

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BÜYÜK YAYLÂ OBSİDİYENLERİNİN (İKİZDERE-RİZE) PETROGRAFİSİ,
MİNERALOJİSİ, MİNERAL KİMYASI VE JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

DOKTORA TEZİ

Jeoloji Yük. Müh. Aylâ HANEDAN NAR

KASIM 2008
TRABZON

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

JEOLOJİ MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BÜYÜK YAYLÂ OBSİDİYENLERİNİN (İKİZDERE-RİZE) PETROGRAFİSİ,
MİNERALOJİSİ, MİNERAL KİMYASI VE JEOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Jeo. Yük. Müh. Aylâ HANEDAN NAR

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde
“Doktor (Jeoloji Mühendisliği)”
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 27. 05. 2008
Tezin Savunma Tarihi : 21. 11. 2008

Tez Danışmanı : Prof. Dr. M. Burhan SADIKLAR
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Halil BAŞ
Jüri Üyesi : Prof. Dr. Cüneyt ŞEN

Enstitü Müdürü: Prof. Dr. Salih TERZİOĞLU

Trabzon 2008

ÖNSÖZ

Büyük Yaylâ (İkizdere/RİZE) Obsidiyenleri'nin petrografisi, mineralojisi, mineral kimyası ve jeokimyasal özelliklerini içeren bu çalışma Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde Doktora Tezi olarak hazırlanmıştır. Çalışma K.T.Ü. Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir.

Bu çalışmayı bana öneren ve çalışmamın her aşamasında maddi manevi desteğini esirgemeyen saygıdeğer hocam Sayın Prof. Dr. M. Burhan SADIKLAR'a sonsuz teşekkürlerimi bir borç bilirim.

Çalışmalarım sırasında özellikle mikroskop aşamasında bizzat yardımını gördüğüm ve Friedrich Schiller Üniversitesi (Jena) Yer Bilimleri Enstitüsü Mineraloji laboratuvarlarını kullanmama izin veren Sayın Prof. Dr. Klaus HEIDE'ye ve bölüm çalışanlarına içtenlikle teşekkür ederim.

Mikrokimyasal analizlerin yapılmasında desteğini esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Rainer ALTHERR'e ve Heidelberg Üniversitesi Mineraloji Enstitüsü (Almanya) çalışanlarına teşekkür ederim.

M.T.A Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığı ve M.T.A Trabzon Bölge Müdürü Sayın Arif SAĞLAM'a çalışmama verdikleri desteklerinden ötürü sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmamın her aşamasında desteğini gördüğüm Yrd. Doç. Dr. Faruk AYDIN'a sonsuz teşekkür ederim.

Mineral analizlerin yapılmasında emeği geçen Doç. Dr. Gültekin TOPUZ, Doç. Dr. Orhan KARSLI ve yardımlarını esirgemeyen Yrd. Doç. Dr. Ferkan SİPAHİ ve Dr. İbrahim UYSAL'a içtenlikle teşekkür ederim.

Öğrenim hayatım boyunca üzerimden maddi manevi desteklerini esirgemeyen annem ve babama şükranlarımı sunmayı bir borç bilirim.

Değerli eşim Yücel NAR'a desteğinden dolayı içtenlikle teşekkür ederim.

Aylâ HANEDAN NAR

Trabzon 2008

İÇİNDEKİLER

| | <u>Sayfa No</u> |
|---|-----------------|
| ÖNSÖZ | II |
| İÇİNDEKİLER | III |
| ÖZET | VII |
| SUMMARY | VIII |
| ŞEKİLLER DİZİNİ | IX |
| TABLolar DİZİNİ | XVI |
| SEMBOLLER DİZİNİ..... | XVII |
| 1. GENEL BİLGİLER..... | 1 |
| 1.1. Çalışma Alanının Coğrafi Konumu..... | 1 |
| 1.2. İklim, Bitki Örtüsü, Topografya ve Ulaşım..... | 1 |
| 1.3. Önceki Çalışmalar..... | 2 |
| 1.3.1. Türkiye'deki Obsidiyen Yatakları ve Yaşları..... | 2 |
| 1.3.1.1. Doğu Anadolu Obsidiyenleri..... | 3 |
| 1.3.1.2. Orta Anadolu Obsidiyenleri..... | 5 |
| 1.3.1.3. Batı Anadolu Obsidiyenleri..... | 5 |
| 1.3.2. Obsidiyenlere Ait Çalışmalar..... | 6 |
| 1.3.3. Bölgede Yapılan Jeolojik ve Jeokimyasal Amaçlı Çalışmalar..... | 8 |
| 1.4. Bölgenin Jeoloji, Stratigrafi ve Jeolojik Evrimi..... | 10 |
| 2. YAPILAN ÇALIŞMALAR..... | 15 |
| 2.1. Materyal ve Yöntem..... | 15 |
| 2.1.1. Arazi Çalışması..... | 15 |
| 2.1.1.1. 1/25 000 Ölçekli Jeolojik Haritanın Hazırlanması..... | 15 |
| 2.1.1.2. Petrografik, Mineralojik ve Kimyasal Analiz Amaçlı Örnek Alımı..... | 16 |
| 2.1.2. Laboratuvar Çalışmaları..... | 16 |
| 2.1.2.1. İnce ve Parlatılmış İnce Kesitlerin Hazırlanması ve İncelenmesi..... | 16 |
| 2.1.2.2. Kimyasal Analiz İçin Örneklerin Hazırlanması..... | 17 |
| 2.1.2.3. Ateşte Kaybın Belirlenmesi..... | 18 |
| 2.1.3. Kullanılan Analitik Yöntemler..... | 18 |
| 2.1.3.1. X-Ray Flöresans (XRF)..... | 18 |

| | | |
|------------|--|----|
| 2.1.3.2. | İndüktif Eşleşmiş Plazma- Kütle Spektrometresinde Ölçümler (ICP-MS)..... | 19 |
| 2.1.3.3. | Elektron Mikroprob Analizleri..... | 19 |
| 2.1.3.4. | X-Ray Difrakto (XRD) ile Yapılan Analizler..... | 19 |
| 2.1.3.5. | ⁴⁰ Ar/ ³⁹ Ar Ölçümleri Yöntemiyle Yaş Tayini..... | 20 |
| 2.1.3.6. | Termogravimetri ve Kütle Spektrometresi ile Gaz Çıkışı İncelemeleri..... | 20 |
| 2.1.4. | Büro Çalışması..... | 21 |
| 3. | BULGULAR VE TARTIŞMA..... | 22 |
| 3.1. | Büyük Yaylâ ve Yakın Yöresinin Genel Jeolojisi ve Stratigrafisi..... | 22 |
| 3.2. | Büyük Yaylâ Obsidiyenleri Çevre Kayaçlarının Petrografi ve Mineralojisi..... | 28 |
| 3.2.1. | Bazalt, Andezit ve Bunların Piroklastitleri..... | 28 |
| 3.2.2. | Bazanitik Kayaçların Petrografi ve Mineralojisi..... | 33 |
| 3.2.3. | Trakiandezitlerin Petrografi ve Mineralojisi..... | 37 |
| 3.2.4. | Dasitler, Mikrodiyoritler ve Aplit Damarları..... | 40 |
| 3.2.4.1. | Dasit..... | 40 |
| 3.2.4.2. | Mikrodiyorit..... | 41 |
| 3.2.4.3. | Aplit..... | 43 |
| 3.3. | Büyük Yaylâ Riyolitleri..... | 45 |
| 3.3.1. | Büyük Yaylâ Obsidiyenleri..... | 45 |
| 3.3.1.1. | Obsidiyen..... | 45 |
| 3.3.1.2. | Büyük Yaylâ Obsidiyenlerinin Petrografisi..... | 45 |
| 3.3.1.2.1. | Breşli Obsidiyenler..... | 48 |
| 3.3.1.2.2. | Büyük Yaylâ Obsidiyenlerindeki Alterasyon ve Ürünleri..... | 49 |
| 3.3.1.2.3. | Büyük Yaylâ Obsidiyenlerindeki Heterojen Alterasyon..... | 51 |
| 3.3.1.3. | Büyük Yaylâ Obsidiyenlerinin Mineraloji ve Mineral Kimyası..... | 52 |
| 3.3.1.3.1. | Plajiyoklas..... | 54 |
| 3.3.1.3.2. | K-feldispat..... | 57 |
| 3.3.1.3.3. | Biyotit..... | 59 |
| 3.3.1.3.4. | Piroksen..... | 62 |
| 3.3.1.3.5. | Kuvars..... | 64 |
| 3.3.1.3.6. | Zirkon..... | 65 |

| | | |
|-------------|---|-----|
| 3.3.1.3.7. | Opak Mineraller..... | 65 |
| 3.3.2. | Felzitik Kayaçların Petrografisi..... | 70 |
| 3.3.3. | Felzitik Kayaçların Mineraloji ve Mineral Kimyası..... | 70 |
| 3.3.3.1. | Plajiyoklas..... | 72 |
| 3.3.3.2. | K- feldispat..... | 74 |
| 3.3.3.3. | Biyotit..... | 77 |
| 3.3.3.4. | Piroksen..... | 79 |
| 3.3.3.5. | Olivin..... | 81 |
| 3.3.3.6. | Kuvars..... | 82 |
| 3.3.3.7. | Zirkon..... | 82 |
| 3.3.3.8. | Opak Mineraller..... | 82 |
| 3.3.4. | Büyük Yaylâ Granitoyidik Kayaçların Petrografisi..... | 85 |
| 3.3.4.1. | Büyük Yaylâ Granitoyidik Kayaçların Mineraloji ve Mineral Kimyası..... | 87 |
| 3.3.4.1.1. | Plajiyoklas..... | 87 |
| 3.3.4.1.2. | K- feldispat..... | 90 |
| 3.3.4.1.3. | Kuvars..... | 92 |
| 3.3.4.1.4. | Amfibol..... | 92 |
| 3.3.4.1.5. | Biyotit..... | 95 |
| 3.3.4.1.6. | Apatit..... | 97 |
| 3.3.4.1.7. | Sfen..... | 97 |
| 3.3.4.1.8. | Zirkon..... | 98 |
| 3.3.4.1.9. | Epidot..... | 98 |
| 3.3.4.1.10. | Klorit..... | 98 |
| 3.3.4.1.11. | Serizit..... | 98 |
| 3.3.4.1.12. | Opak Mineraller..... | 98 |
| 3.3.5. | Feldispat Jeotermometresi..... | 101 |
| 3.3.6. | Büyük Yaylâ Magmatik Kayaçlarının Jeokimyasal Özellikleri..... | 102 |
| 3.3.6.1. | Büyük Yaylâ Magmatik Kayaçlarının Kimyasal Adlandırılması..... | 102 |
| 3.3.6.2. | Büyük Yaylâ Magmatik Kayaçlarının Ana ve İz Element Kimyası... | 110 |
| 3.3.6.3. | Büyük Yaylâ Magmatik Kayaçlarının Nadir Toprak Element Kimyası..... | 119 |
| 3.3.6.4. | Büyük Yaylâ Obsidiyen ve Felzitlerinin Farklı Ayırtman Diyagramlarındaki Yerleri..... | 120 |

| | | |
|----------|-----------------------------|-----|
| 3.3.7. | Termoanaliz..... | 126 |
| 3.3.8. | Obsidiyenlerin Oluşumu..... | 128 |
| 4. | SONUÇLAR..... | 130 |
| 5. | KAYNAKLAR..... | 135 |
| ÖZGEÇMİŞ | | |

ÖZET

Bu çalışmada, Büyük Yaylâ Obsidiyenlerinin (BYO) (İkizdere/RİZE) yanı sıra çevre kayaların da petrografisi, mineralojisi ve jeokimyasal özellikleri incelenmiştir.

BYO'leri çalışma alanında yüzeyleyen magmatik birimlerin en son ürününü temsil ederler. $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 'na göre yapılan yaş tayininde birimin yaşı $1,7 \pm 0,28$ my ilâ $2,00 \pm 0,24$ my arasında değişmektedir. Arazinin görünür temelini İkizdere Granitoyidi tarafından kesilen Geç Kretase yaşlı bazalt, andezit ve bunların piroklastları oluşturur. Granitoyidlerin üzerine uyumsuz olarak sırasıyla bazanit, trakiandezit, felzit (riyolit) ve obsidiyenler gelmektedir.

BYO'lerinin renkleri som siyah, kahvemsı kırmızı, siyah bantlı kırmızı ve kırmızı bantlı siyahtır. Obsidiyenlerin farklı renkleri yanında sütunumsu ve breşimsi yapı sunmaları; heterojen alterasyon göstermeleri de ilginçtir. Doku türleri camsı, camsı porfirik ve akma bantı dokusudur. Mineral içeriği feldispat, biyotit, piroksen, Fe-Ti-oksit; aksesuar mineraller ise apatit, zirkon, kuvars ve nadiren de kalkopirit, pirit ve anhidritdir. İncelenen obsidiyenler kalkalkalin, peralümin ve yüksek-K'lu riyolit bileşimindedirler. Bazanitlerde genellikle klinopiroksen, olivin, Fe-Ti-oksit ve apatit; trakiandezit, obsidiyen ve felzitlerde klinopiroksen, biyotit, plajiyoklas ve Fe-Ti-oksit farklılaşmada önemli rol oynayan minerallerdir. Ana ve iz element değişim diyagramlarında görülen çoğu negatif korelasyonlar, bu kayaların oluşumunda fraksiyonel kristallenmenin etkili olduğunu göstermektedir. Obsidiyen ve felzitlerin kondirite göre normalleştirilmiş NTE ve iz element bileşimindeki benzer yönsemeler, negatif-pozitif anomaliler yöredeki granitoyidik kayaç ve üst kıta kabuğunun yönsemelerine benzerlik sunmaktadır. Bu durum obsidiyen ve felzitlerin kökeninin muhtemelen inceleme alanındaki granitoyidik kayaçlarla eş kökenli olabileceğini göstermektedir. Obsidiyen, felzit ve granitoyid kayaçlardaki feldispatların kristallenme sıcaklıkları $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'nin altındadır. Obsidiyenlerde gaz geçiş sıcaklıklarına bağlı olarak bulunan gaz türlerinin başlıca H_2O ve CO_2 olduğu, kükürt bileşiklerinin de (SO_2 , SO ve H_2S) bunlara eşlik ettiği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Büyük Yaylâ, Obsidiyen, Felzit, Granitoyid, Peralümin, Kristallenme Sıcaklıkları, Gaz Geçiş Sıcaklıkları

SUMMARY

Petrographical, Mineralogical, Mineral Chemistry and Geochemical Characteristics of Büyük Yaylâ Obsidians (İkizdere/Rize)

In this study, petrographical, mineralogical and geochemical characteristics of Büyük Yaylâ Obsidians (BYO) (İkizdere/Rize) as well as their neighbour rocks have been investigated.

Büyük Yaylâ Obsidians are represented by the latest product of the magmatic units in the study area. The unit is given an age between $1,7 \pm 0,28$ ma and $2,00 \pm 0,24$ ma on the basis of $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ age determinations. Late Cretaceous aged basalt, andesite and their pyroclastics, cut by İkizdere Granitoides, form the basement of the investigate area. Granitoides are unconformably overlain by basanite, trachyandesite, felsite (rhyolite), and obsidians.

Büyük Yaylâ Obsidians are massive black, brownish red, red with black bands and black with red bands in colour. These obsidians are found to be interesting due to their colours as well as columnar and brecciated texture. They show glassy, glassy porphyry and flow banded structure and contain feldspar, biotite, pyroxene, Fe-Ti oxide, as well as apatite, zircon, quartz as accessory minerals and very rare chalcopyrite, pyrite and anhydrite. They are calcalkalen, peralumine and high-K rhyolite in composition. Clinopyroxene, olivine, Fe-Ti oxide and apatite in basanites, and clinopyroxene, biotite, plagioclase and Fe-Ti oxides in trachyandesite, obsidians and felsites, are the minerals played an important role in fractionation. Negative correlations in major and trace elements bivariation diagrams imply that fractional crystallization was responsible for the formation of these rocks. Similar trend and negative-positive anomalies in chondrite-normalized REE and trace elements patterns of obsidians and felsites may have the same source as the granitoidic rocks outcropped in the investigated area. The crystallization temperature of feldspar in the felsites and granitoidic rocks is found to be below $1000\text{ }^{\circ}\text{C}$. H_2O and CO_2 are the gas types, obtained on the basis of gas transition temperatures in obsidian, and are accompanied by sulfur compounds of SO_2 , SO ve H_2S .

Key Words: Büyük Yaylâ, Obsidian, Felsite, Granitoide, Peralumine, Crystallisation temperature, Gas transition temperature

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | <u>Sayfa No</u> |
|---|-----------------|
| Şekil 1. Çalışma alanı yer bulduru haritası..... | 1 |
| Şekil 2. Türkiye’de yüzeyleme veren obsidiyenleri gösterir harita | 3 |
| Şekil 3. Kuzeydoğu Türkiye’nin tektonik birlikleri..... | 11 |
| Şekil 4. DEGAS - Prensibinin Analiz düzeneğinin basitleştirilmiş şeması..... | 21 |
| Şekil 5. Büyük Yaylâ ve Yakın Yöresi’nin (İkizdere-Rize) Jeoloji Haritası | 25 |
| Şekil 6. Büyük Yaylâ ve Yakın Yöresi’nin (İkizdere-Rize) genelleştirilmiş dikme kesiti..... | 26 |
| Şekil 7. Büyük Yaylâ ve Yakın Yöresi’nin (İkizdere-Rize) Jeolojik kesitleri..... | 27 |
| Şekil 8. Büyük Yaylâ’da yüzeyleme veren spilitik bazaltların arazi görünümleri..... | 28 |
| Şekil 9. Spilitik bazaltın mikroskoptaki görünümleri..... | 29 |
| Şekil 10. Kelkaya Tepe güneyinde yüzeyleme veren piroklastik kayaların arazi görünümleri..... | 32 |
| Şekil 11. Bazik litik tüf’ün polarizan mikroskoptaki görünümleri..... | 34 |
| Şekil 12. Bazanitik kayalardaki olivin ve klinopiroksenlerin polarizan mikroskobtaki görünümleri..... | 35 |
| Şekil 13. Minare Kayaları güneyindeki bazanit daykının arazideki görünümü | 36 |
| Şekil 14. Bazanit daykının polarizan mikroskoptaki görünümü..... | 37 |
| Şekil 15. Trakiandezitlerin arazi görünümü..... | 37 |
| Şekil 16. Trakiandezitlerin polarizan mikroskoptaki görünümleri..... | 39 |
| Şekil 17. Trakiandezitik birimin tabanında gözlenen gözlenen breşli seviyenin arazi görünümü..... | 40 |
| Şekil 18. Vartova Yaylâ’da yüzeylenen dasitin arazi ve mikroskoptaki görünümü..... | 42 |
| Şekil 19. Mikrodiyoritin polarizan mikroskoptaki görünümü..... | 43 |
| Şekil 20. Aplitik dokunun polarizan mikroskoptaki görünümü..... | 44 |
| Şekil 21. Büyük Yaylâ ve yakın çevresinde yüzeyleme veren farklı renklerdeki obsidiyenlerin makroskobik görünümü..... | 46 |

