94	51.92	51.71	51.78	51.67	51.81	51.68	51.70	51.82	51.93
TiO ₂	0.05	0.05	0.03	0.06	0.02	0.03	0.01	0.02	0.03	0.04	0.02	0.05	0.04	0.03	0.04	0.02	0.03	0.02	0.02	0.05
Al ₂ O ₃	2.09	2.40	2.60	2.66	2.76	2.82	3.05	2.91	2.89	3.03	2.91	3.00	3.12	3.11	3.05	3.17	3.09	3.10	3.09	2.96
Cr ₂ O ₃	0.60	0.89	0.99	1.02	0.95	1.12	1.19	1.32	1.19	1.22	1.31	1.30	1.31	1.25	1.29	1.25	1.32	1.32	1.34	1.26
FeO	1.99	1.80	2.04	1.93	1.96	2.08	2.15	1.90	1.93	1.99	2.01	1.96	2.44	2.11	2.13	2.01	2.00	2.02	2.12	1.99
MnO	0.04	0.07	0.10	0.09	0.07	0.06	0.09	0.07	0.09	0.03	0.08	0.12	0.10	0.09	0.07	0.08	0.06	0.09	0.11	0.11
NiO	0.04	-	0.02	0.03	-	0.09	0.03	0.08	0.05	0.08	0.10	0.11	0.03	0.04	0.04	0.10	0.07	0.05	0.08	0.02
MgO	17.75	17.35	17.17	17.28	17.06	17.08	17.03	17.00	17.11	17.11	17.16	17.08	17.64	17.02	17.14	17.17	16.94	17.11	17.08	17.21
CaO	24.23	24.53	24.49	24.50	24.57	24.44	24.52	24.35	24.53	24.58	24.38	24.26	23.31	24.20	24.43	23.82	24.56	24.45	24.23	24.43
Na ₂ O	0.03	0.03	0.05	0.05	0.06	0.05	0.06	0.06	0.04	0.05	0.05	0.06	0.05	0.06	0.05	0.05	0.06	0.06	0.04	0.05
K ₂ O	-	0.01	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.01	0.02	-	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-
Σ	99.20	99.10	99.43	99.68	99.13	99.43	99.91	99.11	99.38	100.01	99.96	99.86	99.77	99.69	99.90	99.49	99.80	99.93	99.93	100.01
Mg#	94.1	94.5	93.7	94.1	93.9	93.6	93.4	94.1	94.0	93.9	93.8	93.9	92.8	93.5	93.5	93.8	93.8	93.8	93.5	93.9
Vo	48.0	49.0	49.0	48.9	49.3	49.0	49.1	49.2	49.2	49.2	48.9	49.0	46.8	48.9	48.9	48.3	49.4	49.1	48.8	48.9
En	48.9	48.2	47.8	48.0	47.6	47.7	47.5	47.8	47.8	47.7	47.9	47.9	49.3	47.8	47.7	48.5	47.4	47.8	47.9	48.0
Fs	3.1	2.8	3.2	3.0	3.1	3.3	3.4	3.0	3.0	3.1	3.1	3.1	3.8	3.3	3.3	3.2	3.1	3.2	3.3	3.1

Ek Tablo 3'ün devamı

	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	σ	Ort
SiO ₂	51.50	51.56	51.75	51.41	51.90	51.72	51.77	51.85	51.57	51.82	0.20	51.77
TiO ₂	0.04	0.03	0.04	0.03	0.06	0.05	0.04	0.01	0.05	0.02	0.01	0.03
Al ₂ O ₃	2.97	3.05	2.91	3.10	2.98	2.99	2.93	3.01	2.87	2.82	0.23	2.91
Cr ₂ O ₃	1.27	1.21	1.25	1.30	1.38	1.28	1.29	1.28	1.24	1.29	0.16	1.21
FeO	1.84	2.08	2.01	2.06	2.14	2.00	1.85	1.88	1.96	1.97	0.12	2.01
MnO	0.08	0.06	0.04	0.11	0.09	0.11	0.08	0.04	0.07	0.07	0.02	0.08
NiO	0.04	0.03	-	0.04	0.08	0.02	0.10	0.14	0.04	0.10	0.04	0.05
MgO	16.84	17.00	17.07	17.11	17.50	17.16	17.12	17.21	17.17	17.10	0.19	17.16
CaO	24.59	24.30	24.49	24.03	23.96	24.44	24.29	24.56	24.36	24.46	0.27	24.34
Na ₂ O	0.05	0.05	0.04	0.07	0.04	0.04	0.05	0.06	0.05	0.04	0.01	0.05
K ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-
Σ	99.22	99.36	99.60	99.24	100.12	99.81	99.51	100.03	99.37	99.68	0.32	99.62
Mg#	94.2	93.6	93.8	93.7	93.6	93.9	94.3	94.2	94.0	93.9	0.33	93.83
Vo	49.7	49.0	49.2	48.6	47.9	49.0	49.0	49.1	48.9	49.1	0.53	48.90
En	47.4	47.7	47.7	48.1	48.7	47.9	48.1	47.9	48.0	47.8	0.43	47.95
Fs	2.9	3.3	3.1	3.3	3.3	3.1	2.9	2.9	3.1	3.1	0.19	3.15

	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SiO ₂	53.53	53.78	53.44	53.61	53.34	53.31	53.37	53.17	52.98	53.02	52.54	53.00	52.82	53.16	52.92	53.05	52.89	53.20	52.37	51.85
TiO ₂	0.07	0.04	0.08	0.02	0.06	0.05	0.04	0.03	0.08	0.02	0.05	0.05	0.07	0.05	-	0.06	0.01	0.04	0.06	0.04
Al ₂ O ₃	1.64	1.71	1.78	1.58	1.76	1.98	2.07	2.18	2.28	2.38	2.43	2.27	2.34	2.31	2.26	2.32	2.33	2.31	2.30	2.17
Cr ₂ O ₃	0.51	0.29	0.52	0.45	0.65	0.86	0.82	0.75	0.92	0.88	0.85	0.84	0.85	0.87	0.87	0.90	0.90	0.90	0.78	0.93
FeO	1.94	1.85	1.76	1.56	1.66	1.78	1.76	1.98	1.77	1.98	1.97	1.95	2.06	2.04	1.97	1.98	2.09	1.92	2.16	2.62
MnO	0.06	0.06	0.06	0.05	0.07	0.11	0.07	0.09	0.05	0.12	0.10	0.08	0.06	0.06	0.04	0.08	0.06	0.04	0.09	0.06
NiO	0.03	-	0.01	0.03	0.06	-	0.06	0.06	0.09	0.11	0.05	0.05	0.03	0.03	0.07	0.08	0.06	-	0.08	0.11
MgO	17.68	19.06	17.76	17.87	17.70	17.50	17.66	17.50	17.48	17.52	17.39	17.49	17.54	17.63	17.67	17.50	17.50	17.42	17.98	18.43
CaO	24.93	21.91	24.82	24.92	25.06	24.97	25.01	24.74	24.68	24.29	23.86	24.32	24.09	24.15	24.08	24.33	24.38	24.88	23.87	22.78
Na ₂ O	0.02	0.08	0.05	0.03	0.05	0.04	0.04	0.05	0.02	0.02	0.04	0.04	0.02	0.02	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
K ₂ O	-	0.01	-	0.01	-	-	-	-	0.01	-	0.01	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-
Σ	100.43	98.78	100.28	100.13	100.41	100.59	100.90	100.55	100.38	100.30	99.41	99.99	99.83	100.23	99.87	100.33	100.27	100.75	99.73	99.03
Mg#	94.2	94.8	94.7	95.3	95.0	94.6	94.7	94.0	94.6	94.0	94.1	94.1	93.8	93.9	94.1	94.0	93.7	94.2	93.7	92.6
Vo	48.8	43.9	48.8	48.9	49.2	49.2	49.1	48.9	49.0	48.4	47.9	48.6	48.2	48.2	48.0	48.4	48.4	49.2	47.2	45.1
En	48.2	53.2	48.6	48.8	48.3	48.0	48.2	48.1	48.3	48.5	49.0	48.3	48.6	48.7	48.9	48.5	48.4	47.9	49.5	50.8
Fs	3.0	2.9	2.7	2.4	2.5	2.7	2.7	3.0	2.7	3.1	3.1	3.0	3.2	3.2	3.1	3.1	3.2	3.0	3.3	4.0

Ek Tablo 3'ün devamı

	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
SiO₂	52.94	52.44	52.76	52.91	53.12	50.87	52.77	52.95	53.11	52.98	53.01	53.10	53.42	50.23	53.05	56.18	52.31	53.00	52.86	52.71
TiO₂	0.09	0.04	0.06	0.02	0.04	0.04	0.01	0.04	0.02	0.02	0.04	0.03	0.07	0.04	-	0.05	0.03	0.03	0.02	0.05
Al₂O₃	2.28	2.26	2.34	2.27	2.35	2.54	2.38	2.29	2.30	2.33	2.37	2.37	2.45	2.28	2.41	2.49	2.25	2.36	2.42	2.42
Cr₂O₃	0.96	0.81	1.00	0.90	0.93	0.88	0.99	1.03	0.91	0.87	0.88	1.06	0.92	0.85	1.04	0.97	0.96	0.94	0.98	1.01
FeO	2.06	2.46	2.01	2.04	2.06	2.68	1.86	1.92	2.07	1.91	2.04	2.02	2.16	2.35	1.95	2.07	1.92	2.01	1.94	2.01
MnO	0.10	0.11	0.09	0.09	0.04	0.10	0.07	0.13	0.04	0.07	0.04	0.05	0.03	0.08	0.11	0.06	0.04	0.09	0.11	0.11
NiO	0.07	0.03	-	0.05	0.06	0.04	0.03	0.05	0.12	0.04	-	0.07	-	0.01	0.02	-	0.01	0.04	0.02	0.06
MgO	17.34	18.77	17.49	17.60	17.41	19.10	17.35	17.32	17.45	17.44	17.65	17.40	18.14	18.45	17.62	19.51	17.25	17.52	17.47	17.49
CaO	24.45	23.37	24.23	24.39	24.33	20.39	24.64	24.63	24.20	24.32	24.23	24.28	23.81	21.40	24.28	23.20	24.67	24.30	24.44	24.36
Na₂O	0.04	0.04	0.01	0.07	0.02	0.04	0.05	0.03	0.06	0.05	0.04	0.05	0.05	0.04	0.04	0.03	0.04	0.04	0.03	0.03
K₂O	0.01	-	0.01	0.01	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	-	0.02	-	0.02	-	0.01	-	-
Σ	100.32	100.33	99.99	100.35	100.35	96.67	100.13	100.39	100.28	100.04	100.28	100.43	101.04	95.73	100.52	104.58	99.48	100.34	100.27	100.24
Mg#	93.7	93.2	93.9	93.9	93.8	92.7	94.3	94.1	93.7	94.2	93.9	93.9	93.7	93.3	94.2	94.4	94.1	94.0	94.1	93.9
Vo	48.7	45.5	48.3	48.3	48.5	41.6	49.1	49.0	48.3	48.6	48.1	48.5	46.9	43.8	48.2	44.6	49.2	48.4	48.6	48.5
En	48.1	50.8	48.5	48.5	48.3	54.2	48.1	48.0	48.5	48.5	48.7	48.4	49.7	52.5	48.7	52.2	47.8	48.5	48.4	48.4
Fs	3.2	3.7	3.1	3.1	3.2	4.3	2.9	3.0	3.2	3.0	3.2	3.1	3.3	3.8	3.0	3.1	3.0	3.1	3.0	3.1

	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P
	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
SiO₂	53.21	52.48	52.64	52.75	52.56	52.77	52.71	52.69	52.76	52.76	52.87	52.73	52.75	52.99	52.99	53.24	52.84	52.80	53.07	52.92
TiO₂	0.04	0.06	0.04	0.02	0.05	0.03	0.04	0.03	0.03	0.04	0.05	0.04	0.02	0.03	0.05	0.05	0.03	0.03	0.05	0.04
Al₂O₃	2.22	2.46	2.47	2.42	2.45	2.60	2.49	2.49	2.46	2.36	2.45	2.45	2.45	2.45	2.49	2.41	2.42	2.40	2.38	2.39
Cr₂O₃	0.89	1.02	0.93	0.91	0.97	0.94	1.01	0.95	0.97	0.94	0.90	0.89	1.00	0.86	0.99	0.98	0.95	0.87	0.90	0.98
FeO	2.02	2.09	1.89	2.09	1.90	2.06	2.17	2.03	2.04	2.08	2.06	1.96	2.10	2.10	1.99	2.14	2.12	1.97	2.08	2.09
MnO	0.11	0.07	0.08	0.09	0.10	0.08	0.11	0.10	0.07	0.07	0.11	0.07	0.06	0.11	0.08	0.08	0.06	0.06	0.10	0.04
NiO	0.07	0.02	0.03	0.03	0.08	0.05	0.05	0.04	0.07	0.06	0.07	0.02	0.14	0.03	-	0.03	0.06	-	0.11	0.07
MgO	18.10	17.21	17.21	17.28	17.27	17.37	17.61	17.60	17.44	17.45	17.41	17.40	17.47	17.46	17.44	17.41	17.26	17.31	17.35	17.41
CaO	23.96	24.66	24.47	24.46	24.50	24.25	24.22	24.23	24.26	24.27	24.49	24.51	24.55	24.47	24.40	24.70	24.47	24.47	24.35	24.41
Na₂O	0.04	0.04	0.03	0.04	0.03	0.04	0.06	0.04	0.03	0.04	0.04	0.03	0.02	0.04	0.04	0.02	0.05	0.02	0.02	0.03
K₂O	0.01	-	0.01	0.01	-	0.01	0.01	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	0.01	-	-	-	0.02
Σ	100.68	100.10	99.81	100.07	99.91	100.20	100.45	100.19	100.13	100.06	100.46	100.10	100.55	100.53	100.46	101.06	100.26	99.94	100.41	100.38
Mg#	94.1	93.6	94.2	93.7	94.2	93.8	93.5	93.9	93.8	93.7	93.8	94.0	93.7	93.7	94.0	93.6	93.5	94.0	93.7	93.7
Vo	47.2	49.1	49.0	48.8	49.0	48.5	48.0	48.2	48.4	48.4	48.7	48.8	48.6	48.6	48.6	48.8	48.8	48.8	48.6	48.6
En	49.6	47.7	48.0	48.0	48.0	48.3	48.6	48.7	48.4	48.4	48.1	48.2	48.1	48.2	48.3	47.9	47.9	48.1	48.2	48.2
Fs	3.1	3.2	3.0	3.3	3.0	3.2	3.4	3.2	3.2	3.2	3.2	3.1	3.3	3.3	3.1	3.3	3.3	3.1	3.2	3.2

Ek Tablo 3'ün devamı

	L15P 61	L15P 62	L15P 63	L15P 64	L15P 65	L15P 66	L15P 67	L15P 68	L15P 69	L15P 70	L15P 71	L15P 72	L15P 73	L15P 74	L15P 75	L15P 76	L15P 77	L15P 78	L15P 79	L15P σ	L15P Ort
SiO ₂	52.93	53.08	53.11	52.92	53.19	53.17	53.22	52.89	52.70	53.38	53.39	52.99	53.33	53.53	53.61	53.79	52.99	52.79	53.86	0.64	52.98
TiO ₂	0.04	0.05	0.02	0.02	0.03	0.06	0.03	0.06	0.05	0.03	-	-	0.02	0.05	0.01	0.03	0.08	0.03	0.03	0.02	0.04
Al ₂ O ₃	2.38	2.42	2.29	2.25	2.26	2.30	2.21	2.31	2.21	2.20	1.96	2.08	1.98	1.78	1.42	1.47	1.92	2.24	1.42	0.26	2.24
Cr ₂ O ₃	0.83	0.95	0.98	0.91	0.81	0.78	0.77	0.71	0.79	0.69	0.57	0.72	0.70	0.57	0.42	0.38	0.65	0.92	0.41	0.17	0.84
FeO	1.90	2.13	2.00	2.09	1.93	2.10	2.08	2.20	2.38	2.04	2.02	1.86	1.95	1.80	1.85	1.97	1.98	1.92	1.95	0.17	2.02
MnO	0.12	0.10	0.05	0.04	0.05	0.08	0.04	0.06	0.08	0.12	0.06	0.05	0.07	0.09	0.09	0.07	0.11	0.03	0.09	0.03	0.08
NiO	0.03	0.05	0.18	0.09	0.07	0.09	0.04	0.02	0.10	0.03	-	0.08	0.07	0.05	0.05	0.04	0.01	0.06	0.01	0.04	0.05
MgO	17.37	17.56	17.34	17.67	17.56	17.58	17.58	18.33	18.63	18.14	17.53	17.62	17.79	17.62	18.07	18.02	17.76	17.74	18.25	0.45	17.68
CaO	24.68	24.27	24.39	24.24	24.50	24.42	24.42	23.77	23.12	23.67	24.91	24.36	24.52	24.62	24.64	24.45	24.13	24.48	25.03	0.74	24.24
Na ₂ O	0.02	0.03	0.05	0.05	0.06	0.04	0.05	0.05	0.04	0.04	0.03	0.04	0.02	0.04	-	0.04	0.03	0.03	0.02	0.01	0.04
K ₂ O	-	-	-	0.01	-	-	-	-	0.02	-	-	0.01	-	-	-	0.01	0.01	-	-	0.01	-
Σ	100.29	100.64	100.40	100.29	100.47	100.60	100.42	100.39	100.13	100.33	100.46	99.80	100.46	100.17	100.18	100.28	99.66	100.25	101.06	0.90	100.20
Mg#	94.2	93.6	93.9	93.8	94.2	93.7	93.8	93.7	93.3	94.1	93.9	94.4	94.2	94.6	94.6	94.2	94.1	94.3	94.3	0.43	93.98
Vo	49.0	48.2	48.7	48.0	48.6	48.3	48.4	46.6	45.4	46.9	49.0	48.4	48.3	48.7	48.1	47.9	47.9	48.3	48.2	1.35	48.08
En	48.0	48.5	48.2	48.7	48.4	48.4	48.4	50.0	50.9	50.0	47.9	48.7	48.7	48.5	49.1	49.1	49.1	48.7	48.9	1.19	48.79
Fs	2.9	3.3	3.1	3.2	3.0	3.2	3.2	3.4	3.7	3.2	3.1	2.9	3.0	2.8	2.8	3.0	3.1	3.0	2.9	0.28	3.13

	L38P 1	L38P 2	L38P 3	L38P 4	L38P 5	L38P 6	L38P 7	L38P 8	L38P 9	L38P 10	L38P 11	L38P 12	L38P 13	L38P 14	L38P 15	L38P 16	L38P 17	L38P 18	L38P 19	L38P 20
SiO ₂	51.89	51.41	51.32	51.36	51.00	52.12	51.75	51.75	51.37	51.72	49.85	51.34	51.37	50.21	50.95	51.05	51.29	51.00	50.82	50.47
TiO ₂	0.09	0.05	0.11	0.10	0.08	0.06	0.09	0.09	0.09	0.10	0.06	0.08	0.10	0.12	0.10	0.08	0.07	0.08	0.08	0.08
Al ₂ O ₃	2.62	3.03	2.88	3.21	3.51	5.91	2.70	3.10	3.36	3.11	3.22	3.21	3.58	3.94	3.78	3.74	3.39	3.81	3.96	3.50
Cr ₂ O ₃	1.01	0.84	1.13	1.26	1.34	1.16	1.18	1.19	1.20	0.98	1.08	1.34	1.26	1.32	1.38	1.33	1.23	1.40	1.34	1.25
FeO	1.67	1.86	1.75	1.90	1.94	1.87	1.68	1.74	1.66	1.70	2.64	1.79	1.80	1.93	1.79	1.86	1.82	2.01	1.75	1.84
MnO	0.08	0.08	0.05	0.11	0.08	0.08	0.05	0.10	0.04	0.07	0.06	0.13	0.05	0.05	0.10	0.08	0.09	0.06	0.05	0.10
NiO	-	-	0.01	0.06	-	0.08	0.03	0.03	0.03	0.01	0.01	-	0.09	0.06	0.05	0.01	0.06	0.10	0.15	0.02
MgO	17.33	17.72	17.35	17.43	17.22	17.45	16.96	17.12	17.41	17.58	17.00	16.75	16.89	16.68	16.80	16.94	16.89	17.16	16.83	16.64
CaO	24.26	24.04	23.79	23.23	23.40	20.40	24.23	23.78	23.21	23.54	22.39	24.11	23.79	23.37	23.84	23.44	23.74	23.51	23.47	23.98
Na ₂ O	0.13	0.08	0.15	0.19	0.15	0.30	0.13	0.11	0.18	0.13	0.15	0.18	0.16	0.18	0.19	0.20	0.15	0.14	0.17	0.12
K ₂ O	-	0.01	-	0.01	-	0.17	0.01	0.01	0.01	-	0.06	0.01	-	0.03	-	-	-	0.02	-	0.01
Σ	99.09	99.12	98.54	98.85	98.71	99.58	98.79	99.02	98.55	98.92	96.50	98.94	99.08	97.89	98.97	98.74	98.73	99.27	98.61	98.00
Mg#	94.9	94.4	94.6	94.2	94.1	94.3	94.7	94.6	94.9	94.8	92.0	94.3	94.4	93.9	94.4	94.2	94.3	93.8	94.5	94.2
Vo	48.8	47.9	48.3	47.4	47.9	44.2	49.3	48.6	47.6	47.7	46.5	49.4	48.9	48.6	49.0	48.4	48.8	48.0	48.6	49.4
En	48.5	49.2	49.0	49.5	49.0	52.6	48.0	48.7	49.7	49.6	49.2	47.7	48.3	48.3	48.1	48.6	48.3	48.8	48.5	47.7
Fs	2.6	2.9	2.8	3.0	3.1	3.2	2.7	2.8	2.7	2.7	4.3	2.9	2.9	3.1	2.9	3.0	2.9	3.2	2.8	3.0

Ek Tablo 3'ün devamı

	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P
	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
SiO₂	50.87	50.78	50.90	51.09	51.99	50.99	51.46	52.33	51.66	51.05	51.34	51.70	51.24	52.03	51.71	51.98	52.25	52.32	52.56	52.39
TiO₂	0.08	0.09	0.11	0.10	0.07	0.09	0.08	0.07	0.09	0.07	0.08	0.10	0.11	0.08	0.10	0.07	0.08	0.08	0.07	0.08
Al₂O₃	3.89	3.78	3.98	3.79	3.53	3.61	3.57	3.07	3.62	3.57	3.68	3.28	3.21	2.81	3.11	2.91	2.63	2.60	2.61	2.69
Cr₂O₃	1.35	1.30	1.40	1.31	1.24	1.20	1.35	1.03	1.35	1.14	1.19	1.16	1.26	0.89	1.04	1.02	0.90	0.87	0.73	0.94
FeO	1.77	1.68	1.97	1.97	1.96	1.93	1.94	2.83	1.84	2.02	1.92	2.06	1.94	1.82	1.76	1.97	1.83	1.86	1.90	2.11
MnO	0.08	0.09	0.07	0.08	0.09	0.07	0.04	0.09	0.07	0.11	0.12	0.10	0.04	0.01	0.09	0.09	0.04	0.02	0.08	0.05
NiO	0.10	–	0.07	0.08	0.03	0.10	0.07	–	0.07	0.08	0.02	0.02	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.03	–	0.05
MgO	16.75	16.76	16.85	16.76	17.66	16.79	17.20	19.74	17.02	16.86	17.36	17.17	16.88	17.33	17.25	17.26	17.43	17.56	17.76	17.86
CaO	23.79	23.75	23.61	23.65	23.37	23.52	23.61	20.38	23.70	23.69	23.01	23.67	23.89	24.03	23.51	23.73	23.90	23.90	23.56	23.60
Na₂O	0.17	0.15	0.17	0.17	0.15	0.17	0.18	0.12	0.16	0.16	0.21	0.15	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.12	0.14	0.13
K₂O	–	–	–	–	0.01	0.01	0.02	0.01	–	0.01	–	–	–	0.01	–	–	–	–	–	–
Σ	98.84	98.37	99.11	99.00	100.10	98.46	99.53	99.66	99.58	98.76	98.92	99.43	98.75	99.18	98.75	99.21	99.25	99.34	99.41	99.90
Mg#	94.4	94.7	93.9	93.8	94.1	94.0	94.1	92.6	94.3	93.7	94.2	93.7	93.9	94.4	94.6	94.0	94.4	94.4	94.3	93.8
Vo	49.1	49.1	48.6	48.8	47.2	48.6	48.1	40.7	48.5	48.6	47.3	48.1	48.9	48.5	48.1	48.1	48.2	48.0	47.3	47.1
En	48.1	48.2	48.3	48.1	49.7	48.3	48.8	54.9	48.5	48.1	49.6	48.6	48.0	48.6	49.1	48.7	48.9	49.1	49.7	49.6
Fs	2.9	2.7	3.2	3.2	3.1	3.1	3.1	4.4	2.9	3.2	3.1	3.3	3.1	2.9	2.8	3.1	2.9	2.9	3.0	3.3

	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P
	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	σ	Ort
SiO₂	52.25	52.95	52.40	53.39	51.36	51.43	51.36	51.36	51.01	50.97	51.55	48.23	50.42	50.52	50.52	50.59	50.84	50.46	0.80	51.35
TiO₂	0.07	0.12	0.11	0.10	0.11	0.09	0.06	0.09	0.07	0.11	0.09	0.08	0.07	0.09	0.10	0.07	0.06	0.07	0.02	0.08
Al₂O₃	2.41	2.20	2.16	1.83	2.13	2.94	3.08	3.26	3.51	3.64	3.24	3.69	4.00	4.03	4.04	4.10	4.06	3.99	0.65	3.34
Cr₂O₃	0.74	0.63	0.78	0.52	0.63	1.10	1.09	1.13	1.28	1.23	1.12	1.25	1.43	1.37	1.16	1.21	1.28	1.49	0.22	1.14
FeO	1.78	1.83	1.96	1.83	1.90	1.95	1.96	2.01	1.93	2.00	1.98	2.53	2.41	2.04	1.99	1.96	2.28	1.98	0.22	1.94
MnO	0.05	0.05	0.05	0.06	–	0.04	0.05	0.13	0.08	0.11	0.08	0.11	0.07	0.08	0.08	0.09	0.15	0.12	0.03	0.07
NiO	0.05	0.05	0.04	0.03	0.06	0.08	0.04	0.05	0.06	0.09	0.05	0.08	–	0.05	–	0.07	0.05	–	0.03	0.04
MgO	17.75	18.25	17.82	18.18	17.22	17.15	17.09	17.19	16.96	17.06	17.31	16.66	17.59	16.64	16.66	16.67	16.91	16.57	0.52	17.21
CaO	23.58	23.60	24.00	23.70	23.88	23.98	23.90	23.52	23.54	23.60	23.64	22.56	22.28	23.58	23.40	23.77	23.50	23.39	0.70	23.50
Na₂O	0.12	0.15	0.12	0.12	0.12	0.14	0.12	0.12	0.16	0.17	0.15	0.15	0.12	0.15	0.16	0.18	0.17	0.14	0.03	0.15
K₂O	–	–	–	–	–	–	0.01	–	–	–	–	0.01	0.01	–	–	–	0.02	–	0.02	0.01
Σ	98.81	99.84	99.43	99.77	97.40	98.90	98.75	98.85	98.60	98.98	99.20	95.33	98.39	98.55	98.11	98.69	99.31	98.22	0.76	98.84
Mg#	94.7	94.7	94.2	94.6	94.2	94.0	93.9	93.8	94.0	93.8	94.0	92.2	92.9	93.6	93.7	93.8	93.0	93.7	0.60	94.06
Vo	47.5	46.8	47.7	47.0	48.4	48.6	48.6	48.0	48.4	48.3	48.0	47.3	45.8	48.8	48.6	49.0	48.2	48.7	1.32	48.00
En	49.7	50.4	49.3	50.2	48.6	48.3	48.3	48.8	48.5	48.5	48.9	48.6	50.3	47.9	48.2	47.8	48.2	48.0	1.15	48.91
Fs	2.8	2.8	3.0	2.8	3.0	3.1	3.1	3.2	3.1	3.2	3.1	4.1	3.9	3.3	3.2	3.2	3.6	3.2	0.36	3.09

Ek Tablo 3'ün devamı

	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B
	1	2	3	4	σ	Ort
SiO ₂	52.08	52.99	52.79	53.86	0.73	52.93
TiO ₂	0.02	0.08	0.03	0.03	0.03	0.04
Al ₂ O ₃	1.01	1.15	1.21	1.04	0.09	1.10
Cr ₂ O ₃	0.34	0.65	0.92	0.41	0.26	0.58
FeO	1.87	1.80	1.80	1.80	0.03	1.82
MnO	0.09	0.11	0.03	0.09	0.03	0.08
NiO	0.03	0.01	0.06	0.01	0.02	0.03
MgO	19.64	19.15	18.88	18.97	0.34	19.16
CaO	24.96	24.13	24.48	25.03	0.42	24.65
Na ₂ O	0.04	0.03	0.03	0.02	–	0.03
K ₂ O	–	0.01	–	–	0.01	–
Σ	100.08	100.10	100.24	101.25	0.56	100.42
Mg#	94.9	95.0	94.9	94.9	0.03	94.94
Vo	46.4	46.2	46.9	47.4	0.51	46.74
En	50.9	51.1	50.4	50.0	0.50	50.56
Fs	2.7	2.7	2.7	2.7	0.02	2.69

	L16P-A	L16P-A	L16P-A	L16P-A	L16P-A	L16P-A
	1	2	3	4	σ	Ort
SiO ₂	51.92	52.83	52.88	53.55	0.67	52.80
TiO ₂	0.03	0.07	0.04	0.03	0.02	0.04
Al ₂ O ₃	1.00	1.04	1.21	1.12	0.09	1.09
Cr ₂ O ₃	0.31	0.59	0.85	0.53	0.22	0.57
FeO	1.81	1.75	1.79	1.77	0.03	1.78
MnO	0.09	0.11	0.03	0.10	0.03	0.08
NiO	0.03	–	0.06	0.02	0.02	0.03
MgO	19.82	19.28	18.90	18.78	0.47	19.19
CaO	24.83	24.09	24.33	25.13	0.47	24.59
Na ₂ O	0.04	0.02	0.03	0.02	0.01	0.03
K ₂ O	–	0.01	–	–	0.01	–
Σ	99.86	99.78	100.12	101.05	0.58	100.20
Mg#	95.1	95.2	95.0	95.0	0.10	95.05
Vo	46.1	46.1	46.8	47.7	0.77	46.68
En	51.2	51.3	50.6	49.6	0.78	50.68
Fs	2.6	2.6	2.7	2.6	0.03	2.64

Ek Tablo 3'ün devamı

	L3P 1	L3P 2	L3P 3	L3P 4	L3P 5	L3P 6	L3P 7	L3P 8	L3P 9	L3P σ	L3P Ort
SiO₂	53.60	53.40	52.76	53.18	53.54	53.34	53.54	52.94	53.30	0.29	53.29
TiO₂	0.04	–	0.02	–	0.03	–	0.02	0.03	–	0.01	0.01
Al₂O₃	0.89	1.20	0.59	1.04	1.01	0.91	0.98	1.14	1.05	0.18	0.98
Cr₂O₃	0.63	0.63	0.23	0.58	0.56	0.59	0.56	0.65	0.61	0.13	0.56
FeO	1.79	1.66	1.75	1.58	1.56	1.51	1.59	1.67	1.70	0.09	1.65
MnO	0.06	0.05	0.10	0.13	0.05	0.02	0.09	0.10	0.03	0.04	0.07
NiO	0.03	0.06	0.06	0.04	0.09	0.07	0.04	0.01	0.03	0.02	0.05
MgO	18.23	18.29	18.94	17.98	18.04	18.09	18.14	18.17	18.15	0.28	18.22
CaO	24.62	24.30	23.98	24.93	24.62	24.52	24.78	24.46	24.66	0.28	24.54
Na₂O	0.06	0.08	0.06	0.08	0.08	0.07	0.09	0.07	0.08	0.01	0.07
K₂O	–	–	–	–	0.01	–	–	0.01	–	–	–
Σ	99.95	99.67	98.47	99.54	99.58	99.13	99.82	99.25	99.61	0.44	99.45
Mg#	94.8	95.2	95.1	95.3	95.4	95.5	95.3	95.1	95.0	0.22	95.18
Vo	47.9	47.6	46.4	48.7	48.3	48.2	48.3	47.9	48.1	0.66	47.95
En	49.4	49.8	51.0	48.9	49.3	49.5	49.2	49.5	49.3	0.60	49.54
Fs	2.7	2.5	2.6	2.4	2.4	2.3	2.4	2.6	2.6	0.13	2.51

Ek Tablo 4. Muğla yöresi manto peridotitlerine ait spinel kristalleri üzerinde gerçekleştirilen elektron mikroprob analizleri. Kısaltmalar Tablo 7’de verildiği gibidir.

Örnek Analiz	L18P 1	L18P 2	L18P 3	L18P 4	L18P 5	L18P 6	L18P 7	L18P 8	L18P 9	L18P 10	L18P 11	L18P 12	L18P 13	L18P 14	L18P 15	L18P 16	L18P 17	L18P 18	L18P 19	L18P 20
SiO ₂	0.01	0.02	0.12	0.07	0.02	0.12	0.02	0.06	0.09	0.11	0.14	0.09	0.03	0.02	0.12	0.05	0.14	0.04	0.14	0.13
TiO ₂	0.03	0.04	0.02	0.05	0.03	0.06	0.05	0.01	0.01	0.02	0.02	0.05	0.01	0.03	0.06	0.04	0.02	0.03	0.03	0.02
Al ₂ O ₃	48.49	48.38	48.42	47.97	48.10	48.14	48.21	47.97	47.98	48.06	48.06	48.34	48.04	47.99	47.61	47.86	48.20	47.87	47.88	47.70
Cr ₂ O ₃	18.46	18.53	18.71	18.68	18.84	18.46	19.07	18.80	18.56	18.69	18.42	19.08	18.61	19.02	18.61	19.22	19.07	19.43	19.00	19.11
Fe ₂ O ₃	2.75	2.67	2.33	2.47	2.60	2.86	2.86	2.59	2.76	2.62	2.72	2.67	2.94	2.80	2.97	3.01	2.37	2.86	2.59	2.72
FeO	12.77	12.55	12.81	12.51	12.59	12.49	12.49	12.40	12.39	12.53	12.42	12.69	12.30	12.27	12.33	12.38	12.76	12.47	12.62	12.34
MnO	0.11	0.10	0.10	0.11	0.11	0.05	0.12	0.16	0.11	0.08	0.13	0.19	0.14	0.12	0.11	0.13	0.10	0.09	0.08	0.10
NiO	0.30	0.36	0.29	0.28	0.27	0.28	0.27	0.25	0.28	0.25	0.30	0.29	0.27	0.29	0.26	0.33	0.32	0.25	0.31	0.33
MgO	17.42	17.44	17.43	17.45	17.44	17.64	17.61	17.44	17.53	17.52	17.56	17.64	17.58	17.64	17.54	17.63	17.50	17.61	17.49	17.64
CaO	-	-	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	-	0.01	-	-	-	0.01	0.02	0.03	0.03	0.02	0.01	-
Na ₂ O	-	0.02	0.01	-	-	0.01	0.02	-	0.02	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.02	0.01	-
K ₂ O	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	-	-	-	-	-
Σ	100.35	100.10	100.25	99.61	10-	100.12	100.73	99.72	99.72	99.91	99.77	101.03	99.92	100.19	99.65	100.68	100.52	100.70	100.17	100.07
Mg#	70.8	71.2	70.8	71.3	71.2	71.6	71.5	71.5	71.6	71.4	71.6	71.2	71.8	71.9	71.7	71.7	71.0	71.6	71.2	71.8
Cr#	20.3	20.4	20.6	20.7	20.8	20.5	21.0	20.8	20.6	20.7	20.5	20.9	20.6	21.0	20.8	21.2	21.0	21.4	21.0	21.2
Fe ³⁺ #	2.8	2.7	2.4	2.5	2.7	2.9	2.9	2.7	2.8	2.7	2.8	2.7	3.0	2.9	3.1	3.1	2.4	2.9	2.7	2.8
Fe ²⁺ #	29.2	28.8	29.2	28.7	28.8	28.4	28.5	28.5	28.4	28.6	28.4	28.8	28.2	28.1	28.3	28.3	29.0	28.4	28.8	28.2

Örnek Analiz	L18P 21	L18P 22	L18P 23	L18P 24	L18P 25	L18P 26	L18P 27	L18P 28	L18P 29	L18P 30	L18P 31	L18P 32	L18P 33	L18P 34	L18P 35	L18P 36	L18P 37	L18P 38	L18P 39	L18P 40
SiO ₂	0.03	0.14	0.06	0.09	0.05	0.13	0.04	0.11	0.06	0.05	0.08	0.06	0.11	0.02	0.06	0.09	0.12	0.07	0.10	
TiO ₂	0.05	0.04	0.05	0.04	0.03	0.04	0.06	0.01	0.04	0.03	0.05	0.04	0.05	0.07	0.05	0.05	0.08	0.05	0.03	0.04
Al ₂ O ₃	47.73	47.60	47.76	47.54	47.88	47.96	47.95	47.31	47.76	47.75	47.77	47.97	47.71	47.95	48.06	47.80	47.88	47.64	47.74	48.00
Cr ₂ O ₃	19.36	19.31	19.43	19.15	19.68	19.16	18.90	19.32	18.82	19.41	19.48	19.10	18.86	19.74	19.54	18.80	19.19	18.80	19.17	19.28
Fe ₂ O ₃	3.02	2.49	2.80	2.59	2.73	2.76	2.88	3.31	5.08	2.95	2.91	2.79	2.98	2.53	2.54	3.35	2.91	3.10	3.25	2.59
FeO	12.47	12.52	12.29	12.30	12.74	12.61	12.61	12.14	10.55	12.54	12.65	12.73	12.43	12.62	12.88	12.23	12.58	12.23	12.54	12.89
MnO	0.11	0.07	0.08	0.12	0.08	0.14	0.11	0.17	0.17	0.16	0.10	0.14	0.11	0.08	0.08	0.10	0.12	0.16	0.16	0.09
NiO	0.27	0.32	0.23	0.25	0.31	0.28	0.26	0.32	0.25	0.18	0.31	0.23	0.30	0.27	0.22	0.26	0.37	0.32	0.21	0.19
MgO	17.64	17.53	17.75	17.49	17.53	17.55	17.50	17.63	17.60	17.61	17.56	17.48	17.62	17.61	17.56	17.75	17.63	17.68	17.63	17.48
CaO	-	-	-	0.01	-	-	-	0.01	0.02	-	0.01	0.01	-	0.02	-	-	0.01	0.01	0.01	-
Na ₂ O	-	0.01	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.03	0.46	0.01	0.01	-	-	0.01	-	0.02	0.01	-	-	0.01
K ₂ O	-	-	-	0.02	0.01	0.02	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	-	0.01	-	-	0.01	0.01
Σ	100.68	100.02	100.47	99.59	101.03	100.65	100.32	100.35	100.83	100.69	100.93	100.56	100.18	100.92	101.00	100.47	100.90	100.11	100.80	100.66
Mg#	71.6	71.4	72.0	71.7	71.0	71.3	71.2	72.1	74.8	71.5	71.2	71.0	71.6	71.3	70.8	72.1	71.4	72.1	71.5	70.7
Cr#	21.4	21.4	21.4	21.3	21.6	21.1	20.9	21.5	20.9	21.4	21.5	21.1	21.0	21.6	21.4	20.9	21.2	20.9	21.2	21.2
Fe ³⁺ #	3.1	2.6	2.9	2.7	2.8	2.8	2.9	3.4	5.1	3.0	3.0	2.9	3.1	2.6	2.6	3.4	3.0	3.2	3.3	2.6
Fe ²⁺ #	28.4	28.6	28.0	28.3	29.0	28.7	28.8	27.9	25.2	28.5	28.8	29.0	28.4	28.7	29.2	27.9	28.6	27.9	28.5	29.3

Ek Tablo 4'ün devamı

Örnek	L18P	L18P	L18P	L18P	L18P	L18P	L18P	L18P	L18P	L18P	L18P	L18P	L18P	L18P	L18P
Analiz	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	σ	Ort
SiO ₂	0.04	0.16	0.02	0.11	0.19	0.02	0.05	0.02	0.12	0.07	0.16	0.11	0.08	0.05	0.08
TiO ₂	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	-	0.02	0.05	0.05	0.02	0.05	0.05	0.04	0.02	0.04
Al ₂ O ₃	47.87	47.97	48.39	48.25	48.38	48.48	48.19	48.25	48.59	48.79	48.80	48.92	49.21	0.37	48.06
Cr ₂ O ₃	18.94	18.59	18.74	18.79	18.57	18.80	18.23	18.36	18.31	18.44	17.96	18.59	18.43	0.40	18.90
Fe ₂ O ₃	3.20	3.27	3.40	3.21	2.52	3.45	3.32	3.32	3.29	3.12	2.98	3.10	3.14	0.42	2.93
FeO	12.38	12.36	12.48	12.43	12.86	12.36	12.09	12.41	12.60	12.52	12.54	12.67	12.56	0.33	12.47
MnO	0.11	0.11	0.11	0.10	0.07	0.13	0.10	0.08	0.12	0.10	0.08	0.16	0.07	0.03	0.11
NiO	0.32	0.28	0.26	0.35	0.28	0.27	0.29	0.24	0.30	0.30	0.29	0.28	0.29	0.04	0.28
MgO	17.64	17.72	17.80	17.75	17.55	17.78	17.81	17.67	17.79	17.71	17.89	17.94	17.94	0.12	17.61
CaO	-	0.02	-	0.01	0.01	0.01	-	0.02	-	0.01	0.01	0.01	-	0.01	0.01
Na ₂ O	-	0.02	-	0.02	-	0.02	-	-	-	0.01	0.03	-	0.03	0.06	0.02
K ₂ O	-	-	-	-	-	0.02	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-
Σ	100.51	100.51	101.22	101.03	100.45	101.34	100.09	100.42	101.18	101.16	100.61	101.78	101.78	0.52	100.50
Mg#	71.8	71.9	71.8	71.8	70.9	71.9	72.4	71.7	71.6	71.7	71.6	71.6	71.8	32.3	71.6
Cr#	21.0	20.6	20.6	20.7	20.5	20.6	20.2	20.3	20.2	20.2	19.8	20.3	20.1	50.9	20.9
Fe ³⁺ #	3.3	3.3	3.4	3.3	2.6	3.5	3.4	3.4	3.3	3.2	3.0	3.1	3.2	32.6	3.0
Fe ²⁺ #	28.2	28.1	28.2	28.2	29.1	28.1	27.6	28.3	28.4	28.3	28.4	28.4	28.2	67.7	28.4