| | | |
|-----------|---|----|
| Şekil 22. | Kara Tepe’de yüzeyleme veren obsidiyenlerin arazi görünümü..... | 47 |
| Şekil 23. | Maden Tepe ve Kara Tepe yol yarmalarında yüzeyleme veren obsidiyen mostrası..... | 47 |
| Şekil 24. | Maden Tepe’de yüzeyleme veren obsidiyen-felzit araldanmaları..... | 48 |
| Şekil 25. | Breşli obsidiyen görünümü..... | 49 |
| Şekil 26. | Killeşmiş obsidiyen kitlesi..... | 50 |
| Şekil 27. | Minare Kayaları tabanının şematik kesiti..... | 50 |
| Şekil 28. | Minare Kayaları tabanından bir görünüm..... | 51 |
| Şekil 29. | Bozuşmuş obsidiyen örneğinden elde edilmiş X-Ray Difraktogramı (XRD)..... | 51 |
| Şekil 30. | Büyük Yaylâ Obsidiyenlerinde görülen heterojen alterasyon..... | 52 |
| Şekil 31. | Heterojen alterasyon gösteren BYO’lerinin mikroskobik görünümleri..... | 53 |
| Şekil 32. | Büyük Yaylâ Obsidiyenlerin mikroskoptaki görünümleri..... | 54 |
| Şekil 33. | Büyük Yaylâ Obsidiyenlerin mikroskoptaki bantlı yapı görünümleri..... | 55 |
| Şekil 34. | Breşli obsidiyenlerdeki hamur ve cam (obsidiyen) parçalarındaki kristalitlerin görünümü..... | 55 |
| Şekil 35. | İri plajiyoklas mineralleri etrafını saran ve hamurda dağınık şekilde bulunan trişitlerin görünümü..... | 56 |
| Şekil 36. | BYO’lerinde gözlenen plajiyoklas minerallerinin etrafında ve akma izleri üzerinde yer alan kristalitlerin yönlenmesi..... | 56 |
| Şekil 37. | Büyük Yaylâ Obsidiyenlerindeki plajiyoklas minerallerinin An-Ab-Or üçgen sınıflama diyagramındaki yerleri | 57 |
| Şekil 38. | Büyük Yaylâ Obsidiyenlerindeki plajiyoklas minerallerinin sübsitüsyon türleri | 58 |
| Şekil 39. | Büyük Yaylâ Obsidiyenlerindeki K-feldispat minerallerinin An-Ab-Or üçgen sınıflama diyagramındaki yerleri | 58 |
| Şekil 40. | Büyük Yaylâ Obsidiyenlerindeki K-feldispat minerallerinin sübsitüsyon türleri | 59 |
| Şekil 41. | Biyotit minerallerinin polarizan mikroskobtaki görünümleri..... | 60 |
| Şekil 42. | Büyük Yaylâ Obsidiyenlerindeki biyotitlerin Al-Mg-Fe _t üçgen diyagramındaki yerleri | 61 |
| Şekil 43. | Büyük Yaylâ Obsidiyenlerindeki biyotitlerin minerallerindeki tekli ve çiftli sübsitüsyon türleri | 61 |
| Şekil 44. | Büyük Yaylâ Obsidiyenlerindeki piroksenlerin polarizan mikroskobtaki görünümü..... | 63 |

| | | |
|-----------|---|----|
| Şekil 45. | Büyük Yaylâ Obsidiyenlerindeki piroksen minerallerinin Ca-Mg-Fe sınıflama diyagramındaki yerleri..... | 63 |
| Şekil 46. | Büyük Yaylâ Obsidiyenlerindeki piroksen minerallerinin Papike vd., (1974) Ti-Na-Al ⁴⁺ üçgen diyagramındaki yerleri..... | 64 |
| Şekil 47. | BYO'lerindeki iri kuvars kristali | 64 |
| Şekil 48. | Zirkon minerallerinin cevher ve polarizan mikroskobundaki görünümü..... | 66 |
| Şekil 49. | Büyük Yaylâ Obsidiyenlerindeki opak mineralinin SEM'deki görünümü..... | 67 |
| Şekil 50. | Büyük Yaylâ Obsidiyenlerindeki Fe-Ti-oksit mineralinin cevher mikroskobundaki görünümü..... | 67 |
| Şekil 51. | Fe-Ti-oksit minerallerindeki ayrılım lamellerinin cevher mikroskobundaki ve SEM'deki görünümü | 68 |
| Şekil 52. | Büyük Yaylâ Obsidiyenlerindeki Fe-Ti-oksitlerin TiO ₂ - FeO- Fe ₂ O ₃ üçgen diyagramındaki yerleri | 68 |
| Şekil 53. | Büyük Yaylâ Obsidiyenlerin Fe-Ti-oksitlerindeki Ti-Fe ³⁺ ve Al- Fe ³⁺ değiş- tokuşu..... | 69 |
| Şekil 54. | Felzitik kayalardaki gaz çıkışını gösterir yapı ve Felzit-Obsidiyen ardalanması | 71 |
| Şekil 55. | Maden Tepe'de yüzeyleme veren felzit içerisindeki obsidiyen parçası ve obsidiyen içerisindeki felzit parçası..... | 71 |
| Şekil 56. | Büyük Yaylâ Felzitlerinin dokusal ve mineralojik özelliklerinin mikroskobtaki görünümüleri | 73 |
| Şekil 57. | Büyük Yaylâ Felzitlerinin plajiyoklas mineralinin mikroskobtaki görünümü | 74 |
| Şekil 58. | Büyük Yaylâ Felzitlerindeki plajiyoklas mineralinin An-Ab-Or üçgen sınıflama diyagramındaki yerleri..... | 75 |
| Şekil 59. | Büyük Yaylâ Felzitlerindeki plajiyoklas mineralinin An-Ab-Or sübsitüsyon türleri | 75 |
| Şekil 60. | Büyük Yaylâ Felzitlerindeki K-feldispat minerallerinin An-Ab-Or üçgen sınıflama diyagramındaki yerleri | 76 |
| Şekil 61. | Büyük Yaylâ Felzitlerindeki K-feldispat minerallerinin sübsitüsyon türleri | 76 |
| Şekil 62. | Büyük Yaylâ Felzitlerindeki biyotit minerallerinin polarizan mikroskobtaki görünümüleri..... | 77 |
| Şekil 63. | Büyük Yaylâ Felzitlerindeki biyotitlerin Al-Mg-Fe _t üçgen diyagramındaki yerleri | 78 |
| Şekil 64. | Büyük Yaylâ Felzitlerindeki biyotit minerallerinde gözlenen tekli ve çiftli yedeklenme türleri | 78 |

| | | |
|-----------|--|----|
| Şekil 65. | Büyük Yaylâ Felzitlerindeki biyotit minerallerindeki çok elementli yedeklenme türleri | 79 |
| Şekil 66. | Büyük Yaylâ Felzitlerindeki piroksen minerallerinin Ca-Mg-Fe üçgen sınıflama diyagramındaki yerleri | 80 |
| Şekil 67. | Büyük Yaylâ Felzitlerindeki piroksen minerallerinin Ti-Na- Al ^[4] üçgen diyagramındaki yerleri | 80 |
| Şekil 68. | Büyük Yaylâ Felzitlerindeki olivin minerallerinin bileşimleri..... | 81 |
| Şekil 69. | Büyük Yaylâ Bazanit kayaçlarındaki olivin minerallerinin bileşimleri | 81 |
| Şekil 70. | Büyük Yaylâ Felzit ve bazanitlerdeki olivinlerin Mg# - MnO (%) ve Fo (%) – CaO (%) değişimi | 82 |
| Şekil 71. | Büyük Yaylâ Felzitlerindeki Fe-Ti oksitlerin TiO ₂ - FeO- Fe ₂ O ₃ üçgen diyagramındaki yerleri | 84 |
| Şekil 72. | Büyük Yaylâ Felzitlerindeki Fe-Ti oksitlerindeki Ti-Fe ³⁺ ve Al- Fe ³⁺ değiş- tokuşu..... | 84 |
| Şekil 73. | Granitoyid örneklerinin Streckeisen (1967) modal mineralojik bileşimlerinin sınıflanmasına ait diyagramdaki yerleri | 85 |
| Şekil 74. | Granitoyidlerin arazi görünümleri..... | 86 |
| Şekil 75. | Büyük Yaylâ Granitlerinin polarizan mikroskoptaki dokusal görünümleri..... | 88 |
| Şekil 76. | Büyük Yaylâ Granitoyidlerindeki plajiyoklas minerallerin An-Ab-Or üçgen sınıflama diyagramındaki yerleri | 89 |
| Şekil 77. | Büyük Yaylâ Granitoyidlerindeki plajiyoklas minerallerin sübsitüsyon türleri | 89 |
| Şekil 78. | Granitoyidlerdeki K-feldispat mineralleri üzerindeki albit lamellerinin BSE görünümü..... | 90 |
| Şekil 79. | Büyük Yaylâ Granitoyidlerdeki K-feldispat minerallerinin An-Ab-Or üçgen sınıflama diyagramındaki yerleri | 91 |
| Şekil 80. | Büyük Yaylâ Granitoyidlerdeki K-feldispat minerallerinin sübsitüsyon türleri | 91 |
| Şekil 81. | Büyük Yaylâ Granitlerindeki küçük kuvars kristallerin polarizan mikroskoptaki dokusal görünümleri | 92 |
| Şekil 82. | Büyük Yaylâ Granitoyidlerindeki biyotit ve aktinolit kristallerinin polarizan mikroskoptaki görünümleri | 93 |
| Şekil 83. | Granitoyidlerdeki amfibollerin Leake (1997) sınıflama diyagramındaki yerleri | 93 |
| Şekil 84. | Granitoyidlerdeki amfibollerin Hammarstrom ve Zen (1986) sınıflama diyagramındaki yerleri | 94 |

| | | |
|------------|---|-----|
| Şekil 85. | Granitoyidlerdeki amfibollerin $\text{Si}^{[4]}\text{Al} + \text{Al}^{[6]}(\text{Na} + \text{K})$ değişim diyagramındaki davranışı | 94 |
| Şekil 86. | Granitoyidlerdeki amfibollerin $\text{Al}^{[4]} - \text{Al}^{[6]}$ değişim diyagramındaki yerleri | 95 |
| Şekil 87. | Granitoyidlerdeki amfibollerin $\text{Al}^{[4]} - \text{Fe}^{2+}$ değişim diyagramındaki davranışı..... | 95 |
| Şekil 88. | Granitoyidlerdeki biyotit minerallerinin polarizan mikroskoptaki ve BSE'deki görünümü..... | 96 |
| Şekil 89. | Büyük Yaylâ Granitoyidlerindeki biyotitlerin Al-Mg-Fe_t üçgen diyagramındaki yerleri | 96 |
| Şekil 90. | Büyük Yaylâ Granitoyidlerindeki biyotit minerallerindeki tek ve çok elementli yedeklenme türleri | 97 |
| Şekil 91. | Granitoyidlerdeki ayrılım gösteren magnetitlerin "BSE" görünümü | 99 |
| Şekil 92. | Büyük Yaylâ Granitoyidlerindeki Fe-Ti oksitlerin $\text{TiO}_2\text{-FeO-Fe}_2\text{O}_3$ üçgen diyagramındaki yerleri | 100 |
| Şekil 93. | Büyük Yaylâ Granitoyidlerdeki Fe-Ti oksitlerindeki Ti-Fe^{3+} ve Al-Fe^{3+} değiş- tokuşu..... | 100 |
| Şekil 94. | Büyük Yaylâ obsidiyen, felzit ve granitoyid kayaçlarındaki feldispatların An-Ab-Or üçgen diyagramındaki kristallenme sıcaklıklarının belirlenmesi..... | 101 |
| Şekil 95. | Büyük Yaylâ volkanik kayaçlarının Winchester ve Floyd (1977)'a göre sınıflması..... | 103 |
| Şekil 96. | Büyük Yaylâ volkanik kayaçlarının toplam alkali- SiO_2 (TAS) diyagramındaki yerleri..... | 104 |
| Şekil 97. | Büyük Yaylâ volkanik kayaçlarının $\text{SiO}_2\text{-K}_2\text{O}$ diyagramındaki yerleri..... | 105 |
| Şekil 98. | Büyük Yaylâ Granitoyidlerinin $\text{SiO}_2\text{-K}_2\text{O}$ diyagramındaki yerleri... | 105 |
| Şekil 99. | Büyük Yaylâ volkanik kayaçlarının AFM ($\text{FeO}_{(t)}$, $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$, MgO) diyagramındaki yerleri..... | 106 |
| Şekil 100. | Granitoyidik kayaçların AFM ($\text{FeO}_{(t)}$, $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$, MgO) üçlü değişim diyagramındaki konumları..... | 106 |
| Şekil 101. | Büyük Yaylâ volkanitlerinin ana oksit- SiO_2 değişim diyagramları..... | 112 |
| Şekil 102. | Büyük Yaylâ Volkanitlerinin iz element (ppm)- SiO_2 değişim diyagramları | 113 |
| Şekil 103. | Büyük Yaylâ Granitoyidlerin ana oksit- SiO_2 değişim diyagramları | 114 |

| | | |
|-------------|--|-----|
| Şekil 104. | Büyük Yaylâ Granitoidlerinin iz element (ppm)- SiO ₂ değişim diyagramları..... | 115 |
| Şekil 105. | Büyük Yaylâ Volkanik kayaçların ilksel mantoya göre normalleştirilmiş iz element dağılımı..... | 117 |
| Şekil 106. | Büyük Yaylâ Obsidiyen, Felzit ve Granitoidlerin kondirite göre normalleştirilmiş iz element dağılımı..... | 118 |
| Şekil 107. | Büyük Yaylâ Volkanik kayaçlarının kondirite göre normalleştirilmiş nadir toprak element dağılımı..... | 120 |
| Şekil 108. | Büyük Yaylâ Obsidiyen, Felzit ve Granitoidlerin kondirite göre normalleştirilmiş nadir toprak element dağılımı..... | 121 |
| Şekil 109. | Büyük Yaylâ Obsidiyen ve Felzitlerin Peacock's (1931) SiO ₂ /(Na ₂ O+K ₂ O)- CaO diyagramındaki yerleri | 122 |
| Şekil 110. | Büyük Yaylâ Obsidiyen, Felzit ve Granitoidlerin CaO-(Na ₂ O+K ₂ O)-Al ₂ O ₃ üçgen diyagramındaki yerleri | 122 |
| Şekil 111. | Yaylâ Obsidiyen ve Felzitlerin SiO ₂ - (Na ₂ O+K ₂ O) diyagramındaki yerleri | 123 |
| Şekil 112. | Yaylâ Obsidiyen ve Felzitlerin Ewart (1979) K ₂ O-SiO ₂ diyagramındaki yerleri..... | 124 |
| Şekil 113. | Yaylâ Obsidiyen ve Felzitlerin Hf/3-Th-Ta tektonik ayırtman diyagramları..... | 124 |
| Şekil 114. | Yaylâ Obsidiyen ve Felzitlerin FeOt-Nb diyagramındaki yerleri..... | 125 |
| Şekil 115. | Büyük Yaylâ Obsidiyen, Felzit ve Granitoidlerin Rb- Y+Nb tektonik ayırtman diyagramındaki yerleri..... | 125 |
| Şekil 116. | Obsidiyen örneklerindeki H ₂ O ⁺ ya ait ortamı terk ediş sıcaklık değerleri..... | 127 |
| Şekil 117. | Riyolit kütleinin yerleşimini gösterir diyagram..... | 128 |
| Ek Şekil 1. | Büyük Yaylâ Obsidiyenleri Çevre Kayaçlarının 1/25 000 Ölçekli Örnek Alım Haritası..... | 144 |
| Ek Şekil 2. | Büyük Yaylâ Obsidiyen ve Felzitlerin Örnek Alım Haritası..... | 145 |
| Ek Şekil 3. | Obsidiyen örnekleri üzerinde yapılmış EGA-Profilleri..... | 146 |

TABLULAR DİZİNİ

| | <u>Sayfa No</u> |
|---|------------------------|
| Tablo 1. Büyük Yaylâ Obsidiyenleri ve Çevre Volkanitlerinin ana oksit değerleri..... | 107 |
| Tablo 2. Ana element kimyasından hesaplanan (Dasit, Felzit ve Obsidiyen) kayaçlarının CIPW normatif bileşimleri | 109 |
| Tablo 3. Kütle Spektrometresinde saptama için uçucu ve ilgili kütleler..... | 126 |
| Tablo 4. Obsidiyen örnekleri üzerinde yapılan termoanalitik ölçümlerle önemli uçucu fazların ortamı terk ediş sıcaklıkları..... | 126 |
| Ek.Tablo 1. Büyük Yaylâ Obsidiyen, Felzit ve Granitoyid kayaçlardaki minerallerin kimyasal (mikroprob) analiz sonuçları | 160 |
| Ek.Tablo 2. Büyük Yaylâ Obsidiyenleri ve Çevre Kayaçlarının ana, iz ve nadir toprak element içerikleri | 231 |

SEMBOLLER DİZİNİ

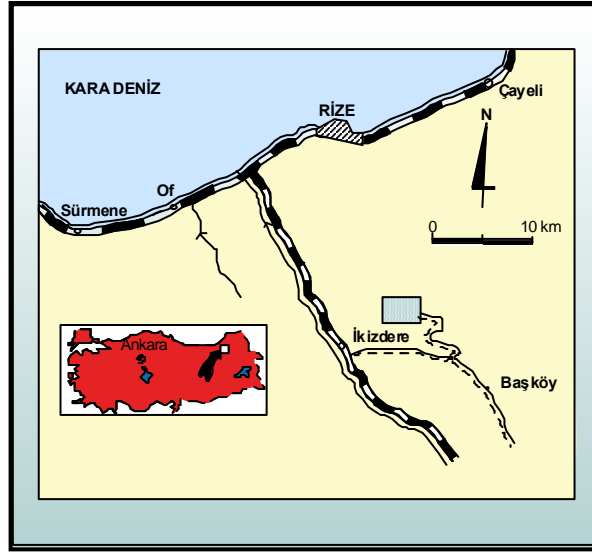
| | |
|-------------------|---|
| Ab | : Albit |
| Albl | : Albit lamelleri |
| AK | : Ateşte Kayıp |
| Akt | : Aktinolit |
| Al ^[4] | : Tetrahedral koordinasyonlu alüminyum |
| Al ^[6] | : Oktahedral koordinasyonlu alüminyum |
| An | : Anortit |
| Bi | : Biyotit |
| BYO | : Büyük Yaylâ Obsidiyenleri |
| Ep | : Epidot |
| Fld | : Feldispat |
| Fo | : Forsterit |
| Fy | : Fayalit |
| Gr | : Granit |
| Haü | : Haüyn |
| Hb | : Hornblend |
| ICP-MS | : İndüktif Eşleşmiş Plazma-Kütle Spektrometri |
| KAD | : Kuzey Anadolu Dağları |
| Kl | : Klorit |
| Kpir | : Klinopiroksen |
| K | : Kuvars |
| OAB | : Okyanus Adası Bazaltları |
| Ol | : Olivin |
| Op | : Opak Mineral |
| Or | : Ortoklas |
| Pl | : Plajiyoklas |
| Spb | : Spilitik bazalt |
| Sp | : Serpantin |
| Spl | : Serizitleşmiş plajiyoklas |
| Spç | : Spilit çakılı |

| | |
|-----|------------------------------|
| VYB | : Volkanik Yay Bazaltları |
| VYG | : Volkanik Yay Granitoidleri |
| Ze | : Zeolit |
| Zr | : Zirkon |
| XRD | : X-Ray Difrakto |
| XRF | : X-Ray Floresans |
| Mg# | : Magnezyum numarası |

1. GENEL BİLGİLER

1.1. Çalışma Alanının Coğrafi Konumu

Tortum G45 a3 paftasında yer alan çalışma alanı, Rize İli İkizdere ilçesine bağlı Büyük Yaylâ, Kafkuma, Çağırankaya ve Vartova yaylâlarını da içine alan, yaklaşık 45 km²'lik bir alanı kapsar (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışma alanı yer bulduru haritası

1.2. İklim, Bitki Örtüsü, Topografya ve Ulaşım

Bölgede, Doğu Karadeniz Bölgesi'nin bol yağışlı ılıman iklimi görülür. Ancak ortalama yüksekliği 2300 m olan çalışma arazisinde, özellikle kışlar soğuk ve bol karlıdır. Kar genelde ekimden nisana kadar bolca yağar ve kalınlığı 2-3 m arasında değişir. Yılın geri kalan kesiminde daha çok sis hakim olup, bunu çiseden sağanağa kadar değişen yağmurlar takip eder. Sis, genelde öğleye doğru derin vadilerden yükselmeye başlar ve ikindi akşam arası sağanak yağmura dönüşür. Yoğun sağanaklardan sonra toprak yollarda derin yarıklar açılır ve ulaşım aksayabilir. Sayıları çok az olan güneşli günlere mayıs-ekim arasında rastlanabilir. Arazi çalışmaları için en uygun zaman dilimi haziran başı ilâ eylül

sonu arasındır. Ancak söz konusu dönemde sisli ve yağmurlu havalar arazi çalışmalarını olumsuz etkiler.