Örnek	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P
Analiz	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SiO ₂	0.06	0.05	0.06	0.04	0.05	0.03	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.05	0.03	0.08	0.02	0.04	0.02	0.02	0.03	0.03
TiO ₂	0.01	0.01	0.03	0.05	0.08	0.01	0.04	0.05	0.03	0.07	0.05	0.06	0.07	0.06	0.05	0.05	0.09	0.07	0.01	0.08
Al ₂ O ₃	54.62	53.53	51.93	51.11	50.81	50.98	50.93	50.82	51.07	50.71	50.94	50.90	50.57	50.44	51.03	51.21	51.14	51.18	51.25	51.01
Cr ₂ O ₃	13.92	14.60	16.59	17.75	17.91	17.57	17.64	17.57	17.59	17.70	17.73	17.95	17.99	17.89	17.58	17.67	17.64	17.81	17.46	17.43
Fe ₂ O ₃	0.60	1.37	0.82	0.79	1.11	1.05	1.09	1.40	0.91	1.21	0.85	1.55	1.48	1.76	1.07	1.27	1.17	0.90	1.49	1.01
FeO	11.65	11.45	11.88	12.32	12.37	12.11	12.17	11.93	12.14	12.35	12.39	12.13	12.03	11.58	12.17	12.07	11.70	12.01	11.84	12.19
MnO	0.07	0.13	0.12	0.07	0.07	0.13	0.16	0.13	0.10	0.08	0.09	0.16	0.10	0.15	0.09	0.15	0.14	0.10	0.14	0.07
NiO	0.28	0.26	0.31	0.28	0.28	0.35	0.27	0.33	0.31	0.20	0.34	0.27	0.22	0.29	0.29	0.29	0.31	0.35	0.34	0.24
MgO	18.72	18.77	18.24	18.11	18.08	17.98	18.06	18.14	17.99	17.66	17.88	18.09	18.04	17.91	18.03	18.24	18.03	18.06	18.28	18.02
CaO	-	-	-	-	-	-	-	0.03	-	-	-	0.01	-	0.01	0.01	-	0.02	-	0.01	0.01
Na ₂ O	0.02	0.01	0.03	-	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.09	0.02	0.07	0.06	0.09	0.03	0.03	0.11	0.07	0.04	0.03
K ₂ O	0.01	0.01	-	-	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.05	-	0.01	0.04	0.16	0.01	-	0.05	-	-	0.01
Σ	99.95	100.19	10-	100.53	100.77	100.24	100.40	100.44	100.21	100.14	100.32	101.23	100.63	100.40	100.37	101.03	100.42	100.57	100.87	100.13
Mg#	74.1	74.5	73.2	72.4	72.3	72.6	72.6	73.1	72.5	71.8	72.0	72.7	72.8	73.4	72.5	72.9	73.3	72.8	73.3	72.5
Cr#	14.6	15.5	17.6	18.9	19.1	18.8	18.9	18.8	18.8	19.0	18.9	19.1	19.3	19.2	18.8	18.8	18.8	18.9	18.6	18.6
Fe ³⁺ #	0.6	1.4	0.8	0.8	1.1	1.1	1.1	1.4	0.9	1.2	0.9	1.5	1.5	1.8	1.1	1.3	1.2	0.9	1.5	1.0
Fe ²⁺ #	25.9	25.5	26.8	27.6	27.7	27.4	27.4	26.9	27.5	28.2	28.0	27.3	27.2	26.6	27.5	27.1	26.7	27.2	26.7	27.5

Ek Tablo 4'ün devamı

Örnek	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P
Analiz	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
SiO ₂	0.78	0.03	0.01	0.02	0.01	0.48	0.03	0.01	0.04	0.03	0.02	0.04	-	0.06	-	0.01	0.67	0.03	0.03	0.04
TiO ₂	0.07	0.05	0.04	0.07	0.05	0.05	0.02	0.05	0.07	0.05	0.04	0.07	0.08	0.06	0.04	0.06	0.04	0.06	0.06	0.06
Al ₂ O ₃	49.83	49.69	51.40	51.00	50.89	49.79	50.76	51.12	50.32	50.89	50.65	51.21	51.18	49.98	50.80	51.12	50.16	50.92	50.82	49.91
Cr ₂ O ₃	17.07	16.39	17.77	17.87	17.64	17.46	17.96	17.78	17.37	17.53	17.68	17.73	17.99	17.61	18.00	18.07	18.01	18.34	17.98	17.77
Fe ₂ O ₃	0.78	10.24	1.03	1.26	1.60	4.30	2.16	1.14	2.93	1.44	2.68	1.23	1.28	5.07	1.85	1.29	0.69	1.07	1.19	6.65
FeO	12.45	3.39	12.21	12.21	12.14	9.62	11.08	12.23	10.59	11.93	10.71	12.26	12.38	8.10	11.67	12.16	12.57	12.49	12.18	6.83
MnO	0.17	0.09	0.07	0.10	0.16	0.13	0.16	0.10	0.15	0.17	0.21	0.08	0.11	0.12	0.11	0.13	0.11	0.11	0.13	0.07
NiO	0.25	0.27	0.29	0.36	0.21	0.24	0.28	0.24	0.30	0.31	0.32	0.24	0.36	0.26	0.28	0.31	0.21	0.28	0.34	0.27
MgO	18.11	17.31	18.03	17.93	18.00	17.82	17.96	17.93	17.60	17.86	17.75	18.20	17.99	17.68	17.85	18.20	18.15	18.04	18.00	17.37
CaO	-	0.09	-	0.02	0.01	0.04	0.02	0.03	0.02	0.02	-	-	-	0.06	0.02	0.01	0.02	-	-	0.05
Na ₂ O	0.06	1.58	0.08	0.08	0.06	0.67	0.24	0.06	0.30	0.11	0.33	0.03	0.05	0.89	0.20	0.04	0.09	0.03	0.05	1.36
K ₂ O	-	0.95	0.01	-	0.02	0.22	0.10	0.04	0.28	0.02	0.15	0.01	0.03	0.21	0.04	0.01	0.02	0.01	0.01	0.18
Σ	99.57	100.10	100.93	100.92	100.78	100.81	100.77	100.71	99.97	100.35	100.57	101.10	101.45	100.10	100.86	101.40	100.70	101.37	100.80	100.56
Mg#	72.2	90.1	72.5	72.4	72.5	76.7	74.3	72.3	74.8	72.7	74.7	72.6	72.1	79.5	73.2	72.7	72.0	72.0	72.5	81.9
Cr#	18.7	18.1	18.8	19.0	18.9	19.0	19.2	18.9	18.8	19.0	18.8	19.1	19.1	19.2	19.2	19.4	19.5	19.2	19.3	19.3
Fe ³⁺ #	0.8	9.7	1.0	1.3	1.6	4.3	2.1	1.1	2.9	1.4	2.7	1.2	1.3	5.0	1.8	1.3	0.7	1.1	1.2	6.4
Fe ²⁺ #	27.8	9.9	27.5	27.6	27.5	23.3	25.7	27.7	25.2	27.3	25.3	27.4	27.9	20.5	26.8	27.3	28.0	28.0	27.5	18.1

Örnek	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P
Analiz	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
SiO ₂	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.03	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	0.02	0.89	0.05	0.04	0.03	0.06	0.01
TiO ₂	0.06	0.04	0.03	0.04	0.03	0.07	0.07	0.04	0.05	0.07	0.05	0.03	0.07	0.07	0.06	0.04	0.02	0.03	0.04	0.06
Al ₂ O ₃	50.05	51.24	51.08	51.00	51.27	51.11	50.98	51.07	49.76	51.14	51.19	50.82	49.74	48.58	47.83	54.18	53.61	53.05	53.44	52.90
Cr ₂ O ₃	17.69	18.30	17.72	17.97	18.07	17.78	17.85	17.90	17.03	17.96	17.92	18.64	19.44	20.62	19.69	14.75	15.00	15.83	15.48	16.44
Fe ₂ O ₃	5.19	1.05	1.30	0.94	1.08	1.35	1.02	2.07	9.18	1.17	1.07	0.81	1.26	2.75	0.08	0.61	0.64	0.74	0.29	0.74
FeO	8.33	12.41	11.93	12.14	12.06	11.84	12.10	11.27	4.21	12.03	11.91	12.39	12.27	11.22	13.60	12.70	12.62	12.89	12.95	12.78
MnO	0.14	0.10	0.11	0.10	0.08	0.05	0.13	0.09	0.09	0.10	0.13	0.10	0.14	0.05	0.14	0.11	0.12	0.11	0.12	0.10
NiO	0.32	0.31	0.29	0.26	0.30	0.35	0.24	0.27	0.21	0.31	0.30	0.26	0.21	0.29	0.20	0.27	0.27	0.27	0.19	0.35
MgO	17.79	18.08	18.21	18.11	18.20	18.22	18.09	18.33	17.74	18.06	18.24	17.95	17.77	17.45	17.35	18.23	18.09	17.88	17.91	18.09
CaO	0.01	0.01	0.01	-	-	0.02	-	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01	-	0.01	0.02	0.03	0.02	0.01	0.02	-
Na ₂ O	0.89	0.05	0.05	0.03	0.05	0.07	0.03	0.18	1.16	0.08	0.05	0.05	0.12	0.41	0.05	-	-	0.02	0.01	0.01
K ₂ O	0.12	-	-	-	0.01	0.01	0.02	0.04	1.18	0.03	-	0.02	0.01	0.09	0.04	-	0.01	0.02	0.01	-
Σ	100.60	101.61	100.75	100.62	101.16	100.88	100.54	101.31	100.63	100.96	100.87	101.09	101.04	101.56	99.93	100.96	100.43	100.88	100.50	101.48
Mg#	79.2	72.2	73.1	72.7	72.9	73.3	72.7	74.4	88.3	72.8	73.2	72.1	72.1	73.5	69.5	71.9	71.9	71.2	71.1	71.6
Cr#	19.2	19.3	18.9	19.1	19.1	18.9	19.0	19.0	18.7	19.1	19.0	19.7	20.8	22.2	21.6	15.4	15.8	16.7	16.3	17.3
Fe ³⁺ #	5.1	1.0	1.3	0.9	1.1	1.3	1.0	2.1	8.7	1.2	1.1	0.8	1.3	2.7	0.1	0.6	0.6	0.7	0.3	0.7
Fe ²⁺ #	20.8	27.8	26.9	27.3	27.1	26.7	27.3	25.6	11.7	27.2	26.8	27.9	27.9	26.5	30.5	28.1	28.1	28.8	28.9	28.4

Ek Tablo 4'ün devamı

Örnek	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P
Analiz	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
SiO ₂	0.04	0.03	0.02	0.03	0.04	0.02	0.03	0.03	0.04	0.02	0.04	0.02	0.04	0.01	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.06
TiO ₂	0.04	0.05	0.03	0.03	0.06	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04	0.02	0.06	0.03	0.01	0.03	0.03	0.04	0.04
Al ₂ O ₃	52.82	52.68	52.62	52.75	52.79	52.85	52.99	52.99	52.82	52.91	52.97	53.00	53.18	52.99	52.90	53.25	53.26	53.06	53.14	53.19
Cr ₂ O ₃	16.25	16.50	16.26	15.79	16.32	15.69	15.93	16.31	16.38	15.86	16.11	16.11	16.29	15.63	16.02	16.12	15.97	15.86	16.09	15.63
Fe ₂ O ₃	0.92	0.38	0.70	0.82	0.55	1.21	0.67	0.69	0.60	0.84	0.54	0.69	0.51	0.65	0.75	0.86	0.48	0.94	0.54	0.54
FeO	12.75	12.79	12.63	12.50	12.79	12.16	12.45	12.55	12.66	12.48	12.62	12.58	12.67	12.18	12.35	12.18	12.53	12.33	12.55	12.29
MnO	0.16	0.17	0.12	0.07	0.11	0.06	0.12	0.13	0.13	0.10	0.13	0.09	0.09	0.03	0.09	0.15	0.10	0.15	0.17	0.04
NiO	0.29	0.31	0.33	0.29	0.35	0.30	0.27	0.34	0.32	0.34	0.25	0.26	0.23	0.30	0.30	0.29	0.27	0.30	0.27	0.29
MgO	18.10	17.93	17.94	18.07	18.01	18.29	18.20	18.22	18.11	18.15	18.16	18.16	18.22	18.30	18.25	18.51	18.21	18.28	18.20	18.34
CaO	-	0.01	0.03	0.01	0.01	0.02	-	0.01	-	-	0.01	0.02	-	0.01	0.01	-	0.02	-	0.01	0.01
Na ₂ O	0.01	-	0.01	0.01	-	0.02	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	0.01	0.01	-
K ₂ O	-	-	0.01	-	-	0.01	0.01	-	-	-	-	0.02	0.02	-	-	-	0.01	-	-	-
Σ	101.36	100.84	100.70	100.35	101.03	100.69	100.70	101.31	101.09	100.74	100.88	100.97	101.26	100.16	100.71	101.38	100.91	101.00	101.04	100.44
Mg#	71.7	71.4	71.7	72.0	71.5	72.8	72.3	72.1	71.8	72.2	72.0	72.0	71.9	72.8	72.5	73.0	72.2	72.6	72.1	72.7
Cr#	17.1	17.4	17.2	16.7	17.2	16.6	16.8	17.1	17.2	16.7	16.9	16.9	17.0	16.5	16.9	16.9	16.7	16.7	16.9	16.5
Fe ³⁺ #	0.9	0.4	0.7	0.8	0.5	1.2	0.7	0.7	0.6	0.8	0.5	0.7	0.5	0.6	0.8	0.9	0.5	0.9	0.5	0.5
Fe ²⁺ #	28.3	28.6	28.3	28.0	28.5	27.2	27.7	27.9	28.2	27.8	28.0	28.0	28.1	27.2	27.5	27.0	27.8	27.4	27.9	27.3

Örnek	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P
Analiz	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
SiO ₂	0.01	0.04	-	0.02	0.06	0.02	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.03	0.02	0.05	0.05
TiO ₂	0.05	0.06	0.03	0.03	0.05	0.04	0.05	0.04	0.04	0.06	0.04	0.05	0.06	0.04	0.09	0.03	0.05	0.07	-	0.02
Al ₂ O ₃	53.02	53.08	53.32	53.21	52.97	52.75	52.90	52.81	52.54	52.29	51.80	51.03	51.99	52.31	52.62	52.69	52.36	52.85	52.66	52.40
Cr ₂ O ₃	15.62	16.00	15.33	16.04	16.19	16.11	15.78	16.63	16.57	16.85	16.98	17.70	16.70	16.45	16.32	16.33	15.98	16.27	16.24	16.64
Fe ₂ O ₃	0.56	0.66	0.60	0.86	0.67	0.93	0.57	0.38	0.81	0.59	0.61	0.88	1.00	0.84	1.23	0.70	1.02	0.55	0.54	0.62
FeO	12.45	12.07	12.45	12.36	12.39	12.29	12.39	12.54	12.54	12.64	12.67	12.82	12.71	12.77	12.57	12.65	12.35	12.80	12.64	12.59
MnO	0.08	0.10	0.17	0.13	0.12	0.10	0.12	0.11	0.07	0.08	0.13	0.11	0.10	0.06	0.10	0.08	0.10	0.08	0.11	0.11
NiO	0.31	0.30	0.33	0.31	0.29	0.29	0.27	0.19	0.28	0.35	0.33	0.28	0.36	0.22	0.30	0.36	0.33	0.32	0.30	0.36
MgO	18.10	18.42	18.06	18.30	18.35	18.31	18.12	18.25	18.21	18.02	17.83	17.71	17.93	17.99	18.22	18.03	18.08	17.99	17.98	18.00
CaO	-	0.01	0.01	-	0.02	-	0.01	0.02	0.01	-	0.02	-	0.01	0.01	-	0.01	-	0.01	-	0.01
Na ₂ O	-	0.02	-	0.02	-	-	0.01	-	-	0.01	-	0.01	-	-	0.02	-	0.01	0.01	-	0.01
K ₂ O	-	0.01	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-
Σ	100.18	100.77	100.30	101.29	101.10	100.84	100.24	100.99	101.09	100.91	100.43	100.60	100.87	100.71	101.48	100.89	100.30	100.95	100.54	100.83
Mg#	72.1	73.1	72.1	72.5	72.5	72.6	72.3	72.2	72.1	71.8	71.5	71.1	71.6	71.5	72.1	71.8	72.3	71.5	71.7	71.8
Cr#	16.5	16.8	16.2	16.8	17.0	17.0	16.7	17.4	17.5	17.8	18.0	18.9	17.7	17.4	17.2	17.2	17.0	17.1	17.1	17.6
Fe ³⁺ #	0.6	0.7	0.6	0.8	0.7	0.9	0.6	0.4	0.8	0.6	0.6	0.9	1.0	0.8	1.2	0.7	1.0	0.5	0.5	0.6
Fe ²⁺ #	27.9	26.9	27.9	27.5	27.5	27.4	27.7	27.8	27.9	28.2	28.5	28.9	28.4	28.5	27.9	28.2	27.7	28.5	28.3	28.2

Ek Tablo 4'ün devamı

Örnek	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P	L32P
Analiz	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	σ	Ort
SiO ₂	0.02	0.04	0.02	0.03	0.05	0.04	0.02	0.02	0.01	0.05	0.05	0.13	0.05
TiO ₂	0.03	0.03	0.01	0.03	0.04	0.03	-	0.01	0.01	0.04	0.02	0.02	0.04
Al ₂ O ₃	52.58	52.50	52.36	52.45	52.47	52.51	52.80	52.81	53.13	54.28	54.86	1.28	51.86
Cr ₂ O ₃	16.49	16.37	16.20	16.13	16.15	15.91	15.88	15.96	15.42	14.32	13.95	1.15	16.87
Fe ₂ O ₃	0.50	0.84	0.96	0.75	1.10	0.69	1.04	0.87	0.75	0.62	0.44	1.49	1.29
FeO	12.71	12.64	12.33	12.48	12.37	12.63	12.45	12.55	12.25	12.35	12.74	1.43	12.00
MnO	0.10	0.13	0.15	0.12	0.16	0.09	0.06	0.10	0.12	0.14	0.06	0.03	0.11
NiO	0.25	0.37	0.35	0.35	0.35	0.32	0.34	0.25	0.29	0.34	0.28	0.04	0.29
MgO	18.02	18.00	18.06	17.99	18.15	17.91	18.17	18.08	18.11	18.31	18.22	0.23	18.06
CaO	-	0.02	-	-	0.01	0.01	-	0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01
Na ₂ O	-	0.01	-	-	0.01	-	-	0.01	0.03	-	0.01	0.26	0.10
K ₂ O	0.01	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	0.15	0.04
Σ	100.70	100.92	100.45	100.34	100.85	100.16	100.75	100.69	100.15	100.47	100.63	0.41	100.72
Mg#	71.6	71.7	72.3	72.0	72.3	71.7	72.2	72.0	72.5	72.5	71.8	18.7	72.9
Cr#	17.4	17.3	17.2	17.1	17.1	16.9	16.8	16.9	16.3	15.0	14.6	43.3	17.9
Fe ³⁺ #	0.5	0.8	1.0	0.8	1.1	0.7	1.0	0.9	0.8	0.6	0.4	33.7	1.3
Fe ²⁺ #	28.4	28.3	27.7	28.0	27.7	28.3	27.8	28.0	27.5	27.5	28.2	81.3	27.1

Örnek	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P
Analiz	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SiO ₂	0.03	0.06	0.04	0.03	0.03	-	-	0.04	0.03	0.09	0.02	0.05	0.03	0.02	0.03	0.02	0.03	0.06	0.04	0.02
TiO ₂	-	0.02	0.01	0.06	0.04	0.04	0.05	0.06	0.04	0.08	0.05	0.05	0.03	0.07	0.03	0.02	0.06	0.04	0.05	0.04
Al ₂ O ₃	51.92	52.34	52.24	52.27	52.27	52.25	52.79	52.16	51.99	51.80	52.16	52.33	52.22	52.22	52.32	52.12	52.18	52.78	52.19	51.84
Cr ₂ O ₃	14.80	14.84	14.65	14.68	15.01	14.67	14.90	14.89	15.33	15.05	15.22	15.32	15.38	15.24	15.24	15.12	15.28	15.15	15.22	15.26
Fe ₂ O ₃	1.91	1.90	1.51	1.91	1.53	2.05	1.77	1.97	2.14	1.65	1.90	1.83	1.88	1.89	2.04	1.94	2.12	2.01	1.89	2.20
FeO	10.32	10.46	10.41	10.13	10.47	10.10	10.54	10.35	10.43	10.76	10.47	10.53	10.35	10.51	10.39	10.41	10.39	10.35	10.61	10.33
MnO	0.11	0.11	0.12	0.09	0.12	0.08	0.10	0.15	0.05	0.08	0.08	0.13	0.06	0.10	0.11	0.08	0.08	0.06	0.07	0.07
NiO	0.29	0.32	0.27	0.38	0.23	0.36	0.31	0.35	0.36	0.25	0.26	0.32	0.35	0.33	0.37	0.27	0.33	0.30	0.35	0.40
MgO	18.96	19.04	18.89	19.18	19.01	19.18	19.13	19.10	19.14	18.83	19.10	19.11	19.14	19.10	19.15	19.09	19.24	19.47	19.04	19.10
CaO	-	0.01	-	-	0.01	-	-	-	0.02	0.01	0.01	0.01	-	-	0.02	0.02	-	0.02	-	0.01
Na ₂ O	-	0.01	0.01	0.01	0.01	-	0.01	-	-	0.01	0.01	0.02	0.03	0.01	0.02	-	-	0.01	-	-
K ₂ O	-	0.01	-	-	-	0.01	0.01	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	0.01	0.01	-	0.01
Σ	98.35	99.12	98.15	98.75	98.73	98.73	99.61	99.08	99.52	98.59	99.29	99.70	99.47	99.49	99.72	99.09	99.72	100.25	99.47	99.27
Mg#	76.6	76.5	76.4	77.1	76.4	77.2	76.4	76.7	76.6	75.7	76.5	76.4	76.7	76.4	76.7	76.6	76.8	77.0	76.2	76.7
Cr#	16.1	16.0	15.8	15.9	16.2	15.8	15.9	16.1	16.5	16.3	16.4	16.4	16.5	16.4	16.3	16.3	16.4	16.1	16.4	16.5
Fe ³⁺ #	1.9	1.9	1.5	1.9	1.5	2.1	1.8	2.0	2.1	1.7	1.9	1.8	1.9	1.9	2.0	1.9	2.1	2.0	1.9	2.2
Fe ²⁺ #	23.4	23.5	23.6	22.9	23.6	22.8	23.6	23.3	23.4	24.3	23.5	23.6	23.3	23.6	23.3	23.4	23.2	23.0	23.8	23.3

Ek Tablo 4'ün devamı

Örnek	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P
Analiz	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
SiO ₂	0.03	0.03	-	0.03	0.07	0.08	0.06	0.03	0.04	-	0.03	0.05	0.04	0.03	0.04	0.04	0.02	0.03	0.02	0.03
TiO ₂	0.03	0.02	0.05	0.06	0.06	0.08	0.04	0.07	0.06	0.04	0.07	0.05	0.05	0.04	0.06	0.05	0.06	0.07	0.05	0.02
Al ₂ O ₃	52.10	51.61	51.66	52.01	51.57	51.66	50.27	51.93	52.53	51.38	51.77	51.58	51.87	51.75	51.39	51.75	51.48	52.21	51.81	51.79
Cr ₂ O ₃	15.28	14.93	15.10	15.67	15.22	15.06	14.46	15.61	15.38	15.48	15.46	15.62	15.61	15.56	15.84	15.80	16.14	15.99	16.27	14.87
Fe ₂ O ₃	1.60	2.42	2.26	2.04	2.35	2.39	5.11	2.15	2.07	2.32	1.94	1.95	2.01	2.36	1.94	2.10	1.98	1.62	2.24	0.73
FeO	10.52	10.13	10.28	10.59	10.69	10.57	11.55	10.54	10.77	10.41	10.74	10.62	10.99	10.93	10.94	10.96	10.82	11.35	10.99	10.65
MnO	0.11	0.10	0.09	0.09	0.17	0.10	0.13	0.15	0.08	0.12	0.11	0.08	0.08	0.09	0.10	0.10	0.04	0.07	0.11	0.10
NiO	0.31	0.37	0.28	0.34	0.21	0.34	0.32	0.30	0.34	0.37	0.25	0.34	0.28	0.31	0.31	0.33	0.35	0.29	0.34	0.21
MgO	18.97	19.06	19.03	19.10	18.94	19.03	18.36	19.14	19.19	18.85	18.91	18.92	18.86	18.87	18.76	18.88	18.94	18.82	18.97	18.46
CaO	-	0.02	-	0.01	-	-	-	0.03	0.01	0.01	-	0.01	0.01	-	-	0.01	-	-	0.01	0.01
Na ₂ O	0.01	-	0.02	0.02	-	-	-	-	-	0.02	0.01	0.01	-	0.01	-	-	-	-	0.01	0.01
K ₂ O	-	-	-	-	0.01	-	0.01	-	0.01	0.01	-	-	0.01	0.01	-	-	-	0.01	0.01	0.01
Σ	98.95	98.68	98.77	99.95	99.28	99.31	100.32	99.94	100.47	99.01	99.28	99.24	99.80	99.95	99.38	100.01	99.83	100.46	100.82	96.89
Mg#	76.3	77.0	76.7	76.3	76.0	76.2	73.9	76.4	76.1	76.4	75.8	76.0	75.4	75.5	75.3	75.4	75.7	74.7	75.5	75.5
Cr#	16.4	16.2	16.4	16.8	16.5	16.4	16.2	16.8	16.4	16.8	16.7	16.9	16.8	16.8	17.1	17.0	17.4	17.0	17.4	16.1
Fe ³⁺ #	1.6	2.4	2.3	2.0	2.4	2.4	5.2	2.2	2.1	2.3	2.0	2.0	2.0	2.4	2.0	2.1	2.0	1.6	2.2	0.8
Fe ²⁺ #	23.7	23.0	23.3	23.7	24.0	23.8	26.1	23.6	23.9	23.6	24.2	24.0	24.6	24.5	24.7	24.6	24.3	25.3	24.5	24.5

Örnek	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P
Analiz	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
SiO ₂	0.05	0.02	0.07	0.04	0.02	0.02	0.05	0.02	0.05	0.81	0.03	0.02	0.07	0.02	0.05	0.03	0.04	0.02	0.03	0.01
TiO ₂	0.02	0.02	-	0.05	0.07	0.03	0.05	0.03	0.05	0.04	0.02	0.06	0.06	0.05	0.05	0.07	0.03	0.05	0.04	0.05
Al ₂ O ₃	51.55	51.85	52.65	52.03	52.52	52.40	52.54	52.43	52.60	51.43	51.68	52.59	51.11	51.99	52.19	52.13	52.30	52.40	52.41	53.25
Cr ₂ O ₃	14.73	14.79	14.86	15.08	15.47	15.10	14.92	14.87	14.96	14.64	14.89	14.87	14.73	14.89	14.81	14.69	14.95	14.56	14.95	14.81
Fe ₂ O ₃	0.99	0.93	0.59	0.72	0.68	0.61	0.83	0.80	0.92	0.66	1.28	1.44	1.73	1.60	1.31	1.24	1.19	1.37	1.09	1.00
FeO	10.47	10.43	10.95	10.53	10.83	10.42	10.47	10.35	10.58	10.83	10.17	10.38	10.22	10.42	10.32	10.24	10.30	10.14	10.41	10.63
MnO	0.14	0.11	0.14	0.11	0.07	0.13	0.08	0.08	0.08	0.08	0.13	0.11	0.13	0.15	0.08	0.12	0.12	0.08	0.07	0.09
NiO	0.28	0.29	0.22	0.32	0.26	0.39	0.29	0.33	0.34	0.33	0.31	0.36	0.31	0.32	0.32	0.34	0.32	0.31	0.30	0.30
MgO	18.51	18.61	18.64	18.71	18.79	18.81	18.90	18.86	18.88	19.15	18.79	19.09	18.68	18.83	18.96	18.94	19.00	19.02	18.96	19.03
CaO	-	-	-	-	-	0.03	-	-	-	0.01	-	0.02	-	0.01	0.01	-	-	0.01	-	0.01
Na ₂ O	-	-	-	-	0.02	-	-	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	-	0.01	-	-	-	0.02	0.01	0.02
K ₂ O	-	0.01	0.01	-	0.01	0.02	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	0.01	-	-	0.01	-	-
Σ	96.73	97.06	98.12	97.59	98.74	97.82	98.23	97.77	98.48	98.00	97.33	98.89	97.11	98.28	98.11	97.78	98.26	97.97	98.27	99.19
Mg#	75.9	76.1	75.2	76.0	75.6	76.3	76.3	76.5	76.1	75.9	76.7	76.6	76.5	76.3	76.6	76.7	76.7	77.0	76.5	76.1
Cr#	16.1	16.1	15.9	16.3	16.5	16.2	16.0	16.0	16.0	16.0	16.2	15.9	16.2	16.1	16.0	15.9	16.1	15.7	16.1	15.7
Fe ³⁺ #	1.0	1.0	0.6	0.7	0.7	0.6	0.8	0.8	0.9	0.7	1.3	1.4	1.8	1.6	1.3	1.3	1.2	1.4	1.1	1.0
Fe ²⁺ #	24.1	23.9	24.8	24.0	24.4	23.7	23.7	23.5	23.9	24.1	23.3	23.4	23.5	23.7	23.4	23.3	23.3	23.0	23.5	23.9

Ek Tablo 4'ün devamı

Örnek	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P	L35P
Analiz	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	σ	Ort	
SiO ₂	0.03	0.61	0.01	0.92	0.04	0.05	0.06	0.03	0.01	0.03	0.05	0.77	0.05	0.04	0.03	0.03	0.03	0.03	0.17	0.07	
TiO ₂	0.02	0.02	0.04	0.04	0.04	0.07	0.06	0.08	0.06	0.05	0.05	0.03	0.04	0.05	0.08	0.02	0.05	0.05	0.02	0.05	
Al ₂ O ₃	52.38	50.94	52.39	53.41	52.14	52.52	52.40	52.50	52.38	52.20	53.08	54.28	52.44	52.43	52.33	52.84	53.04	52.52	0.56	52.16	
Cr ₂ O ₃	15.06	14.42	14.70	14.17	14.80	15.06	14.78	14.94	14.84	14.64	14.95	14.25	15.03	15.00	14.79	14.72	15.24	14.99	0.40	15.06	
Fe ₂ O ₃	1.46	0.52	1.47	0.08	1.37	0.98	0.93	1.10	1.44	1.69	1.18	1.29	1.37	1.25	1.12	1.29	1.14	1.53	0.67	1.59	
FeO	10.15	10.88	10.25	11.38	10.28	10.52	10.71	10.78	10.22	10.47	10.66	11.08	10.57	10.37	10.36	10.60	10.45	10.28	0.29	10.54	
MnO	0.12	0.11	0.09	0.09	0.09	0.05	0.12	0.07	0.10	0.08	0.15	0.11	0.08	0.17	0.19	0.09	0.12	0.10	0.03	0.10	
NiO	0.34	0.31	0.30	0.28	0.29	0.30	0.28	0.37	0.36	0.34	0.27	0.28	0.29	0.26	0.35	0.36	0.35	0.28	0.04	0.31	
MgO	19.13	18.52	19.03	19.33	18.91	19.04	18.77	18.80	19.07	18.92	19.07	19.99	19.00	19.03	18.87	18.99	19.25	19.13	0.23	18.97	
CaO	0.03	0.05	0.01	0.05	0.01	-	-	-	-	-	0.01	0.07	0.01	-	0.01	-	0.03	-	0.01	0.01	
Na ₂ O	0.01	0.01	0.01	0.05	0.03	-	-	0.01	-	-	0.02	0.04	-	0.01	-	-	-	0.02	0.01	0.01	
K ₂ O	-	0.01	-	0.02	-	-	-	-	-	0.01	0.01	0.01	0.01	-	0.01	-	-	0.01	-	-	
Σ	98.72	96.39	98.30	99.81	98.00	98.58	98.11	98.69	98.46	98.43	99.51	102.19	98.88	98.61	98.12	98.95	99.70	98.95	0.99	98.88	
Mg#	77.1	75.2	76.8	75.2	76.6	76.3	75.7	75.7	76.9	76.3	76.1	76.3	76.2	76.6	76.5	76.1	76.6	76.8	0.58	76.24	
Cr#	16.2	16.0	15.8	15.1	16.0	16.1	15.9	16.0	16.0	15.8	15.9	15.0	16.1	16.1	15.9	15.7	16.2	16.1	0.42	16.22	
Fe ³⁺ #	1.5	0.5	1.5	0.1	1.4	1.0	0.9	1.1	1.5	1.7	1.2	1.3	1.4	1.3	1.1	1.3	1.1	1.5	0.67	1.60	
Fe ²⁺ #	22.9	24.8	23.2	24.8	23.4	23.7	24.3	24.3	23.1	23.7	23.9	23.7	23.8	23.4	23.5	23.9	23.4	23.2	0.58	23.76	

Örnek	L42P	L42P	L42P	L42P
Analiz	1	2	σ	Ort
SiO ₂	-	0.01	0.01	-
TiO ₂	0.07	0.04	0.03	0.06
Al ₂ O ₃	52.44	55.53	2.18	53.98
Cr ₂ O ₃	15.96	12.78	2.25	14.37
Fe ₂ O ₃	1.67	1.27	0.28	1.47
FeO	11.82	10.95	0.62	11.38
MnO	0.15	0.11	0.03	0.13
NiO	0.28	0.32	0.03	0.30
MgO	18.58	19.30	0.51	18.94
CaO	0.01	0.01	-	0.01
Na ₂ O	-	0.01	-	-
K ₂ O	-	0.01	-	-
Σ	100.98	100.31	0.47	100.65
Mg#	73.7	75.9	1.53	74.78
Cr#	17.0	13.4	2.54	15.17
Fe ³⁺ #	1.7	1.2	0.29	1.45
Fe ²⁺ #	26.3	24.1	1.53	25.22

Ek Tablo 4'ün devamı

Örnek Analiz	L47P 1	L47P 2	L47P 3	L47P 4	L47P 5	L47P 6	L47P 7	L47P 8	L47P 9	L47P 10	L47P 11	L47P 12	L47P 13	L47P 14	L47P 15	L47P 16	L47P 17	L47P 18	L47P 19	L47P 20
SiO ₂	0.05	0.12	0.09	0.18	0.05	0.16	0.16	0.20	0.20	0.22	0.13	0.15	0.10	0.17	0.04	0.18	0.13	0.12	0.14	0.14
TiO ₂	0.03	0.03	0.08	0.03	0.05	0.03	0.03	0.04	0.03	0.05	0.05	0.05	0.03	0.03	0.01	0.03	0.06	0.03	0.04	0.04
Al ₂ O ₃	46.22	47.59	48.10	48.86	49.36	49.57	49.60	48.73	48.94	48.54	50.41	50.74	50.26	50.64	50.61	50.71	50.89	50.78	50.77	50.67
Cr ₂ O ₃	19.17	18.24	18.33	17.79	17.32	17.59	16.71	17.47	16.48	16.40	17.06	17.08	16.60	16.44	17.22	16.71	16.50	16.84	16.63	16.86
Fe ₂ O ₃	2.72	2.52	2.28	2.33	2.52	2.19	2.69	1.98	3.64	4.08	1.89	1.96	2.22	2.22	1.91	1.80	1.65	1.75	2.05	1.61
FeO	13.02	12.81	12.62	12.60	12.29	12.59	12.14	12.60	12.67	12.91	12.19	12.38	11.83	11.92	11.87	12.24	12.05	12.09	11.90	12.08
MnO	0.15	0.05	0.09	0.09	0.13	0.08	0.15	0.10	0.05	0.09	0.09	0.13	0.07	0.12	0.10	0.10	0.10	0.05	0.16	0.08
NiO	0.15	0.19	0.28	0.23	0.22	0.35	0.29	0.24	0.25	0.29	0.31	0.20	0.30	0.40	0.27	0.26	0.30	0.16	0.27	0.30
MgO	16.66	17.10	17.34	17.50	17.69	17.73	17.88	17.41	17.61	17.41	18.03	18.19	18.14	18.15	18.25	18.10	18.14	18.26	18.28	18.13
CaO	-	0.01	0.01	0.02	0.02	-	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	-	0.01	0.02	0.01	-	0.02	-	-	0.01
Na ₂ O	-	0.01	-	0.03	0.01	0.01	0.01	-	0.01	-	0.02	0.01	-	0.02	-	0.01	-	-	0.01	-
K ₂ O	-	0.01	0.01	0.01	0.01	-	0.01	0.01	-	0.01	-	-	-	0.01	-	-	-	0.01	-	-
Σ	98.17	98.67	99.22	99.66	99.67	100.29	99.68	98.79	99.91	100.02	100.18	100.89	99.56	100.11	100.27	100.14	99.83	100.09	100.24	99.92
Mg#	69.5	70.4	71.0	71.2	72.0	71.5	72.4	71.1	71.2	70.6	72.5	72.4	73.2	73.1	73.3	72.5	72.8	72.9	73.3	72.8
Cr#	21.8	20.5	20.4	19.6	19.1	19.2	18.4	19.4	18.4	18.5	18.5	18.4	18.1	17.9	18.6	18.1	17.9	18.2	18.0	18.2
Fe ³⁺ #	2.9	2.6	2.3	2.4	2.6	2.2	2.7	2.1	3.7	4.2	1.9	2.0	2.3	2.2	1.9	1.8	1.7	1.8	2.1	1.6
Fe ²⁺ #	30.5	29.6	29.0	28.8	28.0	28.5	27.6	28.9	28.8	29.4	27.5	27.6	26.8	26.9	26.7	27.5	27.2	27.1	26.7	27.2

Örnek Analiz	L47P 21	L47P 22	L47P 23	L47P 24	L47P 25	L47P 26	L47P 27	L47P 28	L47P 29	L47P 30	L47P 31	L47P 32	L47P 33	L47P 34	L47P 35	L47P 36	L47P 37	L47P 38	L47P 39	L47P 40
SiO ₂	0.16	0.03	0.11	0.12	0.05	0.11	0.11	0.04	0.14	0.14	0.12	0.12	0.12	0.12	0.04	0.13	0.14	0.09	0.08	0.12
TiO ₂	0.04	0.04	0.04	0.02	0.04	0.05	0.06	0.01	0.02	0.04	0.04	0.04	0.07	0.06	0.01	0.02	0.04	0.03	0.04	0.08
Al ₂ O ₃	50.73	50.72	50.59	50.72	50.60	50.72	50.73	50.55	50.66	50.80	50.70	50.26	50.60	50.32	50.64	50.16	50.57	50.27	50.56	50.10
Cr ₂ O ₃	16.53	16.66	16.55	16.97	16.69	16.69	17.00	16.56	17.15	16.58	16.63	16.95	16.63	17.01	16.83	17.23	17.19	16.76	16.81	16.86
Fe ₂ O ₃	1.86	2.05	2.10	1.53	2.26	2.17	2.06	2.37	1.87	1.96	2.05	2.25	1.76	2.13	2.40	2.00	2.12	2.16	2.15	2.15
FeO	11.88	11.76	11.88	12.01	11.71	11.87	12.10	11.59	11.87	12.00	12.15	11.89	12.14	11.88	11.94	11.86	12.16	12.07	12.14	12.26
MnO	0.08	0.11	0.08	0.12	0.10	0.09	0.15	0.08	0.15	0.13	0.08	0.13	0.05	0.13	0.05	0.13	0.15	0.09	0.09	0.10
NiO	0.31	0.30	0.31	0.26	0.28	0.26	0.28	0.29	0.24	0.27	0.26	0.26	0.27	0.31	0.32	0.32	0.28	0.27	0.24	0.30
MgO	18.25	18.25	18.20	18.11	18.31	18.35	18.27	18.29	18.28	18.19	18.15	18.25	18.10	18.18	18.23	18.20	18.19	17.99	18.09	17.95
CaO	-	-	-	0.01	0.01	0.01	-	0.01	-	0.03	0.01	-	-	-	-	-	0.01	0.01	0.01	0.01
Na ₂ O	0.01	-	0.01	0.02	-	-	-	0.01	0.03	0.01	-	-	-	0.02	0.01	-	0.01	0.01	0.01	-
K ₂ O	0.01	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.01	-	0.01
Σ	99.86	99.92	99.87	99.88	100.04	100.34	100.76	99.78	100.42	100.13	100.19	100.14	99.75	100.17	100.48	100.06	100.87	99.75	100.21	99.91
Mg#	73.2	73.4	73.2	72.9	73.6	73.4	72.9	73.8	73.3	73.0	72.7	73.2	72.7	73.2	73.1	73.2	72.7	72.7	72.7	72.3
Cr#	17.9	18.1	18.0	18.3	18.1	18.1	18.4	18.0	18.5	18.0	18.0	18.4	18.1	18.5	18.2	18.7	18.6	18.3	18.2	18.4
Fe ³⁺ #	1.9	2.1	2.1	1.6	2.3	2.2	2.1	2.4	1.9	2.0	2.1	2.3	1.8	2.2	2.4	2.0	2.1	2.2	2.2	2.2
Fe ²⁺ #	26.8	26.6	26.8	27.1	26.4	26.6	27.1	26.2	26.7	27.0	27.3	26.8	27.3	26.8	26.9	26.8	27.3	27.3	27.3	27.7

Ek Tablo 4'ün devamı

Örnek	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P	L47P
Analiz	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	σ	Ort
SiO ₂	0.08	0.12	0.14	0.12	0.11	0.18	0.03	0.11	0.14	0.12	0.12	0.05	0.12
TiO ₂	0.07	0.02	0.03	0.02	0.05	0.06	0.05	0.06	0.02	0.06	0.06	0.02	0.04
Al ₂ O ₃	49.86	49.98	49.94	49.55	49.77	49.72	49.24	49.41	48.98	48.88	49.02	0.96	49.95
Cr ₂ O ₃	16.80	17.35	16.84	16.92	16.76	16.97	16.56	17.06	16.94	16.41	16.42	0.52	16.96
Fe ₂ O ₃	2.50	2.64	2.80	2.84	3.08	2.89	3.89	3.45	3.50	4.10	3.97	0.65	2.41
FeO	12.11	12.55	12.29	12.33	12.68	12.57	12.43	12.97	13.13	13.13	13.54	0.42	12.27
MnO	0.08	0.14	0.15	0.13	0.19	0.10	0.15	0.14	0.11	0.12	0.15	0.03	0.11
NiO	0.29	0.31	0.28	0.30	0.36	0.30	0.22	0.32	0.22	0.30	0.23	0.05	0.27
MgO	17.96	17.92	17.98	17.78	17.64	17.88	17.67	17.59	17.36	17.32	17.11	0.38	17.93
CaO	-	-	0.02	-	0.03	-	0.01	0.02	0.01	0.01	0.06	0.01	0.01
Na ₂ O	-	-	-	0.01	0.01	0.01	0.01	-	0.01	-	-	0.01	0.01
K ₂ O	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	-	-	-	-	-
Σ	99.76	101.03	100.45	10-	100.68	100.66	100.26	101.13	100.43	100.46	100.68	0.55	100.08
Mg#	72.6	71.8	72.3	72.0	71.3	71.7	71.7	70.7	70.2	70.2	69.2	1.10	72.25
Cr#	18.4	18.9	18.4	18.6	18.4	18.6	18.4	18.8	18.8	18.4	18.3	0.70	18.55
Fe ³⁺ #	2.5	2.7	2.8	2.9	3.1	2.9	4.0	3.5	3.6	4.2	4.1	0.67	2.45
Fe ²⁺ #	27.4	28.2	27.7	28.0	28.7	28.3	28.3	29.3	29.8	29.8	30.8	1.10	27.75

Örnek	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P
Analiz	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SiO ₂	0.09	0.23	0.13	0.06	0.11	0.79	0.05	0.16	0.15	0.17	0.03	0.18	0.03	0.10	0.08	0.22	0.08	0.20	0.08	0.16
TiO ₂	0.03	0.05	0.05	0.02	0.04	0.02	0.07	0.04	0.04	0.01	0.07	0.02	0.05	0.03	0.03	0.04	0.05	0.05	0.05	0.05
Al ₂ O ₃	49.59	50.35	50.76	50.91	50.70	50.15	51.45	51.35	51.13	51.24	51.05	51.25	51.13	51.39	51.27	51.20	51.46	51.24	51.32	51.57
Cr ₂ O ₃	18.48	17.72	17.10	17.42	16.90	16.84	16.81	16.57	16.81	16.59	16.75	16.58	16.69	16.78	16.79	16.63	16.33	16.31	16.44	16.48
Fe ₂ O ₃	0.81	0.57	0.68	1.05	1.21	0.04	1.01	0.87	0.84	1.21	1.20	0.99	1.37	1.00	1.14	1.24	1.14	0.89	1.45	1.16
FeO	11.73	11.72	11.61	11.00	11.15	12.04	11.37	11.41	11.51	11.28	11.23	11.53	11.31	11.69	11.48	11.83	11.79	11.88	11.75	11.75
MnO	0.08	0.05	0.09	0.09	0.09	0.06	0.13	0.10	0.12	0.05	0.11	0.10	0.13	0.09	0.07	0.06	0.11	0.07	0.09	0.14
NiO	0.26	0.28	0.20	0.29	0.37	0.26	0.25	0.28	0.22	0.30	0.34	0.35	0.28	0.33	0.30	0.37	0.29	0.19	0.28	0.29
MgO	18.07	18.33	18.32	18.67	18.51	18.42	18.49	18.53	18.49	18.60	18.49	18.37	18.45	18.36	18.47	18.40	18.23	18.28	18.36	18.47
CaO	0.02	-	0.01	-	-	0.01	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.02	-	0.01	0.02	-	-
Na ₂ O	-	0.01	-	0.01	-	0.01	0.03	0.01	-	0.02	-	0.02	0.02	0.01	-	-	0.01	-	-	-
K ₂ O	-	-	-	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.01	0.01	-
Σ	99.16	99.30	98.94	99.54	99.08	98.65	99.65	99.33	99.31	99.47	99.26	99.40	99.46	99.77	99.65	99.99	99.47	99.14	99.82	100.06
Mg#	73.3	73.6	73.8	75.2	74.7	73.2	74.4	74.3	74.1	74.6	74.6	74.0	74.4	73.7	74.1	73.5	73.4	73.3	73.6	73.7
Cr#	20.0	19.1	18.4	18.7	18.3	18.4	18.0	17.8	18.1	17.8	18.0	17.8	18.0	18.0	18.0	17.9	17.5	17.6	17.7	17.7
Fe ³⁺ #	0.8	0.6	0.7	1.1	1.2	0.0	1.0	0.9	0.9	1.2	1.2	1.0	1.4	1.0	1.2	1.3	1.1	0.9	1.5	1.2
Fe ²⁺ #	26.7	26.4	26.2	24.8	25.3	26.8	25.6	25.7	25.9	25.4	25.4	26.0	25.6	26.3	25.9	26.5	26.6	26.7	26.4	26.3

Ek Tablo 4'ün devamı

Örnek Analiz	L48P 21	L48P 22	L48P 23	L48P 24	L48P 25	L48P 26	L48P 27	L48P 28	L48P 29	L48P 30	L48P 31	L48P 32	L48P 33	L48P 34	L48P 35	L48P 36	L48P 37	L48P 38	L48P 39	L48P 40
SiO ₂	0.06	0.31	0.18	0.06	0.03	0.30	0.19	0.29	0.63	0.12	0.20	0.03	0.09	0.16	0.19	0.24	0.05	0.10	0.10	0.20
TiO ₂	0.07	0.02	0.04	0.04	0.04	0.06	0.01	0.04	0.04	0.05	0.02	0.04	0.04	0.04	–	0.06	0.04	0.05	0.02	0.04
Al ₂ O ₃	51.56	50.93	51.36	51.59	51.22	51.49	51.55	51.15	50.77	51.48	51.68	51.82	51.79	51.45	51.50	51.02	50.74	50.57	50.40	50.24
Cr ₂ O ₃	16.53	16.49	16.47	16.58	16.19	16.49	16.09	15.99	15.88	16.18	15.98	16.44	16.00	16.38	16.00	16.62	16.52	16.53	16.51	17.48
Fe ₂ O ₃	1.22	1.22	1.35	1.31	1.76	0.98	1.66	1.15	0.94	1.61	1.35	1.40	1.70	1.35	1.35	1.21	1.63	1.54	2.01	1.17
FeO	11.66	11.70	11.56	11.42	11.33	11.75	11.31	11.57	11.93	11.40	11.66	11.39	11.64	11.67	11.58	11.88	11.63	11.66	11.61	12.11
MnO	0.13	0.10	0.12	0.10	0.07	0.13	0.13	0.15	0.12	0.11	0.16	0.10	0.10	0.12	0.09	0.16	0.13	0.11	0.13	0.13
NiO	0.27	0.27	0.31	0.35	0.24	0.32	0.34	0.28	0.27	0.30	0.32	0.36	0.41	0.25	0.36	0.25	0.34	0.32	0.32	0.32
MgO	18.41	18.46	18.54	18.54	18.47	18.55	18.71	18.41	18.49	18.59	18.48	18.56	18.47	18.50	18.43	18.33	18.13	18.15	18.16	17.98
CaO	0.02	–	–	–	0.01	0.02	0.02	0.01	–	0.01	–	0.03	–	0.01	–	0.02	0.03	0.02	0.04	0.03
Na ₂ O	–	–	0.01	0.01	0.01	0.01	–	0.01	–	0.01	–	0.01	0.01	–	–	0.01	–	–	0.01	0.01
K ₂ O	0.01	–	–	0.01	0.01	–	–	–	–	0.01	0.01	–	–	0.01	–	0.01	–	0.01	–	0.01
Σ	99.94	99.51	99.95	100.01	99.37	100.09	10–	99.03	99.07	99.85	99.86	100.18	100.25	99.93	99.52	99.79	99.24	99.06	99.29	99.73
Mg#	73.8	73.8	74.1	74.3	74.4	73.8	74.7	73.9	73.4	74.4	73.9	74.4	73.9	73.9	73.9	73.3	73.5	73.5	73.6	72.6
Cr#	17.7	17.8	17.7	17.7	17.5	17.7	17.3	17.3	17.3	17.4	17.2	17.6	17.2	17.6	17.3	17.9	17.9	18.0	18.0	18.9
Fe ³⁺ #	1.2	1.2	1.4	1.3	1.8	1.0	1.7	1.2	1.0	1.6	1.4	1.4	1.7	1.4	1.4	1.2	1.7	1.6	2.0	1.2
Fe ²⁺ #	26.2	26.2	25.9	25.7	25.6	26.2	25.3	26.1	26.6	25.6	26.1	25.6	26.1	26.1	26.1	26.7	26.5	26.5	26.4	27.4

Örnek Analiz	L48P 41	L48P 42	L48P 43	L48P 44	L48P 45	L48P 46	L48P 47	L48P 48	L48P 49	L48P 50	L48P 51	L48P 52	L48P 53	L48P 54	L48P 55	L48P 56	L48P 57	L48P 58	L48P 59	L48P 60
SiO ₂	0.15	0.18	0.14	0.44	0.05	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.05	0.05	0.03	0.13	0.05	0.07	0.07
TiO ₂	0.06	0.05	0.02	0.04	0.03	0.05	0.08	0.04	0.06	0.08	0.05	0.02	0.07	0.06	0.06	0.08	0.06	0.08	0.07	0.05
Al ₂ O ₃	50.13	50.11	50.17	51.38	50.55	51.04	50.97	50.88	50.93	50.81	50.99	50.93	51.00	51.07	51.00	51.12	51.10	51.29	51.39	51.03
Cr ₂ O ₃	17.51	17.20	17.63	17.08	16.03	16.17	15.80	16.07	15.82	16.38	16.21	16.00	16.21	16.11	16.07	16.24	16.17	16.02	16.03	15.83
Fe ₂ O ₃	1.14	1.41	1.19	0.03	1.42	1.56	1.51	1.51	1.52	1.54	1.73	1.73	1.41	1.63	1.81	1.40	1.30	1.30	1.57	1.84
FeO	12.08	12.08	12.10	13.00	11.46	11.37	11.56	11.47	11.45	11.53	11.38	11.47	11.73	11.43	11.37	11.68	11.60	11.49	11.44	11.24
MnO	0.12	0.12	0.14	0.06	0.07	0.07	0.12	0.11	0.06	0.05	0.04	0.16	0.14	0.11	0.13	0.08	0.06	0.11	0.09	0.12
NiO	0.31	0.32	0.19	0.27	0.23	0.31	0.25	0.25	0.27	0.32	0.30	0.27	0.31	0.30	0.26	0.23	0.25	0.29	0.35	0.35
MgO	17.99	17.97	17.97	17.94	18.06	18.32	18.17	18.14	18.20	18.23	18.40	18.20	18.09	18.35	18.35	18.25	18.36	18.29	18.41	18.37
CaO	0.03	0.04	0.06	0.10	0.05	0.05	0.01	0.02	0.04	–	–	0.01	–	–	0.02	–	–	0.01	0.01	–
Na ₂ O	–	–	0.01	–	–	0.01	–	0.02	–	0.02	0.01	–	0.01	–	0.01	–	–	0.01	0.01	0.01
K ₂ O	–	–	–	–	–	–	–	–	0.01	–	–	–	–	–	0.01	0.01	–	–	0.01	0.01
Σ	99.52	99.49	99.61	100.34	97.97	98.99	98.52	98.56	98.39	99.01	99.16	98.81	99.01	99.11	99.13	99.11	99.02	98.94	99.44	98.90
Mg#	72.6	72.6	72.6	71.1	73.7	74.2	73.7	73.8	73.9	73.8	74.2	73.9	73.3	74.1	74.2	73.6	73.8	73.9	74.1	74.5
Cr#	19.0	18.7	19.1	18.2	17.5	17.5	17.2	17.5	17.2	17.8	17.6	17.4	17.6	17.5	17.5	17.6	17.5	17.3	17.3	17.2
Fe ³⁺ #	1.2	1.4	1.2	0.0	1.5	1.6	1.5	1.5	1.6	1.6	1.8	1.8	1.4	1.7	1.8	1.4	1.3	1.3	1.6	1.9
Fe ²⁺ #	27.4	27.4	27.4	28.9	26.3	25.8	26.3	26.2	26.1	26.2	25.8	26.1	26.7	25.9	25.8	26.4	26.2	26.1	25.9	25.5

Ek Tablo 4'ün devamı

Örnek	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P
Analiz	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
SiO ₂	0.04	0.03	0.06	0.06	0.09	0.05	0.04	0.04	0.05	0.02	0.05	0.05	0.07	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03	0.22	0.06
TiO ₂	0.07	0.04	0.03	0.06	0.07	0.09	0.06	0.07	0.06	0.05	0.04	0.04	0.05	0.09	0.05	0.06	0.04	0.05	0.07	0.02
Al ₂ O ₃	51.11	50.64	51.08	51.26	51.29	51.61	51.67	51.31	51.52	51.86	51.79	51.79	51.90	52.01	51.90	51.70	52.11	52.03	52.37	52.18
Cr ₂ O ₃	16.69	16.16	15.98	15.96	16.01	16.05	15.82	15.94	15.88	15.45	16.23	15.66	15.79	15.46	15.56	15.49	15.54	15.35	15.38	15.20
Fe ₂ O ₃	1.44	1.44	1.45	1.27	1.59	1.07	1.70	1.68	1.35	1.83	1.46	1.52	1.43	1.55	1.41	1.88	1.33	1.70	0.85	1.80
FeO	11.39	11.56	11.37	11.49	11.54	11.72	11.28	11.13	11.36	11.22	11.24	11.21	11.52	11.21	11.32	10.82	11.17	11.02	11.63	11.03
MnO	0.09	0.10	0.13	0.11	0.15	0.12	0.11	0.13	0.07	0.11	0.11	0.04	0.13	0.09	0.12	0.11	0.13	0.09	0.09	0.12
NiO	0.31	0.25	0.22	0.35	0.34	0.22	0.29	0.39	0.31	0.36	0.36	0.35	0.28	0.41	0.27	0.29	0.27	0.28	0.25	0.30
MgO	18.41	18.05	18.32	18.25	18.34	18.29	18.57	18.50	18.39	18.57	18.62	18.55	18.50	18.64	18.54	18.77	18.65	18.72	18.61	18.74
CaO	0.05	0.02	-	0.01	-	0.03	-	-	0.01	0.01	0.01	0.03	-	-	-	0.02	0.01	0.03	0.02	0.01
Na ₂ O	0.01	0.01	-	-	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-	0.01	0.01	0.01	-	-	0.02	-	0.01	-	0.01
K ₂ O	0.02	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-	0.02	-
Σ	99.62	98.29	98.64	98.82	99.43	99.25	99.56	99.20	99.00	99.49	99.93	99.24	99.67	99.51	99.21	99.20	99.27	99.30	99.50	99.48
Mg#	74.2	73.6	74.2	73.9	73.9	73.6	74.6	74.8	74.3	74.7	74.7	74.7	74.1	74.8	74.5	75.6	74.8	75.2	74.0	75.2
Cr#	18.0	17.6	17.3	17.3	17.3	17.3	17.0	17.2	17.1	16.7	17.4	16.9	16.9	16.6	16.7	16.7	16.7	16.5	16.5	16.3
Fe ³⁺ #	1.4	1.5	1.5	1.3	1.6	1.1	1.7	1.7	1.4	1.8	1.5	1.5	1.4	1.6	1.4	1.9	1.3	1.7	0.9	1.8
Fe ²⁺ #	25.8	26.4	25.8	26.1	26.1	26.4	25.4	25.2	25.7	25.3	25.3	25.3	25.9	25.2	25.5	24.4	25.2	24.8	26.0	24.8

Örnek	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P	L48P
Analiz	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	σ	Ort
SiO ₂	0.09	0.04	0.08	0.03	0.04	0.02	0.06	0.06	0.12	0.18	0.06	0.12	0.11
TiO ₂	0.05	0.08	0.07	0.08	0.06	0.06	0.07	0.02	0.05	0.05	0.04	0.02	0.05
Al ₂ O ₃	52.84	52.22	52.39	52.52	52.65	52.74	52.92	50.91	51.48	50.11	51.59	0.64	51.30
Cr ₂ O ₃	14.47	15.36	15.01	14.80	15.32	15.00	14.92	17.42	16.18	17.20	16.58	0.68	16.25
Fe ₂ O ₃	1.77	1.40	1.42	1.82	1.42	1.29	1.37	1.05	1.61	1.41	1.31	0.35	1.34
FeO	11.13	11.20	11.21	11.15	11.41	11.20	11.17	11.00	11.40	12.08	11.42	0.32	11.51
MnO	0.11	0.11	0.09	0.14	0.08	0.12	0.11	0.09	0.11	0.12	0.10	0.03	0.10
NiO	0.35	0.27	0.30	0.32	0.31	0.29	0.42	0.29	0.30	0.32	0.35	0.05	0.30
MgO	18.81	18.60	18.67	18.71	18.71	18.67	18.80	18.67	18.59	17.97	18.54	0.21	18.41
CaO	0.05	0.11	0.05	0.04	0.03	-	0.02	-	0.01	0.04	-	0.02	0.02
Na ₂ O	-	-	-	-	-	0.02	-	0.01	0.01	-	0.01	0.01	0.01
K ₂ O	-	0.01	0.01	-	-	-	-	0.02	-	-	0.01	-	-
Σ	99.67	99.40	99.29	99.60	100.01	99.38	99.85	99.54	99.85	99.49	100.01	0.45	99.39
Mg#	75.1	74.7	74.8	75.0	74.5	74.8	75.0	75.2	74.4	72.6	74.3	0.70	74.04
Cr#	15.5	16.5	16.1	15.9	16.3	16.0	15.9	18.7	17.4	18.7	17.7	0.76	17.53
Fe ³⁺ #	1.8	1.4	1.4	1.8	1.4	1.3	1.4	1.1	1.6	1.4	1.3	0.35	1.36
Fe ²⁺ #	24.9	25.3	25.2	25.0	25.5	25.2	25.0	24.8	25.6	27.4	25.7	0.70	25.96

Ek Tablo 4'ün devamı

Örnek Analiz	LIP-A 1	LIP-A 2	LIP-A 3	LIP-A 4	LIP-A 5	LIP-A 6	LIP-A 7	LIP-A 8	LIP-A 9	LIP-A 10	LIP-A 11	LIP-A 12	LIP-A 13	LIP-A 14	LIP-A 15	LIP-A 16	LIP-A 17	LIP-A 18	LIP-A 19	LIP-A 20
SiO ₂	0.03	0.03	0.05	0.03	0.07	0.03	0.05	0.06	0.04	0.04	0.05	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04
TiO ₂	0.05	0.05	0.07	0.04	0.09	0.06	0.05	0.02	0.06	0.03	0.06	0.08	0.05	0.03	0.04	0.05	0.08	0.01	0.05	0.05
Al ₂ O ₃	25.06	24.51	24.87	24.19	27.50	29.55	23.83	23.13	22.82	21.86	21.38	21.44	21.27	21.20	21.10	21.07	21.18	20.98	21.24	20.95
Cr ₂ O ₃	44.01	43.79	43.08	44.83	36.69	34.16	42.38	44.19	45.18	44.43	45.81	46.81	46.29	46.98	47.10	46.75	47.12	47.19	47.67	46.91
Fe ₂ O ₃	1.79	1.91	2.12	2.31	5.43	6.23	1.68	1.70	2.18	2.43	2.21	1.54	2.06	1.86	2.04	2.23	1.91	1.85	1.91	2.40
FeO	17.99	17.89	17.17	16.80	17.71	16.95	16.88	17.11	17.26	16.91	17.19	17.44	17.14	17.26	17.09	17.04	17.10	17.23	17.31	17.03
MnO	0.26	0.19	0.22	0.22	0.17	0.19	0.18	0.23	0.19	0.20	0.21	0.23	0.12	0.20	0.22	0.21	0.19	0.14	0.15	0.17
NiO	0.07	0.06	-	0.04	0.06	0.17	0.01	0.13	0.09	0.09	0.11	0.09	0.11	0.07	0.09	0.11	0.04	0.10	0.04	0.05
MgO	11.84	11.67	12.13	12.47	12.04	12.69	11.58	11.59	11.79	11.44	11.32	11.43	11.50	11.47	11.60	11.61	11.75	11.53	11.80	11.68
CaO	-	-	0.01	-	-	-	0.02	0.01	0.02	0.02	-	0.01	0.01	0.03	0.01	-	-	-	0.01	0.03
Na ₂ O	-	-	0.01	0.02	0.01	-	0.01	-	-	-	0.04	-	0.01	0.01	0.02	0.01	-	-	-	0.02
K ₂ O	-	0.01	-	0.01	0.01	-	-	-	-	0.01	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-
Σ	101.10	100.11	99.71	100.95	99.76	100.03	96.65	98.17	99.62	97.46	98.37	99.10	98.59	99.13	99.32	99.11	99.39	99.07	100.23	99.32
Mg#	54.0	53.8	55.7	57.0	54.8	57.2	55.0	54.7	54.9	54.7	54.0	53.9	54.5	54.2	54.7	54.8	55.1	54.4	54.8	55.0
Cr#	54.1	54.5	53.8	55.4	47.2	43.7	54.4	56.2	57.0	57.7	59.0	59.4	59.4	59.8	60.0	59.8	59.9	60.1	60.1	60.0
Fe ³⁺ #	2.0	2.2	2.5	2.7	6.2	7.0	2.0	2.0	2.6	2.9	2.6	1.8	2.5	2.2	2.4	2.6	2.3	2.2	2.2	2.8
Fe ²⁺ #	46.0	46.2	44.3	43.0	45.2	42.8	45.0	45.3	45.1	45.3	46.0	46.1	45.5	45.8	45.3	45.2	44.9	45.6	45.2	45.0

Örnek Analiz	LIP-A 21	LIP-A 22	LIP-A 23	LIP-A 24	LIP-A 25	LIP-A 26	LIP-A 27	LIP-A 28	LIP-A 29	LIP-A 30	LIP-A 31	LIP-A 32	LIP-A 33	LIP-A 34	LIP-A 35	LIP-A 36	LIP-A 37	LIP-A 38	LIP-A 39	LIP-A 40
SiO ₂	0.05	0.03	-	0.03	0.02	0.04	0.04	0.05	0.01	0.03	0.01	0.05	0.03	0.01	0.03	0.05	0.03	0.02	0.01	0.04
TiO ₂	0.04	0.05	0.06	0.03	0.03	0.03	0.07	0.05	0.05	0.04	0.04	0.03	0.06	0.07	0.04	0.06	0.04	0.05	0.06	0.01
Al ₂ O ₃	21.02	20.96	21.08	21.11	20.91	20.97	21.07	20.83	20.92	20.91	20.85	20.87	20.74	20.90	20.97	21.02	20.93	20.96	20.82	20.95
Cr ₂ O ₃	47.82	47.70	47.16	47.19	47.64	47.73	48.19	47.43	48.07	47.82	47.85	47.57	47.46	47.29	47.68	47.32	47.63	47.01	47.40	47.77
Fe ₂ O ₃	2.04	1.84	2.07	2.50	2.45	2.29	1.99	2.22	2.10	2.01	2.19	2.43	2.13	2.50	1.96	2.22	2.14	2.62	2.95	2.42
FeO	17.23	17.22	16.98	16.82	17.03	17.08	17.28	16.87	16.87	16.98	16.92	17.00	16.75	16.88	16.87	16.88	16.91	16.77	16.63	16.79
MnO	0.18	0.19	0.22	0.20	0.15	0.23	0.18	0.25	0.22	0.16	0.24	0.18	0.23	0.24	0.17	0.15	0.09	0.20	0.20	0.13
NiO	0.08	0.01	0.10	0.09	0.13	0.07	0.06	0.02	0.05	0.10	0.05	0.07	-	0.03	0.07	0.06	0.14	0.03	0.13	0.15
MgO	11.77	11.69	11.71	11.92	11.86	11.80	11.88	11.83	11.89	11.84	11.82	11.86	11.89	11.85	11.85	11.93	11.89	11.85	11.99	11.92
CaO	-	-	-	0.01	-	0.01	0.01	0.01	0.03	0.01	-	-	0.01	-	-	0.01	0.02	-	-	0.01
Na ₂ O	0.01	-	0.01	0.01	-	0.01	-	0.01	0.02	-	0.02	0.01	-	0.01	0.02	0.01	-	0.03	0.02	0.04
K ₂ O	-	-	-	0.01	-	0.01	0.01	-	0.01	0.01	-	-	-	0.01	-	-	-	-	0.01	-
Σ	100.23	99.68	99.37	99.90	100.21	100.27	100.77	99.56	100.21	99.89	99.99	100.06	99.29	99.80	99.67	99.69	99.83	99.55	100.21	100.23
Mg#	54.9	54.8	55.1	55.8	55.4	55.2	55.1	55.6	55.7	55.4	55.5	55.4	55.9	55.6	55.6	55.7	55.6	55.7	56.2	55.9
Cr#	60.4	60.4	60.0	60.0	60.5	60.4	60.5	60.4	60.7	60.5	60.6	60.5	60.5	60.3	60.4	60.2	60.4	60.1	60.4	60.5
Fe ³⁺ #	2.4	2.2	2.4	2.9	2.9	2.7	2.3	2.6	2.5	2.4	2.6	2.9	2.5	2.9	2.3	2.6	2.5	3.1	3.5	2.8
Fe ²⁺ #	45.1	45.2	44.9	44.2	44.6	44.8	44.9	44.4	44.3	44.6	44.5	44.6	44.1	44.4	44.4	44.3	44.4	44.3	43.8	44.1

Ek Tablo 4'ün devamı

Örnek	LIP-A	LIP-A	LIP-A	LIP-A	LIP-A	LIP-A	LIP-A	LIP-A	LIP-A	LIP-A	LIP-A	LIP-A	LIP-A	LIP-A	LIP-A	LIP-A	LIP-A	LIP-A	LIP-A	LIP-A
Analiz	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
SiO ₂	0.05	0.07	0.03	0.06	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.02	0.07	0.03	0.04	0.04	0.05	0.04	0.04	0.02	0.03	0.03
TiO ₂	0.07	0.03	0.02	0.03	0.04	0.04	0.04	0.06	0.06	0.06	0.07	0.06	0.06	0.04	0.06	0.06	0.03	0.03	0.03	0.09
Al ₂ O ₃	21.02	21.03	21.12	21.01	21.14	21.14	21.21	21.17	21.28	21.10	21.23	21.45	21.35	21.51	21.43	21.67	21.61	21.73	21.81	21.93
Cr ₂ O ₃	47.46	47.58	48.19	47.76	47.69	47.57	47.79	47.43	47.79	47.88	47.54	47.26	47.07	47.47	47.19	47.94	47.44	46.63	46.88	47.18
Fe ₂ O ₃	2.10	2.12	2.08	2.47	2.19	2.26	2.26	2.03	2.21	2.18	2.39	2.41	2.28	2.44	2.53	2.30	2.44	2.58	2.38	2.26
FeO	17.10	16.85	17.23	16.84	16.84	17.10	16.83	17.03	16.94	16.70	16.94	16.93	16.66	16.68	16.75	17.15	16.76	16.73	16.51	17.07
MnO	0.19	0.19	0.18	0.22	0.23	0.12	0.18	0.13	0.17	0.15	0.17	0.17	0.21	0.24	0.22	0.21	0.16	0.22	0.20	0.19
NiO	0.06	0.08	-	0.06	0.12	0.04	0.11	0.05	0.08	0.07	0.09	0.11	0.09	0.10	0.02	0.06	0.06	0.07	0.09	0.05
MgO	11.76	11.93	11.90	12.03	11.97	11.93	12.04	11.87	12.05	12.05	12.03	12.03	11.96	12.13	12.09	12.20	12.17	12.02	12.19	12.16
CaO	0.01	-	-	0.02	-	-	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.02	-	0.02	0.02	-	0.02	0.02	0.03	-
Na ₂ O	0.01	0.02	0.01	0.02	-	-	0.01	0.01	0.01	0.04	0.02	0.01	0.04	0.03	0.04	-	0.03	0.03	0.03	-
K ₂ O	0.01	-	0.01	-	0.01	-	-	-	0.01	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	0.01
Σ	99.82	99.89	100.76	100.53	100.25	100.22	100.51	99.83	100.64	100.24	100.56	100.46	99.74	100.71	100.39	101.62	100.77	100.08	100.18	100.96
Mg#	55.1	55.8	55.2	56.0	55.9	55.4	56.0	55.4	55.9	56.3	55.9	55.9	56.1	56.5	56.3	55.9	56.4	56.2	56.8	56.0
Cr#	60.2	60.3	60.5	60.4	60.2	60.2	60.2	60.0	60.1	60.4	60.0	59.7	59.7	59.7	59.6	59.7	59.6	59.0	59.1	59.1
Fe ³⁺ #	2.5	2.5	2.4	2.9	2.6	2.7	2.6	2.4	2.6	2.5	2.8	2.8	2.7	2.8	3.0	2.7	2.8	3.0	2.8	2.6
Fe ²⁺ #	44.9	44.2	44.8	44.0	44.1	44.6	44.0	44.6	44.1	43.7	44.1	44.1	43.9	43.5	43.7	44.1	43.6	43.8	43.2	44.0

Örnek	LIP-A	LIP-A	LIP-A	LIP-A	LIP-A	LIP-A	LIP-A	LIP-A	LIP-A	LIP-A	LIP-A	LIP-A
Analiz	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	σ	Ort
SiO ₂	0.04	0.04	0.03	0.03	0.06	0.04	-	0.02	0.02	0.03	0.01	0.03
TiO ₂	0.08	0.04	0.06	0.04	0.07	0.05	0.06	0.05	0.03	0.01	0.02	0.05
Al ₂ O ₃	21.87	21.91	22.14	22.20	22.45	22.44	22.38	22.64	22.93	23.28	1.54	21.84
Cr ₂ O ₃	46.98	46.92	46.99	47.25	46.77	46.55	46.15	47.04	46.47	45.64	2.28	46.57
Fe ₂ O ₃	2.43	2.66	2.48	2.46	2.67	2.28	2.75	1.91	2.61	3.02	0.67	2.34
FeO	16.86	16.72	17.10	16.99	16.93	16.88	16.65	17.13	16.86	16.54	0.27	16.99
MnO	0.23	0.22	0.20	0.15	0.16	0.18	0.15	0.16	0.17	0.23	0.03	0.19
NiO	0.05	0.07	0.06	0.13	0.11	0.08	0.06	0.03	0.06	0.09	0.04	0.07
MgO	12.20	12.28	12.19	12.25	12.33	12.27	12.27	12.26	12.43	12.57	0.27	11.94
CaO	0.02	0.01	-	0.01	0.01	-	0.01	0.01	0.05	0.04	0.01	0.01
Na ₂ O	0.01	0.01	-	0.02	0.04	-	0.02	-	0.02	0.02	0.01	0.01
K ₂ O	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-
Σ	100.77	100.89	101.26	101.54	101.58	100.77	100.52	101.24	101.63	101.47	0.91	100.05
Mg#	56.3	56.7	56.0	56.2	56.5	56.4	56.8	56.1	56.8	57.5	0.81	55.59
Cr#	59.0	59.0	58.7	58.8	58.3	58.2	58.0	58.2	57.6	56.8	2.86	58.85
Fe ³⁺ #	2.8	3.1	2.9	2.8	3.1	2.6	3.2	2.2	3.0	3.5	0.75	2.74
Fe ²⁺ #	43.7	43.3	44.0	43.8	43.5	43.6	43.2	43.9	43.2	42.5	0.81	44.41

Ek Tablo 4'ün devamı

Örnek	LSP-A	LSP-A	LSP-A	LSP-A	LSP-A	LSP-A	LSP-A	LSP-A	LSP-A	LSP-A	LSP-A	LSP-A	LSP-A	LSP-A	LSP-A	LSP-A
Analiz	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	σ	Ort
SiO ₂	0.02	0.03	0.04	0.02	0.03	0.05	0.05	0.03	0.02	0.03	0.03	0.05	0.02	0.04	0.01	0.03
TiO ₂	0.06	0.03	0.06	0.05	0.03	0.03	0.06	0.04	0.05	0.05	0.01	0.07	0.05	0.05	0.02	0.05
Al ₂ O ₃	19.00	18.32	19.57	18.04	18.15	18.14	19.49	18.26	20.18	19.08	18.91	18.20	19.27	18.44	0.66	18.79
Cr ₂ O ₃	48.30	50.04	49.06	51.23	50.32	51.07	49.46	50.70	48.25	49.46	49.20	50.83	49.11	49.75	0.97	49.77
Fe ₂ O ₃	2.27	2.11	2.77	2.50	2.45	2.47	2.22	2.49	2.79	2.51	2.52	1.90	2.23	2.18	0.25	2.39
FeO	18.37	18.29	17.37	17.59	17.57	17.52	17.47	17.67	17.94	17.92	18.40	18.28	17.88	18.18	0.36	17.89
MnO	0.21	0.21	0.22	0.20	0.18	0.22	0.17	0.18	0.23	0.25	0.13	0.17	0.19	0.24	0.03	0.20
NiO	0.08	0.07	0.01	0.08	0.01	0.12	0.12	0.04	0.02	0.03	0.07	0.13	0.02	0.06	0.04	0.06
MgO	10.50	10.62	11.62	11.32	11.22	11.36	11.45	11.30	11.24	11.13	10.77	10.82	11.12	10.71	0.34	11.08
CaO	–	0.02	–	0.01	–	0.03	0.04	0.05	–	0.01	–	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Na ₂ O	0.01	0.02	0.01	0.02	–	0.01	0.02	–	0.03	–	–	0.01	–	0.01	0.01	0.01
K ₂ O	–	–	0.02	0.01	0.02	–	–	–	–	0.01	0.01	–	–	–	0.01	–
Σ	98.82	99.76	100.74	101.06	99.97	101.01	100.54	100.76	100.75	100.47	100.05	100.47	99.87	99.68	0.62	100.28
Mg#	50.5	50.9	54.4	53.4	53.2	53.6	53.9	53.3	52.8	52.5	51.1	51.3	52.6	51.2	1.26	52.47
Cr#	63.0	64.7	62.7	65.6	65.0	65.4	63.0	65.1	61.6	63.5	63.6	65.2	63.1	64.4	1.22	63.99
Fe ³⁺ #	2.7	2.5	3.3	3.0	2.9	2.9	2.6	3.0	3.3	3.0	3.0	2.3	2.7	2.6	0.28	2.84
Fe ²⁺ #	49.5	49.1	45.6	46.6	46.8	46.4	46.1	46.7	47.2	47.5	48.9	48.7	47.4	48.8	1.26	47.53

Örnek	LSP-B	LSP-B	LSP-B	LSP-B	LSP-B	LSP-B	LSP-B	LSP-B	LSP-B	LSP-B	LSP-B
Analiz	1	2	3	4	5	6	7	8	9	σ	Ort
SiO ₂	0.03	0.07	0.05	0.01	0.02	0.05	0.01	0.03	0.02	0.02	0.03
TiO ₂	0.04	0.08	0.02	0.03	0.04	0.06	0.04	0.03	0.05	0.02	0.04
Al ₂ O ₃	21.94	25.31	23.70	25.37	22.65	24.12	22.60	24.06	27.44	1.71	24.13
Cr ₂ O ₃	44.55	39.75	45.12	41.16	45.54	43.98	45.94	43.00	40.94	2.24	43.33
Fe ₂ O ₃	2.53	2.79	2.34	4.05	2.73	1.01	1.66	1.65	2.23	0.87	2.33
FeO	22.34	23.19	16.08	17.54	17.74	20.56	20.24	21.28	16.39	2.62	19.48
MnO	0.33	0.28	0.12	0.17	0.20	0.35	0.26	0.29	0.17	0.08	0.24
NiO	0.01	0.02	0.06	0.08	0.03	0.05	0.13	–	0.06	0.04	0.05
MgO	8.45	8.10	12.85	11.99	11.66	9.80	1–	9.23	13.00	1.86	10.56
CaO	0.02	–	0.02	–	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Na ₂ O	–	0.04	0.01	0.01	0.01	–	–	0.02	0.01	0.01	0.01
K ₂ O	0.01	–	–	0.01	–	–	0.01	–	–	0.01	–
Σ	100.25	99.63	100.36	100.42	100.64	99.99	100.89	99.61	100.31	0.43	100.23
Mg#	40.3	38.4	58.7	54.9	53.9	45.9	46.8	43.6	58.6	7.74	49.02
Cr#	57.7	51.3	56.1	52.1	57.4	55.0	57.7	54.5	50.0	2.90	54.65
Fe ³⁺ #	3.0	3.3	2.7	4.7	3.2	1.2	1.9	2.0	2.5	1.00	2.72
Fe ²⁺ #	59.7	61.6	41.3	45.1	46.1	54.1	53.2	56.4	41.4	7.74	50.98

Ek Tablo 4'ün devamı

Örnek	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B
Analiz	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SiO ₂	0.01	0.01	0.03	0.02	0.04	0.04	0.01	0.02	0.02	0.01	-	0.03	-	0.02	0.01	-	0.02	0.04	0.01	0.03
TiO ₂	0.05	0.02	0.04	0.04	0.04	0.03	0.03	0.01	0.06	0.04	0.03	0.06	0.06	0.05	0.04	0.05	0.06	0.03	0.07	0.08
Al ₂ O ₃	27.51	26.88	26.68	26.77	26.50	26.36	26.37	26.31	26.21	26.27	26.23	26.27	26.22	26.15	26.31	26.15	26.22	26.10	26.11	25.95
Cr ₂ O ₃	40.53	40.88	41.62	41.51	41.61	41.16	41.43	42.08	42.45	42.68	42.64	43.12	43.24	42.78	42.78	43.07	42.56	43.45	42.95	42.48
Fe ₂ O ₃	0.91	1.07	0.87	0.80	0.74	0.89	1.01	0.69	1.04	0.83	0.88	0.33	0.65	0.85	0.81	1.06	1.12	0.34	1.09	1.27
FeO	16.58	16.45	16.70	16.51	16.36	16.29	16.25	16.34	16.70	16.68	16.66	16.76	16.83	16.63	16.45	16.66	16.55	16.82	16.44	16.22
MnO	0.15	0.18	0.12	0.17	0.07	0.17	0.17	0.26	0.12	0.18	0.14	0.15	0.16	0.13	0.17	0.12	0.26	0.15	0.22	0.14
NiO	0.06	0.14	0.02	0.04	0.05	-	0.09	0.15	0.08	0.06	0.04	0.04	0.04	0.06	0.11	0.09	0.08	-	0.08	0.11
MgO	12.41	12.34	12.41	12.43	12.50	12.33	12.40	12.33	12.47	12.44	12.48	12.42	12.47	12.54	12.61	12.56	12.53	12.47	12.67	12.68
CaO	-	0.01	-	0.01	-	-	-	0.01	-	0.02	0.01	-	0.01	-	-	0.01	0.01	0.01	-	0.02
Na ₂ O	0.02	-	-	-	0.01	0.02	-	0.01	-	0.01	-	0.02	-	-	-	0.01	-	-	-	0.01
K ₂ O	-	0.01	0.01	0.02	-	0.01	0.02	-	0.01	-	-	-	0.01	-	-	0.01	-	-	0.01	-
Σ	98.23	97.98	98.50	98.31	97.92	97.28	97.78	98.23	99.16	99.22	99.11	99.21	99.68	99.21	99.28	99.78	99.41	99.42	99.63	98.99
Mg#	57.2	57.2	57.0	57.3	57.7	57.4	57.6	57.4	57.1	57.1	57.2	56.9	56.9	57.3	57.7	57.3	57.4	56.9	57.9	58.2
Cr#	49.7	50.5	51.1	51.0	51.3	51.2	51.3	51.8	52.1	52.2	52.2	52.4	52.5	52.3	52.2	52.5	52.1	52.8	52.5	52.3
Fe ³⁺ #	1.1	1.2	1.0	0.9	0.9	1.0	1.2	0.8	1.2	1.0	1.0	0.4	0.7	1.0	0.9	1.2	1.3	0.4	1.3	1.5
Fe ²⁺ #	42.8	42.8	43.0	42.7	42.3	42.6	42.4	42.6	42.9	42.9	42.8	43.1	43.1	42.7	42.3	42.7	42.6	43.1	42.1	41.8