Sahilden 700 m yüksekliğe kadar meyve ve çay bahçelerinin yaygın olduğu yörede 700 ilâ 2000 m rakımları arasında doğu lâdini, köknar, kayın, kestane, kızılâğaç ve orman gülünden oluşan bitki örtüsü görülür. 2000 m'nin üzerindeki yaygın bitki örtüsü sadece çayırlardır. Çok seyrek olarak (beyaz çiçekli) orman güllerine (Rhododendron) ve makimsi iğne yapraklılara da 2300-2400 m yüksekliklerde rastlanır.

Çalışma arazisinde oldukça sarp yamaçlar mevcuttur. Bölgenin rakımı en yüksek olan tepesi 2813 m ile Şehitlik, en düşüğü ise 2046 m ile Maden Tepe'dir. Kara Tepe ve Sırlıklı Tepe zirvelerini bağlayan yüksek plâto ve Büyük Yaylâ yerleşkesinin dışında arazi derin vadiler ve onların sağlı sollu sarp yamaçlarından oluşur.

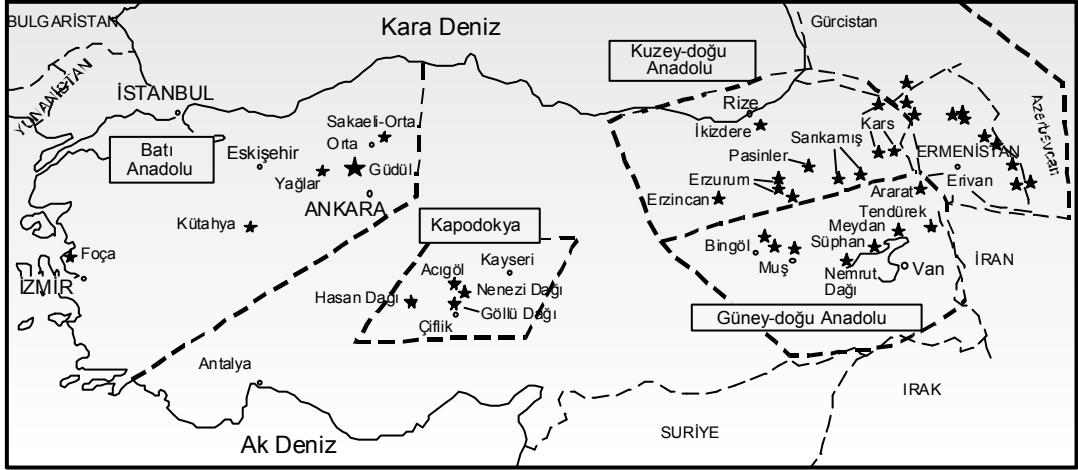
Çalışma alanına ulaşım İkizdere ilçesinin kuzey ve güneyinden başlayan stabilize yollardan sağlanmaktadır. Arazinin çoğu zaman geçit vermeyen sarp yamaçlarının dışında kalan kesimlerine toprak ama sert zeminli araç ve/veya yaya yollarıyla ulaşılabilir.

1.3. Önceki Çalışmalar

Türkiye'deki obsidiyenler ile çalışma alanını da içerisine alan bölgede yüzeyleme veren obsidiyenlere ait çalışmalara aşağıda değinilecektir. İnceleme alanını da içerisine alan jeolojik-jeokimyasal amaçlı çalışmaların sayısının az olmasına karşın, yakın yörede yapılan jeolojik-jeokimyasal çalışmaların sayısı nispeten fazladır.

1.3.1. Türkiye'deki Obsidiyen Yatakları ve Yaşları

Türkiye obsidiyenlerinin yaşları, fiziksel ve kimyasal özellikleri bir çok araştırmacı tarafından (Ercan vd, 1989, Keller vd, 1996, Chataigner vd 1998, Matsuda, 1988) incelenmiştir. Ercan vd 1989 Doğu ve Orta-Anadolu'dakileri incelemiş, buna karşılık Chataigner vd, 1998 ise Türkiye'deki obsidiyenlerin büyük çoğunluğunu araştırmış ve bunları bölgesel olarak Batı Anadolu-, Kapodokya-, Kuzey-doğu Anadolu-, Güney-doğu Anadolu- Obsidiyenleri olmak üzere dört gruba ayırmıştır (Şekil 2).



Şekil 2. Türkiye’de yüzeyleme veren obsidiyenleri gösterir harita (Chataigner vd, 1998’den alınmıştır)

1.3.1.1. Doğu Anadolu Obsidiyenleri

Anadolu’daki önemli obsidiyen yatakları genellikle Orta ve Doğu Anadolu’da yer alırlar (Şekil 2). Özpeker (1973) ve Güner (1984)’e göre Doğu Anadolu’daki en önemli obsidiyen yatakları Van Gölü’nün batı kıyısında yer alan Tatvan ilçe merkezi yakınındaki Nemrut Yanardağında bulunurlar. Nemrut kalderası içinde yer alan obsidiyenler üç farklı grupta toplanırlar. İlk olarak yeşil-mavi renkli fenolatitik obsidiyenler meydana gelmiş olup tamamen camsı özelliktedir. İkinciler siyah ve gri renkli fenotrakitik obsidiyenler, üçüncüler ise hiyalotrakitik obsidiyenler olup, bolca gaz boşlukları içerdiklerinden sünger taşı karakterindedirler. Nemrut Dağı obsidiyenlerinden bir örnek üzerinde Matsuda (1988) K/Ar yöntemi ile radyometrik yaş belirlemesi yapmış ve 30.000 yıllık bir sonuç elde etmiştir.

Daha doğuda yine Kuvaterner yaşlı sönmüş bir yanardağ olan Süphan Dağı’nın trakitik lavları arasında obsidiyenler yer almaktadır (Güner ve Şaroğlu, 1987). Lavlarda yapılan radyometrik yaş belirlemesi ile 490.000 ± 100.000 yıllık bir sonuç elde edilmiştir (Innocenti vd, 1980).

Büyük bir kalderaya sahip olan Meydan Dağı, volkanik etkinliğe Pliyosen’de başlamış olup önce andezit, dasit ve riyolit türü kayalar; daha sonra Kuvaternerde ise perlit ve obsidiyenler oluşturmuştur. Siyah-gri renkli ve geniş alanlar kaplayan

obsidiyenlerde, Innocenti vd, (1980), K/Ar yöntemi ile radyometrik yaş belirlemesi yaparak 900.000 yıl; Matsuda (1988) ise 480.000 ve 990.000 yıl yaşlar saptamışlardır.

Daha kuzeyde Doğubeyazıt ilçe merkezinin güneybatısında yine büyük bir sönmüş yanardağ olan Tendürek Dağı yer almaktadır. Tendürek Dağı etkinliğini 5 evrede sürdürmüş olup son evresinde bir kraterinden trakitik obsidiyen türde volkanik ürünler çıkarmıştır (Pamir, 1951; Güner ve Şaroğlu, 1987). Ayrıca Doğubeyazıt ilçe merkezi dolayında da tüflerle birlikte obsidiyen yatakları yer almaktadır.

Daha kuzeyde, Kars-Kağızman dolaylarında geniş alanlar kaplayan tüfler, aglomeralar ve riyolitlerle (Felzitlerle) birlikte yer yer zengin obsidiyen yatakları bulunmaktadır. Bu obsidiyenler siyah, yer yer de siyah kırmızı renkte ve Geç Miyosen-Pliyosen yaşadılar. Innocenti vd, (1982) tarafından iki ayrı yerden alınan örneklerde $6,9 \pm 0,9$ My ilâ $2,7 \pm 0,3$ My değerler bulunmuştur.

Kağızman obsidiyenlerinin kuzeyinde yine aynı tür ve eş yaşlı volkanizma etkili olmuştur. Bu sürecin ürünleri olan kayalar Sarıkamış ilçe merkezi güneyinde yol boyunca yüzeylenirler. Sarıkamış obsidiyenlerinden alınan bir örnekte K/Ar yöntemi ile yapılan yaş tayininde $1,9 \pm 0,1$ My yaş saptanmıştır (Innocenti vd, 1982) . Ayrıca Kars il merkezi dolaylarında da tüflerle birlikte bazı obsidiyen yatakları yer almaktadır.

Erzurum batısında Tabya Dağ ve Kible Tepe gibi bazı volkanik piroklastik konilerinde vitrik tüflerle birlikte tablamsı obsidiyen akıntıları bulunmaktadır (Pasquare, 1970).

Erzincan yakınlarında Değirmentepe ve Boz Tepe volkanik konisi içerisinde yine riyolitik obsidiyen parçaları gözlenmiş olup bunlar riyolitik tüflerle bir arada bulunurlar (Baş, 1979).

Bingöl'ün doğusunda Çatak Köyü, Alatepe ve Solhan civarlarında ve Muş ili merkezinin 30 km kuzeyinde önemli obsidiyen yatakları bulunmaktadır (Ercan vd, 1989).

Batı Anadolu'da Kütahya il merkezinin yaklaşık 7-8 km doğusundaki Alayunt dolaylarında Neojen yaşlı çökeller arasında 10-15 cm kalınlıkta obsidiyen katmanları, diatomit katmanlarıyla birlikte ardalanmalı olarak saptanmıştır (Akkuş, 1962). Bu obsidiyenler Geç Miyosen-Erken Pliyosen yaşlıdır.

1.3.1.2. Orta Anadolu Obsidiyenleri

Orta Anadolu obsidiyen yatakları, Anadolu'nun en önemli yatakları olup, en yoğun buldukları yerler Acıgöl ve Çiftlik (Nevşehir); diğer yerler ise Çatköy (Kulaklıkepez), Hasandağ (Karakapı ve Tahtayayla) ve Melendiz Dağı (Bor) mevkiindedir.

Acıgöl ilçe merkezi yakınlarında büyük obsidiyen yatakları bulunmaktadır. Acıgöl kalderası çökme tip bir kaldera olup etrafı basamak faylarla sınırlanmıştır (Öngör, 1978; Yıldırım ve Özgür 1981; Yıldırım, 1984). Acıgöl kalderasında yer alan obsidiyenler iki farklı grupta ayırtlanmış olup ilk kez Ercan vd, 1991 bu iki grup obsidiyen arasında bir yaş farkı olduğunu tespit etmişler ve yaşlı olan grubu "Boğazköy Obsidiyeni", daha genç olanı ise "Taşkesiktepe Obsidiyeni" olarak ayırtlamışlardır. Buradaki obsidiyenler çoğunlukla siyah, yer yer de koyu gri renklerde olup kısmen bantlı yapıdadırlar. Boğazköy obsidiyen grubunun Durrani vd, (1971), fizyon izleri yöntemiyle yaptıkları yaş tayini neticesinde $1,85 \pm 0,33$ ve $8,14 \pm 0,59$ milyon yıllık yaşlar bulmuşlardır. Taşkesiktepe obsidiyenlerinde fizyon izi yöntemiyle yaptıkları yaş tayinlerinde, Wagner vd, (1976), 420.000 ± 80.000 ve 340.000 ± 30.000 yıl; Yeğengil (1985), 480.000 yıl ve 40.000 yıl; Innocenti vd,(1975) ise 15.500 ± 2.500 yıl gibi yaşlar saptamışlardır.

Göllüdağı, Kömürcü köyü, Bozköy ve Nenezi Dağı dolaylarında zengin yüzeylenme gösteren ve "Çiftlik Obsidiyenleri" olarak adlandırılan obsidiyenler siyah, gri renkli, akma yapılı ve kimi zaman da renk farklılığı gösteren bantlı bir yapıya sahiptir. Bu obsidiyenlerden Wagner vd, (1976)'nin fizyon izi yöntemiyle yaptıkları yaş tespitinde 860.000 ± 100.000 yıl ve 900.000 ± 200.000 yıl sonuçlar elde etmişlerdir.

Acıgöl obsidiyenlerinin Taşkesiktepe obsidiyen grubu ve Çiftlik obsidiyenleri Orta Anadolu'nun en önemli obsidiyen yataklarıdır.

Hasandağ zirvesi kuzeyinde Tahtayayla civarında bulunan obsidiyenler, Ercan vd, (1988b) tarafından "Tahtayayla Volkanitleri" olarak adlandırılmış olup, Hasandağ'ın çıkardığı riyolitik lavlarla birlikte akıntılar şeklinde ve siyah-kızıl-kahve renklerde küçük yüzlekler verirler. Yazarlara göre obsidiyenler Kuvaterner yaşlıdır.

Bor ilçe merkezi batısında Melendiz Dağı'nın çıkardığı tüfler içerisinde de yer yer küçük obsidiyen parçaları bulunmaktadır (Ercan vd, 1989). Durrani vd, (1971) tarafından

fizyon izi yöntemi ile yapılan yaş tayininde obsidiyenler için $2,29 \pm 0,32$ milyon yıllık (Pliyosen) bir değer elde edilmiştir.

1.3.1.3. Batı Anadolu Obsidiyenleri

Ankara'nın batısında Galatya masifinde, Yağlar, Sakaeli-Orta ve Galatya-X olmak üzere üç ayrı yerde obsidiyenler yüzeyleme vermektedir (Keller vd, 1996a). Bu obsidiyenler ignimbritler ya da riyolitik domların dış kısımlarındaki breşli kesimler içerisinde bulunurlar (Sakaeli-Orta ve Yağlar). Söz konusu obsidiyenlerin yaşları, Keller vd, (1992, 1996a)'ne göre 21 ilâ 25My arasında olup Anadolu'nun en yaşlı obsidiyenleridir. Kütahya, Eskişehir yakınlarındaki Kalabak ilçesi ve İzmir'in kuzeyinde Foça'da çok iyi bilinmeyen küçük obsidiyen yüzeylemeleri de mevcuttur (Ercan vd, 1996).

1.3.2. Obsidiyenlere Ait Diğer Çalışmalar

Özgür ve Bilgin (1990), Sarıkamış/Kars perlit ve obsidiyenlerinin jeokimyası, jenezi ve ekonomik önemi konusunda yaptıkları çalışmalarında, inceleme alanlarındaki Miyosen-Pliyosen yaşlı volkanik kayaların, magmatik diferansiyasyona uygun şekilde bazaltlarla (bazik) başlayıp obsidiyen ve perlitlerle (riyolitik karakterde) sona erdiğini belirtmişler ve obsidiyenlerin, aynı riyolitik volkanizmanın ürünü olan perlitlere göre daha yüksek SiO_2 , düşük P_2O_5 ve Fe_2O_3 değerlerine sahip iken riyolitlerin (felzitler) perlitlerle aynı kimyasal bileşimde olduklarını saptamışlardır. Çalışmacılar bu durumu söz konusu kayaların aynı kaynaktan veya kökenden geldiklerini gösteren bir kanıt olarak değerlendirmektedirler. Yazarlar, "*obsidiyenler jeokimyasal olarak volkanik camların bünyesine bir miktar H_2O alınması ve hidratlaşması ile ana magmadan oluşmuşlardır*" gibi anlaşılması güç bir yorum getirmektedirler!

Heide vd. (1996), Büyük Yayla (İkizdere/Rize) obsidiyenlerini renge dayanarak iki grupta toplamıştır. İlk grup, siyah ve kırmızı ikincisi ise sadece siyah renklidir. Yazarlara Göre, birinci gruba daha çok alt seviyelerde, ikincilere ise üst kotlarda rastlanır. I. grup obsidiyenlerde, siyah rengin opak minerallerden ve muhtemel olarak da magnetitden, kırmızı rengin ise magnetitin oksidasyon ürünlerinden kaynaklandığından bahsetmektedirler. II. Grubun siyah rengini ise küçük opak ve biyotit minerallerine

bağlamakta ve her iki grup obsidiyenlerin kimyalarının benzer olmasına rağmen, her iki gruptaki kristalli faz oranlarının çok farklı olduğunu söylemektedirler.

Ermenistan'daki obsidiyenlerin petrokimyası ve tekstürlerini inceleyen Gevorkian vd. (1996), obsidiyendeki siyah rengin, öz şekilli ve iplikçik görünümlü magnetitlerden, sub mikroskobik kırmızı ve kahve renkli bulutumsu kapanımlar, kırmızımsı - kahve rengin nedeni olduğunu belirtmektedir. Mikroprob analizi ile belirlenen kristal inklüzyonları ve cam hamurun kimyasal bileşimi önemli farklılıklar göstermektedir. Cam hamur, çok düşük Fe ve Mn içeriğiyle peralümin silis camıdır. Magnetit iplikçiklerinin akıntı hareketinden bağımsız olarak şekillendiğini belirtmektedir. Ermenistan'daki obsidiyenlerin mikroyapısı, onların lav akıntısı ve magnetit iplikçik oluşumları olmak üzere bağımsız iki süreçte olduğunu göstermektedir. Cam dönüşüm sıcaklığı, 800 °C'nin üzerindeki sıcaklıkta DTA ile belirlenmekte olup, açığa çıkan gaz profillerinin, gaz kaçışının, yüzeyde difüzyonun neden olduğu yavaş gaz kaçışı ve "bubbles bursting" olmak üzere iki süreçte gerçekleştiğini göstermektedir. Su'daki gaz kaçışı sıcaklık aralığının 1250 °C ilâ 1450 °C, karbondioksittekinin 1110 °C ilâ 1300 °C, sülfürün kaçış sıcaklığının ise 1270 °C'nin üzerinde olup en fazla 1375 °C olduğunu belirtmişlerdir.

Bigazzi vd. (1997), Fizyon Track Yöntemiyle Doğu Anadolu'daki obsidiyen içeren volkanitlerin yaşlarını belirleyerek, bunların Geç Miyosen'de başlayıp Pliyosen-Pleyistosen dönemleri boyunca volkanik ürün meydana getiren Doğu Anadolu volkanizmasının kronolojik evrimini yansıttığını söylemektedir. Son evreler, Van Gölü kıyıları boyunca oluşan büyük volkanlar tarafından gösterilir. Bunlardan bir tanesinin (Nemrut Dağ) püskürtme aktivitesi, tarihsel dönemler boyunca devam etmiştir.

Gençlioğlu Kuşcu vd. (1999), "Silisik Volkanitlerde Devitrifikasyon Dokuları: Akdağmadeni (Yozgat) Bölgesi Silisik Volkanitlerinden Örnekler" adlı çalışmalarında Büyük oranda camsı olan Akdağmadeni bölgesi volkanitlerinde tanımlanan çeşitli devitrifikasyon dokuları, bu kayaların değişen oranlarda volkan camı içermeleri ve hamurun hidratasyona uğramasıyla vurgulanan farklı soğuma hikâyeleri olduğuna işaret etmektedirler. Çalışmalarında tespit ettikleri devitrifikasyon doku türleri; sferolitik, felzitik, retiküler, kar kristali ve kırık porselen dokularıdır.