Örnek	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B	L6P-B
Analiz	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
SiO ₂	0.02	0.02	0.01	0.02	0.05	0.02	-	0.01	0.02	-	0.05	0.03	0.01	0.02	-	0.02	0.05	0.03	-	-
TiO ₂	0.06	0.07	0.03	0.07	0.05	0.04	0.03	0.01	0.06	0.05	0.03	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05	0.03	0.01	0.07	0.07
Al ₂ O ₃	26.10	26.03	26.17	26.09	26.24	25.89	25.65	25.80	25.87	25.78	25.86	25.84	25.76	25.96	25.68	25.89	25.89	25.89	25.94	25.89
Cr ₂ O ₃	43.74	43.71	42.58	42.86	42.86	42.61	43.54	43.29	43.05	43.75	43.30	42.89	43.80	43.25	42.68	43.09	43.58	43.20	43.64	43.78
Fe ₂ O ₃	0.80	0.67	0.77	0.91	1.06	1.02	1.33	0.93	1.08	1.10	0.91	1.37	0.85	1.10	1.36	1.11	1.19	1.23	0.88	0.93
FeO	16.64	16.59	16.26	16.47	16.38	16.34	16.27	16.25	16.63	16.56	16.30	16.51	16.81	16.50	16.14	16.45	16.58	16.35	16.55	16.48
MnO	0.16	0.19	0.17	0.19	0.18	0.09	0.17	0.22	0.18	0.12	0.20	0.18	0.05	0.14	0.20	0.08	0.13	0.16	0.17	0.17
NiO	0.08	0.08	0.10	0.09	0.11	0.08	0.09	0.09	-	0.08	0.09	0.15	0.09	0.12	0.03	0.06	0.07	0.13	0.12	0.06
MgO	12.69	12.62	12.60	12.61	12.74	12.54	12.77	12.62	12.56	12.72	12.68	12.55	12.55	12.65	12.67	12.68	12.71	12.68	12.66	12.74
CaO	0.02	0.01	0.01	-	-	-	0.01	0.01	0.01	-	-	0.02	0.01	-	-	-	-	-	-	-
Na ₂ O	0.01	0.01	-	-	-	0.02	-	-	-	-	0.02	-	-	-	-	-	0.02	0.01	0.01	0.01
K ₂ O	-	0.01	-	-	-	-	0.01	0.01	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	-	0.01	-	-
Σ	100.30	100.01	98.69	99.29	99.67	98.65	99.87	99.25	99.44	100.15	99.43	99.56	99.98	99.77	98.80	99.42	100.26	99.68	100.05	100.12
Mg#	57.6	57.6	58.0	57.7	58.1	57.8	58.3	58.1	57.4	57.8	58.1	57.5	57.1	57.7	58.3	57.9	57.7	58.0	57.7	58.0
Cr#	52.9	53.0	52.2	52.4	52.3	52.5	53.2	53.0	52.8	53.2	52.9	52.7	53.3	52.8	52.7	52.7	53.0	52.8	53.0	53.2
Fe ³⁺ #	0.9	0.8	0.9	1.0	1.2	1.2	1.5	1.1	1.2	1.3	1.0	1.6	1.0	1.3	1.6	1.3	1.4	1.4	1.0	1.1
Fe ²⁺ #	42.4	42.4	42.0	42.3	41.9	42.2	41.7	41.9	42.6	42.2	41.9	42.5	42.9	42.3	41.7	42.1	42.3	42.0	42.3	42.0

Ek Tablo 4'ün devamı

Örnek Analiz	L6P-B 41	L6P-B 42	L6P-B 43	L6P-B 44	L6P-B 45	L6P-B 46	L6P-B 47	L6P-B 48	L6P-B 49	L6P-B 50	L6P-B 51	L6P-B 52	L6P-B 53	L6P-B 54	L6P-B 55	L6P-B 56	L6P-B 57	σ	Ort
SiO ₂	0.02	0.01	-	0.01	-	0.03	0.01	0.01	0.01	0.02	-	0.04	0.02	0.03	-	0.02	0.01	0.01	0.02
TiO ₂	0.04	0.04	0.02	0.06	0.03	0.04	0.04	0.01	0.07	0.02	0.04	0.03	0.03	0.06	0.03	0.04	0.03	0.02	0.04
Al ₂ O ₃	25.90	25.88	25.83	25.89	25.97	26.12	26.02	26.11	26.31	26.21	26.78	26.68	26.82	26.90	27.47	28.14	28.00	0.53	26.26
Cr ₂ O ₃	43.05	42.72	43.10	42.40	43.27	43.30	43.05	42.55	42.31	43.01	42.31	42.58	42.44	42.04	42.10	41.31	41.41	0.77	42.69
Fe ₂ O ₃	1.57	1.44	1.00	1.25	1.18	0.85	1.53	1.44	1.33	1.27	1.26	0.85	1.55	1.36	1.13	1.01	1.82	0.29	1.05
FeO	16.66	16.37	16.29	16.24	16.57	16.57	16.41	16.34	16.31	16.54	16.36	16.62	16.41	16.33	16.29	16.29	16.09	0.18	16.47
MnO	0.16	0.15	0.16	0.14	0.17	0.25	0.20	0.17	0.13	0.19	0.16	0.18	0.24	0.13	0.21	0.12	0.17	0.04	0.16
NiO	0.07	0.14	0.06	0.06	0.07	0.04	0.03	0.03	0.09	0.06	0.03	0.02	0.12	0.06	0.06	0.07	0.08	0.04	0.07
MgO	12.60	12.60	12.62	12.62	12.58	12.61	12.74	12.65	12.73	12.64	12.79	12.68	12.79	12.95	13.05	13.15	13.32	0.18	12.63
CaO	-	0.02	0.01	-	-	-	0.01	-	-	0.02	0.01	-	0.01	-	0.01	-	0.02	0.01	0.01
Na ₂ O	0.01	0.01	-	-	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.02	0.03	0.01	0.03	-	-	0.01	0.02	0.01	0.01
K ₂ O	-	-	0.01	0.01	-	-	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-
Σ	100.09	99.39	99.09	98.67	99.85	99.81	100.06	99.34	99.29	10-	99.75	99.68	100.43	99.86	100.34	100.16	100.97	0.73	99.40
Mg#	57.4	57.9	58.0	58.1	57.5	57.6	58.0	58.0	58.2	57.7	58.2	57.6	58.1	58.6	58.8	59.0	59.6	0.52	57.75
Cr#	52.7	52.5	52.8	52.4	52.8	52.7	52.6	52.2	51.9	52.4	51.4	51.7	51.5	51.2	50.7	49.6	49.8	0.88	52.16
Fe ³⁺ #	1.8	1.7	1.1	1.4	1.3	1.0	1.7	1.7	1.5	1.5	1.4	1.0	1.8	1.5	1.3	1.1	2.0	0.33	1.20
Fe ²⁺ #	42.6	42.1	42.0	41.9	42.5	42.4	42.0	42.0	41.8	42.3	41.8	42.4	41.9	41.4	41.2	41.0	40.4	0.52	42.25

Örnek Analiz	L10P 1	L10P 2	L10P 3	L10P 4	L10P 5	L10P 6	L10P 7	L10P 8	L10P 9	L10P 10	L10P 11	L10P 12	L10P 13	L10P 14	L10P 15	L10P 16	L10P 17	L10P 18	L10P 19	L10P 20
SiO ₂	0.03	0.01	0.04	0.05	0.05	0.03	0.39	0.02	0.04	0.04	0.03	0.04	0.01	0.03	0.02	0.03	0.04	0.03	0.02	0.04
TiO ₂	0.04	0.05	0.06	0.09	0.07	0.05	0.06	0.08	0.10	0.07	0.09	0.06	0.06	0.08	0.06	0.06	0.06	0.07	0.06	0.08
Al ₂ O ₃	27.49	26.26	26.25	25.96	25.63	25.51	25.27	25.28	25.09	25.19	24.98	25.02	24.88	24.89	24.77	24.45	24.70	24.51	24.70	24.72
Cr ₂ O ₃	41.17	42.11	42.68	43.06	43.57	43.76	42.77	43.66	43.95	44.26	44.08	44.32	44.30	43.94	44.33	44.44	44.84	44.06	44.14	44.41
Fe ₂ O ₃	2.69	2.00	2.11	2.06	1.76	2.18	1.65	2.10	2.16	1.77	1.86	2.10	2.00	2.06	2.24	2.21	1.84	2.28	2.17	1.98
FeO	15.42	15.28	15.66	15.78	15.73	16.07	15.85	15.61	15.78	15.88	15.72	15.65	15.76	15.61	15.76	15.59	15.72	15.37	15.83	15.52
MnO	0.21	0.16	0.15	0.16	0.08	0.15	0.12	0.17	0.15	0.13	0.10	0.14	0.23	0.19	0.16	0.23	0.17	0.25	0.11	0.18
NiO	0.17	0.07	0.07	0.09	0.10	0.08	0.03	0.16	0.13	0.06	0.09	0.18	0.08	0.07	0.10	0.11	0.10	0.16	0.07	0.12
MgO	13.66	13.38	13.44	13.30	13.30	13.15	13.27	13.13	13.23	13.19	13.18	13.27	13.11	13.23	13.17	13.15	13.17	13.19	13.07	13.26
CaO	0.02	-	-	0.02	0.01	0.01	0.09	-	-	0.03	0.01	0.02	0.02	0.01	0.01	-	0.01	0.02	-	0.01
Na ₂ O	-	0.01	-	0.02	0.01	0.01	0.01	0.03	0.01	-	0.02	0.01	-	-	-	0.01	0.03	-	0.01	0.01
K ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	0.02	0.01	0.02	-	-	0.01	-	0.01	-	-	-	-	0.01
Σ	100.91	99.34	100.45	100.57	100.29	100.98	99.51	100.25	100.66	100.63	100.16	100.81	100.46	100.08	100.62	100.26	100.67	99.94	100.17	100.33
Mg#	61.2	61.0	60.5	60.0	60.1	59.3	59.9	60.0	59.9	59.7	59.9	60.2	59.7	60.2	59.8	60.1	59.9	60.5	59.6	60.4
Cr#	50.1	51.8	52.2	52.7	53.3	53.5	53.2	53.7	54.0	54.1	54.2	54.3	54.4	54.2	54.6	54.9	54.9	54.7	54.5	54.7
Fe ³⁺ #	3.0	2.3	2.4	2.3	2.0	2.5	1.9	2.4	2.5	2.0	2.1	2.4	2.3	2.4	2.6	2.5	2.1	2.6	2.5	2.3
Fe ²⁺ #	38.8	39.0	39.5	40.0	39.9	40.7	40.1	40.0	40.1	40.3	40.1	39.8	40.3	39.8	40.2	39.9	40.1	39.5	40.4	39.6

Ek Tablo 4'ün devamı

Örnek	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P
Analiz	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
SiO ₂	0.04	0.05	0.03	–	0.02	0.02	0.02	0.10	0.06	0.11	0.03	0.60	0.02	0.02	0.93	–	0.04	0.03	0.02	0.11
TiO ₂	0.11	0.07	0.05	0.06	0.06	0.08	0.08	0.07	0.06	0.07	0.10	0.07	0.06	0.05	0.05	0.05	0.06	0.08	0.08	0.05
Al ₂ O ₃	24.48	24.85	24.54	24.37	24.62	24.38	24.58	24.35	24.85	24.57	24.43	24.09	24.54	24.47	23.71	24.43	24.53	24.56	24.49	25.86
Cr ₂ O ₃	44.13	43.93	44.70	44.18	44.30	44.23	45.07	44.06	44.32	43.83	44.56	43.41	44.75	44.37	44.00	44.24	44.33	44.03	44.61	44.07
Fe ₂ O ₃	2.64	2.00	1.76	2.40	1.98	2.42	1.95	2.01	2.45	2.34	2.02	1.89	2.04	1.86	1.67	2.31	2.25	2.03	2.28	2.40
FeO	15.36	15.59	15.65	15.36	15.47	15.49	15.77	15.49	15.70	15.44	15.71	15.70	15.52	15.36	15.96	15.46	15.52	15.57	15.56	15.22
MnO	0.22	0.16	0.17	0.21	0.23	0.14	0.19	0.14	0.20	0.21	0.21	0.14	0.16	0.16	0.13	0.14	0.16	0.17	0.16	0.13
NiO	0.10	0.15	0.17	0.15	0.13	0.13	0.14	0.07	0.09	0.09	0.10	0.08	0.08	0.10	0.01	0.06	0.16	0.07	0.17	0.16
MgO	13.34	13.18	13.10	13.20	13.17	13.16	13.23	13.21	13.27	13.31	13.14	13.38	13.32	13.20	13.74	13.17	13.18	13.13	13.25	13.94
CaO	0.01	0.01	0.01	–	–	0.02	0.01	–	0.01	–	–	0.02	–	0.01	–	0.03	0.03	–	0.03	0.02
Na ₂ O	0.02	–	0.01	–	–	0.02	–	–	0.03	–	–	0.02	–	–	–	0.01	0.01	–	–	0.01
K ₂ O	–	–	–	–	0.01	0.01	–	–	–	–	–	0.01	–	0.01	–	–	–	–	–	0.02
Σ	100.46	99.99	100.20	99.94	99.98	100.09	101.05	99.48	101.04	99.98	100.30	99.39	100.48	99.62	100.20	99.90	100.26	99.68	100.64	101.97
Mg#	60.8	60.1	59.9	60.5	60.3	60.2	59.9	60.3	60.1	60.6	59.9	60.3	60.5	60.5	60.5	60.3	60.2	60.1	60.3	62.0
Cr#	54.7	54.3	55.0	54.9	54.7	54.9	55.2	54.8	54.5	54.5	55.0	54.7	55.0	54.9	55.5	54.9	54.8	54.6	55.0	53.3
Fe ³⁺ #	3.0	2.3	2.0	2.8	2.3	2.8	2.2	2.3	2.8	2.7	2.3	2.2	2.3	2.1	2.0	2.7	2.6	2.3	2.6	2.7
Fe ²⁺ #	39.2	39.9	40.1	39.5	39.7	39.8	40.1	39.7	39.9	39.4	40.1	39.7	39.5	39.5	39.5	39.7	39.8	39.9	39.7	38.0

Örnek	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P
Analiz	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
SiO ₂	0.35	0.05	0.04	1.24	0.05	0.03	0.04	0.03	0.04	0.05	0.03	0.04	0.03	0.03	0.03	0.02	0.05	0.05	0.05	0.03
TiO ₂	0.06	0.07	0.08	0.07	0.09	0.06	0.03	0.08	0.06	0.08	0.06	0.07	0.05	0.03	0.08	0.06	0.06	0.07	0.06	0.08
Al ₂ O ₃	25.91	24.66	24.82	24.18	25.69	25.62	26.00	29.52	28.58	27.58	27.22	26.78	26.59	26.23	26.31	26.33	26.03	26.02	26.07	26.02
Cr ₂ O ₃	43.32	43.90	43.98	41.80	42.95	42.83	42.68	39.13	40.04	41.23	41.13	41.49	41.86	42.24	42.36	42.04	41.84	42.32	42.93	42.36
Fe ₂ O ₃	2.43	2.35	2.13	2.40	1.87	2.13	1.92	1.81	2.07	2.02	2.14	2.12	2.19	2.33	2.34	2.58	2.17	2.40	1.97	2.25
FeO	15.19	15.53	15.55	15.60	15.60	15.58	15.47	14.17	14.17	14.58	14.61	14.64	14.65	14.73	14.67	14.91	14.78	14.88	15.27	14.86
MnO	0.18	0.12	0.13	0.13	0.16	0.20	0.18	0.10	0.10	0.17	0.13	0.14	0.18	0.14	0.17	0.07	0.18	0.15	0.16	0.21
NiO	0.17	0.09	0.11	0.09	0.09	0.10	0.10	0.08	0.06	0.10	0.16	0.10	0.15	0.08	0.11	0.07	0.09	0.10	0.11	0.15
MgO	14.08	13.26	13.24	14.10	13.27	13.21	13.28	14.56	14.50	14.11	13.95	13.89	13.77	13.77	13.90	13.76	13.59	13.69	13.57	13.67
CaO	0.03	0.02	0.02	–	0.01	–	0.01	0.01	–	–	0.01	0.01	–	0.02	0.01	–	–	0.01	0.02	–
Na ₂ O	0.02	–	0.01	–	–	–	0.02	–	–	0.02	–	–	0.02	0.02	0.01	0.03	0.01	0.01	–	–
K ₂ O	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.02	–	0.01	–	–	0.01	–	–
Σ	101.75	100.04	100.11	99.59	99.79	99.75	99.73	99.49	99.61	99.94	99.44	99.27	99.51	99.61	99.98	99.87	98.79	99.70	100.20	99.64
Mg#	62.3	60.4	60.3	61.7	60.3	60.2	60.5	64.7	64.6	63.3	63.0	62.8	62.6	62.5	62.8	62.2	62.1	62.1	61.3	62.1
Cr#	52.9	54.4	54.3	53.7	52.9	52.9	52.4	47.1	48.4	50.1	50.3	51.0	51.4	51.9	51.9	51.7	51.9	52.2	52.5	52.2
Fe ³⁺ #	2.7	2.7	2.4	2.8	2.1	2.4	2.2	2.0	2.3	2.3	2.4	2.4	2.5	2.7	2.7	2.9	2.5	2.7	2.2	2.6
Fe ²⁺ #	37.7	39.6	39.7	38.3	39.7	39.8	39.5	35.3	35.4	36.7	37.0	37.2	37.4	37.5	37.2	37.8	37.9	37.9	38.7	37.9

Ek Tablo 4'ün devamı

Örnek	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P
Analiz	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
SiO ₂	0.02	0.03	0.05	0.07	0.05	0.03	0.04	0.02	0.07	0.02	0.07	0.03	0.01	0.03	0.05	0.03	0.02	0.02	0.03	0.03
TiO ₂	0.04	0.07	0.09	0.07	0.04	0.06	0.07	0.06	0.07	0.07	0.09	0.07	0.07	0.07	0.09	0.05	0.04	0.05	0.08	0.06
Al ₂ O ₃	25.90	25.65	25.81	25.72	25.64	25.62	25.54	25.49	25.65	25.59	25.50	25.34	25.62	25.59	25.44	25.50	25.33	25.58	25.51	25.62
Cr ₂ O ₃	42.50	43.40	42.84	43.09	42.65	43.55	42.24	42.91	42.25	43.10	42.62	43.34	43.09	43.28	43.07	43.39	43.31	43.31	42.86	42.69
Fe ₂ O ₃	2.29	1.95	2.11	1.78	2.08	2.09	2.29	2.24	2.05	2.10	2.30	2.12	2.82	2.07	2.18	2.02	2.38	2.21	2.04	1.83
FeO	14.95	15.04	14.93	15.15	14.77	15.02	14.63	14.60	14.61	14.95	14.89	14.85	15.00	15.10	14.97	14.97	14.89	14.82	14.73	14.76
MnO	0.19	0.14	0.16	0.16	0.12	0.15	0.20	0.18	0.14	0.14	0.12	0.18	0.16	0.13	0.20	0.15	0.17	0.14	0.18	0.15
NiO	0.13	0.09	0.07	0.08	0.06	0.15	0.11	0.17	0.05	0.10	0.08	0.13	0.10	0.15	0.09	0.12	0.11	0.12	0.12	0.11
MgO	13.55	13.68	13.72	13.58	13.68	13.65	13.57	13.69	13.69	13.62	13.67	13.64	13.78	13.60	13.61	13.64	13.62	13.67	13.64	13.57
CaO	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	0.02	0.01	-	-	0.01	-	-	0.01	0.02	0.02	-
Na ₂ O	0.01	-	-	-	-	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.03	-	-
K ₂ O	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Σ	99.57	100.04	99.78	99.70	99.09	100.34	98.69	99.36	98.58	99.71	99.34	99.71	100.64	100.03	99.69	99.86	99.87	99.96	99.21	98.82
Mg#	61.8	61.8	62.1	61.5	62.3	61.8	62.3	62.6	62.5	61.9	62.1	62.1	62.1	61.6	61.9	61.9	62.0	62.2	62.3	62.1
Cr#	52.4	53.2	52.7	52.9	52.7	53.3	52.6	53.0	52.5	53.1	52.9	53.4	53.0	53.2	53.2	53.3	53.4	53.2	53.0	52.8
Fe ³⁺ #	2.6	2.2	2.4	2.0	2.4	2.4	2.6	2.6	2.4	2.4	2.6	2.4	3.2	2.4	2.5	2.3	2.7	2.5	2.3	2.1
Fe ²⁺ #	38.2	38.2	37.9	38.5	37.7	38.2	37.7	37.4	37.5	38.1	37.9	37.9	37.9	38.4	38.1	38.1	38.0	37.8	37.7	37.9

Örnek	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P
Analiz	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
SiO ₂	-	0.04	0.02	0.02	0.01	0.04	0.02	-	0.02	0.46	-	0.03	0.04	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.03	0.06
TiO ₂	0.09	0.08	0.09	0.08	0.08	0.04	0.06	0.09	0.02	0.09	0.04	0.06	0.05	0.07	0.04	0.07	0.05	0.07	0.09	0.10
Al ₂ O ₃	25.38	25.38	25.58	25.69	25.50	25.26	25.55	25.64	25.81	25.34	25.85	25.68	25.69	25.57	25.76	25.58	26.17	26.05	26.11	26.34
Cr ₂ O ₃	43.46	43.05	43.05	42.76	43.48	43.41	43.09	43.70	42.60	42.50	42.86	43.19	43.04	42.62	42.72	42.03	42.63	41.76	42.80	42.34
Fe ₂ O ₃	2.17	2.70	2.18	2.12	1.80	2.19	2.25	1.79	2.11	1.87	2.03	1.96	2.17	2.56	2.02	2.66	2.30	2.49	2.45	2.04
FeO	15.11	14.93	14.90	15.02	15.05	15.06	14.85	15.09	14.74	14.92	14.86	14.86	14.90	14.31	14.72	14.29	14.88	14.57	14.59	14.73
MnO	0.20	0.23	0.18	0.17	0.12	0.16	0.19	0.12	0.13	0.14	0.12	0.16	0.18	0.17	0.15	0.14	0.12	0.17	0.24	0.20
NiO	0.08	0.08	0.12	0.13	0.06	0.12	0.10	0.19	0.11	0.04	0.08	0.09	0.07	0.07	0.11	0.13	0.16	0.11	0.27	0.14
MgO	13.55	13.71	13.64	13.54	13.62	13.48	13.63	13.62	13.65	13.99	13.61	13.67	13.70	13.87	13.68	13.83	13.81	13.72	13.88	13.86
CaO	-	0.01	0.03	-	-	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	-	-	-	-	0.01	0.01	0.02	-	-
Na ₂ O	0.01	-	-	-	-	0.02	0.01	-	-	-	0.02	0.02	0.01	0.04	0.01	0.01	-	0.01	0.02	-
K ₂ O	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01
Σ	100.04	100.22	99.77	99.51	99.71	99.77	99.77	100.26	99.21	99.36	99.50	99.72	99.84	99.31	99.23	98.78	100.17	99.00	100.48	99.79
Mg#	61.5	62.1	62.0	61.6	61.7	61.5	62.1	61.7	62.3	62.6	62.0	62.1	62.1	63.3	62.4	63.3	62.3	62.7	62.9	62.6
Cr#	53.5	53.2	53.0	52.8	53.4	53.6	53.1	53.3	52.5	52.9	52.7	53.0	52.9	52.8	52.7	52.4	52.2	51.8	52.4	51.9
Fe ³⁺ #	2.5	3.1	2.5	2.4	2.1	2.5	2.6	2.0	2.4	2.2	2.3	2.2	2.5	2.9	2.3	3.1	2.6	2.9	2.8	2.3
Fe ²⁺ #	38.5	37.9	38.0	38.4	38.3	38.5	37.9	38.3	37.7	37.4	38.0	37.9	37.9	36.7	37.6	36.7	37.7	37.3	37.1	37.4

Ek Tablo 4'ün devamı

Örnek	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P	L10P
Analiz	101	102	103	104	105	106	107	σ	Ort
SiO ₂	0.03	0.04	0.03	0.05	0.05	0.03	0.03	0.17	0.07
TiO ₂	0.11	0.05	0.05	0.06	0.07	0.06	0.03	0.02	0.07
Al ₂ O ₃	26.26	26.24	26.75	26.67	27.23	27.20	27.64	0.93	25.57
Cr ₂ O ₃	42.86	42.05	41.82	41.74	41.43	41.30	40.39	1.08	43.08
Fe ₂ O ₃	2.00	2.35	1.89	2.41	1.66	2.03	2.25	0.24	2.14
FeO	14.79	14.44	14.67	14.45	14.64	14.57	14.25	0.46	15.14
MnO	0.17	0.14	0.15	0.16	0.15	0.16	0.08	0.03	0.16
NiO	0.09	0.09	0.11	0.14	–	0.08	0.11	0.04	0.11
MgO	13.87	13.96	13.82	14.00	13.94	13.98	14.17	0.32	13.55
CaO	–	–	–	–	0.02	0.02	–	0.01	0.01
Na ₂ O	0.01	–	–	0.01	–	–	–	0.01	0.01
K ₂ O	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	–	0.01	–
Σ	100.20	99.36	99.31	99.70	99.21	99.43	98.95	0.59	99.90
Mg#	62.6	63.3	62.7	63.3	62.9	63.1	63.9	1.22	61.48
Cr#	52.3	51.8	51.2	51.2	50.5	50.5	49.5	1.48	53.06
Fe ³⁺ #	2.3	2.7	2.2	2.7	1.9	2.3	2.6	0.27	2.45
Fe ²⁺ #	37.4	36.7	37.3	36.7	37.1	36.9	36.1	1.22	38.52

Örnek	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P
Analiz	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SiO ₂	0.01	0.05	0.05	0.02	0.01	0.02	0.01	0.03	0.01	0.02	0.02	0.03	0.05	0.08	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03
TiO ₂	0.02	0.04	0.04	0.02	0.04	0.04	0.02	0.04	0.04	0.05	0.06	0.02	0.02	0.03	0.04	0.05	0.04	0.04	0.05	–
Al ₂ O ₃	25.28	24.22	23.45	22.80	22.22	22.02	21.83	21.59	21.58	21.34	21.50	21.31	21.25	20.59	20.99	20.72	20.86	20.65	20.66	20.72
Cr ₂ O ₃	43.85	44.55	45.68	45.98	46.09	46.91	47.09	46.75	47.48	47.52	47.39	47.46	47.27	47.66	47.76	48.48	48.22	49.03	48.24	48.17
Fe ₂ O ₃	1.56	1.82	1.49	2.06	1.85	1.51	1.81	1.87	1.56	1.67	1.61	1.75	2.03	1.54	1.85	1.64	1.53	1.55	1.61	1.94
FeO	16.51	16.54	16.97	17.07	16.77	17.12	16.90	16.83	17.10	16.94	16.96	17.03	16.91	17.12	17.05	17.09	17.22	17.25	16.91	16.72
MnO	0.19	0.17	0.14	0.29	0.24	0.24	0.22	0.16	0.25	0.18	0.17	0.15	0.15	0.18	0.13	0.17	0.15	0.13	0.24	0.18
NiO	0.11	–	0.05	0.04	0.05	0.03	0.10	0.04	0.08	0.05	0.03	0.11	0.11	0.06	0.05	0.09	0.05	0.10	0.09	0.09
MgO	12.61	12.55	12.21	12.01	11.94	11.84	11.92	11.89	11.78	11.80	11.85	11.76	11.79	11.52	11.81	11.82	11.73	11.78	11.74	11.82
CaO	0.03	0.01	–	–	0.02	–	0.01	–	0.02	–	0.02	–	0.04	0.01	0.01	–	–	–	–	0.03
Na ₂ O	–	–	0.01	–	–	–	–	–	–	0.03	0.02	0.02	0.02	0.01	–	–	–	0.02	0.01	0.03
K ₂ O	–	0.01	–	–	–	–	0.01	0.02	–	–	–	–	–	–	0.02	–	–	–	–	0.02
Σ	100.16	99.97	100.10	100.30	99.24	99.72	99.91	99.22	99.89	99.61	99.62	99.65	99.63	98.82	99.74	100.08	99.82	100.57	99.56	99.76
Mg#	57.6	57.5	56.2	55.6	55.9	55.2	55.7	55.7	55.1	55.4	55.5	55.2	55.4	54.5	55.2	55.2	54.8	54.9	55.3	55.8
Cr#	53.8	55.2	56.6	57.5	58.2	58.8	59.1	59.2	59.6	59.9	59.7	59.9	59.9	60.8	60.4	61.1	60.8	61.4	61.0	60.9
Fe ³⁺ #	1.8	2.1	1.7	2.4	2.2	1.8	2.1	2.2	1.8	2.0	1.9	2.1	2.4	1.8	2.2	1.9	1.8	1.8	1.9	2.3
Fe ²⁺ #	42.4	42.5	43.8	44.4	44.1	44.8	44.3	44.3	44.9	44.6	44.5	44.8	44.6	45.5	44.8	44.8	45.2	45.1	44.7	44.2

Ek Tablo 4'ün devamı

Örnek	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P
Analiz	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
SiO ₂	0.04	0.02	0.05	–	0.04	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	–	–	0.34	0.01	0.02	0.03	0.23	0.05	0.05	0.04
TiO ₂	0.01	0.06	0.02	0.03	0.04	0.06	–	0.01	0.02	0.02	0.04	0.03	0.06	0.02	0.05	0.04	–	0.04	0.05	0.03
Al ₂ O ₃	20.77	20.71	20.71	20.48	20.61	20.63	20.69	20.68	20.38	20.68	20.47	20.78	20.51	20.53	20.59	20.66	20.53	20.60	20.71	20.60
Cr ₂ O ₃	47.87	48.48	48.13	47.99	47.95	48.69	48.59	48.77	48.38	47.64	48.53	47.88	48.44	47.98	47.66	47.96	48.02	48.11	47.67	48.35
Fe ₂ O ₃	1.87	1.38	1.72	2.18	1.64	1.73	1.81	1.98	1.92	1.91	1.97	1.86	1.47	2.39	1.61	1.99	1.74	1.71	1.72	1.39
FeO	16.93	17.28	17.07	16.86	16.97	17.45	17.20	17.31	17.14	16.99	17.03	16.85	17.49	17.13	17.00	17.15	17.34	17.02	16.97	17.22
MnO	0.21	0.15	0.14	0.21	0.24	0.18	0.22	0.22	0.21	0.16	0.31	0.23	0.22	0.17	0.17	0.19	0.28	0.12	0.14	0.15
NiO	0.07	0.11	0.10	0.03	0.02	0.12	0.01	0.14	0.04	0.08	0.11	0.11	0.11	0.08	0.09	0.05	0.04	–	0.07	0.05
MgO	11.74	11.63	11.71	11.81	11.70	11.61	11.67	11.73	11.62	11.66	11.72	11.76	11.80	11.70	11.58	11.67	11.68	11.79	11.72	11.61
CaO	0.01	–	–	–	–	–	–	0.01	–	0.02	–	–	0.02	–	–	–	–	0.01	–	–
Na ₂ O	0.01	–	0.01	–	–	–	0.03	–	0.01	–	–	–	0.01	0.01	–	–	–	0.01	–	–
K ₂ O	–	–	–	–	–	–	–	–	0.01	0.01	–	–	0.01	–	–	0.01	–	–	–	0.01
Σ	99.53	99.83	99.67	99.59	99.21	100.48	100.25	100.87	99.74	99.19	100.18	99.51	100.47	100.03	98.76	99.75	99.87	99.46	99.10	99.43
Mg#	55.3	54.5	55.0	55.5	55.1	54.3	54.7	54.7	54.7	55.0	55.1	55.4	54.6	54.9	54.8	54.8	54.6	55.2	55.2	54.6
Cr#	60.7	61.1	60.9	61.1	60.9	61.3	61.2	61.3	61.4	60.7	61.4	60.7	61.3	61.1	60.8	60.9	61.1	61.0	60.7	61.2
Fe ³⁺ #	2.2	1.6	2.0	2.6	1.9	2.0	2.1	2.3	2.3	2.3	2.3	2.2	1.7	2.8	1.9	2.3	2.1	2.0	2.0	1.6
Fe ²⁺ #	44.7	45.5	45.0	44.5	44.9	45.7	45.3	45.3	45.3	45.0	44.9	44.6	45.4	45.1	45.2	45.2	45.4	44.8	44.8	45.4

Örnek	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P
Analiz	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
SiO ₂	0.04	0.02	0.03	0.03	0.02	0.05	0.04	0.02	0.03	–	0.04	0.04	0.03	0.03	0.04	–	0.03	0.05	0.05	0.04
TiO ₂	0.01	0.04	0.04	0.02	0.07	0.07	0.05	–	0.07	0.07	0.05	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.02	0.02	0.07	0.05
Al ₂ O ₃	20.74	20.52	20.68	20.60	20.53	20.80	20.88	20.78	20.68	20.70	20.65	20.58	20.52	20.93	20.88	20.74	20.77	20.87	20.90	20.85
Cr ₂ O ₃	47.84	47.91	47.84	47.61	47.95	47.97	47.66	47.66	48.16	48.13	47.44	47.83	48.05	47.92	47.40	47.18	47.80	47.75	47.49	46.94
Fe ₂ O ₃	2.01	1.90	1.87	2.18	2.11	1.64	1.49	1.81	1.86	1.58	1.99	1.92	1.85	1.61	2.05	2.44	1.65	1.62	1.74	2.05
FeO	17.15	16.98	16.93	17.02	16.80	17.07	17.13	16.95	17.20	17.17	16.95	16.80	16.97	17.20	17.06	16.90	16.94	17.00	17.05	16.87
MnO	0.20	0.19	0.18	0.17	0.24	0.21	0.21	0.16	0.26	0.14	0.18	0.24	0.19	0.13	0.18	0.20	0.16	0.25	0.20	0.21
NiO	0.05	0.12	0.04	0.11	0.08	0.08	0.05	0.10	0.07	0.08	0.03	0.08	0.03	0.05	0.11	0.01	0.07	0.08	0.05	0.08
MgO	11.68	11.67	11.79	11.68	11.83	11.71	11.58	11.67	11.66	11.65	11.67	11.79	11.72	11.59	11.66	11.67	11.67	11.64	11.72	11.67
CaO	0.01	–	–	–	–	0.03	–	0.01	–	0.02	0.01	0.01	0.01	0.02	–	–	0.01	–	–	0.02
Na ₂ O	–	–	–	–	0.01	–	0.01	–	0.01	–	0.01	–	0.01	0.03	0.01	0.03	0.02	0.01	–	–
K ₂ O	–	–	–	–	–	0.01	–	–	–	–	–	–	–	0.01	–	–	–	0.01	–	–
Σ	99.72	99.36	99.40	99.41	99.62	99.62	99.10	99.15	99.99	99.54	99.02	99.32	99.41	99.54	99.41	99.21	99.13	99.29	99.27	98.76
Mg#	54.8	55.0	55.4	55.0	55.7	55.0	54.7	55.1	54.7	54.7	55.1	55.6	55.2	54.6	54.9	55.2	55.1	55.0	55.1	55.2
Cr#	60.7	61.0	60.8	60.8	61.0	60.7	60.5	60.6	61.0	60.9	60.6	60.9	61.1	60.6	60.4	60.4	60.7	60.6	60.4	60.2
Fe ³⁺ #	2.4	2.3	2.2	2.6	2.5	1.9	1.8	2.1	2.2	1.9	2.4	2.3	2.2	1.9	2.4	2.9	2.0	1.9	2.1	2.4
Fe ²⁺ #	45.2	45.0	44.6	45.0	44.3	45.0	45.3	44.9	45.3	45.3	44.9	44.4	44.8	45.4	45.1	44.8	44.9	45.0	44.9	44.8

Ek Tablo 4'ün devamı

Örnek Analiz	L11P 61	L11P 62	L11P 63	L11P 64	L11P 65	L11P 66	L11P 67	L11P 68	L11P 69	L11P 70	L11P 71	L11P 72	L11P 73	L11P 74	L11P 75	L11P 76	L11P 77	L11P 78	L11P 79	L11P 80
SiO ₂	0.02	0.05	–	0.02	0.03	0.01	–	0.02	0.04	0.05	0.02	0.06	0.27	0.06	0.03	0.01	0.03	0.02	0.05	0.02
TiO ₂	0.05	0.03	0.03	0.06	0.05	0.04	0.02	–	0.04	0.04	0.04	0.05	0.06	0.04	0.05	0.02	0.03	0.04	0.03	0.04
Al ₂ O ₃	21.01	21.06	21.08	21.25	21.31	21.41	21.67	21.86	22.72	23.61	20.69	20.33	20.87	20.88	20.65	21.02	23.71	23.18	23.19	22.75
Cr ₂ O ₃	48.03	46.67	46.56	46.82	46.64	46.98	46.33	45.68	45.08	44.71	48.24	48.87	46.40	47.59	46.82	47.52	42.41	42.95	42.96	44.07
Fe ₂ O ₃	1.54	1.97	2.03	2.17	1.95	1.44	1.84	2.15	1.83	1.68	1.90	1.59	1.74	2.09	2.64	2.05	2.79	2.79	2.54	2.23
FeO	17.16	17.11	16.78	16.96	16.96	16.89	16.64	16.64	16.52	16.70	16.53	16.69	16.92	17.16	17.66	17.52	18.09	17.93	17.97	17.68
MnO	0.18	0.15	0.15	0.17	0.16	0.17	0.17	0.14	0.21	0.19	0.20	0.17	0.18	0.24	0.29	0.20	0.23	0.30	0.20	0.21
NiO	0.08	0.01	0.08	0.07	0.14	0.14	0.01	0.08	0.10	0.03	0.10	0.03	0.02	0.06	0.09	0.01	0.14	–	0.06	0.02
MgO	11.70	11.60	11.64	11.76	11.69	11.64	11.89	11.87	12.02	12.17	12.02	11.95	11.80	11.72	11.11	11.51	10.96	11.07	11.05	11.25
CaO	0.02	–	0.01	0.01	–	0.01	–	–	–	0.02	0.02	0.02	–	–	–	–	0.04	0.03	0.01	–
Na ₂ O	–	–	–	–	–	0.01	–	–	0.01	0.01	0.01	0.02	–	–	0.03	–	0.02	–	–	–
K ₂ O	–	–	0.01	0.01	–	0.01	0.01	–	–	–	0.01	–	0.01	–	0.01	–	–	–	–	–
Σ	99.79	98.64	98.38	99.32	98.94	98.73	98.57	98.45	98.56	99.23	99.77	99.77	98.25	99.83	99.37	99.86	98.43	98.30	98.05	98.27
Mg#	54.9	54.7	55.3	55.3	55.1	55.1	56.0	56.0	56.5	56.5	56.4	56.1	55.4	54.9	52.9	53.9	51.9	52.4	52.3	53.1
Cr#	60.5	59.8	59.7	59.6	59.5	59.5	58.9	58.4	57.1	56.0	61.0	61.7	59.9	60.5	60.3	60.3	54.5	55.4	55.4	56.5
Fe ³⁺ #	1.8	2.3	2.4	2.6	2.3	1.7	2.2	2.5	2.2	2.0	2.2	1.9	2.1	2.5	3.1	2.4	3.3	3.3	3.0	2.6
Fe ²⁺ #	45.1	45.3	44.7	44.7	44.9	44.9	44.0	44.0	43.5	43.5	43.6	43.9	44.6	45.1	47.1	46.1	48.1	47.6	47.7	46.9

Örnek Analiz	L11P 81	L11P 82	L11P 83	L11P 84	L11P 85	L11P 86	L11P 87	L11P 88	L11P 89	L11P 90	L11P 91	L11P 92	L11P 93	L11P 94	L11P 95	L11P 96	L11P 97	L11P 98	L11P 99	L11P 100
SiO ₂	–	0.05	0.03	0.05	0.03	0.04	0.28	0.68	0.04	0.15	0.03	0.02	1.09	0.56	0.28	0.82	0.02	0.18	0.02	0.02
TiO ₂	0.01	0.03	0.06	–	0.05	0.02	0.02	0.04	0.04	–	0.04	–	0.04	0.01	0.03	–	0.06	0.03	0.03	0.04
Al ₂ O ₃	22.63	22.49	22.19	22.10	21.90	21.67	21.95	21.36	21.63	21.51	21.30	21.10	20.65	20.89	21.35	20.79	21.32	21.05	21.23	21.29
Cr ₂ O ₃	44.18	44.94	45.66	45.66	46.08	45.62	45.58	44.86	45.49	45.55	46.11	45.80	45.06	45.21	45.77	45.34	46.17	45.73	45.83	46.18
Fe ₂ O ₃	2.25	1.94	1.93	2.18	2.22	2.55	2.16	1.63	2.60	2.39	2.41	2.55	1.58	2.20	2.20	1.77	2.53	2.09	2.43	2.23
FeO	17.43	17.68	17.73	17.77	17.77	17.67	17.83	17.76	17.63	17.63	17.57	17.47	17.57	17.57	17.25	17.62	17.52	17.56	17.40	17.28
MnO	0.20	0.23	0.20	0.26	0.25	0.21	0.16	0.16	0.23	0.23	0.20	0.20	0.22	0.20	0.21	0.23	0.27	0.17	0.20	0.18
NiO	0.08	0.04	0.15	0.06	0.03	0.03	0.02	0.15	0.09	0.11	0.09	0.07	0.07	0.10	0.02	0.06	0.08	0.12	0.14	0.06
MgO	11.30	11.31	11.27	11.29	11.37	11.21	11.57	11.50	11.25	11.23	11.28	11.18	11.98	11.51	11.67	11.75	11.26	11.26	11.27	11.36
CaO	0.02	–	0.01	0.02	0.02	0.03	0.02	–	0.02	0.01	–	–	–	0.03	0.01	0.01	–	–	–	–
Na ₂ O	–	–	0.01	–	–	0.02	–	0.02	–	0.02	–	0.01	–	–	0.01	–	0.02	–	–	0.03
K ₂ O	–	0.01	0.01	–	–	0.01	0.01	–	0.01	–	0.01	–	–	–	0.01	–	–	–	–	–
Σ	98.10	98.72	99.24	99.39	99.72	99.07	99.59	98.15	99.03	98.83	99.04	98.39	98.24	98.27	98.77	98.42	99.17	98.23	98.56	98.67
Mg#	53.6	53.3	53.1	53.1	53.3	53.1	53.6	53.6	53.2	53.2	53.4	53.3	54.9	53.9	54.7	54.3	53.4	53.3	53.6	54.0
Cr#	56.7	57.3	58.0	58.1	58.5	58.5	58.2	58.5	58.5	58.7	59.2	59.3	59.4	59.2	59.0	59.4	59.2	59.3	59.1	59.3
Fe ³⁺ #	2.7	2.3	2.3	2.6	2.6	3.0	2.6	2.0	3.1	2.9	2.9	3.0	1.9	2.7	2.6	2.2	3.0	2.5	2.9	2.6
Fe ²⁺ #	46.4	46.7	46.9	46.9	46.7	46.9	46.4	46.4	46.8	46.8	46.6	46.7	45.1	46.1	45.3	45.7	46.6	46.7	46.4	46.0

Ek Tablo 4'ün devamı

Örnek	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P
Analiz	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
SiO ₂	0.02	0.04	0.05	0.03	0.04	0.03	0.05	0.14	0.04	0.02	0.04	0.04	0.06	0.04	0.14	0.05	0.04	0.03	-	0.17
TiO ₂	0.02	0.03	0.04	0.05	0.04	0.02	0.04	0.06	0.04	-	0.02	0.03	0.05	0.02	-	0.04	0.03	0.05	0.02	0.06
Al ₂ O ₃	21.18	21.23	21.36	21.39	21.22	21.04	21.37	21.24	21.33	21.27	21.28	21.18	21.25	21.38	21.43	21.43	21.51	21.32	21.50	21.41
Cr ₂ O ₃	46.21	47.03	46.07	46.29	46.47	46.06	46.45	46.46	46.14	46.16	46.70	45.92	46.30	45.92	45.20	45.96	46.55	45.71	45.67	45.49
Fe ₂ O ₃	2.28	1.57	2.15	1.74	1.98	2.24	1.94	1.68	2.22	2.46	2.03	2.26	1.95	2.38	2.22	1.91	2.25	2.33	1.98	1.99
FeO	17.48	17.69	17.49	17.60	17.62	17.24	17.55	17.60	17.46	17.32	17.64	17.26	17.59	17.35	17.33	17.42	17.35	17.30	17.38	17.54
MnO	0.19	0.22	0.18	0.23	0.22	0.16	0.23	0.20	0.19	0.16	0.29	0.21	0.22	0.28	0.18	0.24	0.26	0.25	0.15	0.19
NiO	-	0.08	0.09	-	0.03	0.06	0.14	0.02	0.04	0.07	0.04	0.07	0.04	0.04	0.04	0.08	0.12	0.03	0.14	0.03
MgO	11.30	11.20	11.35	11.22	11.28	11.35	11.26	11.39	11.40	11.33	11.29	11.31	11.26	11.36	11.31	11.29	11.50	11.32	11.20	11.33
CaO	0.02	-	-	-	-	0.02	0.01	-	-	0.01	-	0.01	-	0.01	-	-	0.01	0.02	-	0.02
Na ₂ O	-	0.01	-	-	-	-	0.01	-	-	0.03	-	0.02	0.01	0.01	0.01	-	0.01	-	0.01	-
K ₂ O	-	0.01	-	0.01	-	-	0.01	-	-	0.02	0.01	-	-	-	0.01	-	-	0.01	-	-
Σ	98.70	99.12	98.78	98.57	98.89	98.23	99.04	98.78	98.85	98.84	99.32	98.29	98.71	98.78	97.87	98.42	99.62	98.36	98.04	98.23
Mg#	53.5	53.0	53.6	53.2	53.3	54.0	53.4	53.6	53.8	53.8	53.3	53.9	53.3	53.9	53.8	53.6	54.2	53.8	53.5	53.5
Cr#	59.4	59.8	59.1	59.2	59.5	59.5	59.3	59.5	59.2	59.3	59.5	59.3	59.4	59.0	58.6	59.0	59.2	59.0	58.8	58.8
Fe ³⁺ #	2.7	1.9	2.6	2.1	2.4	2.7	2.3	2.0	2.6	2.9	2.4	2.7	2.3	2.8	2.7	2.3	2.7	2.8	2.4	2.4
Fe ²⁺ #	46.5	47.0	46.4	46.8	46.7	46.0	46.6	46.4	46.2	46.2	46.7	46.1	46.7	46.1	46.2	46.4	45.8	46.2	46.5	46.5

Örnek	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P	L11P
Analiz	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	Std	Ort
SiO ₂	0.05	0.33	0.25	0.08	0.14	0.03	0.03	0.07	0.03	0.02	0.09	0.01	0.15	0.15	0.07
TiO ₂	0.04	0.03	0.01	0.03	0.08	0.02	0.05	0.05	0.03	0.03	0.02	0.02	0.05	0.02	0.03
Al ₂ O ₃	21.42	21.80	21.56	21.99	21.73	22.09	22.33	22.50	22.82	23.84	24.47	25.77	26.72	1.08	21.45
Cr ₂ O ₃	45.56	44.68	46.26	45.22	45.08	44.59	45.08	44.81	44.00	42.99	42.34	40.76	40.18	1.63	46.51
Fe ₂ O ₃	2.32	2.75	1.86	2.42	2.24	2.37	2.34	1.96	2.38	2.70	2.26	2.87	2.20	0.34	1.99
FeO	17.46	17.06	17.93	17.27	17.46	17.43	17.48	17.65	17.06	17.18	17.21	16.86	16.95	0.34	17.22
MnO	0.17	0.19	0.18	0.23	0.30	0.18	0.25	0.22	0.19	0.22	0.25	0.17	0.17	0.04	0.20
NiO	0.04	0.04	0.03	0.12	0.10	0.05	0.07	-	0.08	0.10	0.07	0.12	0.04	0.04	0.07
MgO	11.29	11.85	11.39	11.45	11.31	11.29	11.44	11.37	11.63	11.73	11.76	12.09	12.35	0.29	11.60
CaO	-	0.01	0.01	0.02	0.02	0.03	-	-	0.01	-	0.02	-	-	0.01	0.01
Na ₂ O	0.01	0.02	0.01	0.02	-	-	0.01	-	-	-	-	0.01	0.01	0.01	0.01
K ₂ O	0.01	0.01	-	0.01	0.02	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	-	-
Σ	98.37	98.76	99.49	98.86	98.46	98.07	99.08	98.63	98.21	98.80	98.47	98.69	98.84	0.64	99.16
Mg#	53.5	55.3	53.1	54.2	53.6	53.6	53.8	53.4	54.9	54.9	54.9	56.1	56.5	1.05	54.57
Cr#	58.8	57.9	59.0	58.0	58.2	57.5	57.5	57.2	56.4	54.7	53.7	51.5	50.2	1.97	59.26
Fe ³⁺ #	2.8	3.3	2.2	2.9	2.7	2.8	2.8	2.3	2.8	3.2	2.7	3.3	2.6	0.40	2.36
Fe ²⁺ #	46.5	44.7	46.9	45.8	46.4	46.4	46.2	46.6	45.1	45.1	45.1	43.9	43.5	1.05	45.43

Ek Tablo 4'ün devamı

Örnek	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P
Analiz	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SiO ₂	0.06	0.49	0.01	0.02	0.03	0.02	0.03	0.06	0.04	-	0.04	0.05	0.04	0.03	0.02	0.02	0.04	0.05	0.02	0.02
TiO ₂	0.06	0.05	0.04	0.04	0.02	0.02	0.03	0.05	0.02	0.04	0.06	0.03	0.05	0.04	0.03	0.04	0.05	0.05	0.02	0.03
Al ₂ O ₃	32.63	31.85	30.47	30.13	30.12	29.94	29.93	29.70	29.93	30.23	30.59	30.75	30.71	30.95	31.04	31.72	32.16	33.27	34.80	29.37
Cr ₂ O ₃	34.03	35.05	36.28	36.64	37.13	37.32	37.33	37.42	36.91	36.82	36.37	36.60	36.61	36.41	36.28	35.44	35.82	34.67	32.67	37.17
Fe ₂ O ₃	2.78	3.49	2.98	2.93	2.86	2.99	3.19	2.74	3.02	2.80	3.25	3.15	2.74	2.67	2.86	2.88	2.70	2.33	2.39	3.20
FeO	15.04	15.20	15.69	15.58	15.55	15.51	15.62	15.72	15.62	15.55	15.61	15.56	15.58	15.60	15.28	15.39	15.44	15.21	16.06	15.64
MnO	0.13	0.11	0.21	0.18	0.13	0.23	0.18	0.18	0.16	0.17	0.21	0.14	0.21	0.11	0.16	0.12	0.12	0.20	0.19	0.12
NiO	0.13	0.12	0.11	0.05	0.13	0.10	0.17	0.09	0.13	0.01	0.08	0.17	0.03	0.08	0.06	0.14	0.13	0.10	0.07	0.15
MgO	14.16	14.76	13.49	13.55	13.66	13.57	13.62	13.52	13.47	13.63	13.74	13.79	13.71	13.77	13.94	13.94	14.18	14.34	13.92	13.35
CaO	-	0.01	-	0.02	0.01	0.02	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	-	0.01	-	0.06
Na ₂ O	-	0.01	-	-	-	0.02	0.01	-	0.02	-	-	0.01	0.02	-	0.01	-	-	-	-	-
K ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	0.01
Σ	99.02	101.14	99.28	99.12	99.62	99.74	100.11	99.48	99.31	99.25	99.94	100.24	99.70	99.68	99.68	99.71	100.64	100.22	100.15	99.11
Mg#	62.7	63.4	60.5	60.8	61.0	60.9	60.8	60.5	60.6	61.0	61.1	61.2	61.1	61.2	61.9	61.8	62.1	62.7	60.7	60.4
Cr#	41.2	42.5	44.4	44.9	45.3	45.5	45.6	45.8	45.3	45.0	44.4	44.4	44.4	44.1	43.9	42.8	42.8	41.1	38.6	45.9
Fe ³⁺ #	3.1	3.9	3.4	3.3	3.2	3.4	3.6	3.1	3.4	3.2	3.6	3.5	3.1	3.0	3.2	3.2	3.0	2.6	2.6	3.6
Fe ²⁺ #	37.3	36.6	39.5	39.2	39.0	39.1	39.2	39.5	39.4	39.0	38.9	38.8	38.9	38.8	38.1	38.2	37.9	37.3	39.3	39.6

Örnek	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P
Analiz	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
SiO ₂	0.04	0.04	0.01	0.02	0.12	0.03	0.11	0.02	0.03	-	0.01	0.03	0.01	0.02	0.04	0.02	0.03	0.05	0.24	0.02
TiO ₂	0.02	0.02	0.06	0.03	0.05	0.03	0.03	0.03	0.04	0.06	0.03	0.06	0.01	0.02	0.05	-	-	0.03	0.05	0.06
Al ₂ O ₃	29.55	29.60	29.33	29.15	28.94	28.42	29.46	28.06	27.95	27.98	27.91	27.92	27.46	27.50	27.26	27.31	27.06	27.65	30.53	30.03
Cr ₂ O ₃	37.35	37.48	37.92	38.44	38.19	38.96	39.13	39.17	39.51	39.45	39.65	40.07	4-	40.07	40.01	40.44	40.98	39.50	35.66	37.52
Fe ₂ O ₃	2.77	3.12	3.36	3.00	2.76	3.03	2.90	2.75	3.10	2.71	2.68	2.76	3.01	2.87	2.83	2.89	2.19	2.58	2.61	2.74
FeO	15.53	15.45	15.59	15.52	15.64	15.85	15.67	15.94	15.95	15.95	15.85	16.11	15.83	16.10	15.83	16.08	16.19	15.52	15.17	15.21
MnO	0.10	0.13	0.14	0.20	0.12	0.19	0.13	0.20	0.16	0.18	0.09	0.21	0.14	0.18	0.16	0.12	0.14	0.14	0.20	0.12
NiO	0.03	0.03	0.16	0.09	0.13	0.10	0.11	0.09	0.14	0.07	0.12	0.09	0.11	0.08	0.12	0.09	0.02	0.10	0.10	0.18
MgO	13.53	13.68	13.62	13.58	13.54	13.26	13.95	13.11	13.25	13.18	13.25	13.17	13.20	13.05	13.09	13.09	12.98	13.24	13.83	13.88
CaO	0.01	0.02	-	0.02	-	0.02	0.02	0.02	-	-	0.02	0.04	0.01	-	0.02	-	0.01	0.01	0.01	-
Na ₂ O	0.01	0.01	0.01	0.02	-	0.02	0.01	-	0.01	-	-	0.01	-	0.01	0.02	0.02	-	0.01	0.01	0.01
K ₂ O	-	0.01	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	-	-	-	-	0.01	-	-
Σ	98.92	99.57	100.20	100.07	99.51	99.89	101.51	99.39	100.13	99.58	99.60	100.48	99.80	99.88	99.44	100.07	99.60	98.83	98.41	99.77
Mg#	60.8	61.2	60.9	60.9	60.7	59.9	61.4	59.4	59.7	59.6	59.8	59.3	59.8	59.1	59.6	59.2	58.8	60.3	61.9	61.9
Cr#	45.9	45.9	46.5	46.9	47.0	47.9	47.1	48.4	48.7	48.6	48.8	49.1	49.4	49.4	49.6	49.8	50.4	48.9	43.9	45.6
Fe ³⁺ #	3.1	3.5	3.8	3.4	3.1	3.4	3.2	3.1	3.5	3.1	3.0	3.1	3.4	3.3	3.2	3.3	2.5	3.0	3.0	3.1
Fe ²⁺ #	39.2	38.8	39.1	39.1	39.3	40.1	38.6	40.6	40.3	40.4	40.2	40.7	40.2	40.9	40.4	40.8	41.2	39.7	38.1	38.1

Ek Tablo 4'ün devamı

Örnek	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P
Analiz	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
SiO ₂	1.04	1.05	0.54	0.03	0.05	0.08	0.42	0.04	0.87	0.23	0.05	0.07	0.06	0.03	0.07	0.02	0.04	0.32	0.03	0.04
TiO ₂	0.04	0.04	0.04	0.03	0.06	0.01	0.04	0.03	0.02	0.04	0.04	0.01	0.03	0.02	0.04	0.03	0.02	0.05	0.04	0.04
Al ₂ O ₃	28.15	27.64	28.04	28.29	28.25	28.08	27.60	28.06	27.01	27.72	28.35	28.44	28.24	28.28	28.51	28.54	28.54	28.78	29.91	29.73
Cr ₂ O ₃	37.34	37.66	38.46	39.44	38.99	4-	38.70	40.38	39.28	39.29	39.43	40.03	4-	39.37	39.46	39.47	39.48	38.53	37.67	37.89
Fe ₂ O ₃	2.20	1.68	2.07	2.63	3.12	3.06	2.80	2.62	2.16	2.89	2.67	2.59	2.87	2.81	2.96	2.80	2.94	3.37	2.96	2.70
FeO	15.48	15.93	15.79	15.50	15.28	15.45	15.71	15.48	15.92	15.51	15.50	15.51	15.64	15.23	15.58	15.43	15.48	15.33	15.14	15.34
MnO	0.15	0.17	0.19	0.16	0.17	0.23	0.18	0.16	0.17	0.12	0.17	0.15	0.19	0.20	0.17	0.18	0.16	0.17	0.17	0.13
NiO	0.13	0.10	0.11	0.07	0.11	0.09	0.03	0.07	0.09	0.13	0.11	0.13	0.07	0.07	0.10	0.06	0.14	0.13	0.12	0.08
MgO	14.00	13.65	13.49	13.54	13.65	13.68	13.53	13.67	13.58	13.54	13.58	13.72	13.68	13.66	13.71	13.68	13.68	14.10	13.92	13.83
CaO	0.05	0.04	0.04	0.01	-	0.02	0.03	0.02	0.03	0.02	0.01	0.02	-	0.03	0.01	0.01	-	0.03	-	0.01
Na ₂ O	0.03	0.01	-	-	0.01	0.02	-	0.01	0.04	0.02	-	-	-	-	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	-
K ₂ O	0.02	-	0.01	-	-	0.01	-	0.01	0.01	0.01	-	0.01	-	0.01	-	-	-	-	-	0.01
Σ	98.63	97.96	98.77	99.68	99.68	100.72	99.03	100.55	99.17	99.50	99.92	100.66	100.78	99.71	100.59	100.22	100.50	100.81	99.98	99.80
Mg#	61.7	60.4	60.4	60.9	61.4	61.2	60.5	61.1	60.3	60.9	61.0	61.2	60.9	61.5	61.1	61.2	61.2	62.1	62.1	61.6
Cr#	47.1	47.8	47.9	48.3	48.1	48.9	48.5	49.1	49.4	48.7	48.3	48.6	48.7	48.3	48.1	48.1	48.1	47.3	45.8	46.1
Fe ³⁺ #	2.6	2.0	2.4	3.0	3.5	3.4	3.2	2.9	2.5	3.3	3.0	2.9	3.2	3.2	3.3	3.1	3.3	3.8	3.3	3.0
Fe ²⁺ #	38.3	39.6	39.6	39.1	38.6	38.8	39.5	38.9	39.7	39.1	39.0	38.8	39.1	38.5	38.9	38.8	38.8	37.9	37.9	38.4

Örnek	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P
Analiz	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
SiO ₂	0.02	0.03	0.01	0.71	0.02	0.03	0.05	0.05	0.17	0.07	0.02	0.04	0.03	0.06	0.06	0.05	0.03	0.02	0.03	0.02
TiO ₂	0.02	0.03	0.05	0.03	0.06	0.03	0.06	0.03	0.02	0.05	-	0.03	0.04	0.04	0.05	0.02	0.06	0.01	0.05	0.03
Al ₂ O ₃	29.55	29.08	29.04	29.69	28.83	28.64	28.52	28.70	27.83	28.30	28.24	28.21	28.20	27.99	28.52	28.59	28.52	28.51	28.67	28.68
Cr ₂ O ₃	37.91	38.46	38.31	37.36	38.48	39.69	39.88	39.32	38.82	39.05	40.12	38.88	39.50	39.70	39.11	39.78	39.52	39.03	39.34	39.11
Fe ₂ O ₃	2.79	2.84	3.25	2.96	2.94	2.40	2.07	2.85	2.37	2.73	2.59	2.88	3.07	2.87	2.79	2.59	2.67	2.95	2.74	2.85
FeO	15.07	15.04	15.23	14.85	15.23	15.51	15.81	15.49	15.43	15.54	15.87	15.15	15.37	15.51	15.46	15.88	15.52	15.39	15.62	15.60
MnO	0.16	0.14	0.13	0.15	0.17	0.17	0.15	0.12	0.15	0.20	0.09	0.16	0.22	0.22	0.13	0.15	0.15	0.15	0.16	0.22
NiO	0.09	0.13	0.21	0.12	0.17	0.11	0.11	-	0.13	0.10	0.13	0.16	0.15	0.17	0.08	0.11	0.15	0.08	0.13	0.09
MgO	13.83	13.87	13.79	14.65	13.67	13.66	13.45	13.81	13.29	13.48	13.45	13.53	13.57	13.50	13.60	13.52	13.56	13.54	13.61	13.55
CaO	-	0.03	-	0.31	-	0.01	-	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	-	0.02	-	0.02	0.02	-
Na ₂ O	0.01	-	-	-	0.01	-	0.01	-	-	-	-	0.01	0.02	-	0.02	-	0.03	0.03	-	-
K ₂ O	0.01	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-	-
Σ	99.48	99.63	100.03	100.83	99.56	100.26	100.11	100.38	98.23	99.51	100.52	99.06	100.17	100.08	99.83	100.69	100.21	99.72	100.34	100.15
Mg#	62.1	62.2	61.8	63.8	61.5	61.1	60.3	61.4	60.6	60.7	60.2	61.4	61.2	60.8	61.1	60.3	60.9	61.1	60.8	60.8
Cr#	46.3	47.0	46.9	45.8	47.2	48.2	48.4	47.9	48.3	48.1	48.8	48.0	48.4	48.8	47.9	48.3	48.2	47.9	47.9	47.8
Fe ³⁺ #	3.1	3.2	3.6	3.3	3.3	2.7	2.3	3.2	2.7	3.1	2.9	3.3	3.5	3.3	3.1	2.9	3.0	3.3	3.1	3.2
Fe ²⁺ #	37.9	37.8	38.2	36.2	38.5	38.9	39.7	38.6	39.4	39.3	39.8	38.6	38.8	39.2	38.9	39.7	39.1	38.9	39.2	39.2

Ek Tablo 4'ün devamı

Örnek	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P	L14P
Analiz	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	σ	Ort	
SiO ₂	0.05	-	0.04	0.03	0.04	0.02	0.04	0.03	0.06	0.05	0.56	0.06	0.04	0.04	0.78	0.05	0.02	0.06	0.21	0.11	
TiO ₂	0.06	0.03	0.06	0.04	0.05	-	0.01	0.03	0.03	-	-	0.01	0.04	0.01	0.03	0.01	0.06	0.04	0.02	0.03	
Al ₂ O ₃	28.92	28.90	29.21	32.67	33.81	33.37	33.43	33.40	33.39	33.93	36.21	30.78	28.29	32.26	30.32	33.93	34.68	30.71	2.01	29.65	
Cr ₂ O ₃	38.82	38.75	37.64	34.12	33.26	33.91	33.95	33.92	33.88	33.14	30.29	37.86	38.95	35.53	35.76	32.69	32.66	36.44	2.20	37.72	
Fe ₂ O ₃	2.77	2.91	3.14	2.39	2.39	2.67	2.82	3.08	3.16	2.92	1.92	1.75	2.83	2.39	1.78	2.62	2.31	1.98	0.35	2.75	
FeO	15.68	15.29	15.39	16.87	14.29	14.55	14.69	14.62	14.79	15.14	16.79	14.48	15.17	15.09	15.76	15.57	14.45	14.95	0.42	15.49	
MnO	0.11	0.21	0.20	0.29	0.18	0.13	0.17	0.23	0.15	0.18	0.30	0.14	0.18	0.08	0.14	0.19	0.19	0.10	0.04	0.16	
NiO	0.09	0.13	0.07	0.11	0.18	0.17	0.13	0.15	0.14	0.15	0.20	0.14	0.17	0.10	0.15	0.16	0.15	0.13	0.04	0.11	
MgO	13.62	13.67	13.61	12.85	14.67	14.53	14.55	14.54	14.59	14.25	13.67	14.41	13.61	14.23	13.91	13.86	14.69	13.76	0.39	13.71	
CaO	-	-	-	-	0.02	0.01	0.02	0.03	0.05	0.10	0.22	0.01	0.02	0.07	0.03	0.02	0.01	0.16	0.04	0.02	
Na ₂ O	-	0.01	0.01	0.03	-	0.01	-	0.01	-	-	0.01	0.01	-	-	0.02	0.01	-	0.01	0.01	0.01	
K ₂ O	0.01	0.01	-	-	-	0.01	0.01	0.01	-	-	-	0.01	-	-	-	-	0.02	-	-	-	
Σ	100.12	99.90	99.36	99.40	98.90	99.35	99.78	100.04	100.24	99.85	100.18	99.65	99.29	99.80	98.67	99.10	99.23	98.34	0.64	99.76	
Mg#	60.8	61.4	61.2	57.6	64.7	64.0	63.8	63.9	63.7	62.6	59.2	63.9	61.5	62.7	61.1	61.3	64.4	62.1	1.24	61.20	
Cr#	47.4	47.3	46.4	41.2	39.8	40.5	40.5	40.5	40.5	39.6	35.9	45.2	48.0	42.5	44.2	39.3	38.7	44.3	3.06	46.07	
Fe ³⁺ #	3.1	3.3	3.6	2.7	2.6	2.9	3.1	3.4	3.5	3.2	2.1	2.0	3.2	2.6	2.0	2.9	2.5	2.2	0.39	3.10	
Fe ²⁺ #	39.2	38.6	38.8	42.4	35.3	36.0	36.2	36.1	36.3	37.4	40.8	36.1	38.5	37.3	38.9	38.7	35.6	37.9	1.24	38.80	

Örnek	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P
Analiz	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
SiO ₂	0.17	0.03	0.04	0.01	0.06	0.02	0.03	0.04	0.03	0.01	0.03	0.06	0.03	0.03	0.02	0.03	0.05	0.04	0.02	0.03	
TiO ₂	0.02	0.03	0.08	0.05	0.01	0.02	0.03	0.05	0.05	0.02	0.02	0.06	0.05	0.04	0.05	0.03	0.07	0.07	0.05	0.05	
Al ₂ O ₃	30.44	24.89	25.42	26.34	26.52	26.65	26.83	26.52	26.55	26.61	26.52	26.43	26.48	26.49	26.27	26.32	26.28	26.26	26.15	26.22	
Cr ₂ O ₃	36.81	42.41	42.73	41.61	41.08	41.59	41.17	41.29	40.63	40.89	41.87	42.02	42.06	41.91	41.65	41.84	42.07	41.74	41.53	41.80	
Fe ₂ O ₃	2.85	2.90	2.85	2.42	2.66	2.44	2.44	2.53	2.48	2.90	2.28	2.48	2.26	2.33	2.36	2.38	2.18	2.41	2.75	2.19	
FeO	16.39	17.74	17.59	17.25	16.93	16.93	16.80	16.82	16.49	16.69	16.81	17.09	16.97	16.79	16.56	16.69	16.67	16.76	16.41	16.88	
MnO	0.15	0.20	0.24	0.14	0.13	0.16	0.17	0.13	0.18	0.19	0.21	0.16	0.18	0.19	0.26	0.14	0.26	0.17	0.12	0.11	
NiO	0.08	0.02	0.04	0.10	0.08	0.06	0.09	0.04	0.13	0.08	0.07	0.11	0.08	0.11	0.10	0.06	0.19	0.08	0.03	-	
MgO	13.40	11.80	12.16	12.28	12.49	12.51	12.59	12.62	12.55	12.61	12.58	12.60	12.61	12.62	12.56	12.59	12.55	12.63	12.79	12.55	
CaO	0.03	-	-	-	-	-	0.02	-	0.01	-	0.03	-	-	-	0.01	0.02	-	0.01	-	-	
Na ₂ O	0.01	-	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	-	-	0.01	-	-	0.01	0.01	0.02	0.02	-	0.01	-	
K ₂ O	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	0.01	-	-	-	-	
Σ	100.34	100.02	101.17	100.19	99.96	100.40	100.17	100.04	99.09	10-	100.43	101.00	100.72	100.53	99.86	100.13	100.33	100.17	99.84	99.81	
Mg#	59.3	54.3	55.2	55.9	56.8	56.8	57.2	57.2	57.6	57.4	57.1	56.8	57.0	57.3	57.5	57.4	57.3	57.3	58.1	57.0	
Cr#	44.8	53.3	53.0	51.5	51.0	51.1	50.7	51.1	50.7	50.8	51.4	51.6	51.6	51.5	51.5	51.6	51.8	51.6	51.6	51.7	
Fe ³⁺ #	3.2	3.4	3.3	2.8	3.0	2.8	2.8	2.9	2.9	3.3	2.6	2.8	2.6	2.7	2.7	2.7	2.5	2.8	3.1	2.5	
Fe ²⁺ #	40.7	45.7	44.8	44.1	43.2	43.2	42.8	42.8	42.4	42.6	42.9	43.2	43.0	42.7	42.5	42.6	42.7	42.7	41.9	43.0	

Ek Tablo 4'ün devamı

Örnek	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P
Analiz	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
SiO ₂	0.04	0.05	0.03	0.35	0.02	0.05	0.05	0.04	0.03	0.07	0.01	0.03	0.04	0.03	0.05	0.05	0.02	0.05	0.03	0.05
TiO ₂	0.04	0.09	0.07	0.04	0.07	0.02	0.05	0.04	0.05	0.04	0.01	0.06	0.07	0.03	0.07	0.04	0.07	0.02	0.03	0.03
Al ₂ O ₃	26.14	26.04	26.25	25.90	26.15	26.08	26.09	26.21	26.36	26.16	26.26	26.31	26.27	26.47	26.56	26.70	26.67	26.60	26.75	26.69
Cr ₂ O ₃	41.34	42.27	41.72	41.20	42.27	41.70	41.41	41.75	41.98	41.82	41.52	41.43	41.90	41.78	40.97	41.15	41.43	41.15	41.16	40.98
Fe ₂ O ₃	2.42	2.47	2.70	2.33	2.36	2.43	2.57	2.14	2.22	2.89	2.91	2.72	2.71	2.47	2.58	2.48	2.22	2.53	2.66	2.65
FeO	16.35	16.87	16.75	16.52	16.99	16.69	16.56	16.49	16.79	16.64	16.68	16.54	16.61	16.59	16.63	16.62	16.78	16.60	16.61	16.72
MnO	0.16	0.15	0.23	0.17	0.24	0.12	0.19	0.20	0.20	0.24	0.12	0.23	0.19	0.17	0.17	0.18	0.19	0.19	0.19	0.18
NiO	0.08	0.08	0.06	0.11	0.05	0.12	0.08	0.11	0.08	0.13	0.07	0.02	0.12	0.17	0.08	0.11	0.03	0.11	0.16	0.10
MgO	12.68	12.68	12.66	12.59	12.55	12.56	12.57	12.64	12.55	12.74	12.65	12.71	12.75	12.71	12.63	12.71	12.64	12.65	12.71	12.64
CaO	-	-	-	0.27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	0.03	0.02	0.01
Na ₂ O	-	-	-	0.02	-	-	0.01	-	0.02	-	0.01	0.02	0.01	-	0.02	-	-	-	-	-
K ₂ O	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-
Σ	99.25	100.68	100.48	99.50	100.70	99.77	99.59	99.61	100.28	100.75	100.22	100.07	100.68	100.44	99.75	100.03	100.04	99.93	100.33	100.04
Mg#	58.0	57.3	57.4	57.6	56.8	57.3	57.5	57.7	57.1	57.7	57.5	57.8	57.8	57.7	57.5	57.7	57.3	57.6	57.7	57.4
Cr#	51.5	52.1	51.6	51.6	52.0	51.8	51.6	51.7	51.7	51.8	51.5	51.4	51.7	51.4	50.9	50.8	51.0	50.9	50.8	50.7
Fe ³⁺ #	2.8	2.8	3.1	2.7	2.7	2.8	3.0	2.5	2.5	3.3	3.3	3.1	3.1	2.8	3.0	2.8	2.5	2.9	3.0	3.0
Fe ²⁺ #	42.0	42.7	42.6	42.4	43.2	42.7	42.5	42.3	42.9	42.3	42.5	42.2	42.2	42.3	42.5	42.3	42.7	42.4	42.3	42.6

Örnek	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P	L15P
Analiz	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	σ	Ort	
SiO ₂	0.03	0.03	0.01	-	0.02	0.02	0.03	-	0.02	0.06	0.02	0.05	0.05	0.03	0.02	0.05	0.06	0.05	0.04	
TiO ₂	-	0.02	0.08	0.06	0.07	0.04	0.06	0.04	0.06	0.04	0.02	0.05	0.05	0.08	0.05	0.05	0.02	0.02	0.04	
Al ₂ O ₃	26.62	26.44	26.14	25.38	24.21	26.48	26.91	26.91	26.36	23.53	27.88	30.15	26.38	29.09	26.22	24.88	25.84	1.05	26.43	
Cr ₂ O ₃	40.86	41.37	41.31	42.06	43.43	42.04	42.13	41.41	43.09	45.37	41.36	37.94	41.58	39.36	42.63	41.57	42.82	1.14	41.58	
Fe ₂ O ₃	2.73	2.63	3.12	3.00	2.15	2.29	1.71	2.16	1.92	1.53	1.83	2.44	1.97	2.38	2.39	2.92	2.47	0.32	2.46	
FeO	16.35	16.80	16.62	16.71	17.26	16.84	16.25	15.93	16.55	17.45	16.23	18.72	17.91	16.53	16.27	17.61	16.77	0.45	16.79	
MnO	0.21	0.16	0.21	0.26	0.17	0.13	0.18	0.16	0.19	0.16	0.13	0.21	0.23	0.16	0.14	0.14	0.21	0.04	0.18	
NiO	0.13	0.10	0.14	0.16	0.02	0.09	0.13	0.13	0.05	0.08	0.10	0.08	0.14	0.11	0.10	0.06	0.07	0.04	0.09	
MgO	12.69	12.51	12.63	12.34	11.92	12.68	13.03	13.09	12.97	11.90	13.25	12.02	11.82	13.19	13.06	11.71	12.72	0.33	12.59	
CaO	0.01	0.03	0.02	0.02	-	-	-	-	0.01	0.03	0.02	-	-	0.03	-	-	0.01	0.04	0.01	
Na ₂ O	0.01	0.02	-	0.01	-	-	0.01	-	0.01	-	-	0.01	-	0.01	0.01	-	-	0.01	0.01	
K ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Σ	99.65	100.11	100.28	100.01	99.25	100.61	100.45	99.84	101.22	100.13	100.83	101.67	100.13	100.96	100.90	98.99	100.98	0.54	100.22	
Mg#	58.1	57.0	57.5	56.8	55.2	57.3	58.8	59.4	58.3	54.9	59.3	53.4	54.1	58.7	58.9	54.2	57.5	1.24	57.20	
Cr#	50.7	51.2	51.5	52.6	54.6	51.6	51.2	50.8	52.3	56.4	49.9	45.8	51.4	47.6	52.2	52.9	52.6	1.62	51.36	
Fe ³⁺ #	3.1	3.0	3.6	3.4	2.5	2.6	1.9	2.5	2.2	1.8	2.1	2.7	2.3	2.7	2.7	3.4	2.8	0.37	2.81	
Fe ²⁺ #	41.9	43.0	42.5	43.2	44.8	42.7	41.2	40.6	41.7	45.1	40.7	46.6	45.9	41.3	41.1	45.8	42.5	1.24	42.80	

Ek Tablo 4'ün devamı

Örnek Analiz	L16P-A 1	L16P-A 2	L16P-A 3	L16P-A 4	L16P-A 5	L16P-A 6	L16P-A 7	L16P-A 8	L16P-A 9	L16P-A 10	L16P-A 11	L16P-A 12	L16P-A 13	L16P-A 14	L16P-A 15	L16P-A 16	L16P-A 17	L16P-A 18	L16P-A 19	L16P-A 20
SiO ₂	0.03	0.03	0.02	0.01	0.03	0.01	0.15	0.01	0.03	-	0.02	0.04	0.04	0.02	0.02	0.02	0.05	0.04	0.01	0.33
TiO ₂	0.06	0.05	0.02	-	-	0.03	0.01	-	0.01	0.01	0.06	0.02	0.03	0.05	0.06	0.04	0.05	0.04	0.02	-
Al ₂ O ₃	26.21	24.99	25.69	26.25	26.65	26.80	26.56	26.86	26.60	26.62	26.68	26.65	26.63	26.73	26.53	26.67	26.65	26.80	26.60	26.35
Cr ₂ O ₃	43.84	44.75	44.84	43.78	43.14	42.93	43.10	43.48	43.63	42.97	43.97	43.20	43.65	43.43	43.83	43.25	43.86	43.91	43.96	43.65
Fe ₂ O ₃	0.42	0.48	0.08	0.95	0.76	1.11	0.62	0.70	0.80	0.98	0.38	0.88	0.41	0.80	0.41	0.92	0.59	0.32	0.56	0.53
FeO	16.58	16.70	16.69	16.30	16.24	16.23	16.26	16.23	16.35	15.82	16.47	16.15	16.32	16.12	16.09	16.03	16.38	16.38	16.20	16.30
MnO	0.18	0.20	0.13	0.19	0.20	0.17	0.15	0.15	0.16	0.13	0.19	0.18	0.06	0.16	0.17	0.19	0.19	0.12	0.18	0.24
NiO	0.10	0.07	0.01	0.15	0.09	0.04	0.12	0.04	0.12	0.11	0.12	0.10	0.06	0.07	0.11	0.13	0.08	0.09	0.08	0.07
MgO	12.73	12.44	12.66	12.87	12.89	13.01	13.01	13.03	13.01	13.15	12.98	12.96	13.04	13.13	13.04	13.09	13.06	13.06	13.05	13.24
CaO	-	-	0.01	-	-	0.02	-	0.01	-	0.01	-	-	-	-	0.01	0.01	-	0.01	0.01	0.01
Na ₂ O	-	-	-	0.01	-	0.02	-	0.03	-	-	-	0.03	0.01	0.02	0.02	0.02	-	0.01	0.02	-
K ₂ O	-	-	-	0.01	0.02	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-
Σ	100.15	99.72	100.14	100.51	100.03	100.36	99.97	100.56	100.70	99.80	100.86	100.21	100.24	100.52	100.28	100.37	100.91	100.79	100.68	100.72
Mg#	57.8	57.0	57.5	58.5	58.6	58.8	58.8	58.9	58.6	59.7	58.4	58.9	58.8	59.2	59.1	59.3	58.7	58.7	58.9	59.2
Cr#	52.9	54.6	53.9	52.8	52.1	51.8	52.1	52.1	52.4	52.0	52.5	52.1	52.4	52.2	52.6	52.1	52.5	52.4	52.6	52.6
Fe ³⁺ #	0.5	0.5	0.1	1.1	0.9	1.3	0.7	0.8	0.9	1.1	0.4	1.0	0.5	0.9	0.5	1.0	0.7	0.4	0.6	0.6
Fe ²⁺ #	42.2	43.0	42.5	41.5	41.4	41.2	41.2	41.1	41.4	40.3	41.6	41.1	41.2	40.8	40.9	40.7	41.3	41.3	41.1	40.8

Örnek Analiz	L16P-A 21	L16P-A 22	L16P-A 23	L16P-A 24	L16P-A 25	L16P-A 26	L16P-A 27	L16P-A 28	L16P-A 29	L16P-A 30	L16P-A 31	L16P-A 32	L16P-A 33	L16P-A 34	L16P-A 35	L16P-A 36	L16P-A 37	L16P-A 38	L16P-A 39	L16P-A 40
SiO ₂	0.03	0.02	0.02	-	0.05	0.03	0.03	0.02	0.04	0.01	0.03	0.01	0.01	0.03	0.01	0.04	-	0.01	0.02	0.04
TiO ₂	0.03	0.04	0.04	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.01	0.02	0.04	-	0.02	0.02	-	0.05	0.02	0.01	0.01	0.04
Al ₂ O ₃	26.76	26.45	26.52	26.48	26.67	26.55	26.42	26.41	26.36	26.23	26.21	26.36	26.37	26.40	26.41	26.17	26.06	26.39	26.28	26.29
Cr ₂ O ₃	43.71	43.95	43.42	44.74	43.61	44.19	43.95	44.00	43.47	43.67	43.60	44.40	43.90	44.45	44.19	44.00	44.15	43.66	43.97	43.51
Fe ₂ O ₃	0.57	1.00	0.66	0.27	0.75	0.89	0.85	0.52	1.05	0.71	0.85	0.65	0.72	0.54	0.55	0.81	0.68	0.83	0.93	0.72
FeO	16.25	16.16	16.20	16.36	16.20	16.17	16.12	16.21	15.98	16.08	16.29	16.36	16.03	16.44	16.19	16.02	16.07	16.17	16.14	16.13
MnO	0.15	0.07	0.16	0.18	0.21	0.20	0.18	0.21	0.09	0.19	0.12	0.18	0.17	0.19	0.19	0.18	0.18	0.11	0.17	0.21
NiO	0.11	0.13	0.04	0.11	0.07	0.12	0.14	0.11	0.16	0.09	0.01	0.09	0.09	0.10	0.08	0.02	0.05	0.09	0.09	0.11
MgO	13.12	13.13	13.00	13.04	13.12	13.21	13.08	13.00	13.11	12.96	12.96	13.02	13.10	12.99	13.03	13.13	13.03	13.05	13.07	12.97
CaO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	0.01	-	-	0.03	-
Na ₂ O	-	0.03	0.01	-	0.01	0.01	0.03	0.01	0.02	-	0.01	-	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	-	-	-
K ₂ O	-	0.01	-	0.02	-	-	-	-	-	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-	-	0.01	-
Σ	100.73	100.98	100.07	101.22	100.71	101.38	100.84	100.53	100.27	99.96	100.13	101.08	100.41	101.16	100.66	100.44	100.26	100.31	100.70	100.03
Mg#	59.0	59.2	58.8	58.7	59.1	59.3	59.1	58.8	59.4	59.0	58.7	58.7	59.3	58.5	58.9	59.4	59.1	59.0	59.1	58.9
Cr#	52.3	52.7	52.3	53.1	52.3	52.8	52.7	52.8	52.5	52.8	52.7	53.1	52.8	53.0	52.9	53.0	53.2	52.6	52.9	52.6
Fe ³⁺ #	0.6	1.1	0.8	0.3	0.8	1.0	1.0	0.6	1.2	0.8	1.0	0.7	0.8	0.6	0.6	0.9	0.8	0.9	1.0	0.8
Fe ²⁺ #	41.0	40.8	41.2	41.3	40.9	40.7	40.9	41.2	40.6	41.0	41.3	41.3	40.7	41.5	41.1	40.6	40.9	41.0	40.9	41.1