Yeğingil vd. (2002), çalışma arazisini içine alan İkizdere (Rize) yöresindeki obsidiyenlerin yaşını Fizyon Track yöntemiyle tespit etmişler ve 1.73 ± 0.1 My, 1.93 ± 0.15 My olduğunu belirtmişlerdir. Obsidiyen'lerin yüzeye çıkışlarını, bölgedeki birçok neotektonik faylara bağlamışlardır. Bu fayların Erken Pliyosen neotektonik kırık sisteminin

bir parçası olduğunu gösteren literatür verilerinin olmasına rağmen, İkizdere obsidiyenlerinin daha iyi şekillenmesinin Geç Pliyosen-Pleyistosen zaman aralığında olduğunu belirtmektedirler.

Kletti (2002), “İkizdere Obsidiyenlerinin Petrojenezi” adlı doktora çalışmasında yörede yüzeyleme veren kayalardan sadece camlar konusuna ağırlık vermiştir. Çalışmasında riolitik kütleleri obsidiyen ve felzit olarak iki gruba ayırmıştır. Obsidiyenleri renk özelliklerine göre kendi içinde A-B-C diye üç grupta toplamıştır. A ve B gruplarını kendi içlerinde A1-A2, B1-B2 alt gruplarına ayırmış ve obsidiyenler içerisindeki kristalli fazları tespit etmiştir. Obsidiyendeki O₂/H₂O oranının C tipini oluşturan kırmızı obsidiyende en yüksek, A tipini oluşturan siyah obsidiyende en düşük olduğunu vurgulamaktadır. Feldispat, oksit ve piroksenlerde mineral termometresi yapmış ve feldispatların kristallenmesi için feldispat termometresi yaklaşık 820⁰C sıcaklık vermiştir. Oksit termometresinde iki tür sıcaklık ve *f*₀₂ çifti ortaya çıkmaktadır. Piroksen termometresinden alınan sonuç, obsidiyen kompleksi kayalarında sadece en düşük sıcaklıkların tahminine yardımcı olmakta ve elde edilen sıcaklıklar 600⁰C ilâ 700⁰C dir.

1.3.3. Bölgede Yapılan Jeolojik ve Jeokimyasal Amaçlı Çalışmalar

Çoğulu (1970), Rize Plütonu'nun farklı kesimlerinden aldığı örneklerden radyasyon yaşları neticesinde İkizdere granitinin 57 My, plütunun da Tersiyer yaşlı olduğunu bulmuştur.

Taner (1977), Güneyce-İkizdere yöresinde yaptığı doktora çalışmasında, granitlerin yaşının 80 ilâ 40 My arasında değiştiğini tespit etmiştir.

Çakır (1986), İkizdere (Rize)-İspir (Erzurum) arasındaki Fe-, Cu-Mo-cevherleşmelerine ait çalışmalarında, bölgenin 1/25 000 ölçekli jeoloji haritasını hazırlayarak, Rize Batoliti'nin güney zonunu Cu-Mo cevherleşmesi açısından irdelemiştir.

Kahraman vd. (1986, 1987), Rize-İspir arası, Rize- Çayeli ve Rize-Kalkandere, Trabzon-Of yörelerini içine alan çalışmalarında bölgelerin 1/25 000 ölçekli jeoloji haritaları hazırlanmış ve stratigrafileri ile ilgili bilgiler verilmiştir. Özellikle çalışma alanını da içine alan Rize-İspir arasındaki bölgede yapılan çalışmada değişik yaşta ve farklı litolojideki kayaç türleri gözlenmiştir. Bölgenin hâkim kayaç türü volkanitlerdir. Daha sonra sırasıyla intrusifler, tortullar ve damar kayaları gelmektedir.

İnceleme alanındaki birimler yaşlıdan gence doğru şu şekilde sıralanır:

- 1- Bazalt-andezit ve piroklastları (Ba-1)
- 2- Dasit-bazalt ve piroklastları (Db)
- 3- Dasit dayk (Dd)
- 4- Kumlu tuf ara bantlı, bazalt-andezit ve piroklastları (Ba-2)
- 5- Granit-monzonit-granodiyorit-mikrogranit (Gr)
- 6- Diyabaz-dolerit-lamprofir daykları (Dy)
- 7- Çamurtaşı-kireçtaşı-kumtaşı-tuf-kiltaşı-marn aralanması (e-1)
- 8- Andezit-bazalt ve piroklastları (Ba-3)
- 9- Gabro-diyorit-kuarşlı diyorit (Gd)
- 10- Andezit (An)
- 11- Andezit tuf (At)
- 12- Obsidiyen (Ob)
- 13- Alüvyon (Al)

Gedik vd. (1992), “Rize-Fındıklı-Çamlıhemşin Arasında Yer Alan Magmatik Kayaçların Petrolojisi ve Doğu Pontid’lerdeki Bölgesel Yayılımları” isimli çalışmasının amacı, Kuzey Anadolu Dağları’nın doğu kesimlerinde yüzeyleyen Geç Kretase-Eosen yaşlı magmatik kayaçlarda petrokimyasal incelemeler yapmak ve bölgesel yayılımlarını karşılaştırmalı olarak ortaya koymaktır. Buna göre, inceleme alanındaki magmatik kayaçlar, yitim zonu ile ilişkili yay magmatitleri olup, inceleme alanındaki volkanik kayaçların majör element kimyasal analiz sonuçları yay volkanizması özellikleri taşımaktadır. Rize Plütону’na ait olan Geç Kretase-Paleosen yaşlı sokulum kayaçları ise yitimin olgunluk evresinde gelişmiş olup, I tipi granitoidlerdir. Bu granitoidler, Volkanik Yay Granitoidleri (VYG) ana grubu içinde yer almaktadır.

Tüdeş (1994), İkizdere yöresindeki granitik kayaçların mermer olarak kullanılabilirliği konusunu çalışmıştır. Araştırmacı çalışma sahasındaki kayaçları 4 litostratigrafik birime ayırmıştır. Çalışma alanındaki Keçikaya Granodiyoriti’nin litolojik ve süreksizlik özelliklerini araştırmış ve neticede fiziksel, mekanik, elâstik ve teknolojik özellikleri göz önüne alındığında mermer olarak kullanılabilceği sonucuna varmıştır.

Arslan vd. (1997)’nin, “Doğu Pontid Volkanik Kayaçlarının Jeokimyası ve Petrojenezi” isimli çalışmasında, Doğu Karadeniz Bölgesi Kuzey Zonu volkanizması ürünlerini, üç ana volkanik devrede toplamıştır. Bunlardan Liyas volkanitlerinin toleyitik-

kalkalkalen, Geç Kretase volkanitlerinin subalkali, Eosen (Kretase sonrası) volkanitlerinin alkali özellikte olduğunu ve jeokimyasal, petrolojik verilerin ışığında söz konusu volkanik kayaların ada yayında oluştuklarını belirtmektedir.

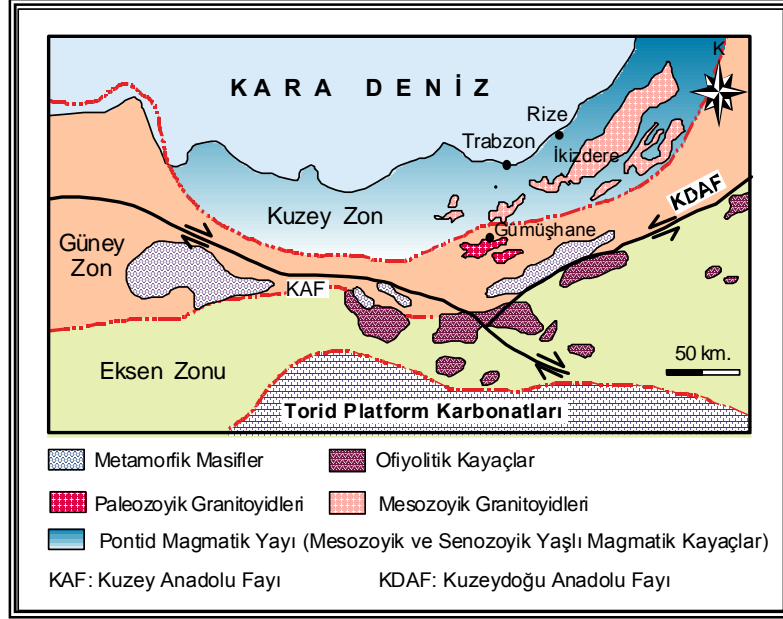
Bektaş vd. (1999), Doğu Karadeniz Bölgesi'nin Kuzey Zonu'ndaki Geç Kretase yaşlı volkanitlerin, bimodal (toleyitik-kalkalkali) özellikte ada yayı kayaları olduğunu ve Güney Zon'daki Geç Kretase kayalarına göre daha erken bir zamanda oluştuğunu belirtmişlerdir. Araştırmacılar bu veriyi yitim zonu üzerinde oluşan Geç Kretase volkanizmasının güneye doğru göç ettiği şeklinde yorumlamıştır.

1.4. Bölgenin Jeoloji Stratigrafi ve Jeolojik Evrimi

Türkiye, orojenik gelişimi esasına göre kuzeyden güneye Kuzey Anadolu Dağları (KAD), Anatolidler, Toridler ve Kenar Kıvrımları Kuşağı olmak üzere dört ana tektonik birliğe ayrılmıştır (Ketin 1966). Coğrafi olarak Türkiye'nin kuzeyinde bulunan KAD, Çorum-Amasya-Sivas-Erzincan çizgisi ile güneyindeki Anatolidler'den ayrılır. Ketin ve Camitez (1972) Kuzey Anadolu Dağları'nı "Doğu Pontidler" (Doğu-Kuzey Anadolu Dağları) ve "Batı Pontidler" (Batı-Kuzey Anadolu Dağları) olarak yeniden düzenlemişlerdir.

Özsayar ve diğ. (1981) Doğu Pontidlerde Üst Kretase'yi "Doğu Pontid Kuzey Zonu" ve "Doğu Pontid Güney Zonu" olarak ikiye ayırmışlardır. İki zon birbirinden D-B doğrultulu Niksar-İspir-Ardanuç hattı ile ayrılmıştır.

KAD'nın doğu kesimindeki tektonik birlik, Bektaş ve diğ. (1995) tarafından farklı kayaç ve fasiyesleri açısından üç farklı alt zona ayrılmıştır. Bu zonlar: 1) Mezozoyik-Senozoyik yaşlı magmatik ark özellikli bazik-asidik volkanik kayaçlar ve granitik intrüzyonlarla temsil edilen "Kuzey Zon"; 2) Granitoid ve hornblendli-biyotitli kümülâtik ultramafik kayaçlar içeren metamorfik masiflerle temsil edilen "Güney Zon" ve 3) Alpin tip peridotitler, gabrolar ve bunların üzerinde görülen kıtasal özellikli metamorfik kayaç kalıntıları ile Kretase yaşlı derin pelajik tortulların ve bazaltların taban kayalarını oluşturan "Eksen Zonu"dur (Şekil 3).



Şekil 3. Kuzeydoğu Türkiye'nin (Doğu Pontidler) tektonik birlikleri (Bektaş ve diğ., 1995)'dan değiştirilerek

Kuzey Anadolu Dağlarındaki volkanizma, çeşitli araştırmacılar tarafından farklı evrelere ayrılmıştır. Ercan ve Gedik (1983)'e göre Liyas, Malm-Alt-Kretase, Geç Kretase-Paleosen, Eosen, Miyosen ve Pliyo-Kuvaterner volkanitleri olmak üzere 6 evreye; Genç ve Güven (1994) tarafından Alt Jura, Üst Kretase, Eosen ve Miyosen olmak üzere 4 evreye, Çamur ve diğ. (1996) tarafından Jura Volkanik Devri, Geç Kretase Alt Volkanik Devri, Geç Kretase Üst Volkanik Devri ve Tersiyer Volkanik Devri olmak üzere de yine 4 evreye ayrılmıştır. Arslan ve diğ. (1997)'e göre Jura, Geç Kretase ve Kretase sonrası olmak üzere üç ana volkanik evrede şekillenmiştir. Kretase sonrası volkanizma, Eosen volkanizması olarak bilinir. Arslan ve diğ. (1997), Geç Kretase Volkanitleri'nin ada yayı kalk-alkali özellikte olduğunu açıklarken, Çamur ve diğ. (1996) Geç Kretase dönemini iki farklı gruba ayırarak, Geç Kretase alt devri volkanitlerinin yitim zonunda dalan plâkadan ve/veya kabuktan etkilenmiş bir volkanik faaliyet türünde geliştiklerini belirtmekte ve Geç Kretase üst devri volkanitlerinin yay gerisi veya yay içi havza tipinde oluştuklarını ifade etmektedir. KAD'nın doğu kesimindeki volkanitler, D-B ve K-G yönünde geniş bir alanda yayılım gösterirler. Volkanik kayaçlar Liyas, Geç Kretase ve Eosen'de gelişen ana

orojenik etkinlikler sonucu Jura ve Pliyosen zaman aralığında oluşmuşlardır (Şengör ve Yılmaz, 1981).

KAD'nın doğu kesiminde temeli oluşturduğu kabul edilen Paleozoyik yaşlı kayalar; kristalen şistler, granitler ve yer yer de tortul kayalardır. Güney Zon'da sıkça görülen bu birimler, Kuzey Zon'da seyrek görülürler. Paleozoik temel üzerine aşınma uyumsuzluğu ile gelen Liyas yaşlı volkano-tortul kayalar konglomera, kumtaşı, marn, kireçtaşı ve volkanitlerden oluşmaktadır. Liyas volkanitleri, Geç Jura-Erken Kretase yaşlı kireçtaşları (Berdiga Formasyonu) ile özellikle Güney Zon'da uyumlu olarak örtülürler. Bu kireçtaşları Güney Zon'da sıkça görülmelerine karşı Kuzey Zon'da merccekler halindedirler.

Kuzey Zon'da Liyas'dan Alt Kretase sonuna kadar süregelen bazik volkanizma Schultze-Westrum (1961) tarafından "Alt Bazik Seri" olarak adlandırılmıştır. Alt Bazik Seri çoğu yerde Kuzey Zon'un en alt birimini oluşturmaktadır. Güney Zon'da bu bazik seri olmayıp, Erken-Geç Kretase sınırında granitoidik kayalar sokulum yapmaktadırlar. Geç Kretase'ye kadar kuzey ve güney zonları hemen hemen aynı özellikleri sunmaktadırlar. Fakat Geç Kretase'den itibaren her iki zon farklı ortam koşulları göstermeye başlar. Kuzey Zon büyük bir magmatik etkinliğin etkisi altında iken, Güney Zon, magmatik aktiviteden uzak, daha ziyade sakin bir ortam konumunda kalmıştır. Bu nedenle Geç Jura-Erken Kretase dönemine ait karbonat platformu (Berdiga Formasyonu) Kuzey Zon'da kalın bir Geç Kretase volkano-tortul istifi ile örtülürken, Güney Zon'da üzerine filiş karakterinde tortul bir istif gelmektedir. Kuzey Zon'da Üst Kretase tabanı tartışmalıdır. Schultze-Westrum (1961)'e göre Alt Kretase'de başlayan Alt Bazik Seri, Geç Kretase başına kadar devam etmiş olup bu seriye " Hippuritli kalkerler" ve tüfit içeren kalkerler eşlik etmiştir. Bu birim üzerine dasit ve piroklastları ile İnoceramus'lu kırmızı kalkerler ve bunların üzerine de bazik volkanitler gelmektedir. Bu bazik volkanik kayalar Eosen'de de devam etmiş ve Üst Bazik Seri'yi oluşturmuştur. Geç Kretase yaşlı kayalar Gedikoğlu (1978) ve Van (1990)' a göre Erken Kretase yaşlı kayalar üzerine uyumsuz olarak gelmektedir. Tabanda cevherli dasit, dasitik tuf ve breşlerle başlamakta, volkano-tortul seri ile devam etmekte ve mor dasit ile son bulmaktadır. Bunun yanı sıra Kuzey Zon'da Erken-Geç Kretase aralığında uyumsuzluğun olmadığı detay çalışmalarla belirtilmektedir (Boynukalın, 1990).

Güven (1993)'de Erken-Geç Kretase geçişinin uyumlu olduğunu söylemektedir. Geç Kretase tabanda kumtaşı, silttaşı, marn, tuf ara katkılı bazalt-andezit ve piroklastlarından oluşan Çatak Formasyonu ile başlamakta; riyolit-dasit ve piroklastlarından oluşan

Kızılkaya Formasyonu; kumtaşı, marn, killi kireçtaşı ve tuf ara katkılı bazalt-andezit ve piroklastlarından oluşan Çağlayan Formasyonu; riyolit-riyodasit ve piroklastlarından oluşan Çayırbağı Formasyonu ile devam etmekte, resifal kireçtaşlarından oluşan Ağıllar Formasyonu ve kumtaşı, marn, kumlu kireçtaşlarından oluşan Bakırköy Formasyonu ile son bulmaktadır. Geç Kretase ile Paleosen arasında da uyumlu ve kesintisiz bir geçiş görülür. Ancak Paleosen-Eosen arasında aşınma uyumsuzluğu bulunmaktadır. Geç Kretase devresi sonunda tekrar sakinleşen magmatik aktivite Eosen'den itibaren tekrar başlayarak etkin bir şekilde devam etmektedir.

KAD'nın doğu kesiminde yüzeylenen plütonik kayalar yaşlarına göre iki gruba ayrılırlar. Bunlar Gümüşhane dolayında yüzeylenen Hersinyen yaşlı "Gümüşhane Graniti" ya da "Gümüşhane Plütonu" (Yılmaz, 1974; Çoğulu, 1975) ve Rize dolayında çok geniş bir alanda yüzeylenen Alpin yaşlı "Rize Graniti" veya "Rize Plütonu"dur (Çoğulu 1975; Taner, 1977). Çeşitli araştırmacıların, Çoğulu (1975), Moore ve diğ. (1980) "Gümüşhane Graniti" üzerinde yaptıkları çeşitli radyometrik yaş tayinleri, plütonun yaşının Geç Paleozoyikte yerleşmiş bir Hersinyen graniti olduğunu ortaya çıkarmıştır. Tokel (1989) KAD'nın doğu kesiminde göreceli olarak temel kabul edilebilecek birimin Hersinyen yaşlı Gümüşhane Granitoidi ve eşlenikleri olduğunu belirtmektedir.

Rize Plütonu'nun ana kütlesi, Soğanlı Dağları'ndan Kaçkar Tepeleri'ne kadar GB-KD istikametinde uzanan, büyük eksenini 125 km, küçük eksenini 50 km olan kaba bir elipsi andırmaktadır. Bu kadar geniş bir alana yayılan plüton değişik kayaç cinsleri içermekte olup, iki farklı kayaç grubuna ayrılmıştır:

A Grubu: Siyenogabro - Monzonit Grubu

B Grubu: Granodiyorit - Kuvars Monzonit – Granit Grubu

Gümüşhane Plütonu iki büyük masiften oluşmaktadır. Gümüşhane ili içinde yer alan ilk masifin uzunluğu 30 km, genişliği ise 15 km, güneyde Köse Dağları'nı meydana getiren ikinci masifin ise büyük eksenini 20 km, küçük eksenini 10 km civarındadır.

KAD'nın doğu kesiminin jeodinamik evrimi tartışılan bir konu olup, tartışma konusu paleo-yitimin yönü konusundadır. Değişik görüşler olmasına rağmen, araştırmacıların ortak görüşü, buranın kuzeydeki Avrasya plakası ile güneydeki Anadolu plâkacığı arasında bir yitme zonu olduğudur. Genelde kayaç jeokimyasına, kısmen de plâka tektoniğine bağlı maden yataklarına dayanarak yapılan ve KAD'nın jeotektonik evrimini açıklamaya çalışan farklı görüşler vardır. Jeolojik süreçteki yitimin yönü üç ayrı grupta toplanmış olup, ilk görüş yönün kuzeyden güneye, ikincisinin güneyden kuzeye, üçüncüsünün ise önce kuzeye

sonra güneye doğru olduğudur. Yitimin kuzeyden güneye doğru olduğundan ilk söz eden yerbilimci Aslaner (1977)'dir. Bu görüş daha sonraları bazı yazarlar (Bektaş ve diğ., 1984; Bektaş ve diğ., 1987; Gedik ve diğ., 1996) tarafından da desteklenmiştir. Birinci görüşe göre burada magmatizma, Jura'dan Orta Eosene kadar Paleotetis okyanus kabuğunun güneye doğru yitiminin bir sonucu olarak oluşmuştur. İkinci görüşe göre (Adamia ve diğ., 1977; ve Tokel 1981) ise bu magmatizma kuzeye doğru bir yitimin sonucu olarak gelişmiştir. KAD magmatik yayının güneyinde yer alan ve ona paralel olarak uzanan ofiyolitik kuşağın Pasifik okyanus tabanına (Adamia ve diğ., 1977; ve Tokel, 1981) veya yay gerisi rift havzalarının tabanlarına ve onların manto malzemelerine (Dewey ve diğ., 1973; Bektaş, 1981, 1983 ve Bektaş ve diğ., 1984) karşılık gelmediği bu iki farklı yorumun ana nedenlerindedir. Şengör ve diğ. (1980), Şengör ve Yılmaz (1981) ve Yılmaz (1984) bu iki görüşten farklı olarak (3. görüş), magmatizmanın başlangıçta Orta Jura döneminde güneye doğru yiten Paleotetis okyanus kabuğundan, daha sonraki Kretase ve Tersiyer dönemlerinde ise Neotetis okyanus kabuğunun kuzeye doğru dalımından kaynaklandığını belirtmişlerdir.

Son iki jeodinamik evrime göre (2. ve 3. görüş) Karadeniz, Üst Kretase'de Doğu Kuzey Anadolu Dağları kuzeyde açılan yay içi veya yay gerisi bir havza kalıntısı iken, 1. görüşe göre de Karadeniz, Paleotetis Okyanusu'nun kuzeyde kalmış bir parçası olarak yorumlanır.

2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

2.1. Materyal ve Yöntem

Çalışma konusu her ne kadar Büyük Yaylâ (Rize-İkizdere) yöresinde yüzeyleme veren obsidiyen ve felzitler ise de, bunlara paralel olarak çalışma arazisinde mevcut diğer kayalar da (bazalt, andezit ve bunların piroklastikleri, granitoid, bazanit, trakiandezit) bu çalışmada materyal olarak kullanılmıştır. Söz konusu bu çalışma; konu ile ilgili daha önceki çalışmaların derlenmesi, arazi çalışması, lâboratuar, analitik yöntemler ve elde edilen verilerin değerlendirilerek yorumlanması ile birlikte tez yazımına geçiş aşamalarını kapsayan büro çalışması ile son bulmuştur. Yapılan bu çalışmalara aşağıda kısaca değinilecektir.

2.1.1. Arazi Çalışması

Öncelikle, inceleme arazisinin jeoloji haritası ve lito-stratigrafisinin belirlenmesi için, arazi çalışmaları yapılmıştır. Bu evre, söz konusu yörenin 1/25 000 ölçekli jeolojik haritasının hazırlanması ile birlikte petrografik, mineralojik ve kimyasal analizde kullanılacak örneklerin alımı aşamalarından oluşmaktadır.

2.1.1.1. 1/25 000 Ölçekli Jeolojik Haritanın Hazırlanması

Yaklaşık 45 km² lik bir alanı kapsayan Büyük Yaylâ ve yakın yöresinde yüzeyleme veren farklı kayaç tiplerinin birbirleriyle olan dokanak ilişkilerinin ve stratigrafik dizilimlerinin ortaya konması için daha önceden MTA'nın (Kahraman vd. 1986) hazırlamış olduğu 1/25 000 ölçekli jeolojik haritadan da yararlanılarak, gerekli ekler yapılmış ve çalışma alanının 1/25 000 ölçekli jeolojik haritası tamamlanarak Şekil 5'de sunulmuştur.

2.1.1.2. Petrografik, Mineralojik ve Kimyasal Analiz Amaçlı Örnek Alımı

Arazide petrografik birimleri temsil eden kayaçlardan petrografik, mineralojik ve kimyasal analiz amaçlı örnekler alınmıştır. Örneklerin alımı araziye temsil edecek şekilde sistematik olarak gerçekleştirilmiş, jeokimyasal ve petrolojik açıdan değerlendirilecek örneklerin ayrışmamış olmasına dikkat edilmiştir. Örnekleme yan kayaçlarda normal sıklıkla yapılırken, çalışmanın ana konusunu oluşturan obsidiyen ve felzitlerde (Riyolit) daha sıklıkla yapılmıştır. Özet olarak, yan kayaçlardan toplam 171 (Ek Şekil 1), obsidiyen ve felzitlerden ise 131 adet el örneği derlenmiş (Ek Şekil 2) ve her biri haritaya işlenmiştir.

2.1.2 Laboratuvar Çalışmaları

Laboratuvar çalışmaları, incelenecek kayaçların mineralojilerini ve kimyalarını belirlemek için yapılmıştır.

Laboratuvar çalışmalarına geçmeden önceki aşamayı atölye çalışmaları oluşturmaktadır. Atölye çalışmasını, seçilmiş örneklerin mineralojik ve mineral kimyasını incelemeye gerekli olan ince kesit ve parlatılmış ince kesitlerin hazırlanması ile kimyasal analizler (ana, iz ve nadir toprak element) için örneklerin hazırlanması işlemleri oluşturmaktadır.

2.1.2.1. İnce ve Parlatılmış İnce Kesitlerin Hazırlanması ve İncelenmesi

Araziden alınan kayaç örneklerinin petrografik ve mineralojik tayinlerinin yapılması için ince kesitler hazırlanmıştır. Bunun için kayaçlardan 0.5x2x4 cm boyutunda plâkacıklar kesilmiş, daha sonra plakaların bir yüzünün pürüzlülüğü giderilmiş ve 1 mm kalınlığında ve 2.5x5 cm boyutunda cam üzerine, Kanada Balzamu kullanılarak, yapıştırılmıştır. Cam üzerine yapışmış olan kayaç plâkası değişik dane boyutuna sahip farklı aşındırıcılardan geçirilerek istenilen kalınlık (0.02-0.03 mm) sağlanıncaya kadar inceltilerek üzerleri örtü camıyla kapatılmıştır. Mineral kimyasının belirlenmesi için elektron mikroskoplarında kullanılacak olan parlatılmış ince kesitler benzer şekilde hazırlanmış ve birer yüzeyleri iyice parlatılmış ve örtülmemiştir; ölçüm için, ölçümden hemen önce, üzerleri karbonla kaplanmıştır.

İnce kesit hazırlama işlemi KTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü ince kesit hazırlama atölyesinde, mineral kimyalarını belirlemede kullanılacak olan parlatılmış ince kesitler ise Friedrich Schiller Üniversitesi (Jena/Almanya) Mineraloji Bölümü'nde ve Heidelberg Üniversitesi Mineraloji ve Petroloji Enstitüsü ince kesit hazırlama atölyelerinde hazırlanmıştır.

Hazırlanan ince ve parlatılmış ince kesitlerin petrografik tayinleri KTÜ Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nde Leitz marka ve Friedrich Schiller Üniversitesi Yer Bilimleri Enstitüsü Mineraloji Bölümü'nde ise Zeis marka polarizan mikroskoplarda yapılmış ve gerektiğinde fotoğraflar çekilmiştir. Ayrıca granitoyidik kayalara ait 19 örneğin modal analizleri nokta sayacıdan yararlanılarak, her bir kesitte en az 1000 nokta sayılarak gerçekleştirilmiştir.

2.1.2.2. Kimyasal Analiz İçin Örneklerin Hazırlanması

Kimyasal analizlerinin yapılmasına karar verilen her bir kayaç örneğinden yaklaşık 500 gr kaba öğütme işlemine tabi tutulmuştur. Çeneli kırıcıda 1-2 cm boyutuna getirilen örnekler halkalı öğütücüde yaklaşık 2 dakika öğütme süresiyle 200 mesh boyutuna kadar öğütülmüş, çeyrekleme yöntemiyle yaklaşık 50 gr toz örnek küçük cam şişelere veya naylon poşetlere konularak numaralandırılmış ve analizi yapılmak üzere ayrılmıştır. Daha sonra bunlardan 19 ilâ 20 gr tartılarak elektrikle ısıtılan fırında 110 °C sıcaklıkta yaklaşık 9 saat kurutulmuştur. Örnekler fırından çıkarıldıktan sonra oda sıcaklığında soğutulup, nemden korunmaları için cam fanusa konmuştur.

Ana oksit analizinde kullanılacak cam tabletleri hazırlamak için, hassas terazi kullanılmış ve örneklerin her birinden 0.4 gr tartılmış ve buna 4 gr lityum-tetra-borat ilâve edilmiştir. Hem örnek hem de lityum-tetra-borataın miktarı arasındaki oranın (1:10) olmasına dikkat edilmiştir. Cam kap içerisindeki malzeme özel cam bir çubukla iyice karıştırılmıştır. Karışım plâtin kap içerisine dökülmüş ve yüksek sıcaklıkta (~1000 °C) 5 dakika ergitilmiştir. Ergiyik ön ısıtmaya tabi tutulmuş bir plâtin kalıba dökülerek soğumaya bırakılmıştır. Dökerken homojen karışım sağlamak için pota çalkalanmıştır. Cam tablet kalıptan çıkarılarak arka yüzü numaralandırılmıştır.

İz elementleri ölçmek için, kurutulmuş örnekten 6 gram cam bir kap içerisine konulmuş ve buna 1 gram tutturucu (Höchst Wachs C) malzeme ilâve edilerek iyice karıştırılmıştır. Karışım küçük alüminyum kalıba koyularak, üzeri naylon örtü ile

örtülmüş ve hidrolik preste sıkıştırılmıştır. İşlemin sonunda naylon örtü çıkarılmış ve alüminyum kalıbın tabanına örnek numarası ile birlikte karışım oranını belirten sayısal değer yazılmıştır.

Almanya (Potsdam Yerbilimleri Araştırma Merkezi) ve Kanada'da (Vancouver, ACME Analiz Laboratuvarı) yaptırılan nadir toprak element analizleri için örnekler söz konusu laboratuvarlarda şu şekilde hazırlanmıştır: Çözelti hazırlama kabına istenilen dane boyutundaki örnekten 1 gram konulmuştur. Örnekler, (2:2:2) oranlarında karıştırılan HCl, HNO₃ ve saf H₂O'dan oluşan sıvı karışım içinde yüzdürülmüştür. Daha sonraki aşamada örnekler, örnek kabı ile birlikte 90-95 °C sıcaklıktaki su içerisinde konarak yaklaşık 1 saat ısınmaya bırakılmıştır. Son aşamada çözülmüş örneklerin her biri, saf su ile 20:1 ml/gr oranında seyreltilerek, analiz kaplarına konulmuş ve analiz edilmiştir.

2.1.2.3. Ateşte Kaybın Belirlenmesi

Ana, iz ve nadir toprak element analizinde kullanılan örneklerin bünye ve öz kristal suyunu belirlemek için örnekler 105 °C'ye ayarlanmış fırında 24 saat bekletilmiştir. Fırından çıkarılan örnekler, koyulacakları plâtin kaplara koyulmadan önce, kabın ağırlığı ölçülmüş ve yazılmış sonra her bir örnekten yaklaşık 1 gram plâtin kaplara konularak ağırlık not edilmiştir. Daha sonra bu plâtin kaplar, sıcaklığı yaklaşık 2-2.5 saatte 1000 °C'ye ulaşan fırında 1 saat bekletilmiştir. Isısal işleme tabi olan örnekler fırından dışarı alınarak 10-15 dakika soğutulmuş ve hemen akabinde tartılmıştır. Örneğin ısıtılmadan önceki ağırlığı ile soğuduktan sonraki ağırlığı arasındaki fark belirlenerek, ateşteki uçucu kaybı saptanmıştır.

2.1.3. Kullanılan Analitik Yöntemler

2.1.3.1. X-Ray Flöresans (XRF)

Ana ve iz element analizleri, Friedrich Schiller Üniversitesi (Jena/Almanya) jeokimya laboratuvarında X-Ray Flöresans (XRF) aletiyle gerçekleştirilmiştir.

Bu yöntemde ana ve iz elementler % ağırlık ve ppm cinsinden analiz yapılır (ölçüm sınırı ana elementlerde % 0.01, iz elementlerde 1-10 ppm'dir).

2.1.3.2. İndüktif Eşleşmiş Plazma-Kütle Spektrometresinde Ölçümler (ICP-MS)

Nadir toprak elementleri, ACME (Kanada) ve Potsdam (Almanya) Yerbilimleri Araştırma Merkezi laboratuvarlarında ICP-MS aletiyle ölçülmüştür.

Bu yöntemde örnekler, ICP hamlacı ile atom ve iyonlaştırılır. Ayrılan iyonların sayımı kütle/yük oranlarına göre yapılır ve kantitatif veriler elde edilir. Düşük gözlenebilme sınırları, doğruluğu, kesinliği ve yüksek seçiciliği ile ICP-MS yöntemi en önemli tekniklerden biridir.

2.1.3.3. Elektron Mikroprob Analizleri

Kayaç oluşturan minerallerin kimyasal analizleri Heidelberg Üniversitesi Mineraloji ve Petroloji Enstitüsü'nde parlatılmış ince kesitler üzerinde CAMECA-SX51 tipi elektron mikroprob ile gerçekleştirilmiştir.

Söz konusu analizde doğal, sentetik oksit ve silikat standartlar kullanılmıştır. 'CAMECA-PAP' programı yardımı ile gerekli olan düzeltme işlemleri yapılmıştır. Kullanılan ışın özellikleri 15 kV ve 20 nA olup, bir nokta için analiz süresi ortalama 10 saniyedir.

2.1.3.4. X-Ray Difrakto (XRD) ile Yapılan Analizler

Obsidiyen örneklerinden, kil ve mineral tayini için, difraktogramlar çekilmiştir. Analizler MTA Genel Müdürlüğü MAT (Maden Analizleri ve Teknoloji) dairesi laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

Toz haline getirilen örnek çukur bölmesi olan taşıyıcı özel cam plâkalara yerleştirilir ve sıkıştırılır. Örnek, cihaza yerleştirildikten sonra $2\theta = 2,5-70^0$ arasında normal çekim yapılır. Normal çekim değerlendirilirken kil görüldüğünde, cins tayini yapılabilmesi için detay analiz yapılır. Detay analizde, toz örnekten spatula yardımıyla uzun tüplere örnek koyulur, örnek üzerine tüpün $\frac{3}{4}$ 'ünü dolduracak kadar saf su ilâve edilir ve iyice çalkalanır. Suyun ilâve edilmesini takiben 1-2^{dk} içerisinde örnek çöküyorsa 5-10^{dk} beklemeye gerek kalmadan pipetle suyun 1/3'lük kısmından çekilir. Daha sonra örnek lâm üzerine boşaltılır ve havada kuruması için en az 1 gün bekletilir. Kuruduktan sonra $2\theta = 2-20^0$ arasında difraktogramı çekilir. Daha sonra etilen glikollü desikatöre yerleştirilen ve 60⁰'de 1-2 saat

bekletilip etilen glikole doygun hale getirilen örneğin $2\theta = 2-20^0$ arasında tekrar difraktogramı çekilir. Her iki ölçümden elde edilen değerler karşılaştırılarak kilin türü tespit edilir.

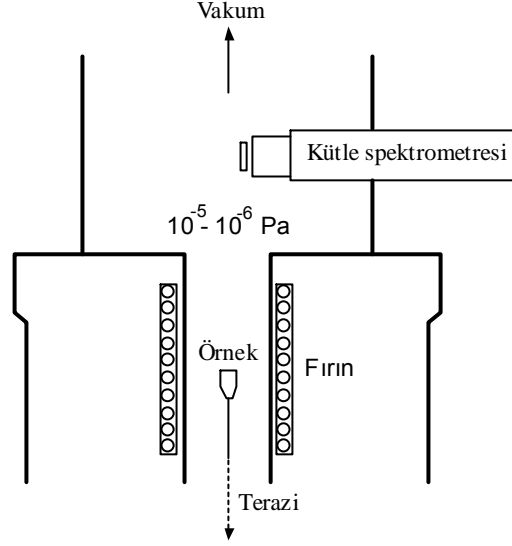
2.1.3.5. $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ Ölçümleri/Yöntemiyle Yaş Tayini

$^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ yaş ölçümleri için alüminyum folyoya sarılan 50 mg örnek, kadmiyumla kaplı ve içi boşaltılmış kuvars tüplerine yerleştirildi. Işın gönderme ($c.2 \times 10^{17}$ hız nötron/cm²) Almanya Geesthacht Nükleer Araştırma Merkezinde FRG-2 reaktörlerinde yapıldı. Işın eğimlerinin ve yaşlarının izlenmesi HD-B1 (24.21 ± 0.32 (1σ) Ma, $K = 7.956 \pm 0.051$ %). $^{40}\text{Ar}_{\text{rad}} = 7.536 \pm 0.104$ nl/g, Hess ve Lippolt, 1994) uluslararası standartlarla yapıldı. Argon, ısıya dayanıklı tantalyum ocakta 1600 °C'nin üzerine 8 sıcaklık kademesinde çıkarıldı. Argon izotop bileşimleri, statik modda modifiye edilmiş MAT GD-150 kütle spektrometresinde ölçüldü. Yaş hesaplamaları için IUGS tarafından tavsiye edilen sabitler (Steiger ve Jäger 1977) kullanıldı. Tüm veriler, nötron aktivasyon süresince izotop girişimleri için düzeltildi. Tespit edilen izotop oranları ve argon dates $\pm 1\sigma$ hata ile verilir. Yaşların hata oranları analitik belirsizlikle üretilmektedir. Parantez içindekiler ek olarak üçüncü "quadratic summation" dönemi olarak yaş izleme hatalarını içerir. Bunların yaş kalibrasyonu yapılmış diğer yaş monitörleriyle karşılaştırılması gerekir.

2.1.3.6. Termogravimetri ve Kütle Spektrometresi ile Gaz Çıkışı İncelemeleri

Kütle spektrometrik analizler, DEGAS presibine (Schmidt ve Heide, 2000) göre inşa edilmiş olan bir düzenekte 9 adet obsidiyen örneği üzerinde yapılmıştır. Örnekler el havasında kırıldıktan sonra 0.4-0.6 mm'lik elekten geçirilmiştir. Bu düzeneğin avantajı, çıkan gazın iyon kaynağı ve örnek arasındaki alanda geçirdiği çok kısa zaman ve de örnek odasındaki gaz türünün çok düşük konsantrasyonudur. Buradan ortaya yüksek bir dengesizlik çıkar ki bu gaz fazındaki bir rekombinasyonu yada tepkimeyi yani iyonlaşmayı büyük oranda engeller. Sistemin yapısı Şekil 4' de gösterilmiştir. DEGAS prensibine göre çalışan sistemin çalışma şartı şöyledir:

| | |
|----------------------|---------------------------|
| Vakum | 10^{-6} |
| Örnek miktarı | 20 mg |
| Isınma hızı | 10 K/dakika |
| Maksimum sıcaklık | 1450 °C |
| Kütle spektrometresi | Quadrupol, Balzers QMG420 |



Şekil 4. Schmidt ve Heide (2000)'e göre oluşturulmuş DEGAS-Prensibinin Analiz düzeneğinin basitleştirilmiş şeması. (burada simultan bir Termoanaliz (Netzsch STA 429), bir Quadrupol Kütle spektrometresi (Balzers QMG 420 ve bir de terazi devreye sokulmuştur.)

2.1.4. Büro Çalışması

Arazi, laboratuvar ve kimyasal analiz neticeleri büro çalışması ile derlendirilmiş ve yorumlanması yapılmıştır.