Ek Tablo 4'ün devamı

Örnek Analiz	L16P-41	L16P-42	L16P-43	L16P-44	L16P-45	L16P-46	L16P-47	L16P-48	L16P-49	L16P-50	L16P-51	L16P-52	L16P-53	L16P-σ	L16P-Ort
SiO ₂	0.02	-	0.03	0.06	0.02	0.01	0.04	0.05	0.04	0.05	0.02	0.02	0.02	0.05	0.03
TiO ₂	0.06	0.03	0.02	0.02	0.03	-	0.02	0.04	0.01	0.02	0.05	0.06	0.03	0.02	0.03
Al ₂ O ₃	26.24	26.14	26.15	25.90	26.15	25.85	26.12	26.31	26.23	26.60	27.09	27.47	27.22	0.38	26.43
Cr ₂ O ₃	44.17	43.78	44.44	44.15	43.79	44.49	44.09	44.26	44.42	43.99	43.52	43.40	42.65	0.47	43.83
Fe ₂ O ₃	0.76	0.79	0.18	0.83	0.83	0.79	1.05	0.66	0.53	0.95	0.41	0.39	0.73	0.23	0.68
FeO	16.17	15.77	16.41	16.44	16.21	16.21	16.10	16.09	16.33	16.19	16.24	16.35	15.76	0.19	16.22
MnO	0.21	0.16	0.23	0.13	0.20	0.22	0.15	0.19	0.20	0.19	0.14	0.14	0.13	0.04	0.17
NiO	0.10	0.11	0.15	0.04	0.06	0.07	0.14	0.06	0.09	0.19	0.02	0.08	0.12	0.04	0.09
MgO	13.07	13.10	12.78	12.85	12.90	12.96	13.13	13.16	12.98	13.17	13.23	13.24	13.29	0.15	13.03
CaO	-	-	-	-	-	0.01	0.01	-	0.01	0.01	-	0.01	0.01	0.01	-
Na ₂ O	0.01	0.02	0.01	0.01	-	-	0.01	0.03	0.01	0.01	-	-	-	0.01	0.01
K ₂ O	0.01	-	-	0.01	0.03	0.01	-	-	-	0.01	-	0.01	0.02	0.01	-
Σ	100.82	99.91	100.40	100.45	100.21	100.61	100.85	100.83	100.84	101.36	100.71	101.15	99.98	0.41	100.52
Mg#	59.0	59.7	58.1	58.2	58.6	58.8	59.3	59.3	58.6	59.2	59.2	59.1	60.0	0.51	58.87
Cr#	53.0	52.9	53.3	53.4	52.9	53.6	53.1	53.0	53.2	52.6	51.9	51.5	51.2	0.57	52.66
Fe ³⁺ #	0.9	0.9	0.2	0.9	0.9	0.9	1.2	0.7	0.6	1.1	0.5	0.4	0.8	0.26	0.77
Fe ²⁺ #	41.0	40.3	41.9	41.8	41.4	41.2	40.7	40.7	41.4	40.8	40.8	40.9	40.0	0.51	41.13

Örnek Analiz	L30P-1	L30P-2	L30P-3	L30P-4	L30P-5	L30P-6	L30P-7	L30P-8	L30P-9	L30P-10	L30P-11	L30P-12	L30P-13	L30P-14	L30P-15	L30P-16	L30P-17	L30P-18	L30P-19	L30P-20
SiO ₂	0.06	0.01	-	0.02	0.04	0.01	0.01	0.04	0.04	0.02	0.01	0.04	0.02	0.02	0.05	0.03	0.04	0.04	0.02	0.02
TiO ₂	0.05	0.06	0.02	0.06	0.08	0.05	0.05	0.07	0.04	0.08	0.05	0.06	0.07	0.08	0.07	0.07	0.09	0.06	0.08	0.08
Al ₂ O ₃	24.94	24.79	24.63	24.23	24.11	24.01	23.76	22.89	23.64	23.57	23.49	23.53	23.22	23.43	23.30	23.25	23.33	23.21	23.28	23.19
Cr ₂ O ₃	43.54	44.65	44.18	44.80	44.43	43.97	45.12	43.67	45.02	45.27	45.17	44.90	45.44	45.66	45.25	45.25	45.93	45.71	45.86	46.38
Fe ₂ O ₃	2.17	1.64	1.93	2.12	1.88	2.28	1.89	4.78	2.08	2.04	2.26	2.26	2.30	2.14	2.05	2.00	1.94	2.24	1.96	1.96
FeO	17.00	17.42	17.26	17.28	17.11	17.07	17.41	17.91	17.01	17.14	17.19	17.09	17.11	17.37	17.09	17.11	17.26	17.11	17.14	17.34
MnO	0.17	0.18	0.20	0.21	0.24	0.19	0.22	0.19	0.18	0.26	0.21	0.06	0.13	0.20	0.18	0.19	0.19	0.15	0.16	0.27
NiO	0.19	0.15	0.09	0.03	0.05	0.11	0.07	0.13	0.08	0.11	0.08	0.02	0.04	0.08	0.01	-	0.10	0.10	0.05	0.06
MgO	12.29	12.17	12.08	12.13	12.07	11.96	11.97	11.71	12.19	12.03	12.05	12.14	12.18	12.09	12.07	12.09	12.18	12.21	12.18	12.11
CaO	-	-	0.03	-	0.03	0.01	-	0.02	0.01	0.03	0.02	0.02	0.02	-	0.02	0.02	0.01	-	-	-
Na ₂ O	0.02	-	-	0.03	0.02	0.02	-	-	-	0.02	-	0.02	-	-	0.02	-	-	-	0.01	0.01
K ₂ O	-	-	0.01	0.01	-	-	-	-	0.01	-	0.01	0.01	0.01	-	0.01	-	-	0.01	-	-
Σ	100.43	101.07	100.43	100.91	100.07	99.67	100.51	101.40	100.30	100.57	100.53	100.15	100.52	101.06	100.11	100.01	101.07	100.83	100.75	101.42
Mg#	56.3	55.5	55.5	55.6	55.7	55.5	55.1	53.8	56.1	55.6	55.6	55.9	55.9	55.4	55.7	55.8	55.7	56.0	55.9	55.5
Cr#	53.9	54.7	54.6	55.4	55.3	55.1	56.0	56.1	56.1	56.3	56.3	56.1	56.8	56.7	56.6	56.6	56.9	56.9	56.9	57.3
Fe ³⁺ #	2.5	1.9	2.2	2.4	2.2	2.6	2.2	5.5	2.4	2.4	2.6	2.6	2.7	2.5	2.4	2.3	2.2	2.6	2.3	2.2
Fe ²⁺ #	43.7	44.5	44.5	44.4	44.3	44.5	44.9	46.2	43.9	44.4	44.4	44.1	44.1	44.6	44.3	44.2	44.3	44.0	44.1	44.5

Ek Tablo 4'ün devamı

Örnek	L30P	L30P	L30P	L30P	L30P	L30P	L30P	L30P	L30P	L30P	L30P	L30P	L30P	L30P	L30P	L30P	L30P	L30P	L30P	L30P
Analiz	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
SiO ₂	0.03	0.04	0.05	0.04	0.03	0.06	0.04	0.01	0.05	0.05	0.06	0.04	0.01	0.04	0.02	0.05	0.04	0.05	0.03	0.01
TiO ₂	0.07	0.08	0.08	0.07	0.04	0.05	0.08	0.06	0.05	0.07	0.03	0.07	0.06	0.07	0.06	0.08	0.03	0.06	0.08	0.09
Al ₂ O ₃	23.12	23.07	23.18	23.06	23.29	23.05	23.03	23.20	23.02	22.97	23.04	23.09	22.94	22.95	23.01	22.98	22.89	22.92	23.03	23.13
Cr ₂ O ₃	46.18	45.68	46.29	46.20	46.11	46.41	46.12	46.03	46.00	46.09	46.94	45.90	45.91	46.44	46.14	46.20	46.52	46.25	45.73	46.20
Fe ₂ O ₃	1.98	1.91	1.67	1.88	1.78	1.74	1.98	2.31	1.76	2.11	1.53	2.17	2.47	2.10	2.09	2.23	2.03	2.03	2.34	2.09
FeO	17.25	17.22	17.32	17.11	17.21	17.21	17.35	16.98	17.24	17.19	17.16	17.06	16.88	17.19	16.90	17.14	17.07	17.06	16.87	17.19
MnO	0.24	0.16	0.18	0.21	0.18	0.20	0.20	0.21	0.14	0.20	0.27	0.14	0.15	0.14	0.20	0.16	0.16	0.17	0.24	0.14
NiO	0.08	0.03	0.14	0.07	0.06	0.03	-	0.10	-	0.05	0.08	0.12	0.08	0.17	-	0.04	0.01	0.06	0.05	0.10
MgO	12.09	12.08	12.07	12.17	12.18	12.20	12.13	12.29	12.10	12.14	12.15	12.21	12.33	12.22	12.28	12.21	12.28	12.19	12.23	12.22
CaO	-	0.01	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	0.02	0.03	-	-	0.01	-	-	-	-	-
Na ₂ O	0.02	-	0.01	-	-	-	-	0.02	-	0.01	0.02	-	-	-	0.02	0.02	0.01	0.02	0.03	0.01
K ₂ O	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	0.01	-	0.02	-	0.01	-	-
Σ	101.07	100.27	100.99	100.82	100.88	100.95	100.92	101.21	100.38	100.88	101.30	100.84	100.83	101.31	100.71	101.11	101.04	100.81	100.61	101.17
Mg#	55.5	55.6	55.4	55.9	55.8	55.8	55.5	56.3	55.6	55.7	55.8	56.1	56.6	55.9	56.4	56.0	56.2	56.0	56.4	55.9
Cr#	57.3	57.0	57.3	57.3	57.0	57.5	57.3	57.1	57.3	57.4	57.7	57.1	57.3	57.6	57.4	57.4	57.7	57.5	57.1	57.3
Fe ³⁺ #	2.3	2.2	1.9	2.2	2.1	2.0	2.3	2.7	2.0	2.4	1.8	2.5	2.8	2.4	2.4	2.6	2.3	2.3	2.7	2.4
Fe ²⁺ #	44.5	44.4	44.6	44.1	44.2	44.2	44.5	43.7	44.4	44.3	44.2	43.9	43.4	44.1	43.6	44.0	43.8	44.0	43.6	44.1

Örnek	L30P	L30P	L30P	L30P	L30P	L30P	L30P	L30P	L30P	L30P	L30P	L30P	L30P	L30P	L30P	L30P	L30P	L30P	L30P	L30P	L30P
Analiz	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	σ	Ort	
SiO ₂	0.03	0.03	0.03	0.01	0.03	0.05	0.03	0.02	0.02	0.05	0.01	0.03	0.03	0.04	0.03	0.01	0.05	0.05	0.02	0.03	
TiO ₂	0.07	0.05	0.05	0.08	0.06	0.08	0.07	0.05	0.06	0.08	0.07	0.05	0.04	0.07	0.04	0.03	0.07	0.09	0.02	0.06	
Al ₂ O ₃	22.94	23.14	23.10	22.96	23.14	23.14	22.99	23.23	23.45	23.15	23.59	23.44	23.44	23.61	23.73	24.32	24.08	24.55	0.50	23.39	
Cr ₂ O ₃	45.77	46.25	46.03	46.09	46.19	46.33	45.24	46.30	45.88	45.93	45.57	45.65	44.81	45.44	45.34	44.33	44.62	43.41	0.80	45.56	
Fe ₂ O ₃	2.22	2.22	2.05	1.80	1.89	1.96	2.34	2.02	1.83	2.19	1.76	2.28	2.42	2.10	2.51	2.10	2.32	2.18	0.41	2.11	
FeO	16.76	17.10	16.98	17.13	17.09	17.36	16.73	17.30	17.13	16.94	17.27	17.19	16.81	17.21	17.19	17.20	17.29	17.08	0.18	17.15	
MnO	0.19	0.19	0.16	0.17	0.19	0.20	0.19	0.17	0.21	0.25	0.20	0.22	0.20	0.22	0.21	0.17	0.17	0.16	0.04	0.19	
NiO	0.09	0.09	0.06	0.07	0.05	0.09	0.07	0.05	0.04	0.16	0.07	0.05	0.08	0.10	0.09	0.09	0.11	0.04	0.04	0.07	
MgO	12.25	12.21	12.25	12.06	12.18	12.17	12.23	12.20	12.24	12.20	12.06	12.19	12.20	12.13	12.26	12.15	12.14	12.22	0.10	12.16	
CaO	-	-	-	-	0.02	-	0.02	-	-	0.01	0.02	-	-	-	0.01	0.01	0.01	-	0.01	0.01	
Na ₂ O	0.02	0.03	0.01	0.01	0.02	-	-	0.01	-	0.02	-	0.02	0.02	0.01	0.01	-	0.02	-	0.01	0.01	
K ₂ O	-	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	-	-	0.02	-	-	-	0.01	-	-	
Σ	100.33	101.32	100.72	100.37	100.86	101.39	99.91	101.34	100.84	100.98	100.63	101.11	100.04	100.94	101.43	100.41	100.88	99.79	0.44	100.75	
Mg#	56.6	56.0	56.3	55.7	56.0	55.6	56.6	55.7	56.0	56.2	55.5	55.8	56.4	55.7	56.0	55.7	55.6	56.1	0.43	55.82	
Cr#	57.2	57.3	57.2	57.4	57.3	57.3	56.9	57.2	56.8	57.1	56.4	56.7	56.2	56.3	56.2	55.0	55.4	54.3	0.90	56.65	
Fe ³⁺ #	2.6	2.5	2.4	2.1	2.2	2.3	2.7	2.3	2.1	2.5	2.0	2.6	2.8	2.4	2.9	2.4	2.7	2.5	0.48	2.44	
Fe ²⁺ #	43.4	44.0	43.7	44.3	44.0	44.4	43.4	44.3	44.0	43.8	44.5	44.2	43.6	44.3	44.0	44.3	44.4	43.9	0.43	44.18	

Ek Tablo 4'ün devamı

Örnek	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P
Analiz	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SiO ₂	0.03	0.05	-	-	-	0.02	0.02	0.03	0.03	0.02	0.05	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	-	0.02	0.02	-
TiO ₂	0.08	0.05	0.07	0.06	0.05	0.03	0.06	0.02	0.04	0.02	0.03	0.05	0.06	0.02	0.05	0.06	-	0.03	0.08	0.07
Al ₂ O ₃	35.18	35.49	36.00	36.27	36.56	36.82	36.65	36.72	36.85	36.74	36.78	37.01	37.01	37.07	37.14	37.23	37.69	36.72	37.07	37.08
Cr ₂ O ₃	33.95	33.89	33.22	33.14	32.95	33.28	33.25	33.28	33.55	33.31	33.09	33.44	33.14	32.74	33.21	33.39	32.77	32.41	32.61	32.50
Fe ₂ O ₃	0.06	0.71	0.64	0.42	0.49	0.21	0.25	0.14	0.41	0.93	0.84	0.75	1.10	1.09	0.40	0.69	1.28	1.73	0.93	1.17
FeO	14.90	14.76	14.79	14.83	14.71	15.00	14.94	14.84	14.81	14.69	14.64	14.73	14.91	14.46	14.97	14.85	14.40	14.49	14.78	14.55
MnO	0.08	0.10	0.09	0.14	0.11	0.20	0.12	0.11	0.18	0.15	0.08	0.12	0.20	0.14	0.13	0.12	0.12	0.08	0.12	0.11
NiO	0.06	0.14	0.06	0.07	0.12	0.14	0.16	0.13	0.13	0.16	0.13	0.14	0.12	0.14	0.09	0.19	0.06	0.06	0.03	0.12
MgO	14.52	14.86	14.81	14.82	14.94	14.88	14.90	14.97	15.11	15.14	15.26	15.32	15.22	15.29	15.14	15.28	15.70	15.31	15.22	15.32
CaO	0.04	-	0.01	0.02	0.01	-	0.01	-	-	-	-	0.02	0.02	-	-	-	0.01	-	0.02	0.01
Na ₂ O	0.01	0.01	0.02	-	0.01	-	-	-	0.02	0.02	0.01	-	-	0.03	-	0.01	0.01	0.03	0.01	0.01
K ₂ O	0.01	-	-	-	-	-	0.01	0.01	0.01	0.01	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-
Σ	98.91	100.04	99.72	99.78	99.96	100.58	100.37	100.23	101.13	101.19	100.90	101.60	101.79	100.99	101.16	101.83	102.04	100.88	100.88	100.93
Mg#	63.5	64.2	64.1	64.0	64.4	63.9	64.0	64.3	64.5	64.8	65.0	65.0	64.5	65.3	64.3	64.7	66.0	65.3	64.7	65.2
Cr#	39.3	39.0	38.2	38.0	37.7	37.7	37.8	37.8	37.9	37.8	37.6	37.7	37.5	37.2	37.5	37.6	36.8	37.2	37.1	37.0
Fe ³⁺ #	0.1	0.8	0.7	0.5	0.5	0.2	0.3	0.1	0.4	1.0	0.9	0.8	1.2	1.2	0.4	0.7	1.3	1.9	1.0	1.3
Fe ²⁺ #	36.5	35.8	35.9	36.0	35.6	36.1	36.0	35.7	35.5	35.2	35.0	35.0	35.5	34.7	35.7	35.3	34.0	34.7	35.3	34.8

Örnek	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P
Analiz	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
SiO ₂	0.03	0.01	0.02	0.02	-	0.03	0.05	0.02	-	0.02	0.02	0.03	0.04	0.02	0.02	-	1.30	0.39	0.02	0.04
TiO ₂	0.05	0.06	0.04	0.01	0.06	0.04	0.06	0.07	0.02	0.04	0.06	0.06	0.05	0.05	0.03	0.06	0.03	0.08	0.05	0.05
Al ₂ O ₃	37.11	37.15	37.22	37.27	36.79	37.04	37.35	37.16	37.20	36.79	36.89	36.92	36.85	37.05	36.65	37.12	35.41	36.62	36.94	36.96
Cr ₂ O ₃	32.26	32.88	32.96	32.79	33.40	32.82	33.05	32.84	32.77	33.44	33.38	33.26	33.40	33.65	33.08	33.31	31.36	32.68	33.59	34.18
Fe ₂ O ₃	1.49	1.10	0.99	0.90	0.89	0.97	0.62	0.92	1.20	0.82	0.87	0.69	1.12	0.77	1.05	0.97	1.19	1.46	0.81	0.71
FeO	14.22	14.65	14.63	14.45	14.82	14.77	14.88	14.42	14.51	14.69	14.82	15.11	14.87	14.97	14.64	14.73	14.75	14.03	14.63	15.06
MnO	0.11	0.12	0.11	0.16	0.16	0.14	0.07	0.16	0.14	0.16	0.21	0.12	0.13	0.22	0.16	0.16	0.21	0.20	0.17	0.13
NiO	0.12	0.10	0.16	0.16	0.21	0.17	0.17	0.21	0.22	0.13	0.13	0.08	0.19	0.13	0.09	0.22	0.12	0.11	0.12	0.19
MgO	15.53	15.39	15.38	15.37	15.17	15.19	15.31	15.40	15.36	15.22	15.17	15.09	15.27	15.22	15.24	15.33	15.63	15.55	15.37	15.30
CaO	0.01	-	0.02	0.02	0.01	0.03	0.01	0.02	-	0.02	-	-	-	0.01	-	-	0.02	0.72	0.02	0.01
Na ₂ O	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-	-	0.01	0.02	-	0.01	0.01	-	-	0.07	-	0.01	0.01
K ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	0.01	-	-	-	-	0.01	0.02	-	-	-
Σ	100.92	101.47	101.54	101.14	101.50	101.19	101.58	101.23	101.42	101.34	101.59	101.36	101.93	102.08	100.98	101.89	100.10	101.83	101.74	102.65
Mg#	66.1	65.2	65.2	65.5	64.6	64.7	64.7	65.6	65.4	64.9	64.6	64.0	64.7	64.4	65.0	65.0	65.4	66.4	65.2	64.4
Cr#	36.8	37.3	37.3	37.1	37.8	37.3	37.3	37.2	37.1	37.9	37.8	37.7	37.8	37.9	37.7	37.6	37.3	37.5	37.9	38.3
Fe ³⁺ #	1.6	1.2	1.1	1.0	0.9	1.0	0.7	1.0	1.3	0.9	0.9	0.7	1.2	0.8	1.1	1.0	1.3	1.6	0.9	0.8
Fe ²⁺ #	33.9	34.8	34.8	34.5	35.4	35.3	35.3	34.4	34.6	35.1	35.4	36.0	35.3	35.6	35.0	35.0	34.6	33.6	34.8	35.6

Ek Tablo 4'ün devamı

Örnek	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P
Analiz	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
SiO ₂	0.06	0.33	0.03	0.12	0.02	0.01	0.02	0.01	0.04	0.03	0.04	0.01	0.02	–	0.02	0.01	–	0.01	0.02	0.02
TiO ₂	0.08	0.02	0.03	0.04	0.07	0.02	0.07	0.05	0.04	0.05	0.07	0.06	0.09	0.04	0.06	0.06	0.06	0.10	0.07	0.04
Al ₂ O ₃	36.97	36.91	37.24	37.22	37.13	37.00	37.23	37.36	37.28	40.29	39.47	39.21	38.84	38.48	38.17	37.92	37.57	37.53	37.42	36.80
Cr ₂ O ₃	33.62	33.58	33.92	33.73	33.79	33.22	33.97	33.64	33.59	28.87	29.29	30.38	30.07	31.58	31.99	32.28	31.97	32.01	32.25	32.84
Fe ₂ O ₃	0.82	0.38	0.34	0.93	0.66	1.14	0.59	1.14	1.09	0.23	1.07	0.78	1.03	0.35	0.80	0.70	1.10	0.66	0.81	1.17
FeO	14.70	14.81	14.72	14.60	14.50	14.16	14.73	14.54	14.44	14.12	13.95	14.11	14.26	14.41	14.40	14.37	14.29	14.31	14.54	14.18
MnO	0.16	0.11	0.11	0.13	0.14	0.15	0.17	0.14	0.13	0.08	0.16	0.16	0.13	0.13	0.11	0.14	0.14	0.14	0.12	0.11
NiO	0.13	0.12	0.10	0.11	0.13	0.12	0.15	0.14	0.12	0.22	0.24	0.19	0.19	0.10	0.15	0.15	0.15	0.16	0.13	0.20
MgO	15.49	15.54	15.46	15.73	15.58	15.65	15.53	15.66	15.67	15.62	15.70	15.61	15.50	15.49	15.52	15.57	15.49	15.35	15.33	15.49
CaO	0.02	0.01	–	0.02	–	0.02	0.01	0.04	0.05	0.03	–	0.02	0.03	–	–	–	–	0.01	–	0.01
Na ₂ O	–	0.02	0.01	–	0.01	–	–	0.01	0.02	–	–	0.03	–	–	0.03	–	–	0.01	0.01	–
K ₂ O	–	0.01	–	0.01	–	–	–	0.01	–	–	0.01	–	–	0.01	0.01	–	–	0.01	–	–
Σ	102.04	101.85	101.97	102.63	102.03	101.47	102.47	102.74	102.48	99.54	99.99	100.55	100.15	100.58	101.25	101.19	100.77	100.30	100.70	100.85
Mg#	65.3	65.2	65.2	65.8	65.7	66.3	65.3	65.7	65.9	66.4	66.7	66.4	66.0	65.7	65.8	65.9	65.9	65.7	65.3	66.1
Cr#	37.9	37.9	37.9	37.8	37.9	37.6	38.0	37.7	37.7	32.5	33.2	34.2	34.2	35.5	36.0	36.3	36.3	36.4	36.6	37.4
Fe ³⁺ #	0.9	0.4	0.4	1.0	0.7	1.2	0.6	1.2	1.2	0.2	1.1	0.8	1.1	0.4	0.8	0.7	1.2	0.7	0.9	1.2
Fe ²⁺ #	34.7	34.8	34.8	34.2	34.3	33.7	34.7	34.3	34.1	33.6	33.3	33.6	34.0	34.3	34.2	34.1	34.1	34.3	34.7	33.9

Örnek	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P
Analiz	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
SiO ₂	0.03	0.02	0.02	–	–	0.05	–	0.01	0.01	0.01	0.03	0.04	0.04	–	0.03	0.02	0.02	0.01	0.03	0.04
TiO ₂	0.08	0.06	0.05	0.03	0.07	0.04	0.05	0.04	0.06	0.04	0.04	0.07	0.07	0.09	0.07	0.08	0.06	0.10	0.05	0.04
Al ₂ O ₃	36.96	36.85	36.56	37.07	36.56	36.72	36.56	36.71	36.70	36.48	36.50	36.33	36.30	36.33	36.57	36.57	36.04	36.29	36.29	36.50
Cr ₂ O ₃	32.56	33.21	32.70	33.28	33.54	33.54	34.18	33.33	33.71	33.37	33.78	34.13	34.03	34.04	34.26	33.86	33.98	33.58	33.67	34.50
Fe ₂ O ₃	0.81	0.80	1.10	0.53	0.73	0.72	0.92	0.62	0.75	0.89	0.88	0.73	0.72	0.93	0.51	0.59	1.12	1.00	0.82	0.87
FeO	14.75	14.71	14.21	14.55	14.43	14.62	14.52	14.63	14.77	14.66	14.81	14.79	14.68	14.71	14.80	14.88	14.72	14.65	14.56	14.72
MnO	0.15	0.14	0.16	0.18	0.15	0.09	0.14	0.12	0.13	0.14	0.14	0.15	0.17	0.15	0.20	0.20	0.15	0.09	0.15	0.11
NiO	0.14	0.07	0.10	0.16	0.13	0.14	0.17	0.06	0.12	0.13	0.17	0.18	0.16	0.12	0.21	0.09	0.11	0.10	0.15	0.15
MgO	15.13	15.21	15.31	15.26	15.29	15.28	15.35	15.24	15.15	15.17	15.19	15.21	15.22	15.28	15.19	15.18	15.18	15.26	15.22	15.42
CaO	–	–	–	0.03	0.04	0.02	–	–	–	–	–	0.01	0.01	–	0.01	–	0.01	–	0.01	0.01
Na ₂ O	–	0.02	–	–	–	0.02	0.02	–	0.01	–	–	–	0.01	0.01	0.01	–	0.01	0.01	–	0.02
K ₂ O	–	0.01	0.02	0.01	0.02	0.01	0.03	–	–	–	–	0.01	–	–	0.01	–	–	–	–	0.01
Σ	100.62	101.09	100.21	101.09	100.96	101.24	101.95	100.77	101.50	100.90	101.54	101.64	101.42	101.67	101.87	101.46	101.40	101.08	100.93	102.39
Mg#	64.6	64.8	65.8	65.2	65.4	65.1	65.3	65.0	64.8	64.8	64.6	64.7	64.9	64.9	64.7	64.5	64.8	65.0	65.1	65.1
Cr#	37.1	37.7	37.5	37.6	38.1	38.0	38.5	37.8	38.1	38.0	38.3	38.7	38.6	38.6	38.6	38.3	38.7	38.3	38.4	38.8
Fe ³⁺ #	0.9	0.9	1.2	0.6	0.8	0.8	1.0	0.7	0.8	1.0	0.9	0.8	0.8	1.0	0.5	0.6	1.2	1.1	0.9	0.9
Fe ²⁺ #	35.4	35.2	34.2	34.8	34.6	34.9	34.7	35.0	35.2	35.2	35.4	35.3	35.1	35.1	35.3	35.5	35.2	35.0	34.9	34.9

Ek Tablo 4'ün devamı

Örnek	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P	L38P
Analiz	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	σ	Ort	
SiO ₂	0.03	0.04	0.03	0.02	0.04	0.04	-	0.05	0.03	0.02	0.04	0.02	0.02	0.03	-	0.04	0.03	0.05	0.14	0.04	
TiO ₂	0.03	0.02	0.05	0.07	0.04	0.03	0.04	0.06	0.06	0.08	0.07	0.06	0.07	0.03	0.06	0.05	0.06	0.04	0.02	0.05	
Al ₂ O ₃	36.58	36.35	35.34	36.19	36.31	36.17	36.60	36.53	36.42	36.79	36.49	36.72	36.47	36.49	36.87	36.51	37.09	36.85	0.75	36.90	
Cr ₂ O ₃	33.59	33.35	32.61	33.55	34.02	33.28	33.76	33.77	33.71	33.26	33.67	33.28	33.55	33.46	33.21	33.34	33.38	33.42	0.93	33.13	
Fe ₂ O ₃	0.91	1.06	3.69	1.00	0.74	1.08	1.03	0.67	0.83	0.79	0.89	0.99	1.02	0.73	0.88	1.22	0.89	0.57	0.41	0.86	
FeO	14.53	14.60	15.15	14.50	14.85	14.31	14.48	14.92	14.67	14.60	14.71	14.54	14.34	14.28	14.61	14.26	14.64	14.47	0.24	14.62	
MnO	0.15	0.17	0.13	0.15	0.06	0.13	0.16	0.12	0.13	0.17	0.13	0.15	0.15	0.12	0.13	0.13	0.13	0.12	0.03	0.14	
NiO	0.09	0.16	0.15	0.13	0.12	0.12	0.21	0.09	0.12	0.12	0.14	0.15	0.15	0.18	0.14	0.08	0.16	0.13	0.04	0.14	
MgO	15.39	15.15	14.88	15.17	15.22	15.25	15.37	15.19	15.25	15.27	15.27	15.31	15.42	15.35	15.31	15.52	15.47	15.41	0.21	15.30	
CaO	-	-	-	0.01	0.01	0.02	0.02	-	-	-	-	0.02	-	-	0.01	0.02	-	0.02	0.07	0.02	
Na ₂ O	-	0.01	0.02	0.02	-	0.01	0.01	-	0.01	0.01	-	0.01	0.01	0.01	-	0.01	-	-	0.01	0.01	
K ₂ O	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	
Σ	101.29	100.89	102.07	100.81	101.42	100.45	101.67	101.40	101.22	101.10	101.40	101.24	101.18	100.68	101.20	101.16	101.85	101.09	0.70	101.20	
Mg#	65.4	64.9	63.6	65.1	64.6	65.5	65.4	64.5	65.0	65.1	64.9	65.2	65.7	65.7	65.1	66.0	65.3	65.5	0.63	65.11	
Cr#	38.1	38.1	38.2	38.3	38.6	38.2	38.2	38.3	38.3	37.7	38.2	37.8	38.2	38.1	37.7	38.0	37.6	37.8	1.06	37.59	
Fe ³⁺ #	1.0	1.1	4.0	1.1	0.8	1.2	1.1	0.7	0.9	0.8	1.0	1.1	1.1	0.8	0.9	1.3	0.9	0.6	0.44	0.92	
Fe ²⁺ #	34.6	35.1	36.4	34.9	35.4	34.5	34.6	35.5	35.0	34.9	35.1	34.8	34.3	34.3	34.9	34.0	34.7	34.5	0.63	34.89	

Örnek	LYOL	LYOL	LYOL	LYOL	LYOL	LYOL	LYOL	LYOL	LYOL	LYOL	LYOL	LYOL	LYOL	LYOL	LYOL	LYOL
Analiz	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	σ	Ort
SiO ₂	0.08	0.03	0.03	0.02	0.06	0.01	0.06	0.03	0.07	0.07	0.03	0.01	0.03	0.02	0.02	0.04
TiO ₂	0.05	0.03	0.03	0.04	0.01	0.04	0.04	0.03	0.04	0.03	0.04	0.03	0.02	0.05	0.01	0.03
Al ₂ O ₃	23.74	20.70	24.16	21.39	24.22	21.71	20.99	20.67	24.95	20.70	22.66	21.03	24.81	20.98	1.68	22.34
Cr ₂ O ₃	45.08	48.51	45.01	48.47	44.66	47.06	45.52	48.50	44.12	48.30	46.09	48.07	44.20	48.41	1.78	46.57
Fe ₂ O ₃	1.03	2.12	1.69	1.58	2.01	2.07	1.36	2.12	1.87	2.21	1.94	2.14	1.53	1.90	0.34	1.83
FeO	16.35	16.43	16.09	16.67	16.16	16.38	16.63	16.61	15.94	16.66	16.36	16.38	15.41	16.49	0.34	16.32
MnO	0.20	0.13	0.11	0.14	0.20	0.19	0.21	0.22	0.11	0.17	0.19	0.22	0.16	0.22	0.04	0.18
NiO	0.09	0.03	0.09	0.07	0.05	0.06	0.05	0.12	0.03	0.11	0.14	0.07	0.06	0.12	0.03	0.08
MgO	12.41	12.34	12.81	12.27	12.78	12.27	11.34	12.12	13.08	12.09	12.30	12.20	13.08	12.17	0.45	12.38
CaO	-	-	-	-	-	-	0.02	-	0.01	-	0.02	0.01	0.05	0.01	0.01	0.01
Na ₂ O	-	-	0.01	0.01	-	0.01	-	-	0.01	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01
K ₂ O	-	-	-	-	0.01	0.01	-	-	0.01	-	-	-	0.02	-	-	-
Σ	99.04	100.33	100.02	100.65	100.17	99.80	96.22	100.41	100.23	100.35	99.79	100.18	99.38	100.41	1.11	99.78
Mg#	57.5	57.2	58.7	56.7	58.5	57.2	54.9	56.5	59.4	56.4	57.3	57.0	60.2	56.8	1.35	57.46
Cr#	56.0	61.1	55.5	60.3	55.3	59.3	59.3	61.2	54.3	61.0	57.7	60.5	54.4	60.7	2.68	58.34
Fe ³⁺ #	1.2	2.5	1.9	1.8	2.3	2.4	1.7	2.5	2.1	2.6	2.3	2.5	1.8	2.2	0.40	2.13
Fe ²⁺ #	42.5	42.8	41.3	43.3	41.5	42.8	45.1	43.5	40.6	43.6	42.7	43.0	39.8	43.2	1.35	42.54

Ek Tablo 4'ün devamı

Örnek	L3P	L3P	L3P	L3P	L3P	L3P	L3P	L3P	L3P	L3P	L3P	L3P	L3P	L3P	L3P	L3P	L3P	L3P	L3P	L3P
Analiz	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SiO ₂	0.06	0.05	0.02	0.02	0.03	0.03	0.03	0.05	0.03	0.08	0.04	0.03	0.04	0.05	0.05	0.03	0.05	0.05	0.03	0.06
TiO ₂	0.02	0.03	0.08	0.01	0.04	0.05	0.05	0.04	0.03	0.05	0.05	0.05	–	0.02	0.04	0.04	0.03	0.05	0.02	0.03
Al ₂ O ₃	19.28	18.46	18.04	17.71	17.46	17.24	17.11	17.09	16.87	16.95	16.80	16.77	16.70	16.64	16.69	16.59	16.56	16.62	16.52	16.40
Cr ₂ O ₃	48.35	49.26	50.69	49.83	50.06	49.63	50.71	51.27	50.72	50.70	50.83	51.07	50.89	51.02	50.45	50.87	50.99	51.40	50.92	50.88
Fe ₂ O ₃	1.64	1.77	1.14	1.48	1.71	2.03	1.50	1.54	2.08	1.59	1.58	1.88	1.43	1.83	1.88	1.98	1.50	1.83	1.65	1.96
FeO	18.06	18.18	18.44	18.05	18.19	18.00	18.10	18.49	18.09	18.00	18.08	18.15	18.12	18.32	17.82	18.21	18.08	18.21	18.06	18.01
MnO	0.20	0.20	0.20	0.18	0.24	0.24	0.22	0.28	0.20	0.26	0.14	0.25	0.20	0.19	0.26	0.13	0.18	0.20	0.24	0.23
NiO	0.03	0.11	0.03	0.02	0.02	–	0.11	0.07	0.11	–	0.06	0.03	0.06	0.09	0.07	0.07	–	0.03	0.01	0.03
MgO	10.70	10.50	10.36	10.33	10.32	10.34	10.32	10.25	10.37	10.39	10.32	10.36	10.18	10.20	10.32	10.28	10.21	10.37	10.21	10.27
CaO	–	–	0.01	0.01	0.01	–	–	–	–	–	0.01	–	0.02	–	–	0.01	0.01	0.01	–	–
Na ₂ O	–	0.01	0.03	0.01	–	–	0.01	0.01	0.01	0.02	–	0.01	–	–	0.01	–	0.02	0.02	–	0.02
K ₂ O	–	–	0.01	0.01	–	–	–	–	–	–	0.01	0.01	–	–	–	0.01	–	–	0.01	–
Σ	98.34	98.58	99.06	97.67	98.06	97.56	98.15	99.08	98.51	98.04	97.91	98.62	97.64	98.36	97.59	98.22	97.64	98.79	97.66	97.89
Mg#	51.4	50.7	50.0	50.5	50.3	50.6	50.4	49.7	50.5	50.7	50.4	50.4	50.0	49.8	50.8	50.1	50.2	50.4	50.2	50.4
Cr#	62.7	64.2	65.3	65.4	65.8	65.9	66.5	66.8	66.9	66.7	67.0	67.1	67.2	67.3	67.0	67.3	67.4	67.5	67.4	67.5
Fe ³⁺ #	2.0	2.1	1.4	1.8	2.1	2.5	1.8	1.9	2.5	2.0	1.9	2.3	1.8	2.3	2.3	2.4	1.9	2.2	2.0	2.4
Fe ²⁺ #	48.6	49.3	50.0	49.5	49.7	49.4	49.6	50.3	49.5	49.3	49.6	49.6	50.0	50.2	49.2	49.9	49.8	49.6	49.8	49.6

Örnek	L3P	L3P	L3P	L3P	L3P	L3P	L3P	L3P	L3P	L3P	L3P	L3P	L3P	L3P	L3P	L3P	L3P	L3P	L3P	L3P
Analiz	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
SiO ₂	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.06	0.03	0.06	0.03	0.04	0.03	0.05	0.03	0.04	0.29	0.10	0.02	0.04	0.03
TiO ₂	0.04	0.03	–	0.02	0.03	0.04	0.05	0.03	0.02	0.03	0.02	0.03	0.06	0.06	0.01	0.06	0.02	0.02	0.02	0.03
Al ₂ O ₃	16.33	16.60	16.35	16.18	16.38	16.33	16.36	16.43	16.46	16.57	16.45	16.60	16.71	16.84	16.91	17.87	16.92	17.17	17.44	17.24
Cr ₂ O ₃	51.32	51.43	51.58	50.20	50.69	50.37	51.35	50.05	49.82	51.28	51.36	50.02	49.89	51.59	50.92	48.62	47.94	47.50	48.16	48.17
Fe ₂ O ₃	1.42	1.53	1.74	2.15	1.86	2.13	1.83	1.82	1.95	1.47	1.22	1.96	1.72	1.20	1.81	2.66	3.26	2.32	2.19	2.03
FeO	17.99	18.13	18.19	17.85	17.92	17.70	18.25	17.60	17.40	18.05	18.01	17.56	17.78	18.31	18.23	17.33	17.20	17.01	17.57	17.91
MnO	0.25	0.24	0.21	0.20	0.23	0.29	0.15	0.28	0.25	0.15	0.23	0.23	0.20	0.13	0.23	0.26	0.26	0.22	0.16	0.21
NiO	0.02	0.04	0.08	0.07	–	–	0.08	–	0.11	0.03	0.08	0.10	0.13	–	0.03	0.11	0.10	0.10	0.03	0.03
MgO	10.24	10.28	10.25	10.12	10.27	10.31	10.30	10.25	10.30	10.36	10.23	10.31	10.22	10.38	10.31	10.96	10.47	10.29	10.32	9.90
CaO	0.02	0.02	–	0.01	0.01	–	–	0.01	0.01	–	–	–	–	–	0.02	0.02	0.02	–	–	0.02
Na ₂ O	–	0.01	–	–	–	–	–	–	0.01	–	–	0.01	–	–	–	0.05	0.01	–	–	0.02
K ₂ O	0.01	–	0.01	0.01	–	0.02	0.01	–	0.01	–	–	0.01	0.01	0.01	–	–	–	–	–	0.01
Σ	97.67	98.36	98.45	96.87	97.41	97.23	98.44	96.49	96.39	97.96	97.63	96.85	96.76	98.54	98.51	98.22	96.29	94.65	95.94	95.58
Mg#	50.4	50.3	50.1	50.3	50.5	50.9	50.2	50.9	51.4	50.6	50.3	51.1	50.6	50.2	50.2	53.0	52.0	51.9	51.2	49.6
Cr#	67.8	67.5	67.9	67.5	67.5	67.4	67.8	67.1	67.0	67.5	67.7	66.9	66.7	67.3	66.9	64.6	65.5	65.0	64.9	65.2
Fe ³⁺ #	1.8	1.9	2.1	2.7	2.3	2.6	2.2	2.3	2.4	1.8	1.5	2.4	2.1	1.5	2.2	3.3	4.1	2.9	2.7	2.6
Fe ²⁺ #	49.6	49.7	49.9	49.7	49.5	49.1	49.8	49.1	48.6	49.4	49.7	48.9	49.4	49.8	49.8	47.0	48.0	48.1	48.8	50.4

Ek Tablo 4'ün devamı

Örnek	L3P	L3P	L3P	L3P	L3P	L3P	L3P	L3P
Analiz	41	42	43	44	45	46	σ	Ort
SiO ₂	0.06	0.05	0.02	0.12	0.05	0.08	0.04	0.05
TiO ₂	0.02	0.03	0.06	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03
Al ₂ O ₃	17.37	18.26	19.62	16.77	18.77	17.04	0.78	17.05
Cr ₂ O ₃	48.28	46.18	47.85	51.16	49.32	51.44	1.30	50.15
Fe ₂ O ₃	1.43	2.49	1.97	1.53	1.98	1.52	0.39	1.81
FeO	18.05	17.08	16.71	17.36	17.53	17.69	0.39	17.89
MnO	0.22	0.26	0.10	0.22	0.21	0.19	0.04	0.21
NiO	0.07	0.06	0.06	0.04	0.01	-	0.04	0.05
MgO	9.81	10.34	11.42	10.85	11.11	10.77	0.28	10.37
CaO	0.01	-	0.02	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01
Na ₂ O	-	0.03	0.04	-	-	0.02	0.01	0.01
K ₂ O	0.01	-	-	-	-	0.01	-	-
Σ	95.33	94.78	97.86	98.09	99.02	98.80	1.09	97.64
Mg#	49.2	51.9	54.9	52.7	53.1	52.0	1.05	50.81
Cr#	65.1	62.9	62.1	67.2	63.8	66.9	1.46	66.36
Fe ³⁺ #	1.8	3.1	2.4	1.9	2.4	1.8	0.49	2.23
Fe ²⁺ #	50.8	48.1	45.1	47.3	46.9	48.0	1.05	49.19

Örnek	L20P	L20P	L20P	L20P	L20P	L20P	L20P	L20P	L20P	L20P	L20P	L20P	L20P	L20P	L20P	L20P	L20P	L20P	L20P	L20P
Analiz	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
SiO ₂	0.09	0.13	0.12	0.14	0.12	0.12	0.07	0.09	0.15	0.10	0.10	0.65	0.45	0.13	0.09	0.07	0.13	0.11	0.11	0.08
TiO ₂	0.03	0.03	0.03	0.03	0.04	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.02	0.04	0.04	0.03	0.03	0.01	0.06	0.03	0.03	0.04
Al ₂ O ₃	13.83	13.76	14.12	13.95	13.16	13.28	13.09	13.20	13.05	13.04	13.39	11.95	13.17	12.98	13.08	12.93	13.20	12.75	12.80	13.04
Cr ₂ O ₃	52.35	51.91	52.33	52.72	52.50	52.88	53.18	52.95	53.25	53.74	53.01	47.02	51.89	53.72	53.95	53.70	53.62	53.89	52.61	54.24
Fe ₂ O ₃	3.36	3.34	3.42	3.03	3.25	3.29	3.22	3.12	2.94	2.63	3.13	8.56	4.49	2.62	2.80	2.80	2.65	2.81	3.03	2.99
FeO	20.63	20.44	20.68	20.07	20.43	20.49	20.44	20.41	20.67	20.58	20.70	17.88	19.54	20.51	20.56	20.18	20.55	20.43	19.91	20.67
MnO	0.35	0.37	0.36	0.35	0.32	0.34	0.36	0.35	0.37	0.36	0.35	0.45	0.38	0.35	0.36	0.37	0.39	0.37	0.34	0.36
NiO	0.05	0.08	0.05	0.08	0.08	0.04	0.07	0.05	0.07	0.07	0.06	0.06	0.05	0.07	0.08	0.06	0.07	0.09	0.08	0.03
MgO	8.54	8.54	8.66	8.98	8.44	8.57	8.51	8.53	8.41	8.45	8.43	9.91	9.52	8.50	8.55	8.59	8.53	8.50	8.55	8.61
CaO	0.02	-	0.02	-	0.03	-	-	-	0.01	-	0.01	0.03	0.02	0.02	-	-	0.02	-	-	-
Na ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Σ	99.25	98.60	99.78	99.36	98.38	99.05	98.98	98.75	98.96	99.01	99.20	96.54	99.55	98.94	99.51	98.73	99.22	98.98	97.46	100.06
Mg#	42.4	42.7	42.7	44.4	42.4	42.7	42.6	42.7	42.0	42.2	42.1	49.7	46.5	42.5	42.6	43.1	42.5	42.6	43.4	42.6
Cr#	71.7	71.7	71.3	71.7	72.8	72.8	73.2	72.9	73.2	73.4	72.7	72.5	72.6	73.5	73.5	73.6	73.2	73.9	73.4	73.6
Fe ³⁺ #	4.2	4.2	4.2	3.8	4.1	4.1	4.1	3.9	3.7	3.3	3.9	11.2	5.6	3.3	3.5	3.5	3.3	3.5	3.9	3.7
Fe ²⁺ #	57.6	57.3	57.3	55.6	57.6	57.3	57.4	57.3	58.0	57.8	57.9	50.3	53.5	57.5	57.4	56.9	57.5	57.4	56.6	57.4

Ek Tablo 4'ün devamı

Örnek Analiz	L20P 21	L20P 22	L20P 23	L20P 24	L20P 25	L20P 26	L20P 27	L20P 28	L20P 29	L20P 30	L20P 31	L20P 32	L20P 33	L20P 34	L20P 35	L20P 36	L20P 37	L20P 38	L20P 39	L20P 40
SiO ₂	0.09	0.06	0.11	0.14	0.10	0.10	0.12	0.08	0.09	0.04	0.10	0.12	0.07	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.07	0.11
TiO ₂	0.05	0.03	0.02	0.01	0.05	0.04	0.02	0.05	0.03	0.04	0.02	0.04	0.04	0.01	0.06	0.03	0.03	0.03	-	0.05
Al ₂ O ₃	12.90	12.83	13.09	12.90	12.95	12.81	12.60	13.13	12.82	12.79	12.72	12.94	12.77	12.58	13.02	12.68	12.73	12.65	12.73	12.79
Cr ₂ O ₃	54.22	54.16	54.38	53.85	54.14	54.53	54.05	54.04	54.31	54.59	54.30	53.44	53.74	54.23	54.47	53.83	54.31	54.17	53.84	53.74
Fe ₂ O ₃	2.62	2.60	2.79	2.50	2.64	2.46	2.62	2.77	2.53	2.20	2.71	2.72	2.73	2.32	2.50	2.62	2.74	2.59	2.63	2.55
FeO	20.44	20.36	20.62	20.54	20.68	20.70	20.40	20.37	20.37	20.49	20.45	20.22	20.20	20.37	20.52	20.24	20.40	20.43	20.28	20.35
MnO	0.35	0.40	0.35	0.33	0.37	0.35	0.34	0.35	0.37	0.33	0.36	0.37	0.38	0.31	0.33	0.33	0.34	0.37	0.36	0.35
NiO	0.04	0.13	0.10	0.05	0.07	0.03	0.05	0.07	0.03	0.08	0.05	0.05	0.07	0.03	0.07	0.06	0.03	0.07	0.04	0.03
MgO	8.61	8.47	8.63	8.46	8.46	8.50	8.47	8.71	8.59	8.44	8.55	8.58	8.55	8.46	8.68	8.52	8.64	8.46	8.45	8.51
CaO	-	0.03	0.02	0.02	0.01	-	0.02	-	0.02	0.02	-	-	0.01	0.01	-	0.03	-	0.02	0.02	-
Na ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Σ	99.32	99.06	100.12	98.80	99.47	99.52	98.69	99.58	99.16	99.02	99.26	98.49	98.57	98.43	99.75	98.44	99.33	98.89	98.42	98.47
Mg#	42.9	42.6	42.7	42.3	42.2	42.3	42.5	43.3	42.9	42.3	42.7	43.1	43.0	42.5	43.0	42.9	43.0	42.5	42.6	42.7
Cr#	73.8	73.9	73.6	73.7	73.7	74.1	74.2	73.4	74.0	74.1	74.1	73.5	73.8	74.3	73.7	74.0	74.1	74.2	73.9	73.8
Fe ³⁺ #	3.3	3.3	3.5	3.2	3.3	3.1	3.3	3.5	3.2	2.8	3.4	3.4	3.5	2.9	3.1	3.3	3.4	3.3	3.3	3.2
Fe ²⁺ #	57.1	57.4	57.3	57.7	57.8	57.7	57.5	56.7	57.1	57.7	57.3	56.9	57.0	57.5	57.0	57.1	57.0	57.5	57.4	57.3

Örnek Analiz	L20P 41	L20P 42	L20P 43	L20P 44	L20P 45	L20P 46	L20P 47	L20P 48	L20P 49	L20P 50	L20P 51	L20P 52	L20P 53	L20P 54	L20P 55	L20P 56	L20P 57	L20P 58	σ	Ort
SiO ₂	0.10	0.12	0.13	0.11	0.11	0.11	0.08	0.12	0.30	0.53	0.18	0.14	0.10	0.08	0.08	0.04	0.08	0.12	0.11	0.13
TiO ₂	0.02	0.04	0.04	0.04	0.02	0.03	0.03	0.02	0.02	0.03	0.04	0.02	0.03	0.04	0.02	0.04	0.03	0.02	0.01	0.03
Al ₂ O ₃	12.56	12.61	12.94	12.65	12.68	12.87	12.85	12.99	12.23	12.87	12.40	12.80	13.01	12.98	12.91	13.22	12.97	13.42	0.37	12.95
Cr ₂ O ₃	53.60	54.36	54.09	53.46	54.06	54.63	54.67	54.35	52.03	51.21	51.66	53.89	53.91	53.76	53.75	54.29	53.63	53.52	1.19	53.49
Fe ₂ O ₃	3.11	2.72	2.55	2.64	2.76	2.67	2.36	2.53	4.15	5.24	4.50	2.52	2.60	2.61	2.92	2.55	2.68	2.69	0.92	2.99
FeO	20.06	20.39	20.73	20.33	20.33	20.66	20.58	20.50	19.76	18.96	20.55	20.69	20.72	20.46	20.46	20.79	20.57	20.91	0.45	20.37
MnO	0.36	0.34	0.34	0.34	0.35	0.38	0.34	0.37	0.40	0.51	0.35	0.37	0.38	0.37	0.41	0.36	0.35	0.35	0.03	0.36
NiO	0.05	0.05	0.04	0.05	0.06	0.03	0.04	0.05	0.05	0.02	0.04	0.04	0.07	0.09	0.07	0.09	0.06	0.08	0.02	0.06
MgO	8.63	8.63	8.46	8.40	8.57	8.59	8.52	8.61	8.77	9.77	8.26	8.34	8.38	8.44	8.47	8.45	8.38	8.39	0.30	8.59
CaO	-	-	0.02	0.01	0.01	0.02	0.03	0.01	0.01	0.03	0.01	0.01	-	0.01	0.01	-	0.02	-	0.01	0.01
Na ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Σ	98.51	99.27	99.33	98.03	98.95	99.99	99.49	99.56	97.71	99.18	98.00	98.82	99.21	98.83	99.09	99.82	98.76	99.50	0.64	98.98
Mg#	43.4	43.0	42.1	42.4	42.9	42.6	42.5	42.8	44.2	47.9	41.7	41.8	41.9	42.4	42.5	42.0	42.1	41.7	1.34	42.90
Cr#	74.1	74.3	73.7	73.9	74.1	74.0	74.1	73.7	74.0	72.7	73.7	73.8	73.5	73.5	73.6	73.4	73.5	72.8	0.69	73.48
Fe ³⁺ #	3.9	3.4	3.2	3.4	3.5	3.3	3.0	3.2	5.3	6.6	5.8	3.2	3.3	3.3	3.7	3.2	3.4	3.4	1.21	3.76
Fe ²⁺ #	56.6	57.0	57.9	57.6	57.1	57.4	57.5	57.2	55.8	52.1	58.3	58.2	58.1	57.6	57.5	58.0	57.9	58.3	1.34	57.10

Ek Tablo 4'ün devamı

Örnek Analiz	LYOL2 1	LYOL2 2	LYOL2 3	LYOL2 4	LYOL2 5	LYOL2 6	LYOL2 7	LYOL2 8	LYOL2 9	LYOL2 10	LYOL2 11	LYOL2 12	LYOL2 13	LYOL2 14	LYOL2 15	LYOL2 16	LYOL2 17	LYOL2 18	LYOL2 19	LYOL2 20
SiO ₂	0.03	0.03	0.02	0.01	0.03	-	0.03	0.04	0.03	0.02	0.03	-	0.07	0.01	0.05	0.04	0.07	0.05	-	0.03
TiO ₂	0.10	0.08	0.10	0.07	0.11	0.10	0.06	0.13	0.09	0.12	0.09	0.11	0.09	0.07	0.07	0.10	0.09	0.08	0.07	0.11
Al ₂ O ₃	11.39	11.54	11.58	11.53	11.61	11.73	11.65	11.73	11.87	11.67	11.64	11.81	11.79	11.88	11.88	11.77	11.77	11.89	11.95	11.93
Cr ₂ O ₃	55.50	56.59	56.34	56.66	56.82	55.81	56.54	56.23	56.03	57.19	56.90	56.52	56.88	57.17	57.54	57.08	57.37	56.93	57.30	56.71
Fe ₂ O ₃	3.60	3.11	3.22	3.29	3.26	3.27	3.08	2.63	3.19	2.53	2.88	2.69	3.12	2.35	2.40	2.51	1.83	2.22	2.27	2.76
FeO	19.47	19.42	19.31	19.15	19.15	18.83	19.09	19.02	18.76	18.94	18.92	18.65	19.11	18.90	19.20	18.95	19.17	18.90	18.85	18.87
MnO	0.31	0.22	0.25	0.15	0.28	0.24	0.25	0.20	0.23	0.31	0.25	0.22	0.24	0.28	0.34	0.23	0.18	0.26	0.20	0.31
NiO	0.06	0.01	0.03	0.05	0.03	0.17	0.07	0.06	-	0.10	0.05	0.03	0.10	0.06	0.06	0.07	0.05	0.01	0.08	0.04
MgO	9.14	9.43	9.43	9.61	9.60	9.57	9.56	9.57	9.79	9.69	9.69	9.79	9.75	9.71	9.70	9.76	9.61	9.73	9.80	9.77
CaO	-	0.02	-	0.01	0.01	-	-	-	0.03	0.01	0.01	0.02	-	0.01	-	0.01	0.02	-	0.01	0.02
Na ₂ O	-	-	-	-	0.03	-	0.01	-	-	-	0.02	0.01	0.01	0.01	-	-	-	0.01	-	0.01
K ₂ O	-	-	0.01	-	0.01	-	-	0.01	0.01	0.01	0.01	-	0.01	-	-	-	-	-	0.01	-
Σ	99.59	100.43	100.29	100.52	100.93	99.72	100.35	99.63	100.04	100.57	100.49	99.85	101.16	100.45	101.24	100.50	100.17	100.07	100.53	100.55
Mg#	45.6	46.4	46.5	47.2	47.2	47.5	47.2	47.3	48.2	47.7	47.7	48.3	47.6	47.8	47.4	47.9	47.2	47.9	48.1	48.0
Cr#	76.6	76.7	76.5	76.7	76.6	76.2	76.5	76.3	76.0	76.7	76.6	76.3	76.4	76.3	76.5	76.5	76.6	76.3	76.3	76.1
Fe ³⁺ #	4.5	3.9	4.0	4.1	4.0	4.1	3.8	3.3	4.0	3.1	3.6	3.3	3.8	2.9	2.9	3.1	2.3	2.7	2.8	3.4
Fe ²⁺ #	54.4	53.6	53.5	52.8	52.8	52.5	52.8	52.7	51.8	52.3	52.3	51.7	52.4	52.2	52.6	52.1	52.8	52.1	51.9	52.0

Örnek Analiz	LYOL2 21	LYOL2 22	LYOL2 23	LYOL2 24	LYOL2 25	LYOL2 26	LYOL2 27	LYOL2 28	LYOL2 29	LYOL2 30	LYOL2 31	LYOL2 32	LYOL2 33	LYOL2 34	LYOL2 35	LYOL2 36	LYOL2 37	LYOL2 38	LYOL2 39	LYOL2 40
SiO ₂	0.05	0.02	0.05	0.02	0.02	0.02	0.03	0.01	-	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.01	0.02	0.04	0.04	0.04	0.03
TiO ₂	0.08	0.11	0.10	0.10	0.09	0.09	0.06	0.09	0.08	0.08	0.11	0.09	0.05	0.07	0.09	0.08	0.07	0.11	0.10	0.11
Al ₂ O ₃	11.96	11.76	11.86	11.95	11.99	11.93	11.90	11.93	11.87	11.84	11.97	12.00	12.02	12.02	12.06	11.93	11.94	12.07	11.98	12.00
Cr ₂ O ₃	56.95	57.08	56.66	57.28	55.89	56.83	56.47	56.45	57.04	57.82	57.27	56.21	56.53	57.13	56.98	56.79	57.01	57.56	56.64	56.90
Fe ₂ O ₃	2.61	2.51	2.75	2.03	2.73	2.59	2.46	2.51	2.58	2.31	2.17	2.76	2.54	2.56	2.31	2.20	2.42	2.17	2.27	2.39
FeO	18.77	18.81	18.86	18.82	18.55	18.72	18.62	18.63	18.72	18.86	18.71	18.53	18.60	19.00	18.91	18.56	18.77	19.19	18.81	18.84
MnO	0.27	0.23	0.25	0.26	0.24	0.20	0.26	0.23	0.18	0.28	0.26	0.32	0.28	0.24	0.28	0.22	0.25	0.25	0.20	0.20
NiO	0.05	0.03	0.08	0.06	0.06	0.04	-	0.04	-	-	0.07	0.04	0.03	0.04	0.03	0.04	-	0.01	0.02	0.01
MgO	9.83	9.85	9.78	9.80	9.79	9.87	9.75	9.79	9.87	9.87	9.87	9.86	9.80	9.78	9.73	9.84	9.83	9.78	9.78	9.87
CaO	0.01	-	-	0.01	-	0.02	0.01	-	-	0.01	0.01	-	-	-	0.01	0.01	0.01	0.02	-	0.02
Na ₂ O	0.02	-	-	-	-	0.01	0.02	-	0.02	0.02	0.01	-	0.01	-	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-
K ₂ O	0.01	-	0.01	-	-	0.01	-	0.01	-	-	-	-	-	0.01	0.01	-	0.01	-	-	0.01
Σ	100.60	100.40	100.40	100.34	99.36	100.31	99.59	99.69	100.35	101.09	100.48	99.82	99.88	100.85	100.42	99.70	100.36	101.21	99.84	100.37
Mg#	48.3	48.3	48.0	48.1	48.5	48.5	48.3	48.4	48.4	48.3	48.5	48.7	48.4	47.8	47.8	48.6	48.3	47.6	48.1	48.3
Cr#	76.2	76.5	76.2	76.3	75.8	76.2	76.1	76.0	76.3	76.6	76.2	75.9	75.9	76.1	76.0	76.1	76.2	76.2	76.0	76.1
Fe ³⁺ #	3.2	3.1	3.4	2.5	3.4	3.2	3.1	3.1	3.2	2.8	2.7	3.4	3.1	3.1	2.9	2.7	3.0	2.7	2.8	3.0
Fe ²⁺ #	51.7	51.7	52.0	51.9	51.5	51.5	51.7	51.6	51.6	51.7	51.5	51.3	51.6	52.2	52.2	51.4	51.7	52.4	51.9	51.7

Ek Tablo 4'ün devamı

Örnek Analiz	LYOL2 41	LYOL2 42	LYOL2 43	LYOL2 44	LYOL2 45	LYOL2 46	LYOL2 47	LYOL2 48	LYOL2 49	LYOL2 50	LYOL2 51	LYOL2 52	LYOL2 53	LYOL2 54	LYOL2 55	LYOL2 56	LYOL2 57	LYOL2 58	LYOL2 σ	LYOL2 Ort
SiO₂	0.03	0.06	–	0.02	0.05	0.04	0.05	0.02	0.03	0.04	0.04	0.02	0.02	0.01	0.03	0.05	0.04	0.05	0.02	0.03
TiO₂	0.09	0.07	0.07	0.08	0.09	0.08	0.07	0.09	0.10	0.03	0.08	0.07	0.07	0.10	0.10	0.07	0.10	0.09	0.02	0.09
Al₂O₃	11.96	11.90	12.13	12.08	12.05	12.03	11.93	12.16	12.05	11.98	11.97	12.00	12.01	11.97	11.97	11.92	11.86	11.66	0.16	11.88
Cr₂O₃	57.15	57.01	57.28	56.69	55.10	57.05	56.77	57.00	56.92	56.31	56.23	56.62	56.57	56.47	56.02	56.64	56.54	56.29	0.50	56.73
Fe₂O₃	2.31	2.31	2.67	2.65	3.28	2.21	2.50	2.21	2.29	3.48	2.61	3.03	3.01	3.00	3.32	2.90	3.47	3.51	0.43	2.69
FeO	18.82	18.73	18.94	18.56	18.09	18.80	18.77	18.80	18.77	18.64	18.71	18.67	18.82	18.78	18.66	18.83	18.96	18.95	0.23	18.85
MnO	0.24	0.21	0.22	0.24	0.24	0.23	0.21	0.25	0.27	0.30	0.21	0.26	0.18	0.30	0.25	0.27	0.26	0.21	0.04	0.24
NiO	0.06	0.04	0.07	0.02	0.11	0.01	0.02	0.10	0.05	0.09	0.01	0.10	–	0.03	0.03	0.10	–	0.08	0.03	0.05
MgO	9.83	9.80	9.92	9.96	9.97	9.86	9.87	9.82	9.85	9.86	9.80	9.87	9.93	9.77	9.94	9.79	9.90	9.78	0.14	9.77
CaO	–	0.01	0.02	–	0.01	–	–	–	0.02	0.01	0.01	0.03	0.02	0.04	–	–	–	0.01	0.01	0.01
Na₂O	0.01	0.02	–	0.02	0.01	–	–	0.01	–	0.03	–	0.01	–	0.01	–	0.01	–	–	0.01	0.01
K₂O	0.01	0.01	0.01	0.01	–	0.02	–	–	–	–	–	0.02	–	0.02	–	–	–	–	0.01	–
Σ	100.50	100.17	101.31	100.33	99.00	100.31	100.18	100.45	100.33	100.77	99.67	100.67	100.63	100.50	100.32	100.57	101.13	100.62	0.48	100.34
Mg#	48.2	48.3	48.3	48.9	49.6	48.3	48.4	48.2	48.3	48.5	48.3	48.5	48.5	48.1	48.7	48.1	48.2	47.9	0.63	48.02
Cr#	76.2	76.3	76.0	75.9	75.4	76.1	76.2	75.9	76.0	75.9	75.9	76.0	76.0	76.0	75.8	76.1	76.2	76.4	0.27	76.21
Fe³⁺#	2.8	2.9	3.3	3.3	4.1	2.7	3.1	2.7	2.8	4.3	3.2	3.7	3.7	3.7	4.1	3.6	4.3	4.3	0.53	3.32
Fe²⁺#	51.8	51.7	51.7	51.1	50.4	51.7	51.6	51.8	51.7	51.5	51.7	51.5	51.5	51.9	51.3	51.9	51.8	52.1	0.63	51.98

Ek Tablo 5. Manto peridotitlerine ait olivin-ortopiroksen-spinel birlikteliklerinin kenar-merkez-kenar bileşimlerinden hesaplanan sıcaklık ve oksijen kısmî basıncı tahminleri. Kısaltmalar Tablo 12’de verildiği gibidir.

Örnek	Spinel Cr#	Spinel $Fe^{3+}/\Sigma Fe$	Olivin Fo	Opir $X_{Fe}^{M1} X_{Fe}^{M2}$	N&W fO_2 $\Delta \log^{FMQ}$	N&W fO_2 \log^{FMQ}	Ba fO_2 $\Delta \log^{FMQ}$	Ba fO_2 \log^{FMQ}	
Kpir-Harzburjıt	L18P-k	20.3	0.162	90.4	0.0102	1.09	-17.17	0.28	-17.97
	L18P-m	21.6	0.153	89.7	0.0081	0.17	-16.74	-0.13	-17.03
	L18P-k	19.8	0.176	90.0	0.0085	0.71	-16.69	0.29	-17.11
	L32P-k	15.4	0.041	90.2	0.0107	-1.12	-20.98	-2.07	-21.93
	L32P-m	16.8	0.047	90.2	0.0078	-1.53	-20.11	-2.08	-20.66
	L32P-k	15.0	0.043	90.0	0.0088	-1.44	-20.82	-2.10	-21.48
	L35P-k	16.1	0.143	90.3	0.0074	0.01	-15.82	-0.47	-16.30
	L35P-m	16.5	0.161	91.0	0.0076	0.63	-15.74	-0.09	-16.46
	L35P-k	17.4	0.155	90.5	0.0084	0.51	-15.91	-0.18	-16.59
	L38P-k	33.2	0.065	90.8	0.0076	-1.06	-18.94	-1.57	-19.45
	L38P-m	38.4	0.048	90.7	0.0083	-1.62	-18.98	-2.20	-19.56
	L38P-k	38.5	0.085	90.5	0.0082	-0.81	-17.08	-1.33	-17.60
	L42P-k	17.0	0.113	90.4	0.0085	0.16	-17.78	-0.53	-18.46
	L42P-m	13.4	0.095	90.5	0.0077	-0.24	-18.05	-0.90	-18.71
	L42P-k	17.0	0.113	90.6	0.0084	0.21	-17.85	-0.50	-18.56
	L47P-k	21.8	0.158	89.9	0.0106	0.85	-17.18	0.18	-17.85
	L47P-m	18.3	0.103	90.1	0.0088	-0.16	-17.90	-0.76	-18.50
	L47P-k	18.3	0.209	90.0	0.0093	1.44	-17.35	0.95	-17.84
	L48P-k	20.0	0.059	89.9	0.0114	-1.05	-18.13	-1.97	-19.05
	L48P-m	17.7	0.095	89.8	0.0091	-0.52	-17.38	-1.09	-17.95
L48P-k	19.1	0.045	89.5	0.0089	-1.69	-20.93	-1.94	-21.18	
Harzburjıt	L1P-k	57.0	0.102	92.0	0.0076	0.44	-17.61	-0.37	-18.42
	L1P-m	60.5	0.098	91.4	0.0069	-0.15	-16.97	-0.68	-17.49
	L1P-k	56.4	0.142	92.0	0.0077	0.90	-16.10	0.10	-16.90
	L5P-A-k	63.0	0.100	91.9	0.0076	0.43	-17.73	-0.33	-18.49
	L5P-A-m	64.7	0.094	91.6	0.0073	0.09	-17.50	-0.57	-18.15
	L5P-A-k	63.0	0.103	91.9	0.0081	0.45	-16.70	-0.45	-17.60
	L5P-B-k	52.1	0.172	91.5	0.0081	1.27	-16.91	0.65	-17.53
	L5P-B-m	57.4	0.122	92.0	0.0085	0.92	-17.24	0.01	-18.15
	L6P-k	49.7	0.047	91.6	0.0060	-1.41	-20.20	-1.83	-20.62
	L6P-m	52.7	0.070	91.5	0.0062	-0.87	-18.63	-1.27	-19.03
	L6P-k	49.8	0.092	91.4	0.0067	-0.32	-17.79	-0.81	-18.28
	L10P-k	50.1	0.136	91.3	0.0072	0.30	-16.18	-0.20	-16.69
	L10P-m	55.0	0.092	91.4	0.0065	-0.54	-16.79	-0.98	-17.23
	L10P-k	52.9	0.110	91.8	0.0069	0.14	-16.71	-0.50	-17.35
	L11P-k	54.5	0.122	91.3	0.0068	0.33	-18.46	0.01	-18.78
	L11P-m	59.2	0.103	91.4	0.0068	0.00	-17.49	-0.48	-17.97
	L11P-k	51.5	0.133	91.4	0.0069	0.49	-17.61	0.06	-18.04
	L14P-k	41.2	0.143	91.0	0.0068	0.32	-17.18	0.00	-17.50
	L14P-m	45.8	0.135	91.1	0.0068	0.24	-17.16	-0.09	-17.48

Ek Tablo 5'in devamı

	Örnek	Spinel Cr#	Spinel Fe ³⁺ /ΣFe	Olivin Fo	Opir X _{Fe} ^{M1} X _{Fe} ^{M2}	N&WfO ₂ Δlog ^{FMQ}	N&W fO ₂ log FMQ	Ba fO ₂ Δlog ^{FMQ}	Ba fO ₂ log FMQ
Harzbujiit	L14P-k	42.8	0.136	91.1	0.0067	0.23	-17.24	-0.09	-17.57
	L15P-k	54.6	0.101	90.8	0.0067	-0.37	-17.79	-0.62	-18.04
	L15P-m	51.6	0.109	91.1	0.0073	-0.03	-17.52	-0.47	-17.96
	L15P-k	50.8	0.109	93.9	0.0079	1.86	-18.08	0.20	-19.74
	L16P-A-k	51.8	0.058	90.7	0.0092	-1.14	-18.03	-1.84	-18.73
	L16P-A-m	52.8	0.038	90.9	0.0076	-2.05	-18.95	-2.59	-19.48
	L16P-A-k	53.1	0.055	90.6	0.0078	-1.53	-17.93	-2.00	-18.41
	L30P-k	53.9	0.103	91.6	0.0070	0.08	-17.73	-0.47	-18.28
	L30P-m	57.4	0.100	91.8	0.0052	-0.27	-17.78	-0.53	-18.03
	L30P-k	54.3	0.103	91.5	0.0066	-0.04	-17.77	-0.47	-18.20
	LYOL3-k	56.0	0.054	92.7	0.0063	-0.57	-18.97	-1.49	-19.89
	LYOL3-m	61.1	0.104	92.4	0.0065	0.40	-16.51	-0.44	-17.35
	LYOL3-k	55.5	0.086	93.1	0.0062	0.45	-17.85	-0.58	-18.88
	Dunit	L3P-k	62.7	0.075	91.3	0.0074	-0.49	-18.09	-1.05
L3P-m		67.5	0.071	91.4	0.0068	-0.62	-17.80	-1.17	-18.35
L3P-k		62.9	0.116	91.6	0.0075	0.47	-17.02	-0.18	-17.68
L20P-k		71.7	0.128	92.0	0.0054	0.68	-18.19	0.39	-18.48
L20P-m		73.5	0.108	92.3	0.0044	0.30	-18.46	0.09	-18.66
L20P-k		71.3	0.121	92.5	0.0055	0.96	-18.46	0.44	-18.98
LYOL2-k		76.6	0.143	92.6	0.0063	1.42	-16.18	0.60	-17.01
LYOL2-m		76.2	0.104	92.6	0.0063	0.79	-16.35	-0.14	-17.28
LYOL2-k		76.1	0.166	92.1	0.0063	1.28	-15.13	0.66	-15.75

Ek Tablo 6a. Muğla yöresi yüksek-Al kromitlerine ait kromit kristalleri üzerinde gerçekleştirilen elektron mikroprob analizleri. Kısaltmalar Tablo 14’de verildiği gibidir.

	L10C1 1	L10C2 1	L10C2 2	L10C2 3	L12C2 1	L12C2 2	L12C2 3	L21C1 1	L21C1 2	L21C1 3	L21C1 4	L21C1 5	L21C1 6	L21C2 1	L21C2 2	L21C2 3	L21C2 4	L21C2 5	L21C2 6	L23C1 1	
SiO ₂	0.06	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.05	0.07	0.05	–
TiO ₂	0.14	0.15	0.10	0.15	0.15	0.13	0.09	0.12	0.12	0.12	0.09	0.10	0.12	0.26	0.21	0.23	0.26	0.25	0.24	0.27	
Al ₂ O ₃	26.31	25.67	25.75	25.98	25.59	25.35	25.26	27.54	26.60	25.86	27.14	25.23	26.68	28.17	27.64	28.19	27.87	28.04	27.60	26.79	
Cr ₂ O ₃	42.77	43.10	43.84	43.12	41.55	42.09	42.49	40.23	40.94	42.65	41.45	43.35	41.21	41.37	41.38	40.95	40.55	40.53	39.97	41.77	
Fe ₂ O ₃	2.09	3.69	2.83	3.26	4.13	3.69	3.51	4.49	4.68	3.61	4.19	3.87	4.34	3.03	3.69	3.76	2.42	2.29	2.59	3.82	
FeO	12.42	11.29	11.55	11.31	11.56	11.48	11.36	12.63	13.20	13.59	13.05	13.35	13.18	11.25	10.97	11.22	12.48	12.42	12.29	12.33	
MnO	0.23	0.10	0.11	0.10	0.15	0.13	0.12	0.13	0.11	0.07	0.17	0.15	0.10	0.07	0.16	0.17	0.18	0.18	0.19	0.15	
NiO	0.15	0.15	0.12	0.12	0.21	0.11	0.09	0.17	0.11	0.15	0.21	0.26	0.20	0.17	0.23	0.19	0.18	0.22	0.18	0.13	
MgO	15.25	16.17	16.01	16.21	15.66	15.72	15.72	15.56	15.14	14.80	15.33	14.82	15.13	16.69	16.67	16.69	15.43	15.53	15.34	15.83	
CaO	0.01	0.03	–	–	–	0.01	0.02	–	–	0.02	–	0.01	–	–	–	0.01	–	0.02	–	–	
Na ₂ O	0.01	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.03	–	–	–	
K ₂ O	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0.01	–	
Σ	99.46	100.34	100.31	100.26	98.99	98.65	98.65	100.88	100.90	100.87	101.63	101.15	100.95	101.00	100.94	101.40	99.43	99.56	98.46	101.09	
Mg#	68.6	71.9	71.2	71.9	70.7	70.9	71.2	68.7	67.2	66.0	67.7	66.4	67.2	72.6	73.0	72.6	68.8	69.0	69.0	69.6	
Cr#	52.2	53.0	53.3	52.7	52.1	52.7	53.0	49.5	50.8	52.5	50.6	53.5	50.9	49.6	50.1	49.4	49.4	49.2	49.3	51.1	
Fe ³⁺ #	2.4	4.1	3.2	3.7	4.7	4.2	4.0	5.0	5.2	4.1	4.6	4.4	4.9	3.3	4.1	4.1	2.7	2.6	3.0	4.3	
Fe ²⁺ #	31.4	28.1	28.8	28.1	29.3	29.1	28.8	31.3	32.8	34.0	32.3	33.6	32.8	27.4	27.0	27.4	31.2	31.0	31.0	30.4	

Örnek Analiz	L23C1 2	L23C1 3	L23C1 4	L23C1 5
SiO ₂	–	–	0.04	0.05
TiO ₂	0.23	0.29	0.27	0.26
Al ₂ O ₃	26.98	26.59	26.53	26.98
Cr ₂ O ₃	41.62	41.99	40.56	40.96
Fe ₂ O ₃	3.72	3.61	2.98	2.92
FeO	12.23	12.43	12.84	13.51
MnO	0.04	0.13	0.20	0.23
NiO	0.13	0.17	0.20	0.15
MgO	15.91	15.71	14.78	14.77
CaO	0.01	–	–	0.01
Na ₂ O	–	–	0.04	0.01
K ₂ O	–	–	–	0.01
Σ	100.86	100.92	98.44	99.85
Mg#	69.9	69.3	67.2	66.1
Cr#	50.9	51.4	50.6	50.5
Fe ³⁺ #	4.1	4.0	3.4	3.3
Fe ²⁺ #	30.1	30.7	32.8	33.9

Ek Tablo 6b. Muğla yöresi yüksek-Cr kromitlerine ait kromit kristalleri üzerinde gerçekleştirilen elektron mikroprob analizleri

Örnek Analiz	L2C1 1	L2C1 2	L2C1 3	L2C2 1	L2C2 2	L2C2 3	L4C1 1	L4C1 2	L5C1 1	L5C1 2	L5C2 1	L5C2 2	L5C2 3	L6C2 1	L6C2 2	L6C2 3	L6C2 4	L6C2 5	L6C2 6	L6C2 7
SiO ₂	-	-	-	-	-	-	0.05	0.07	0.06	0.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TiO ₂	0.23	0.21	0.22	0.21	0.22	0.21	0.19	0.22	0.20	0.20	0.15	0.18	0.15	0.11	0.23	0.11	0.11	0.10	0.10	0.13
Al ₂ O ₃	12.52	12.43	12.22	12.44	12.54	12.24	11.09	10.77	11.18	11.31	10.99	10.88	11.05	12.16	12.13	12.04	12.01	11.90	11.86	12.27
Cr ₂ O ₃	59.28	59.46	56.71	58.58	58.75	58.65	59.77	60.25	58.27	58.35	58.45	60.02	58.19	56.74	57.02	57.09	57.19	55.25	56.57	56.69
Fe ₂ O ₃	2.61	2.54	3.06	2.41	2.38	3.02	1.69	1.69	2.46	2.68	3.42	2.44	3.40	3.10	3.15	3.64	3.49	3.68	3.86	3.56
FeO	10.87	11.07	10.48	11.03	10.90	10.89	12.83	13.04	14.20	13.07	12.91	13.12	13.36	10.74	11.17	10.42	10.50	10.93	10.72	10.74
MnO	0.14	0.13	0.07	0.05	0.09	0.06	0.25	0.24	0.25	0.30	0.04	0.13	0.10	0.16	0.10	0.14	0.15	0.16	0.10	0.07
NiO	0.14	0.09	0.12	0.14	0.10	0.07	0.10	0.11	0.10	0.12	0.08	0.14	0.09	0.07	0.14	0.19	0.13	0.08	0.14	0.12
MgO	15.31	15.20	14.88	14.98	15.12	15.18	13.48	13.41	12.56	13.31	13.59	13.46	13.23	14.62	14.43	15.02	14.86	14.12	14.61	14.78
CaO	0.01	0.01	-	-	0.02	-	-	0.02	0.01	0.01	-	0.02	0.02	0.01	-	-	0.01	0.01	-	0.02
Na ₂ O	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Σ	101.11	101.14	97.75	99.86	100.11	100.32	99.45	99.82	99.29	99.42	99.67	100.35	99.63	97.75	98.24	98.77	98.43	96.23	97.97	98.36
Mg#	78.7	78.1	78.8	77.8	78.3	78.4	71.7	71.2	67.3	70.9	71.8	71.1	70.2	77.9	76.7	79.2	78.8	76.7	77.9	78.1
Cr#	76.1	76.2	75.7	76.0	75.9	76.3	78.3	79.0	77.8	77.6	78.1	78.7	77.9	75.8	75.9	76.1	76.2	75.7	76.2	75.6
Fe ³⁺ #	3.1	3.0	3.7	2.9	2.8	3.6	2.1	2.1	3.0	3.3	4.2	3.0	4.2	3.8	3.8	4.4	4.2	4.6	4.7	4.3
Fe ²⁺ #	28.5	29.0	28.3	29.2	28.8	28.7	34.8	35.3	38.8	35.5	34.8	35.3	36.2	29.2	30.3	28.0	28.4	30.3	29.2	29.0

Örnek Analiz	L9C1 1	L9C1 2	L9C2 1	L9C2 2	L9C2 3	L13C1 1	L13C1 2	L13C1 3	L13C2 1	L13C2 2	L13C2 3	L14C1 1	L14C1 2	L14C1 3	L14C2 1	L14C2 2	L14C3 3	L14C3 4	L14C3 5	L15C1 1
SiO ₂	0.07	0.08	-	-	-	0.05	0.06	0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	0.07	0.09	0.08	-
TiO ₂	0.17	0.17	0.18	0.17	0.14	0.26	0.24	0.21	0.23	0.24	0.23	0.15	0.17	0.17	0.16	0.15	0.16	0.13	0.14	0.17
Al ₂ O ₃	13.27	13.16	13.72	13.64	13.56	13.73	13.65	13.50	14.39	14.32	14.18	11.15	11.20	10.94	10.86	10.96	10.60	10.62	10.70	10.25
Cr ₂ O ₃	55.87	56.01	56.87	56.36	56.27	55.46	55.51	55.93	56.38	56.41	56.16	60.77	59.98	60.06	60.86	61.41	60.08	60.15	60.20	61.14
Fe ₂ O ₃	2.18	2.25	2.65	3.21	3.19	1.69	1.94	1.37	3.13	3.16	3.21	2.75	2.90	3.15	3.00	2.55	1.82	1.63	1.70	2.94
FeO	13.49	13.47	12.43	12.00	11.89	11.71	11.45	11.80	10.09	10.56	10.17	10.68	10.45	10.54	10.26	10.88	11.72	12.37	12.09	10.65
MnO	0.22	0.24	0.12	0.12	0.14	0.21	0.19	0.21	0.17	0.08	0.11	0.06	0.05	0.09	0.03	-	0.19	0.21	0.23	0.15
NiO	0.13	0.12	0.08	0.14	0.09	0.17	0.17	0.15	0.19	0.13	0.21	0.13	0.21	0.15	0.22	0.18	0.18	0.14	0.14	0.05
MgO	13.10	13.04	14.26	14.44	14.40	13.98	14.18	14.02	15.80	15.62	15.66	15.27	15.23	15.17	15.46	15.21	14.03	13.68	13.81	15.09
CaO	-	0.01	0.02	-	0.04	-	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	-	0.01	-	0.01	-	-	0.01	-
Na ₂ O	-	0.02	-	-	-	0.02	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	-
K ₂ O	-	0.01	-	-	-	0.02	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Σ	98.50	98.57	100.32	100.09	99.73	97.31	97.44	97.32	100.39	100.52	99.91	100.94	100.18	100.27	100.85	101.34	98.87	99.04	99.12	100.44
Mg#	69.7	69.7	73.9	75.0	75.2	74.8	75.7	74.7	81.0	79.7	80.6	79.0	79.4	79.1	80.2	78.5	74.9	73.0	73.8	78.8
Cr#	73.9	74.1	73.6	73.5	73.6	73.0	73.2	73.5	72.4	72.5	72.7	78.5	78.2	78.6	79.0	79.0	79.2	79.2	79.0	80.0
Fe ³⁺ #	2.7	2.8	3.2	3.8	3.8	2.1	2.4	1.7	3.7	3.7	3.8	3.3	3.5	3.8	3.6	3.0	2.2	2.0	2.1	3.5
Fe ²⁺ #	36.6	36.7	32.8	31.8	31.7	32.0	31.2	32.1	26.4	27.5	26.7	28.2	27.8	28.0	27.1	28.6	31.9	33.7	32.9	28.4