Arazide hazırlanmış olan jeolojik harita temize geçilmiş, stratigrafik kesit ve jeolojik kesitler hazırlanmış ve çizime hazırlanan harita ve kesitler bilgisayara aktarılarak çizim programlarıyla çizilmişlerdir.

Petrografik, mineralojik ve kimyasal analiz sonuçları da yine çeşitli paket programlar yardımıyla değerlendirilerek grafik ve tablolar halinde hazırlanmıştır.

Çalışmanın bütünü oluşturulan veriler "KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kuralları"na göre yazıya dökülerek bu tez hazırlanmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1 Büyük Yaylâ ve Yakın Yöresinin Genel Jeolojisi ve Stratigrafisi

Kuzeydoğu Anadolu Sıradağları'nın kuzeyinde yer alan ve genellikle volkanik kayaların egemen olduğu çalışma alanında, toplam altı ana birim ayırtlanmıştır (Şekil 5). Bunlar yaşlıdan gence doğru;

- 1- Bazalt, andezit ve bunların piroklastitleri
- 2- İkizdere Granitoyidi
- 3- Bazanit
- 4- Bazaltik trakiandezit ve trakiandezit
- 5- Felzit (Riyolit)
- 6- Obsidiyen

şeklinde sıralanırlar (Şekil 6).

Bazalt, andezit ve bunların piroklastitleri, çalışma alanının en yaşlı birimini oluştururlar. Başlıca Yukarı Vartova, Vartova, Kumalı, Karos, Yukarı Andon ve Orta Andon yaylaları ile Yumurta, Hacıboz ve Kelkaya tepeleri ve bunların yakın çevrelerini de içine alan yaklaşık 30 km²'lik bir alanda yüzeyleme verirler (Şekil 5).

Söz konusu birimde belirtilen kayaç türlerinin birbirleriyle geçişli olmaları ve belirgin dokanıklara sahip olmamaları nedeniyle, 1/25 000 ölçekli jeoloji haritasında ayırtlanmamıştır. Birim, inceleme alanında daha çok spilitleşmiş bazalt, keratofirleşmiş andezit, bazaltik andezit ve bazik tüflerle temsil edilmektedir. Kahraman vd. (1986), inceleme alanını da içerisine alan Rize-İspir arasında yapmış oldukları çalışmada, çalışma alanının kuzeybatısındaki bazalt, andezit ve piroklastitlerinin içerisindeki kumlu tuf çökellerinden aldıkları örneklerde saptadıkları Globotruncana lap. Tricarinata, Globotruncana elevata, Globotruncana gansseri gibi fosillere göre birimin yaşının Maastrichtiyen (Geç Kretase) olduğunu söylemektedirler. İnceleme alanındaki bazalt, andezit ve piroklastitlerinin yaşları, Kahraman ve diğ. lerinin (1986) çalışmasındakiler ile benzer özellik sunduğundan, Geç Kretase olarak kabul edilmiştir. Bu volkanitleri kesen küçük boyutlu diyabaz, dasit, mikrodiyorit ve bazanit daykları gözlenmiştir.

Ayrıca sokulum yapan granitoyidik magma bu birimde, az da olsa, başkalaşım meydana getirmiştir.

İkizdere Granitoyidi, çalışma alanının kuzey ve güneybatı bölümünde yer alan Kafkuma Yaylâ güneyi, Dışkapı Tepe, Harami Tepe, Yaylâüstü Tepe, Çağırnkaya Yaylâ, Şehitlik Tepe kuzeyi, Maden Tepenin güneybatısı ve Fırınlr Tepe civarında yüzeyler ve yaklaşık olarak 22 km² lik bir alanı kaplar (Şekil 5).

İkizdere Granitoyidi, Çoğulu (1970) tarafından “Rize Granitoyidi”, Güven (1993) tarafından ise “Kaçkar Granitoyidi II” olarak tanımlanmıştır. Çoğulu (1970), Rize Plütönu’nun farklı kesimlerinden aldığı örneklerden K/Ar yöntemiyle yaptığı yaş tayinlerinde 30 ilâ 47 my ile Tersiyer yaşı bulmuştur; buna ilâveten aynı yazar İkizdere civarındaki granodiyorit bileşimli kayaçların da Tersiyer yaşı verdiğini belirlemiştir. Taner (1977), Güneyce-İkizdere yöresindeki granitlerin yaşının 80 ilâ 40 my (Geç Kretase-Paleosen) arasında değiştiğini belirtmektedir.

Bazanit, özellikle Vartova Yaylâsında yüzeyleme veren bazalt, andezit ve bunların piroklastları ile Harman Tepe ve Kalas Tepe’deki bazaltik trakiandezit ve trakiandezitlerin arasında, dar bir alanda kafalar şeklinde yüzeyleme verir (Şekil 5). Ayrıca çalışma alanının güneybatısındaki Minare Kayaları’nın güneyinde bazalt, andezit ve piroklastlarını kesen ~50 cm kalınlığında ve K30D/75GB yönünde dayk olarak da görülmektedir. Birimin kalınlığı >145 m’dir (Şekil 7).

Bazaltik Trakiandezit ve Trakiandezitler, çalışma alanında başlıca Peynirkaya Tepe, Aşağıandon Yaylâ, Çağırnkaya Tepe, Zuanu Tepe, Kalas Tepe ve Sarıçiçek Tepe’nin KB’sında yüzeylemekte olup yaklaşık olarak 5 km² lik bir alanı kaplarlar (Şekil 5). Kalınlığı >200 m (Şekil 7) ve konumu yataya yakın olan bu birim, Peynirkaya Tepe ve Çağırnkaya Tepe’de granitoyidik kayaçlar üzerine; Kalas Tepede bazanit; Zuanu Tepe ve Aşağıandon yaylâsında ise bazalt, andezit ve bunların piroklastlarından oluşan birim üzerine uyumsuz olarak gelmektedir. Söz konusu birimin rengi koyu gri - grimsi siyahtır; belirgin akma yapıları göstermeleri nedeniyle tabakalı gibi görülürler ve ayrışmamışlardır.

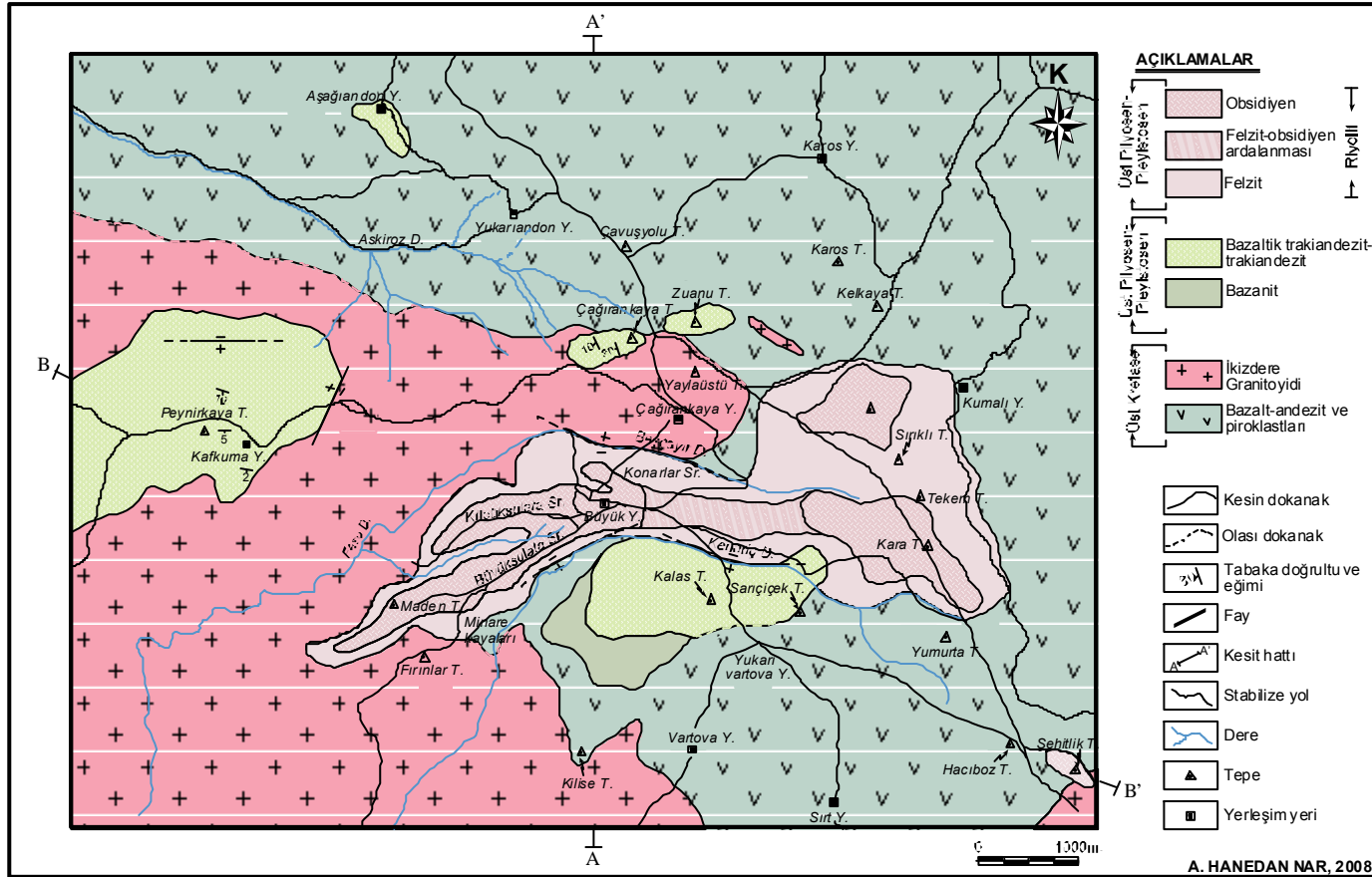
Çağırnkaya Tepenin kuzeyinde granitoyitik kayaçlar ilâ bazaltik trakiandezit ve trakiandeziti oluşturan birim arasında patlama breşi ve tüfden oluşan bir seviye yer almaktadır. Bu seviyenin arazide görüldüğü alan 1/25 000 ölçekli haritaya işlenecek boyutta olmadığından dolayı jeolojik haritada da gösterilememiştir.

Felzit ve Obsidiyenler, inceleme alanında Maden Tepe, Büyüksulata Sırtı, Küçüksulata Sırtı, Büyük Yaylâ ve çevresi, Sırlıklı Tepe, Tekem Tepe, Kara Tepe ve yakın

yörelere kapsayan, yaklaşık 10 km² lik bir alanda yüzeleme verirler (Şekil 5). Kalınlığı (Felzit ve obsidiyen) >600 m'dir (Heide vd, 1996).

Felzit, granitoidik kayalar, bazaltik trakiandezit ve trakiandezitler ve bazalt, andezit ve bunların piroklastitleri ile dokanak halinde olup söz konusu birimleri örtmektedir. İnceleme alanının en genç ürünü olan obsidiyenler ise genellikle felzitin üzerinde, yer yer de onunla aralanmalı olarak bulunurlar.

Çalışma alanındaki obsidiyenlerden bu çalışma kapsamında ⁴⁰Ar/³⁹Ar'na göre yapılan yaş tayinlerinde (Heidelberg Üniversitesi/Alm.) birimin yaşının 1.7 ± 0.28 my ilâ 2.00 ± 0.24 my arasında değiştiği (Pliyyosen ilâ Pleyistosen), Yeğengil vd. (2002) ise çalışma alanındaki obsidiyen örnekleri üzerinde Fission Track yöntemiyle yaptıkları yaş tayini neticesinde obsidiyenin yaşının 1.73 ± 0.10 my ilâ 1.93 ± 0.15 my (Pleyistosen) arasında değiştiğini bulmuşlardır. Görüldüğü gibi her iki değer birbirine çok yakın sonuçlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Buna göre çalışma alanındaki son volkanik etkinlik yaklaşık 1.7 my önce meydana gelmiştir.

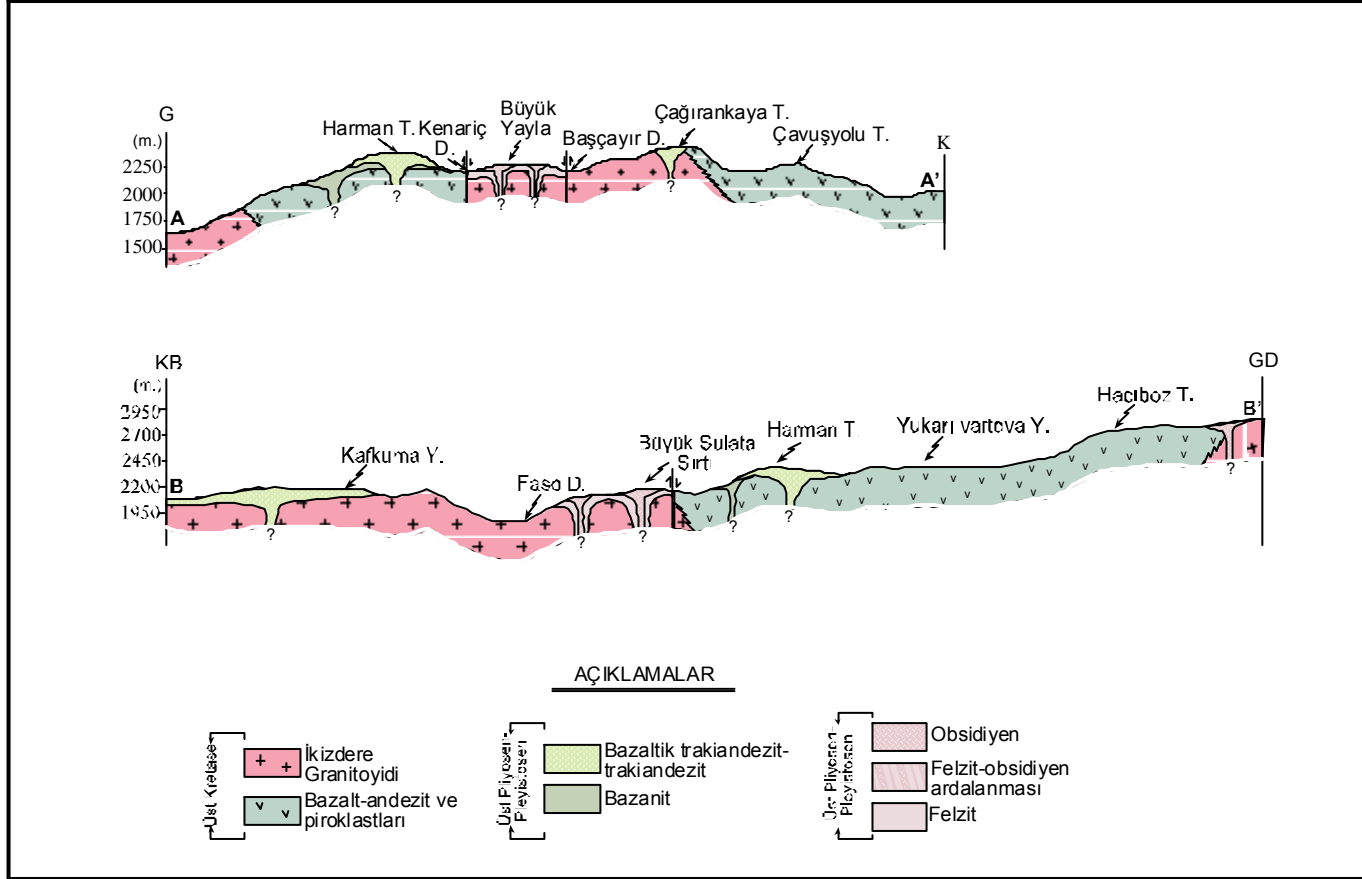


Şekil 5. Büyük Yayla ve Yakın Yöresi'nin (Rize-Ikizdere) Jeloji Haritası

| ÜST SİSTEM | SİSTEM | SERİ | KALINLIK (m.) | LİTOLOJİ | AÇIKLAMALAR |
|------------|------------|-------------|---------------|----------|---|
| MENOZOYİK | KRETASE | Üst Kretase | > 500 | | <p>Obsidiyen</p> <p>Felzit-obsidiyen aralanması</p> <p>Felzit</p> <p>Bazaltik trakiandezit-trakiandezit</p> <p>Bazanit</p> <p>İkizdere Granitoyidi</p> <p>Bazalt, andezit ve piroklastitleri</p> <p>Riyolit</p> |
| | | | | | |
| SENZOYİK | | | | | |
| | TERSİYER | | > 200 | | |
| | KUVATERNER | | > 600 | | |

Ölçeksiz

Şekil 6. Büyük Yayla ve Yakın Yöresi' nin (Rize-İkizdere) genelleştirilmiş dikme kesiti



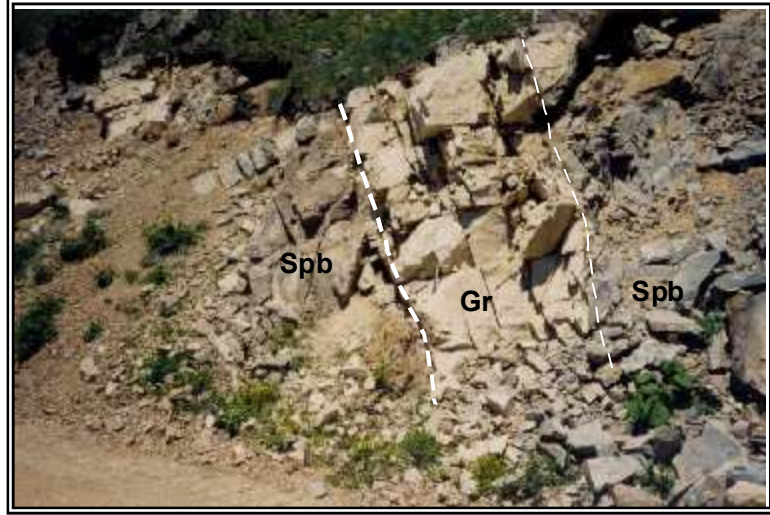
Şekil 7. Büyük Yayla ve Yakın Yöresi'nin (İkizdere-Rize) Jeolojik Kesitleri

3.2. Büyük Yaylâ Obsidiyenleri Çevre Kayaçlarının Petrografi ve Mineralojisi

3.2.1. Bazalt, Andezit ve Bunların Piroklastitleri

Birimdeki kayaçların taze kırık yüzeyi yeşilimsi gri renkte olup, genelde koyu-açık yeşil ve grimsi siyahtır. Granitoid kayaçları ile olan dokanaklarında ise renk sarımsı-gridir. Yer yer de boşluklu yapıda olup, boşluklar zeolit, kalsit ve epidot dolguludur.

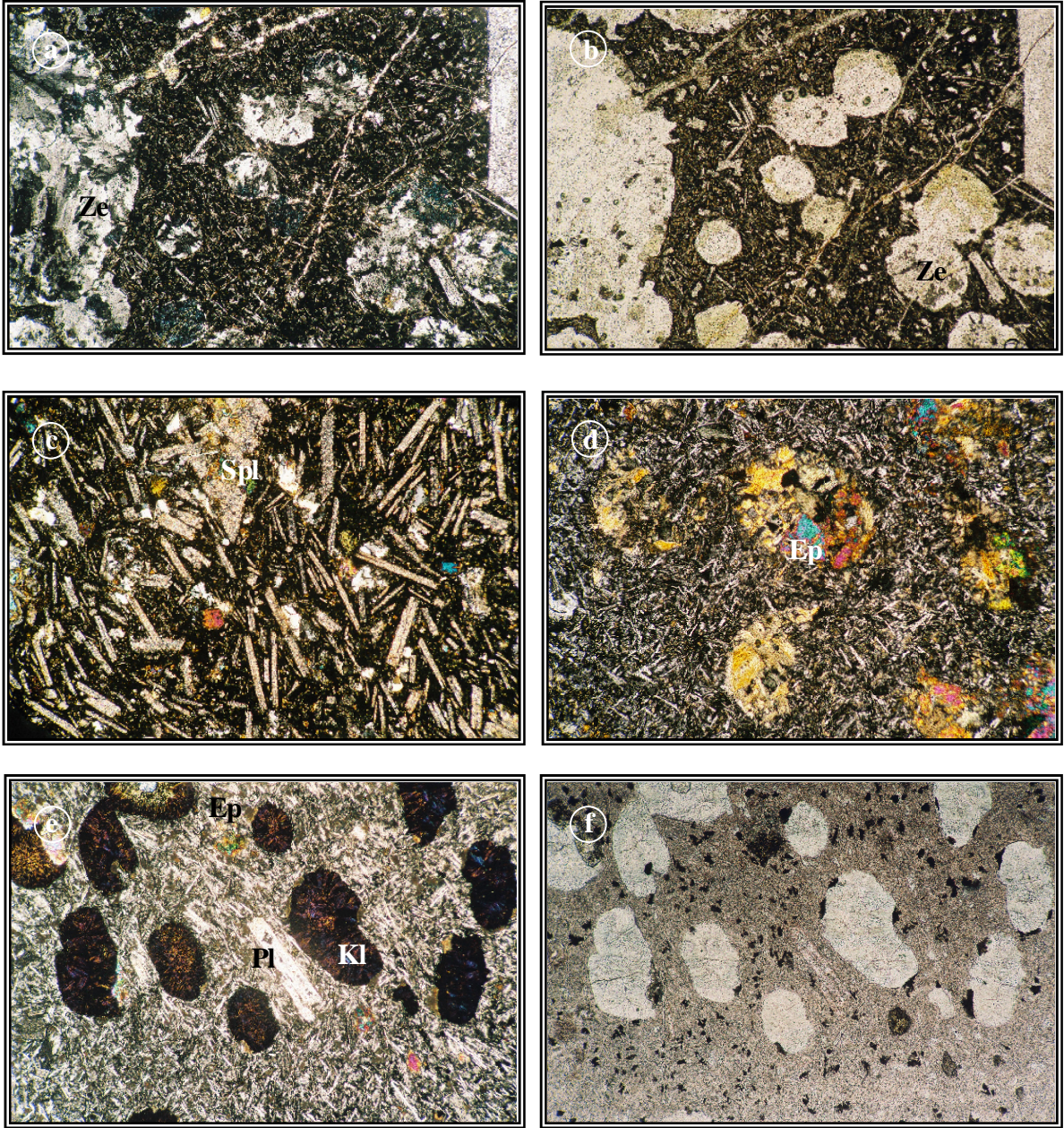
Birim genelde granitoidik magma tarafından kontak metamorfizmasına uğratılmıştır. Yanma izleri gösterirler ve kırıntılı haldedirler (Şekil 8).



Şekil 8. Büyük Yaylâ'da yüzeyleme veren spilitik bazaltların arazi görünüşleri (Spb: Spilitik bazalt, Gr: Granit)

Birimden alınan örneklerin mikroskobik incelemelerinde başlıca spilitleşmiş bazalt, bazaltik andezit, litik kristal bazik tuf, litik bazik tuf ve ender olarak da keratofirleşmiş andezit tespit edilmiştir.

Spilitleşmiş bazaltın mikroskobik incelemelerinde tespit edilen doku türleri mikrolitik, mikrolitik porfirik, boşluklu mikrolitik porfirik, küçük kristalli porfirik, entersertal, yer yer flüoidal ve camsı mikrolitikdir (Şekil 9).



Şekil 9. a-b- Spilitik bazaltlardaki boşluklu mikrolitik porfirik doku (zeolit mineralleri boşluk dolgusu olarak gözlenmektedir (Ze: Zeolit) (Ç.N. ve T.N.)
 c- Flüoidal, camsı mikrolitik doku (Spl: Serizitleşmiş plajiyoklas), (Ç.N.)
 d-e-f- Boşluk dolgusu olarak gözlenen (Ep: Epidot, Kl: Klorit, Pl: Plajiyoklas) mineralleri (Ç.N. ve T.N.)

Mineral Bileşenleri

Plajiyoklas: Açık renkli minerallerin tamamını oluştururlar. Genelde küçük (mikrolit) nadiren de iri kristaller halindedirler. İri kristaller, yarı öz şekilli ve yer yer normal zonlanmalıdırlar. İri kristallerin (010)'a dik kesitlerinde yapılan sönme açısı tayinlerinde

cinsinin $Ab_{94}An_6$ ile albit, küçük kristallerin ise bileşiminin $Ab_{62}An_{38}$ ile andezin olduğu tespit edilmiştir. İri kristallerinde epidotlaşma, serizitleşme, albitleşme ve zeolitleşme mevcut olup içerisinde ikincil albit mikrolitçikleri ve kenarları boyunca zeolit mineralleri görülmektedir. Küçük kristalleri ise tamamen albitleşmiş ve zeolitleşmiştir.

Piroksen: Kayaç içerisinde yaklaşık %10-30 oranında bulunan piroksenler son derece ayrılmış, kloritleşmiş, aktinolitleşmiş ve uralitleşmiştir. Bu nedenle birincil halleri tanınmaz durumda olup cinslerinin tayini yapılamamıştır. Ancak birbirine dik dilinim izlerinin varlığı ve zaman zaman dış şekillerini muhafaza etmeleri (8'gen oluşları) ile tespit edilebilmişlerdir. Uralitleşme ürünü olarak, kırık ve dilinimleri boyunca ikincil opak mineraller gelişmiştir.

Hornblend: Kayaç içerisinde ikincil olarak görülmektedir. %30-40 oranında olan hornblendler nadiren ikizlenmişlerdir; kahvemsi yeşil renklerde pleokroitik; sönme açısı değeri 16^0 ilâ 27^0 arasında değişmektedir; kayaç içerisinde genelde homojen bir dağılım göstermesine rağmen, yer yer boşluk dolgusu olarak da gözlenmektedir.

Aktinolit: Piroksen mineralinin uralitleşme ürünü olarak kayaçta bol miktarda boşluk dolgusu (yuvarlak şekilli), kısmen de sekizgene benzeyen yalancı öz şekilli ve lifimsi demetler halinde görülmektedir. Soluk yeşil renginde pleokroitik.

Epidot: Hem piroksen hem de plajiyoklas minerallerinin ayrışma ürünü olan epidot yarı öz ve öz şekilsiz kristaller halindedir. Genellikle boşluk dolgusu (yuvarlak şekilde) ve damarcıklar şeklinde bulunur; bunun yanında az oranda da olsa, klorit mineralleri tarafından çevrelenmiş olarak; öte yandan plajiyoklasların hem kenarlarında hem de içlerinde mevcuttur.

Klorit: Ferromagnezyen minerallerin dönüşme ürünü olup, kayaç içerisinde oldukça yaygındır. Oranı yer yer % 40'a kadar çıkabilmektedir. Kayaç içerisinde daha çok boşluk dolgusu olarak bulunur; izotropa yakın, lacivertimsi renktedir.

Zeolit: Kayaç içerisindeki oranı ~%3-5 civarındadır. Plajiyoklasların ayrışma ürünü olan zeolitler kayacın diğer mineralleri arasındaki boşlukları doldurur durumdadır. Bazı kesitlerde aktinolitlerle iç içe büyüme göstermektedir. Mikroskopik incelemelerde iki türü tespit edilmiştir. İlki kum saati ikizi gösteren, çift kırıcılığı düşük olan höylandit, ikincisi ise lifimsi, ışınal yapıda olan lömontitdir.

Pireynit: Kayacın sadece boşluk ve çatlaklarını doldurur durumda bulunmaktadır.

Kalsit: Modal olarak %5 civarında olup, plajiyoklas ve piroksen minerallerinin ayrışma ürünü olarak görülmektedir. İri plajiyoklas minerallerinin kenarlarında ve küçük kistallerini çevrelemiş durumda bulunur.

Serizit: Çoğunlukla iri plajiyoklas kristallerinde, bozuşma ürünü olarak oldukça boldur.

Albit: İri plajiyoklas kristalleri içerisinde ikincil küçük kristaller (mikrolitler) halindedir. Kayaç içerisinde iri plajiyoklas kristalleri kısmen, mikrolitleri ise tamamen albitlemiştir.

Opak mineraller: Büyük oranda yarı öz şekilli, az oranda da öz şekilsizdir. Yer yer mikron mertebesinde küçük kristallerin ayrışma ürünü olarak ve daha çok kloritleşmenin yoğun olduğu alanlarda saçınım halinde görülmektedir.

Kayaç içerisinde tespit edilen minerallere ilâveten yaklaşık %1 oranında, olivin minerali olabileceği düşünülen, ferromagnezyen mineral tespit edilmiştir. Mikroskopta tanınacak durumda olmadığı ve mikro kimyasal veri elde edilemediği için cins tayini ancak varsayım aşamasında bırakılmış ve olivin olabileceği düşünülmüştür. Bu düşünce söz konusu mineralin dilinim izi göstermemesi, opaklaşma oranının yüksek olması ve altıgen şeklini koruması gibi özellikler tarafından desteklenmektedir.

Keratofirleşmiş andezitin mikroskobik incelemelerinde tespit edilen doku türleri mikrolitik porfirik ve boşluklu mikrolitikdir.

Plajiyoklas: Birincil açık renkli minerallerin tamamını oluşturur. Cins tayinleri, minerallerin tümüyle albitleşmiş ve zeolitleşmiş olmalarından dolayı, yapılamamıştır.

Ferromagnezyen minerallerin cins tayinleri, ayrılmış olmalarından dolayı yapılamamıştır. Ancak bazal kesiti altıgen olan, tamamı kalsitleşmiş ve kloritleşmiş mineraller amfibolü; sadece kloritleşmiş, tek yöne sahip dilinim izleri ve bükülmüş yapıda olan minerallerin varlığı da, bunların altere olmuş biyotit mineralleri olabileceğini göstermektedir. Bazı kesitlerde hamurda küçük kristaller halindedirler ve kloritleşmişlerdir.

Zeolit: Kayaç içerisinde boşluk dolgusu olarak mevcuttur. Mikroskobik incelemelerde iki türü tespit edilmiştir. Bunlardan ilki uzanımı (-), $2V_x > 50^0$ ile skolesit, diğeri ise uzanımı (+), $2V_z > 40^0$ çift kırıcılığı en çok $\Delta = \sim 0,007$ ile mezotipdir.

Epidot, kalsit ve klorit mineralleri de ikincil olup, zeolitler gibi onlar da boşluk dolgusu olarak az miktarda görülürler.

İnceleme alanındaki piroklastik kayalar, Konarlar Sırtı kuzeydoğusu, Kelkaya Tepe güneyi, Hacıboz Tepe kuzeyi civarlarında nispeten daha fazla yüzeylenmekte olup başlıca volkanik breş ve tüfden oluşmaktadırlar. Breşi oluşturan kayaç çakılları, genellikle yuvarlağımsı köşelidir. Kayaç çakıl cinsleri spilit, spilitleşmiş bazalt, keratofir ve yer yer de altere andezitten oluşmakta olup taze kırık yüzey rengi yeşil, yeşilimsi gridir (Şekil 10). Breşi oluşturan kayaç çakıllarının polarizan mikroskopunda genelde mikrolitik porfirik ve boşluklu mikrolitik porfirik strüktür gösterdikleri, birincil olarak plajiyoklas mineralini, ikincil olarak çoğunlukla epidot, klorit ve zeolit minerallerini içerdikleri tespit edilmiştir.

Bağlayıcı malzemesi ise genellikle tüf boyutundaki piroklastik malzeme olup daha çok kahverengimtırak demir-mangan boyamalıdır. Tüflerdeki kayaç parçacıklarının boyutu mm'den 15-20 cm'ye kadar değişmektedir. Birim yer yer tabakamsı yapıda olup, tabakamsıların kalınlığı birkaç cm'dir. Bu yapı içindeki çakıl boyutları 1 ilâ 5 cm arasında değişmektedir. Tüfler litik kristal bazik ve bazik litik tüf özelliğindedir.



Şekil 10. Kelkaya Tepe güneyinde yüzeyleme veren piroklastik kayaların arazi görünümü

Litik kristal bazik tüf

Kayaç genel itibariyle son derece kloritleşmiş, killeşmiş, zeolitleşmiş, kalsitleşmiş ve epidotlaşmıştır. Kayaç içerisinde bol oranda kayaç parçaları (andezit, bazalt, spilitik bazalt) ve farklı kayaç dokuları mevcuttur (Şekil 11). Tespit edilen dokular; mikrolitik, mikrolitik

porfirik, boşluklu, boşluklu mikrolitik, flüoidal, flüoidal porfirik, entersertal ve camı porfiriktir. Genellikle bazik özellikteki kayaç parçalarında kloritleşme, killeşme, epidotlaşma, zeolitleşme, albitleşme ve yer yer kalsitleşme hakimdir.

Kristal parçaları, genellikle öz şekilsiz, kırılmış eksikli parçalar halinde, serizitleşmiş, albitleşmiş ve epidotlaşmış plajiyoklas minerallerinden, pek azı ise cinsi tespit edilemeyen kloritleşmiş, epidotlaşmış ve aktinolitlenmiş altere ferromagnezyen minerallerinden oluşur. İkincil mineraller ise epidot, klorit, zeolit (höylandit) ve albitten oluşurlar.

Bazik litik tüf

Son derece albitleşmiş, kloritleşmiş, yer yer epidotlaşmış, kalsitleşmiş piroklastik kayaç içerisinde bol miktarda kayaç parçaları mevcuttur (Şekil 11). Kayaç parçaları bazik karakterli olup kloritleşmiş ve albitleşmiştir. Mikroskobik incelemelerde tespit edilen dokular; flüoidal, flüoidal porfirik, mikrolitik porfirik, boşluklu mikrolitik porfirik ve camı porfiriktir. Bağlayıcı malzemenin ilksel özellikleri tamamen kaybolmuştur; bunun yanı sıra son derece zeolitleşmiş, kloritleşmiş, kalsitleşmiş, hâttâ epidotlaşmıştır.

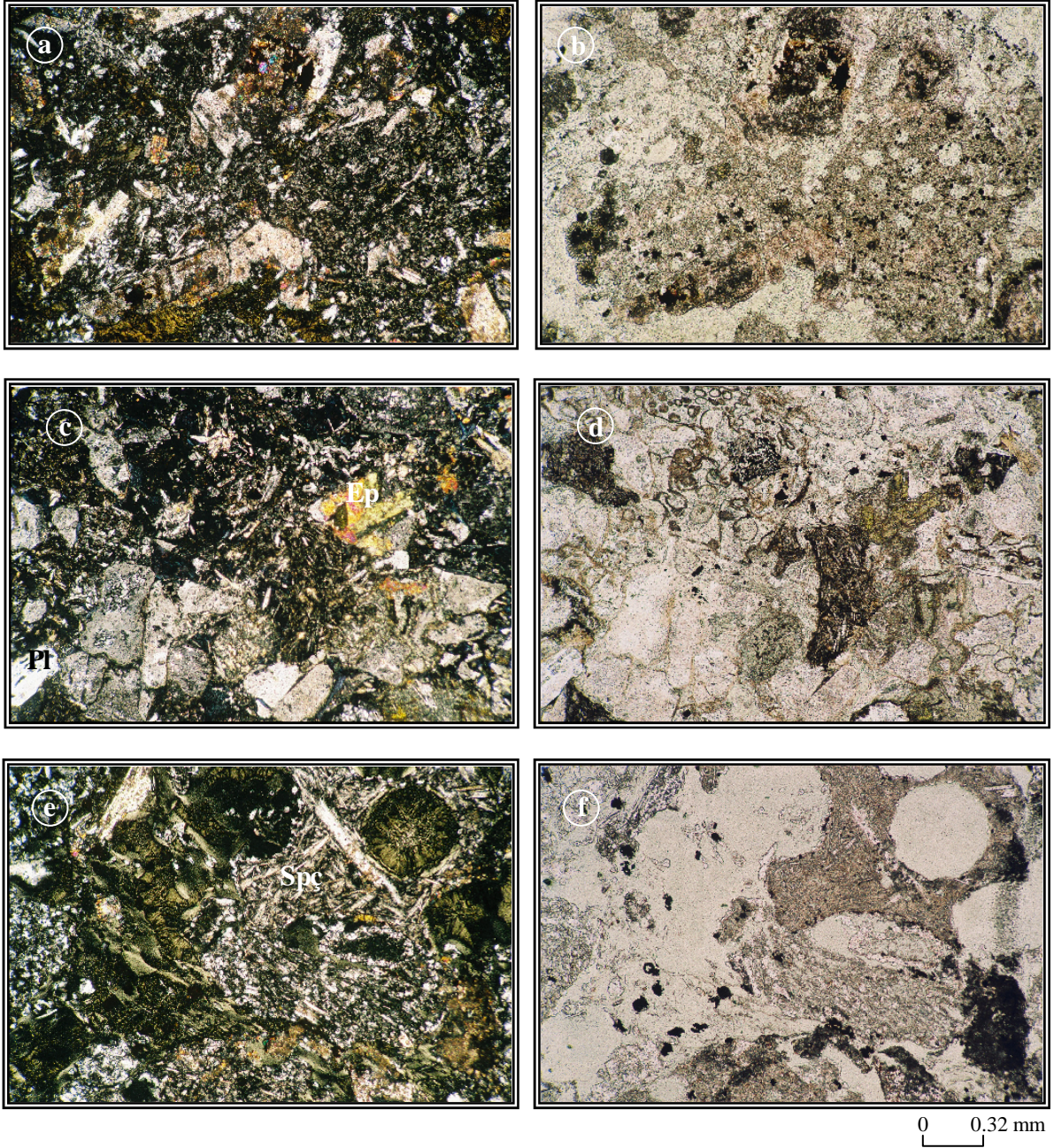
3.2.2. Bazanitik Kayaçların Petrografi ve Mineralojisi

Çalışma alanında bu birim, Kalas Tepede yüzeyleme veren bazaltik trakiandezitler ilâ bazalt, andezit ve piroklastları arasında kalan dar bir alanda kafalar şeklinde gözlenmiştir. Birimin taze kırık yüzey rengi grimsi siyah, ayrışma yüzey rengi ise gridir. Bazanitler, ince dokulu olmakla birlikte, olivin ve piroksen mineralleri çıplak gözle ayırt edilebilmektedir.

Birimin mikroskobik incelemelerinde tespit edilen doku türleri mikrolitik porfirik, ince daneli porfirik, flüoidal camı mikrolitik porfirik ve yer yer kümülofiriktir (Şekil 12) .

Mineral Bileşenleri

Olivin: Yarı öz şekilli, kısmen de öz şekilli altgen iri kristaller ile daha az oranda da küçük kristaller halinde olup, kayaç içerisindeki oranı % 5 ilâ 15 arasındadır. İri kristallerinde kısmen zonlanma mevcuttur. Alterasyondan dolayı yer yer iddingsite dönüşmüştür. Cinslerinin krizotil olduğu belirlenmiştir. Yer yer opak mineral kapanımları içermektedir.



Şekil 11. a-b- Litik kristal bazik tüfdeki mikrolitik ve boşluklu camsı porfirik dokulu iki farklı kayaç parçaları (Ç.N. ve T.N.)
 c-d- Litik kristal bazik tüfdeki mikrolitik ve boşluklu dokuda kayaç parçalı plajiyoklas ve epidot (Ç.N. ve T.N.)
 e-f- bazik litik tüfdeki boşluklu camsı mikrolitik dokudaki spilit çakılı (Spç: Spilit çakılı) (Ç.N.ve T.N.)

Plajiyoklas: Kayaçta tümüyle mikrolitler halindedirler; albit ikizlenmesi göstermesiyle feldispatoidlerden ayrılmışlardır.