Ek Tablo 6b'nin devamı

Örnek Analiz	L15C1 2	L15C1 3	L15C1 4	L15C2 1	L15C2 2	L15C2 3	L15C2 4	L15C2 5	L15C2 6	L15C2 7	L15C2 8	L15C2 9	L15C2 10	L15C2 11	L15C2 12	L16C2 1	L16C2 2	L16C2 3	L16C2 4	L16C2 5
SiO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TiO ₂	0.15	0.21	0.14	0.18	0.21	0.19	0.18	0.14	0.15	0.20	0.17	0.17	0.13	0.13	0.19	0.11	0.10	0.11	0.12	0.12
Al ₂ O ₃	10.47	10.60	10.47	10.06	10.07	9.85	10.14	10.14	10.35	10.14	10.17	10.24	9.97	9.99	9.94	11.63	11.29	11.28	10.42	10.33
Cr ₂ O ₃	61.37	60.04	60.52	61.83	61.55	60.63	60.16	60.94	60.18	61.19	60.82	61.88	61.81	61.22	62.03	59.73	60.71	61.07	61.94	61.68
Fe ₂ O ₃	3.60	3.69	3.55	3.06	3.20	3.84	3.87	3.55	3.83	3.37	3.41	3.37	3.04	3.36	2.97	2.12	2.05	1.31	1.76	1.83
FeO	10.37	10.42	10.20	9.58	9.43	9.24	10.10	10.40	10.42	9.10	8.93	9.05	9.56	9.29	9.61	12.18	12.23	12.29	12.47	12.30
MnO	0.10	0.08	0.10	-	0.12	0.13	0.11	0.08	0.09	0.08	0.07	0.04	0.05	0.03	0.03	0.07	0.11	0.02	0.14	0.10
NiO	0.09	0.06	0.08	0.17	0.15	0.23	0.10	0.15	0.13	0.23	0.16	0.25	0.19	0.23	0.25	0.17	0.10	0.13	0.07	0.11
MgO	15.54	15.33	15.41	15.86	15.88	15.74	15.33	15.25	15.20	16.01	16.05	16.23	15.73	15.81	15.78	14.11	14.19	14.10	14.00	13.98
CaO	0.01	-	-	-	-	0.02	0.01	-	-	0.01	-	-	0.01	0.01	-	0.01	0.01	0.02	0.01	0.03
Na ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Σ	101.68	100.42	100.46	100.74	100.61	99.88	10-	100.65	100.33	100.32	99.77	101.25	100.49	100.05	100.80	100.11	100.77	100.33	100.91	100.46
Mg#	80.0	79.6	80.2	82.2	82.5	82.7	80.3	79.6	79.4	83.4	83.8	83.8	82.0	82.7	82.0	74.1	74.1	73.9	73.3	73.7
Cr#	79.7	79.2	79.5	80.5	80.4	80.5	79.9	80.1	79.6	80.2	80.0	80.2	80.6	80.4	80.7	77.5	78.3	78.4	80.0	80.0
Fe ³⁺ #	4.3	4.4	4.2	3.7	3.8	4.6	4.7	4.3	4.6	4.0	4.1	4.0	3.6	4.0	3.6	2.6	2.5	1.6	2.1	2.2
Fe ²⁺ #	27.2	27.6	27.1	25.3	25.0	24.8	27.0	27.7	27.8	24.2	23.8	23.8	25.4	24.8	25.5	32.6	32.6	32.8	33.3	33.0

Örnek Analiz	L16C2 6	L17C1 1	L17C1 2	L17C1 3	L17C2 1	L17C2 2	L17C2 3	L20C1 1	L20C1 2	L20C1 3	L20C1 4	L20C1 5	L20C1 6	L20C2 1	L20C2 2	L20C2 3	L20C2 4	L20C2 5	L20C2 6	L21C3 1
SiO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.77	0.07	0.06	-
TiO ₂	0.15	0.17	0.17	0.17	0.17	0.15	0.16	0.12	0.16	0.10	0.16	0.17	0.16	0.11	0.09	0.10	0.11	0.12	0.10	0.18
Al ₂ O ₃	10.92	13.06	13.26	13.42	12.19	12.14	12.38	10.97	12.02	12.04	12.35	12.05	11.52	11.30	11.41	11.24	11.53	11.43	11.41	10.58
Cr ₂ O ₃	61.88	58.66	58.41	58.34	58.69	57.74	58.61	61.73	60.72	59.70	58.73	59.29	60.72	60.19	60.28	60.31	58.00	59.94	60.43	60.70
Fe ₂ O ₃	1.66	2.56	2.07	2.23	2.90	3.43	3.03	1.22	1.49	1.99	2.36	2.20	2.14	2.42	2.56	2.50	1.66	1.78	1.56	2.58
FeO	12.61	10.72	11.02	10.67	10.79	10.43	10.66	12.92	12.57	12.38	12.27	12.82	12.98	11.34	11.10	11.34	12.45	12.19	12.42	12.03
MnO	0.06	0.11	0.09	0.13	-	0.06	0.13	0.17	0.15	0.18	0.06	0.13	0.07	0.14	0.20	0.12	0.24	0.23	0.21	0.09
NiO	0.13	0.17	0.13	0.13	0.19	0.14	0.15	0.03	0.12	0.09	0.17	0.09	0.07	0.04	0.10	0.15	0.11	0.14	0.14	0.07
MgO	14.11	15.37	15.12	15.37	15.12	15.16	15.24	13.77	14.18	14.10	14.20	13.90	13.99	14.68	14.84	14.66	14.05	14.00	13.94	14.26
CaO	0.01	-	-	0.01	0.02	0.02	-	0.01	0.01	-	0.01	-	0.02	-	-	-	0.17	-	-	0.02
Na ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.05	0.01	-	-
K ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-
Σ	101.52	100.82	100.26	100.47	100.07	99.25	100.35	100.95	101.42	100.57	100.30	100.66	101.66	100.22	100.57	100.41	99.13	99.93	100.29	100.51
Mg#	73.3	79.1	78.1	79.2	78.6	79.4	79.0	72.0	73.5	73.7	74.1	72.5	72.3	76.7	77.5	76.7	73.5	73.9	73.3	74.7
Cr#	79.2	75.1	74.7	74.5	76.4	76.1	76.1	79.1	77.2	76.9	76.1	76.7	77.9	78.1	78.0	78.3	77.1	77.9	78.0	79.4
Fe ³⁺ #	2.0	3.0	2.5	2.6	3.5	4.1	3.6	1.5	1.8	2.4	2.8	2.6	2.6	2.9	3.1	3.0	2.1	2.2	1.9	3.1
Fe ²⁺ #	33.4	28.1	29.0	28.0	28.6	27.8	28.2	34.5	33.2	33.0	32.7	34.1	34.2	30.2	29.6	30.3	33.2	32.8	33.3	32.1

Ek Tablo 6b'nin devamı

Örnek Analiz	L21C3 2	L21C3 3	L21C4 1	L21C4 2	L21C4 3	L21C4 4	L21C4 5	L21C4 6	L27C1 1	L27C1 2	L27C1 3	L27C2 1	L27C2 2	L27C2 3	L28C1 1	L28C1 2	L28C2 3	L28C2 4	L28C2 5	L33C2 1	
SiO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TiO ₂	0.23	0.13	0.18	0.21	0.19	0.16	0.20	0.21	0.08	0.03	0.10	0.07	0.10	0.09	0.16	0.06	0.12	0.17	0.18	0.21	
Al ₂ O ₃	10.93	10.56	12.00	11.99	11.89	12.09	12.15	12.06	10.32	10.54	10.55	10.74	10.97	10.78	10.58	9.82	9.46	10.50	9.97	12.37	
Cr ₂ O ₃	60.36	61.03	57.90	58.20	57.88	58.81	58.78	58.76	60.63	60.11	60.45	60.98	59.82	59.99	61.91	61.69	60.87	60.95	61.12	60.05	
Fe ₂ O ₃	2.04	2.15	3.35	3.47	3.50	3.55	3.07	3.12	2.77	3.28	3.16	2.92	3.45	3.13	2.41	3.35	3.99	3.04	3.31	2.41	
FeO	11.99	12.08	13.86	13.75	13.26	13.57	13.84	13.46	12.61	12.61	12.60	12.50	12.33	12.36	11.08	11.48	11.46	10.36	10.88	10.48	
MnO	0.09	0.09	0.20	0.18	0.17	0.11	0.13	0.14	0.11	0.11	0.11	0.09	0.07	0.10	0.13	0.07	0.10	0.07	0.08	0.10	
NiO	0.05	0.06	0.05	0.13	0.14	0.13	0.07	0.09	0.05	0.15	0.12	0.10	0.15	0.06	0.14	0.15	0.16	0.09	0.18	0.17	
MgO	14.26	14.18	13.21	13.38	13.52	13.69	13.49	13.67	13.78	13.73	13.90	14.10	14.11	14.03	14.99	14.56	14.42	15.35	14.92	15.60	
CaO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	-	-	-	-	0.01	0.02	0.02	0.01	-	0.01	
Na ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
K ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Σ	99.95	100.29	100.76	101.31	100.56	102.10	101.72	101.51	100.34	100.58	101.00	101.48	101.02	100.54	101.41	101.21	100.58	100.54	100.64	101.41	
Mg#	74.7	74.4	69.2	69.8	70.9	70.7	69.8	70.9	72.7	72.6	72.9	73.5	73.8	73.6	77.8	76.3	76.1	79.8	78.1	79.9	
Cr#	78.7	79.5	76.4	76.5	76.6	76.5	76.4	76.6	79.8	79.3	79.3	79.2	78.5	78.9	79.7	80.8	81.2	79.6	80.4	76.5	
Fe ³⁺ #	2.5	2.6	4.0	4.2	4.2	4.2	3.7	3.7	3.3	4.0	3.8	3.5	4.1	3.8	2.9	4.0	4.8	3.6	4.0	2.8	
Fe ²⁺ #	32.1	32.3	37.1	36.6	35.5	35.7	36.5	35.6	33.9	34.0	33.7	33.2	32.9	33.1	29.3	30.7	30.8	27.5	29.0	27.4	

Örnek Analiz	L33C2 2	L33C2 3	L34C1 1	L34C1 2	L34C1 3	L34C1 4	L34C1 5	L34C1 6	L34C2 1	L34C2 2	L34C2 3	L39C1 1	L39C1 2	L39C1 3	L39C2 1	L39C2 2	L39C2 3	L40C1 1	L40C1 2	L40C1 3
SiO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.08	0.08	0.05	0.05	0.07	0.03	-	-	-
TiO ₂	0.17	0.15	0.26	0.28	0.27	0.21	0.26	0.24	0.25	0.22	0.21	0.08	0.06	0.08	0.08	0.07	0.10	0.09	0.09	0.13
Al ₂ O ₃	12.20	12.11	15.45	14.99	14.95	15.20	15.30	15.09	16.05	15.90	15.17	9.31	9.19	9.42	6.93	7.05	6.79	7.91	7.75	7.73
Cr ₂ O ₃	59.20	59.63	55.88	56.17	56.66	53.60	54.63	54.57	53.51	55.48	54.73	59.99	6-	60.32	60.98	61.35	61.78	60.78	61.12	60.20
Fe ₂ O ₃	2.71	2.67	3.67	3.55	3.55	4.46	3.31	4.24	3.36	2.48	3.65	2.33	2.76	2.51	3.46	3.55	3.12	4.27	4.48	4.81
FeO	10.34	10.19	10.19	10.46	10.35	9.86	10.20	10.18	10.11	9.65	9.90	15.34	15.22	15.16	16.23	16.27	16.14	13.28	13.53	13.34
MnO	0.15	0.08	0.10	0.09	0.12	0.10	0.11	0.11	0.10	0.08	0.12	0.27	0.25	0.29	0.26	0.27	0.28	0.12	0.15	0.17
NiO	0.26	0.14	0.24	0.13	0.20	0.16	0.18	0.21	0.14	0.15	0.17	0.11	0.10	0.11	0.10	0.11	0.12	0.08	0.17	0.06
MgO	15.35	15.58	16.21	16.00	16.12	15.88	15.75	15.85	15.83	16.30	15.93	11.48	11.53	11.71	10.59	10.71	10.49	12.85	12.73	12.75
CaO	-	0.01	-	0.01	-	0.01	-	0.02	0.01	0.01	-	-	0.02	0.01	0.01	-	-	-	-	-
Na ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.03	0.02	-	0.02	0.07	-	-	-
K ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	-	0.01	0.01	-	-	-	-
Σ	100.38	100.55	101.99	101.67	102.22	99.49	99.73	100.51	99.36	100.25	99.87	99.01	99.23	99.68	98.69	99.46	98.91	99.37	100.02	99.20
Mg#	79.8	80.5	81.3	80.5	80.9	81.6	80.7	80.8	81.0	82.6	81.6	62.9	63.2	63.7	59.1	59.4	59.0	69.6	68.9	69.3
Cr#	76.5	76.8	70.8	71.5	71.8	70.3	70.5	70.8	69.1	70.1	70.8	81.2	81.4	81.1	85.5	85.4	85.9	83.8	84.1	83.9
Fe ³⁺ #	3.2	3.2	4.2	4.1	4.1	5.3	3.9	5.0	4.0	2.9	4.3	2.9	3.4	3.1	4.4	4.5	4.0	5.3	5.5	6.0
Fe ²⁺ #	27.4	26.8	26.1	26.8	26.5	25.8	26.6	26.5	26.4	24.9	25.9	42.8	42.6	42.1	46.2	46.0	46.3	36.7	37.3	37.0

Ek Tablo 6b'nin devamı

Örnek Analiz	L40C2 1	L40C2 2	L40C2 3	L40C2 4	L40C2 5	L40C2 6	L44C1 1	L44C1 2	L44C1 3	L44C2 1	L44C2 2	L44C2 3	L45C1 1	L45C1 2	L45C2 1	L45C2 2	L45C2 3	L45C3 1	L45C3 2	L45C3 3
SiO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.06	0.09	-	-	-	-	-	-
TiO ₂	0.08	0.06	0.08	0.05	0.09	0.06	0.14	0.10	0.11	0.13	0.09	0.11	0.16	0.12	0.10	0.10	0.08	0.11	0.10	0.07
Al ₂ O ₃	8.43	8.48	8.48	8.32	8.13	8.20	15.11	15.01	15.38	15.06	15.35	15.43	12.97	12.53	9.00	8.83	9.01	8.87	8.86	8.04
Cr ₂ O ₃	61.14	60.92	62.47	61.32	62.22	61.78	56.14	57.09	55.78	55.14	55.55	55.50	58.08	58.52	61.39	61.76	63.06	60.88	58.98	62.36
Fe ₂ O ₃	4.39	4.52	3.67	4.53	3.78	4.31	3.31	2.69	3.35	3.50	2.83	2.82	0.87	1.78	2.93	3.16	2.26	3.40	5.10	2.87
FeO	13.28	13.40	13.98	13.53	14.12	14.02	11.62	12.06	11.20	11.12	11.08	12.02	12.62	12.47	13.40	13.45	13.77	13.00	13.41	12.96
MnO	0.23	0.19	0.20	0.18	0.15	0.22	0.13	0.09	0.10	0.19	0.15	0.09	0.21	0.19	0.06	0.12	0.06	0.18	0.14	0.12
NiO	0.08	0.15	0.07	0.09	0.09	0.16	0.18	0.07	0.15	0.21	0.18	0.12	0.15	0.18	0.10	0.11	0.16	0.20	0.16	0.16
MgO	13.11	13.00	12.93	13.00	12.69	12.70	15.14	15.00	15.33	15.13	15.19	14.76	13.67	13.91	13.07	13.09	13.09	13.11	12.83	13.08
CaO	-	-	-	-	-	-	0.01	-	0.11	0.01	0.03	0.03	0.01	-	-	-	0.01	-	-	0.01
Na ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	-	-	-	-	-	-
K ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-
Σ	100.74	100.73	101.88	101.02	101.26	101.45	101.76	102.11	101.50	100.48	100.44	100.88	98.81	99.81	100.05	100.63	101.50	99.74	99.57	99.66
Mg#	70.2	69.7	68.5	69.5	67.7	67.9	76.9	75.8	78.0	77.9	78.1	75.5	72.5	73.2	69.8	69.8	69.2	70.7	69.3	70.7
Cr#	83.0	82.8	83.2	83.2	83.7	83.5	71.4	71.8	70.9	71.1	70.8	70.7	75.0	75.8	82.1	82.4	82.4	82.2	81.7	83.9
Fe ³⁺ #	5.4	5.5	4.4	5.5	4.6	5.3	3.8	3.1	3.9	4.1	3.3	3.3	1.1	2.1	3.6	3.9	2.7	4.2	6.3	3.6
Fe ²⁺ #	36.2	36.6	37.8	36.9	38.4	38.2	30.1	31.1	29.1	29.2	29.0	31.4	34.1	33.5	36.5	36.6	37.1	35.7	37.0	35.7

Örnek Analiz	L45C4 1	L45C4 2	L45C4 3	L45C4 4	L46C1 1	L46C1 2	L46C1 3	L46C2 1	L46C2 2	L46C2 3	L49C2 1	L49C2 2	L49C2 3	L50C1 1	L50C1 2	L50C1 3	L50C2 1	L50C2 2	L50C2 3	L51C1 1
SiO ₂	0.08	0.06	0.07	0.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TiO ₂	0.17	0.14	0.14	0.15	0.11	0.14	0.09	0.15	0.12	0.14	0.11	0.10	0.12	0.09	0.07	0.09	0.11	0.09	0.10	0.17
Al ₂ O ₃	12.65	12.75	12.54	12.64	12.15	12.31	12.08	13.07	12.90	12.61	10.71	10.30	10.17	10.57	10.31	10.73	10.60	10.59	10.39	16.03
Cr ₂ O ₃	57.59	58.09	58.26	57.98	59.06	59.14	59.24	56.28	57.23	57.73	60.57	60.49	59.97	60.33	61.26	59.92	59.59	59.90	59.38	55.30
Fe ₂ O ₃	1.81	1.65	1.39	1.62	2.93	2.78	2.91	3.82	3.60	3.52	3.36	3.61	4.15	3.85	3.14	3.99	3.34	3.87	4.39	2.30
FeO	12.34	12.80	12.68	12.61	12.28	12.43	12.20	10.63	10.69	11.00	13.12	12.86	12.56	11.93	12.32	12.22	12.09	11.88	13.06	11.29
MnO	0.19	0.21	0.22	0.21	0.11	0.14	0.14	0.11	0.10	0.09	0.16	0.13	0.11	0.16	0.06	0.17	0.15	0.10	0.15	0.10
NiO	0.15	0.16	0.15	0.16	0.17	0.16	0.09	0.09	0.17	0.10	0.17	0.15	0.14	0.28	0.17	0.21	0.18	0.22	0.26	0.19
MgO	13.86	13.60	13.62	13.70	14.26	14.24	14.32	15.14	15.15	15.04	13.71	13.75	13.91	14.30	14.15	14.17	13.97	14.29	13.51	15.25
CaO	0.02	-	-	0.01	0.01	0.01	0.02	-	0.01	-	0.01	0.01	0.01	-	-	-	0.01	-	-	0.01
Na ₂ O	-	0.02	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K ₂ O	0.01	0.01	0.01	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Σ	98.87	99.50	99.09	99.15	101.07	101.35	101.10	99.28	99.95	100.23	101.93	101.38	101.13	101.51	101.48	101.49	100.04	100.94	101.22	100.63
Mg#	73.4	72.0	72.3	72.5	67.4	67.1	67.7	71.7	71.6	70.9	65.1	65.6	66.4	68.1	67.2	67.4	67.3	68.2	64.8	70.7
Cr#	75.3	75.4	75.7	75.5	76.5	76.3	76.7	74.3	74.9	75.4	79.1	79.8	79.8	79.3	79.9	78.9	79.0	79.2	79.3	69.8
Fe ³⁺ #	2.2	2.0	1.7	2.0	3.5	3.3	3.5	4.6	4.3	4.2	4.0	4.3	5.0	4.6	3.7	4.8	4.0	4.6	5.3	2.7
Fe ²⁺ #	33.3	34.5	34.3	34.1	32.6	32.9	32.3	28.3	28.4	29.1	34.9	34.4	33.6	31.9	32.8	32.6	32.7	31.8	35.2	29.3

Ek Tablo 6b'nin devamı

Örnek Analiz	L51C1 2	L51C1 3	L51C2 1	L51C2 2	L51C2 3	L52C1 1	L52C1 2	L52C1 3	L52C2 1	L52C2 2	L52C2 3	L53C2 1	L53C2 2	L53C2 3	L56C2 1	L56C3 1	L56C4 1	L56C5 1	L56C6 1	L56C7 1
SiO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TiO ₂	0.20	0.18	0.19	0.19	0.21	0.07	0.04	0.04	0.06	0.04	0.06	0.17	0.18	0.16	0.08	0.04	0.11	0.09	0.08	0.08
Al ₂ O ₃	16.01	16.25	15.94	16.05	16.05	12.59	12.12	12.28	12.02	12.32	12.22	11.04	10.99	11.00	9.72	9.95	9.42	9.54	9.46	9.63
Cr ₂ O ₃	55.02	55.25	53.90	52.16	52.72	55.85	56.38	57.05	57.79	57.62	56.93	62.23	61.68	61.47	57.61	57.44	60.37	57.90	58.92	61.10
Fe ₂ O ₃	2.24	2.18	2.90	3.64	3.21	4.28	3.75	3.35	3.16	3.01	3.27	2.20	2.46	2.27	3.91	4.63	3.01	4.50	3.72	3.40
FeO	11.41	11.37	11.43	10.70	10.85	11.69	11.62	11.66	11.97	12.17	11.98	10.67	10.27	10.07	12.21	12.06	13.35	12.03	12.66	13.03
MnO	0.04	0.14	0.11	0.16	0.15	0.17	0.08	0.07	0.05	0.05	0.15	0.05	0.07	0.06	0.05	0.10	0.16	0.15	0.05	0.14
NiO	0.14	0.09	0.15	0.19	0.21	0.07	0.12	0.10	0.18	0.14	0.11	0.20	0.23	0.17	0.11	0.16	0.09	0.11	0.12	0.12
MgO	15.18	15.30	14.96	15.09	15.06	14.25	14.09	14.22	14.08	14.02	13.94	15.46	15.58	15.61	13.25	13.46	12.98	13.46	13.19	13.49
CaO	0.01	-	-	0.01	-	-	0.01	0.01	0.01	-	0.02	0.02	-	-	-	0.01	-	-	-	0.01
Na ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Σ	100.24	100.76	99.58	98.18	98.47	98.97	98.20	98.77	99.32	99.37	98.68	102.03	101.46	100.80	96.94	97.83	99.49	97.78	98.20	101.01
Mg#	70.3	70.6	70.0	71.5	71.2	68.5	68.4	68.5	67.7	67.3	67.5	72.1	73.0	73.4	65.9	66.5	63.4	66.6	65.0	64.8
Cr#	69.8	69.5	69.4	68.5	68.8	74.9	75.7	75.7	76.3	75.8	75.8	79.1	79.0	78.9	79.9	79.5	81.1	80.3	80.7	81.0
Fe ³⁺ #	2.6	2.5	3.4	4.4	3.8	5.2	4.6	4.1	3.8	3.6	4.0	2.6	2.9	2.7	4.9	5.7	3.7	5.6	4.6	4.1
Fe ²⁺ #	29.7	29.4	30.0	28.5	28.8	31.5	31.6	31.5	32.3	32.7	32.5	27.9	27.0	26.6	34.1	33.5	36.6	33.4	35.0	35.2

Örnek Analiz	L56C8 1	L57C1 1	L57C4 1	L57C5 1	LYOL 1	LYOL 2	LYOL 3	LYOL 1	LYOL 2	CrK2 1	CRK2 2	CRK2 3	CRK2 4	CRK4 1	CRK4 2	CRK4 3	CRK4 4	CRK5 1	CRK5 2	CRK5 3
SiO ₂	-	-	-	-	0.08	0.06	0.06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TiO ₂	0.12	0.10	0.06	0.08	0.08	0.09	0.07	0.03	0.05	0.12	0.13	0.14	0.09	0.10	0.08	0.10	0.09	0.18	0.22	0.21
Al ₂ O ₃	9.16	14.56	15.01	15.06	13.24	13.54	12.83	12.53	18.13	9.55	9.55	9.63	9.45	10.73	9.57	9.57	10.18	12.89	13.33	13.40
Cr ₂ O ₃	61.50	54.18	55.91	54.42	55.13	56.54	56.91	56.95	51.69	60.86	60.31	60.56	60.70	59.34	61.54	60.73	60.01	58.88	58.86	58.11
Fe ₂ O ₃	2.85	3.32	3.12	3.03	2.83	1.62	1.34	2.75	1.96	4.27	4.16	4.34	4.38	3.42	3.38	3.42	4.25	2.74	2.47	2.95
FeO	13.10	11.73	11.73	11.82	15.29	14.38	14.98	12.78	12.14	11.18	11.29	10.67	11.84	13.18	13.57	13.14	13.22	11.61	11.95	11.35
MnO	0.13	0.06	0.16	0.04	0.24	0.26	0.29	0.20	0.10	0.07	0.05	0.18	0.06	0.05	0.18	0.12	0.13	-	-	-
NiO	0.08	0.17	0.12	0.16	0.13	0.09	0.08	0.04	0.09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MgO	13.30	14.35	14.86	14.50	11.93	12.52	12.03	13.47	14.50	14.80	14.58	15.01	14.34	13.52	13.32	13.41	13.61	15.06	15.02	15.29
CaO	-	0.01	0.01	-	0.03	-	-	-	-	-	0.01	0.01	0.02	-	-	-	-	0.01	-	0.01
Na ₂ O	-	-	-	-	-	0.04	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
K ₂ O	-	-	-	-	0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Σ	100.25	98.47	100.97	99.11	98.99	99.14	98.59	98.75	98.66	100.85	100.08	100.53	100.88	100.34	101.64	100.49	101.50	101.37	101.85	101.32
Mg#	64.4	68.6	69.3	68.6	58.2	60.8	58.9	65.3	68.0	70.2	69.7	71.5	68.4	64.6	63.6	64.5	64.7	69.8	69.1	70.6
Cr#	81.8	71.4	71.4	70.8	73.6	73.7	74.8	75.3	65.7	81.0	80.9	80.8	81.2	78.8	81.2	81.0	79.8	75.4	74.8	74.4
Fe ³⁺ #	3.5	4.0	3.7	3.6	3.5	2.0	1.6	3.3	2.3	5.1	5.0	5.2	5.3	4.1	4.1	4.2	5.1	3.2	2.9	3.5
Fe ²⁺ #	35.6	31.4	30.7	31.4	41.8	39.2	41.1	34.7	32.0	29.8	30.3	28.5	31.6	35.4	36.4	35.5	35.3	30.2	30.9	29.4

Ek Tablo 6b'nin devamı

Örnek Analiz	CRK5 4	CRK5 5	CRK5 6	CRK5 7	CRK6 1	CRK6 2	CRK6 3	CRK6 4	CRK6 1	CRK6 2	CRK6 3	CRK6 4	CRK6 5	CRK10 1	CRK10 2	CRK10 3	CRK10 4	CRK11 1	CRK11 2	CRK11 3	
SiO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TiO ₂	0.19	0.18	0.18	0.22	0.22	0.23	0.19	0.19	0.13	0.14	0.14	0.11	0.12	0.11	0.11	0.09	0.11	0.15	0.14	0.39	
Al ₂ O ₃	12.82	12.66	12.43	12.84	14.47	15.24	15.08	14.97	9.24	9.43	9.47	9.40	9.49	13.72	14.59	13.82	14.33	16.12	19.05	6.56	
Cr ₂ O ₃	59.50	58.45	59.63	59.17	56.35	55.18	55.76	56.50	60.89	58.95	59.50	59.95	60.50	53.96	55.10	54.57	54.26	54.51	50.86	58.24	
Fe ₂ O ₃	2.60	2.84	2.76	2.39	3.06	2.86	2.88	2.48	3.65	4.27	3.92	4.02	3.89	4.05	2.98	3.82	3.42	4.12	4.15	6.56	
FeO	11.86	11.54	12.00	11.69	11.23	10.73	10.71	10.98	11.14	10.54	11.33	10.67	10.77	13.87	14.14	14.20	13.92	11.14	11.12	15.94	
MnO	0.11	-	0.07	-	0.08	0.13	0.05	0.11	0.11	0.14	0.10	0.09	0.12	0.08	0.17	0.14	0.23	0.11	0.09	0.23	
NiO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
MgO	14.96	14.93	14.82	15.03	15.31	15.52	15.63	15.49	14.54	14.57	14.24	14.70	14.77	13.03	13.21	12.94	13.08	15.70	15.91	10.97	
CaO	0.02	-	0.02	0.01	-	-	-	0.01	-	0.02	-	-	0.02	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.06	
Na ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
K ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Σ	102.06	100.59	101.91	101.35	100.72	99.89	100.30	100.73	99.70	98.06	98.69	98.94	99.68	98.84	100.31	99.58	99.35	101.86	101.33	98.96	
Mg#	69.2	69.8	68.8	69.6	70.8	72.1	72.2	71.6	69.9	71.1	69.1	71.1	71.0	62.6	62.5	61.9	62.6	71.5	71.8	55.1	
Cr#	75.7	75.6	76.3	75.6	72.3	70.8	71.3	71.7	81.6	80.7	80.8	81.1	81.0	72.5	71.7	72.6	71.8	69.4	64.2	85.6	
Fe ³⁺ #	3.0	3.4	3.3	2.8	3.6	3.4	3.4	2.9	4.4	5.3	4.8	4.9	4.7	4.9	3.6	4.6	4.1	4.8	4.7	8.4	
Fe ²⁺ #	30.8	30.2	31.2	30.4	29.2	27.9	27.8	28.4	30.1	28.9	30.9	28.9	29.0	37.4	37.5	38.1	37.4	28.5	28.2	44.9	

Örnek Analiz	CRK11 4	CRK11 5	CRK13 1	CRK13 2	CRK13 3	CRK13 4	K1 1	K1 2	K1 3	K1 4	K1 5	K1-2 1	K1-2 2	K1-2 3	K1-2 4	K1-2 5	K1-2 6	K1-2 7	K1-2 8	K1-2 9
SiO ₂	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.02	-	0.02	0.02	-	-	0.02	0.02	0.01	0.02	-
TiO ₂	0.13	0.16	0.15	0.16	0.14	0.14	0.16	0.15	0.15	0.14	0.10	0.14	0.14	0.16	0.13	0.15	0.13	0.13	0.13	0.17
Al ₂ O ₃	18.71	16.09	12.98	12.69	12.05	11.88	9.20	9.08	9.18	9.03	9.12	8.54	9.32	2.53	9.25	9.31	9.08	3.20	9.39	5.10
Cr ₂ O ₃	51.99	54.20	56.78	57.06	57.29	58.65	61.19	61.04	61.53	61.57	60.89	61.59	60.64	65.14	61.00	60.97	60.95	64.52	60.63	62.50
Fe ₂ O ₃	4.20	3.81	3.33	3.39	3.48	3.03	3.21	3.33	2.84	2.84	3.22	3.02	2.99	5.43	3.01	2.66	3.18	5.51	3.25	5.15
FeO	10.71	11.34	12.60	12.50	12.97	13.64	11.93	12.16	12.47	11.98	12.11	11.78	12.20	13.53	12.24	12.12	12.24	13.16	12.04	13.84
MnO	0.08	0.13	0.09	0.14	0.23	0.10	0.02	-	0.04	0.06	0.11	-	-	0.09	-	0.03	0.03	0.01	-	0.06
NiO	-	-	-	-	-	-	0.09	0.10	0.10	0.07	0.08	0.08	0.06	0.03	0.01	0.10	0.09	0.02	0.25	0.32
MgO	16.30	15.41	14.06	14.07	13.55	13.44	14.07	13.80	13.76	13.92	13.77	13.88	13.78	12.13	13.89	13.80	13.76	12.52	13.78	12.09
CaO	0.03	0.01	-	-	0.03	0.01	0.01	0.04	-	0.02	-	0.02	-	-	-	0.01	0.02	-	-	-
Na ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	0.02	-	-	-	0.02	-	0.01	-	0.01	-	-	0.02	-
K ₂ O	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.01	0.01	0.01	-	-	-	0.01	-	-	-	-
Σ	102.15	101.15	99.99	100.01	99.74	100.89	99.88	99.72	100.09	99.64	99.43	99.09	99.14	99.05	99.55	99.17	99.48	99.09	99.49	99.23
Mg#	73.1	70.8	66.5	66.7	65.1	63.7	67.8	66.9	66.3	67.4	67.0	67.8	66.8	61.5	66.9	67.0	66.7	62.9	67.1	60.9
Cr#	65.1	69.3	74.6	75.1	76.1	76.8	81.7	81.9	81.8	82.1	81.7	82.9	81.4	94.5	81.6	81.5	81.8	93.1	81.2	89.2
Fe ³⁺ #	4.8	4.4	4.0	4.1	4.2	3.6	3.9	4.1	3.5	3.5	3.9	3.7	3.7	7.0	3.7	3.3	3.9	7.0	4.0	6.5
Fe ²⁺ #	26.9	29.2	33.5	33.3	34.9	36.3	32.2	33.1	33.7	32.6	33.0	32.2	33.2	38.5	33.1	33.0	33.3	37.1	32.9	39.1

Ek Tablo 6b'nin devamı

Örnek Analiz	K1-2 10	K1-2 11	K1-2 12	K1-2 13	K4 1	K5 2	K5 3	K5 4	K5 5	K5 6	K5 7	K5 8	K5 9	K6 1	K6 2	K6 3	K6 4	K6 5	K6 6	K6 7
SiO ₂	-	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.04	-	0.21	0.02	0.03	0.01	-	-	0.03	0.01	-	-	0.02
TiO ₂	0.16	0.13	0.14	0.14	0.11	0.21	0.20	0.21	0.16	0.19	0.18	0.21	0.21	0.20	0.02	0.20	0.21	0.01	0.03	0.06
Al ₂ O ₃	5.02	9.14	9.10	9.18	8.98	12.65	12.85	12.32	12.52	13.15	12.30	12.68	12.94	14.02	4.54	13.98	14.26	3.87	5.81	6.50
Cr ₂ O ₃	61.67	60.64	61.16	60.93	60.66	56.93	57.69	58.03	57.48	56.02	57.99	56.74	57.28	56.33	68.63	56.26	56.33	65.98	63.41	66.38
Fe ₂ O ₃	5.30	2.73	2.45	2.91	2.62	2.54	2.39	2.42	2.62	2.43	2.27	2.91	2.32	1.88	-	2.58	1.85	0.12	0.89	0.53
FeO	13.58	12.04	12.03	11.97	14.20	11.77	12.02	11.81	11.78	11.60	11.85	11.71	11.74	11.68	14.26	11.66	11.83	12.17	11.38	13.15
MnO	0.10	-	-	0.06	0.14	0.04	0.02	0.10	0.02	0.07	0.01	-	0.05	0.13	0.15	-	0.02	-	-	0.02
NiO	0.05	0.10	0.09	0.08	0.11	0.10	0.11	0.10	0.14	0.10	0.14	0.12	0.13	0.10	0.04	0.13	0.15	0.05	0.07	0.07
MgO	12.09	13.68	13.68	13.89	12.33	14.24	14.31	14.25	14.25	14.50	14.24	14.32	14.34	14.43	11.50	14.72	14.47	12.03	12.81	12.97
CaO	-	0.02	-	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Na ₂ O	0.01	0.01	0.01	-	-	0.02	0.02	0.04	0.02	0.01	0.02	0.02	0.03	0.01	0.02	-	0.01	0.05	0.04	-
K ₂ O	0.01	-	0.04	-	-	-	0.01	0.01	0.01	-	-	-	0.01	0.02	0.02	-	0.02	-	-	-
Σ	97.98	98.49	98.72	99.20	99.16	98.51	99.65	99.33	99.00	98.29	99.02	98.74	99.05	98.78	99.19	99.54	99.14	94.29	94.44	99.71
Mg#	61.3	66.9	67.0	67.4	60.8	68.3	68.0	68.3	68.3	69.0	68.2	68.6	68.5	68.8	59.0	69.2	68.6	63.8	66.7	63.8
Cr#	89.2	81.7	81.9	81.7	81.9	75.1	75.1	76.0	75.5	74.1	76.0	75.0	74.8	72.9	91.0	73.0	72.6	92.0	88.0	87.3
Fe ³⁺ #	6.8	3.4	3.0	3.6	3.3	3.1	2.9	2.9	3.2	3.0	2.8	3.5	2.8	2.3	0.0	3.1	2.2	0.2	1.2	0.7
Fe ²⁺ #	38.7	33.1	33.0	32.6	39.2	31.7	32.0	31.7	31.7	31.0	31.8	31.4	31.5	31.2	41.0	30.8	31.4	36.2	33.3	36.2

Örnek Analiz	K6 8	K6 9	K6 10	K7 1	K7 2	K7 3	K7 4	K7 5	K8 1	K8 2	K8 3	K12 1	K12 2	K12 3	K12 4	K12 5	K12 6	K12 7	K13 1	K13 2
SiO ₂	0.08	-	-	-	0.01	0.01	0.12	0.06	0.20	0.01	0.55	-	-	-	0.01	0.01	0.02	0.03	0.01	0.02
TiO ₂	0.15	0.20	0.20	0.15	0.14	0.23	0.16	0.19	0.20	0.24	0.22	0.14	0.14	0.17	0.16	0.16	0.10	0.17	0.13	0.15
Al ₂ O ₃	13.93	14.91	14.54	10.19	10.26	10.93	10.14	10.35	2.07	14.48	2.57	11.46	11.65	11.37	11.86	11.71	10.37	11.37	12.48	12.06
Cr ₂ O ₃	57.07	56.09	55.62	60.59	59.78	58.71	59.67	59.83	62.03	56.26	66.95	59.30	59.09	59.24	58.87	59.60	60.90	59.80	57.27	57.60
Fe ₂ O ₃	1.81	1.30	2.31	2.13	2.66	2.98	2.37	2.21	6.77	1.49	1.00	1.91	2.26	2.12	2.38	1.79	2.16	1.96	2.18	2.50
FeO	11.29	11.07	11.67	11.81	11.63	12.23	12.01	11.99	16.36	11.06	15.12	11.68	11.92	12.01	11.84	12.12	12.25	12.01	13.31	13.78
MnO	0.10	0.03	-	0.09	0.04	0.08	0.04	0.04	0.01	-	0.14	0.06	0.06	0.03	0.11	-	0.08	0.08	0.06	0.02
NiO	0.07	0.12	0.09	0.09	0.09	0.03	0.10	0.08	0.07	0.18	0.05	0.11	0.11	0.11	0.14	0.14	-	-	0.13	0.02
MgO	14.86	15.00	14.53	14.05	14.05	13.87	13.92	13.96	10.16	14.93	11.39	14.19	14.18	14.10	14.24	14.17	13.92	14.22	13.22	13.09
CaO	0.02	-	0.01	-	-	-	-	0.01	-	0.02	-	-	-	0.01	-	-	0.01	-	0.01	-
Na ₂ O	-	0.01	0.02	-	0.03	0.03	-	0.01	0.02	-	-	0.02	0.01	-	0.01	-	0.02	0.02	-	-
K ₂ O	0.02	-	0.04	0.01	-	-	0.01	-	-	0.01	-	-	-	-	0.01	0.01	-	-	-	-
Σ	99.39	98.73	99.02	99.11	98.68	99.10	98.53	98.73	97.89	98.68	97.98	98.85	99.42	99.15	99.63	99.71	99.82	99.65	98.80	99.24
Mg#	70.1	70.7	68.9	68.0	68.3	66.9	67.4	67.5	52.5	70.6	57.3	68.4	68.0	67.7	68.2	67.6	67.0	67.9	63.9	62.9
Cr#	73.3	71.6	72.0	80.0	79.6	78.3	79.8	79.5	95.3	72.3	94.6	77.6	77.3	77.8	76.9	77.3	79.8	77.9	75.5	76.2
Fe ³⁺ #	2.2	1.6	2.8	2.6	3.3	3.6	2.9	2.7	9.0	1.8	1.3	2.3	2.7	2.6	2.9	2.2	2.6	2.4	2.7	3.0
Fe ²⁺ #	29.9	29.3	31.1	32.0	31.7	33.1	32.6	32.5	47.5	29.4	42.7	31.6	32.0	32.3	31.8	32.4	33.0	32.1	36.1	37.1

Ek Tablo 6b'nin devamı

Örnek Analiz	K13 3	K13 4	K13 5	K13 6	K13 7	K13 8	K13 9	K13 10
SiO ₂	1.60	–	0.03	0.01	–	0.01	0.01	0.02
TiO ₂	0.14	0.14	0.15	0.12	0.13	0.13	0.14	0.14
Al ₂ O ₃	11.59	11.27	11.75	11.39	11.47	12.49	12.01	11.65
Cr ₂ O ₃	54.55	57.97	57.35	57.13	58.00	57.20	57.51	57.76
Fe ₂ O ₃	2.41	2.48	3.25	3.36	2.62	2.78	2.80	2.76
FeO	14.06	13.81	13.45	13.45	13.11	12.96	13.31	13.35
MnO	0.09	0.05	0.10	0.05	0.09	0.10	–	0.04
NiO	0.13	0.06	0.14	0.08	0.08	0.11	0.15	0.07
MgO	13.83	12.78	13.18	13.02	13.22	13.50	13.30	13.19
CaO	0.01	–	0.01	–	0.01	–	0.01	–
Na ₂ O	0.03	–	–	–	–	–	–	0.01
K ₂ O	–	–	–	–	0.01	0.02	–	0.01
Σ	98.44	98.55	99.41	98.61	98.73	99.31	99.26	98.98
Mg#	63.7	62.3	63.6	63.3	64.2	65.0	64.0	63.8
Cr#	75.9	77.5	76.6	77.1	77.2	75.4	76.3	76.9
Fe ³⁺ #	3.1	3.1	4.0	4.1	3.2	3.4	3.4	3.4
Fe ²⁺ #	36.3	37.7	36.4	36.7	35.8	35.0	36.0	36.2

ÖZGEÇMİŞ

İbrahim UYSAL, 1974 yılında Bergama'da (İzmir) doğdu. 1980-1988 yılları arasında ilk ve orta öğrenimini ve 1988-1991 yılları arasında Lise öğrenimini tamamladıktan sonra, 1991 yılında Akdeniz Üniversitesi, Elektrik Teknikerliği Bölümü'nde Önlisans programına başladı. Bu bölümden 1993 yılında başarı ile mezun oldu. 1994 yılında K.T.Ü. Gümüşhane Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nde Lisans programına başladı. Bu bölümden de 1998 yılında başarı ile mezun olduktan sonra İngiltere'de özel bir okulda 11 ay süre ile İngilizce dil eğitimi aldı. 2000 yılında K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitime başladı ve aynı yıl K.T.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Jeoloji Mühendisliği, Mineraloji-Petrografi Anabilim Dalı'na Araştırma Görevlisi olarak atandı. 2003 yılında Yüksek Lisans eğitimini tamamlayıp Doktorasına başladı ve 2004-2005 yıllarında Socrates/Erasmus ve DAAD bursları kapsamında doktora çalışmalarına Hamburg Üniversitesi (Almanya), Mineraloji ve Petroloji Enstitüsü'nde devam etti.