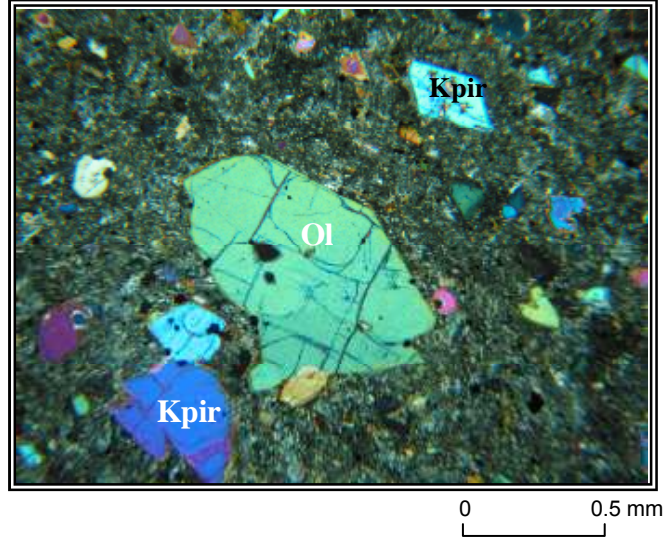
Nefelin: Açık renkli minerallerin yarısını, ya da biraz daha fazlasını oluştururlar. Daima ferromagnezyen mineralleri çevreler durumdadır.

Piroksen: Kayacın ~%50 ilâ 60'ını oluşturan iri, orta ve küçük kristaller halindedir. İri kristallerde genellikle ikizlenme ve zonlanma yaygındır; seyrek olarak elek dokusu da gözlenir; hafif kahverengimsi pleokroizması vardır. Hamurda oldukça boldur ve kümülofirik dokuyu andırırçasına bir kümelenme gösterirler.

İddingsit: Olivinlerin ayrışma ürünü olarak görülmektedir.

Klorit: Ferromagnezyen minerallerin ayrışma ürünü olarak çok az miktardadır.

Opak Mineraller: Hamurda saçınım halinde, yarı öz şekilli olarak %5 ilâ %10 arasındadır. Nadiren olivin kristalleri içerisinde kapanım olarak da görülmektedir. Cinslerinin magnetit olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 12. Bazanitik kayaçlardaki olivin ve klinopiroksenlerin polarizan mikroskoptaki görünüşleri (Ol: Olivin, Kpir: Klinopiroksen) (Ç.N.)

Minare Kayaları'nın güneyinde bazalt-andezit ve piroklastlarından oluşan ve çalışma alanının en yaşlı birimini kesen, ~50 cm genişliğinde K30D/75GB yönlü dayk şeklinde de gözlenmektedir (Şekil 13). Bazanit daykı örneğinin mikroskobik incelemesinde tespit edilen doku türleri; mikrolitik ve ince kristalli porfiriktir.



Şekil 13. Minare Kayaları güneyindeki bazanit daykının arazideki görünümü

Mineral Bileşenleri

Olivin: Genelde öz şekilli, yarı öz şekilli iri kristaller halinde ve kayaç içerisinde %10'dan fazla olup tamamına yakını serpantinleşmiştir. Yapılan cins tayinlerinde cinslerinin krizotil olduğu tespit edilmiştir ($Fo_{80}Fy_{20}$).

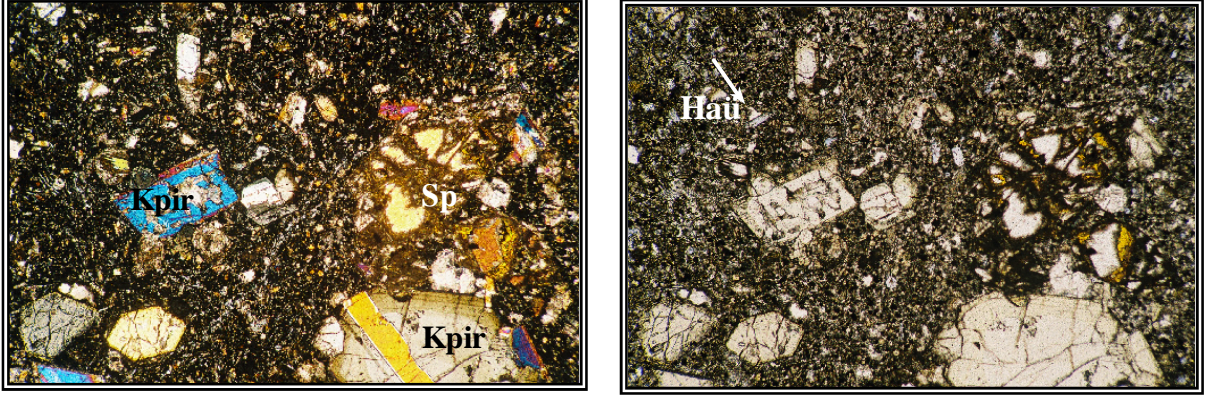
Plajiyoklas: Tamamıyla mikrolitler halindedir. Mikrolitlerin tümü ayrıışmış olduğundan cins tayini yapılamamıştır. Tamamına yakını kalsitleşmiştir.

Feldispatoid (H_{aü}yn): Plajiyoklas ve piroksen mikrolitleri arasında kalan alanlarda, öz şekilsiz bazen de dikdörtgenimsi küçük kristaller (< 0.3mm) halindedirler. İnce kesitte soluk mavi, bazen de kirlili beyaz renklere görülürler (Şekil 14).

Ojit: Kayaç içerisinde ~%30 oranındadır. Hem mikrolit hem de iri kristaller halindedir. İri kristallerin hemen hemen hepsi zonlu yapıda olup yer yer de elek dokusu gösterirler.

Kalsit: Plajiyoklasların ayrışma ürünü olarak bol miktarda mevcuttur.

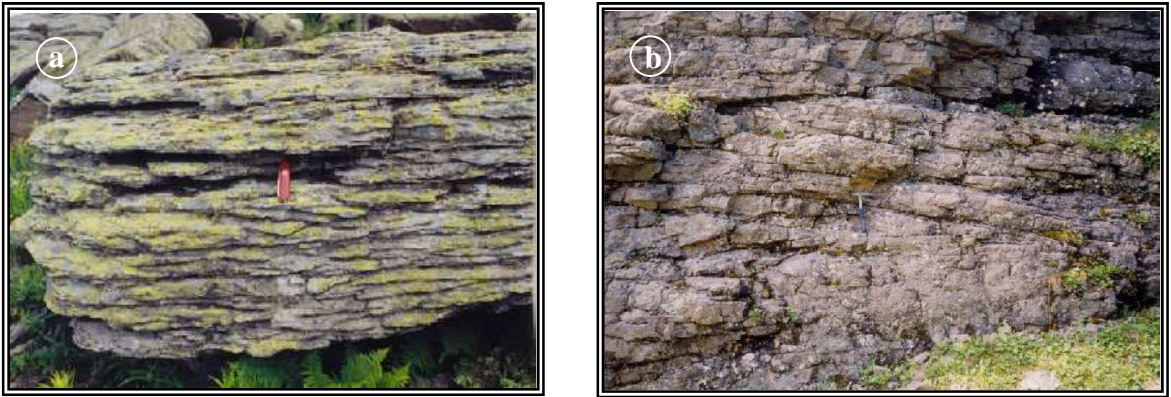
Serpantin: Olivinlerin ayrışma ürünü şeklindedir.



Şekil 14. Bazanit daykî örneğinin polarizan mikroskoptaki görünümü
Mikrolitik porfirik doku (Kpir: Klinopirosen, Sp: Serpantin, Haü: Haüyn)
(Ç.N.ve T.N.)

3.2.3. Trakiandezitlerinin Petrografi ve Mineralojisi

Büyük Yaylâ'nın KB'sındaki Peynirkaya T., kuzeyindeki Çağırnkaya ve Zuanu T. ve Büyük Yaylâ'nın GD'sundaki Kalas T. ve yakın çevresinde yüzeyleme veren bu birim tabakamsı yapıda olup, tabaka kalınlıkları birkaç cm ilâ 60 cm arasında değişmekte (Şekil 15), duruşları yataya yakın ve akma yapıları belirgindir. Taze kırık yüzeylerinde renk koyu – açık gri, ayrışma yüzeylerinde ise bejden griye doğru bir değişim gösterir. Megaskopik olarak, 1-2 mm ilâ 3 cm arasında değişen boyutta sanidin ve belli bir doğrultuda dizilim gösteren plajiyoklas mineralleri ile birlikte kamalanma yapılarına benzer yapılar da gözlenmektedir.



Şekil 15. a- Kalas Tepe
b- Peynir Kaya Tepe'de yüzeylenen trakiandezitlerin arazi görünümü

Söz konusu kayaçların gösterdikleri doku çeşitleri: Trakitik, mikrolitik porfirik, camsı mikrolitik porfirik, glomeraporfirik ve flüoidaldir (Şekil 16). Mineral içerikleri plajiyoklas, K-feldispat, ortopiroksen, klinopiroksen, amfibol, biyotit, kuvars ve opak minerallerden oluşur.

Mineral Bileşenleri

Plajiyoklas: Açık renkli minerallerin tamamına yakınına yakınına oluşturmaktadır. Hem küçük kristaller (mikrolitler) hem de iri kristaller halinde bulunur. Küçük kristaller iri kristallere nazaran çok boldur. İri kristaller genelde öz şekilli ve yarı öz şekilli olup kenarları hamur tarafından kısmen yenmiştir. Bazı kesitlerde iri kristallerin elek dokusu gösterdikleri tespit edilmiştir.

(010) yüzeyine dik kesitlerinde yapılan maksimum sönme açısı ölçümleri ile iri kristallerin bileşiminin An_{42-55} ile andezin ilâ labrador, elek dokusu gösteren iri kristalde yapılan ölçümde ise bileşimin An_{25-29} ile oligoklas olduğu belirlenmiştir. Sönme açısı ölçülebilen mikrolitlerin bileşimlerinin ise An_{24-38} ile oligoklas ilâ andezini vermektedir. Aynı kümülofirik doku içerisinde bazen plajiyoklas iri kristalleri ojit mineralleri tarafından çevrenmekte bazen de tersi durum da söz konusudur, yani iri plajiyoklas kristalleri ojit kristallerini çevrelemektedir.

Sanidin: Nadiren görülmekte olup, kesitteki oranı ~ %1 dir. İri kristal olarak çok azdır ve Karlsbad ikizi gösterir.

Ortopiroksen + klinopiroksen: %2-3 oranında, iri kristaller halinde, öz şekilli, yarı öz şekilli ve öz şekilsizdirler. Hamurda mikrolitler halinde de mevcuttur. Plajiyoklas minerali ile birliktelik sunarlar ve kümülofirik doku oluştururlar. Klinopiroksen minerali yer yer ortopiroksen mineralleri tarafından çevrenmiştir. Ölçümü yapılabilen klinopiroksen ve ortopiroksen mineral cinslerinin ojit, enstatit ve hipersten olduğu tespit edilmiştir.

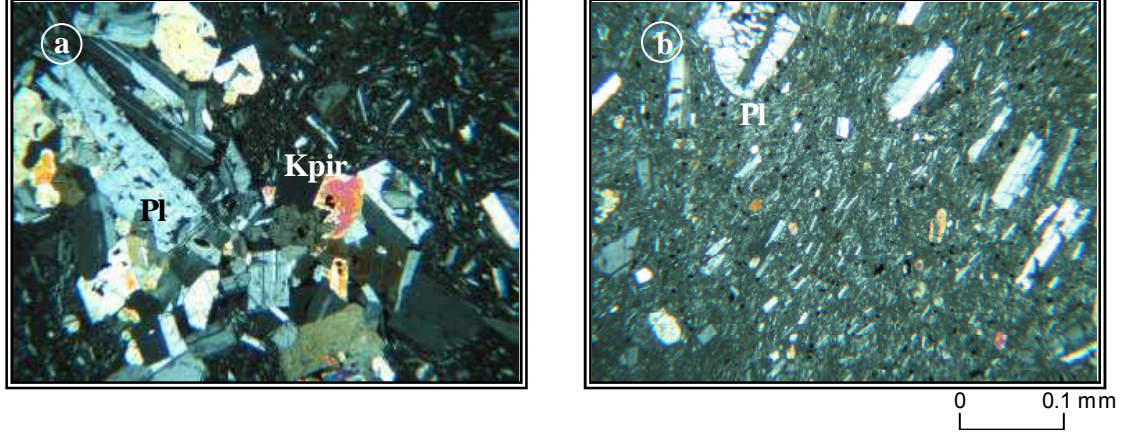
Hornblend: Ender olarak görülmekte, görüldüğü kesitlerdeki oranı %3'e kadar çıkmaktadır. Genellikle öz şekilli, kısmen yarı öz şekilli olup, kenarları opak zarfla çevrilidir. Bazı hornblend minerallerinde plajiyoklaslar kapanım halindedir.

Biyotit: Ender olarak görülmekte ~%1-2 ve kenarları opak zarfla çevrenmiştir.

Kuvars: Az miktardadır ve görüldüğü kesitlerde %1-2 oranında görülmekte, yarı öz şekilli ve öz şekilsiz iri kristaller halindedir.

Hamur: Başlıca plajiyoklas, ender olarak sanidin, ortopiroksen, klinopiroksen, hornblend ve biyotit mikrolitlerinden oluşmaktadır. Opak mineral olarak, Fe-Ti oksitler

%2-3 oranında öz şekilli, yarı öz şekilli, öz şekilsiz kristaller şeklinde ve saçınım halinde hamurda mevcuttur.



Şekil 16. Trakiandezitlerin polarizan mikroskoptaki görünüşleri (Ç.N.)
 a- Camsı glomeraporfirik doku (Pl: Plajiyoklas , Kpir: Klinopiroksen)
 b- Akma dokusu ve plajiyoklas kristallerinin birbirlerine paralel yönlenmesi

Çağırankaya Tepenin kuzeyinde yüzeyleme veren trakiandezitik birimin tabanında breşli malzemeden oluşan ve kalınlığı 10-12 m arasında bulunan bir seviye mevcuttur. Söz konusu seviyenin içerdiği kayaç parçaları köşeli ve uçları genellikle sivrilmiştir (Şekil 17). Kayaç parçaları mm boyutundan blok boyutuna değişim gösteren kayaç parçalarında belirgin yönlenmeler mevcuttur. Uzun eksenleri birbirlerine paraleldir ve üstteki birime (trakiandezit) uyumluluk göstermektedir. Kayaç parçaları bazalt (spilit), granit, andezit, tüfit ve marnlardan oluşmakta olup bağlayıcı malzemesi tuf boyutundadır. Rengi alterasyondan dolayı bordomsu kırmızı, açık kahve renkli, granite yakın olan kısımlar bordomsu kırmızı, uzaklaştıkça rengi biraz daha açılmaktadır.



Şekil 17. Trakiandezitik birimin tabanında gözlenen breşli seviyenin arazi görünümü

3.2.4. Dasitler, Mikrodiyoritler ve Aplit Damarları

Söz konusu birimler arazide küçük ölçeklerde yüzeyleme verdiklerinden jeolojik haritaya işlenmemiştir.

3.2.4.1. Dasit

Çalışma alanındaki dasitler, Zuanu Tepenin güney doğusu, Yukarı Vartova Yaylâ ve Vartova Yaylâ kuzeyinde altere bazalt, andezit ve bunların piroklastları ile granitleri kesmiş olarak bulunmaktadır. Vartova Yaylâ'daki dasit daykının granit apofizi ile olan dokanağında dasitlerde pişme izleri görülmektedir. Birim bol çatlaklıdır ve çatlakları dolgusuzdur, aynı zamanda killeşme de mevcuttur. Makroskobik olarak, rengi kirli sarı, açık kahvedir (Şekil 18a). Arsenopirit ve süt kuvars dasit içerisinde gözle görülebilen iriliktir.

Dasitlerin mikroskobik incelemeler neticesinde tespit edilen doku çeşitleri; ince kristalli-porfirik, camsı ince kristalli- porfirik ve yer yer de granofirik dokulardır (Şekil 18b).

Mineral Bileşenleri

Plajiyoklas: Hem iri kristaller, hem de hamurda kuvars ile birlikte mikro kristaller halinde mevcuttur. İri kristallerin yaklaşık $\frac{3}{4}$ 'ünü, mikro kristallerin ise yaklaşık yarısını oluştururlar. İri kristaller, genelde öz ve yarı öz şekilli, oldukça kalsitleşmiş, serisitleşmiş

ve zeolitleşmiş olup, nadiren zonlanma gösterirler; (010)'a dik kesitlerinde yapılan sönme açısı tayinlerinde iri kristal bileşiminin $Ab_{72}An_{28}$ ile oligoklas olduğu tespit edilmiş, mikro kristaller de ise cins tayini yapılamamıştır.

Kuvars: İri kristal ve mikro kristaller halindedir. İri kristallerin yaklaşık $\frac{1}{4}$ 'ini , küçük kristallerin ise yaklaşık yarısını oluştururlar. Deformasyon belirtisi olarak, öz ve yarı öz şekilli iri kristaller ile hamurdaki küçük kristaller dalgalı sönme gösterirler. Yer yer kenarları hamur tarafından yenmiş ve/veya kenarlarında ince reaksiyon bantları geçmiş olarak gözükmetedir.

Biyotit: Hamurda küçük latalar halinde ve yaklaşık %1-3 oranında, son derece ayrıışmış, kloritleşmiş, epidotlaşmış ve opak mineral haline dönüşmüş olarak tespit edilmiştir.

Amfibol: %1-2 oranında ve nadiren öz şekillidir. Tamamen ayrıışmış olup kalsitleşmiş, kloritleşmiş, epidotlaşmış ve opaklaşmıştır.

Klorit: Biyotitin ayrışma ürünü olarak ve hamurda sıvamalar şeklinde görülmektedir.

Epidot: Kayaçta plajiyoklas ve ferromagnezyen minerallerin yerini almış olarak ve boşluk dolgusu şeklinde de bulunur.

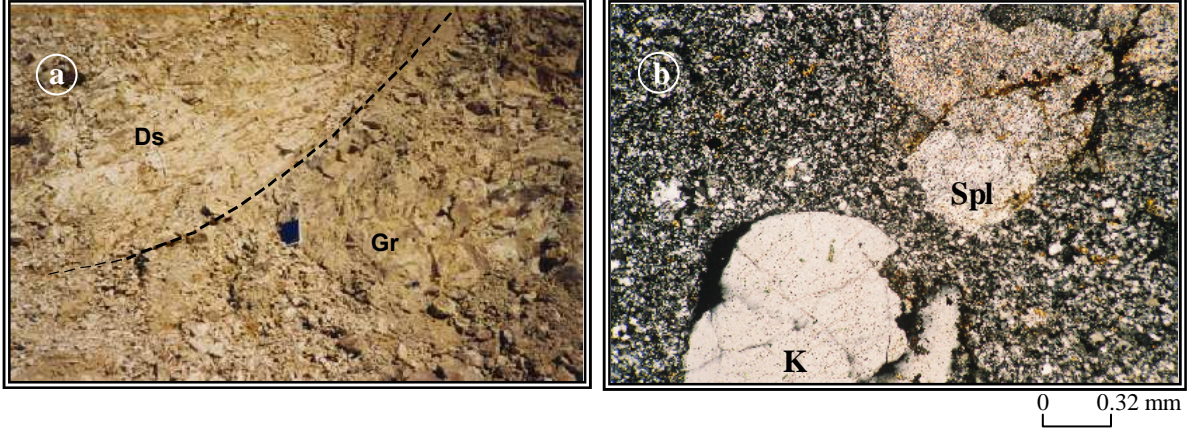
Kalsit ve serizit kayaç içerisinde oldukça bol olup, plajiyoklasların ayrışma ürünü olarak mineraller arasındaki boşluklarda bulunurlar.

İkincil kuvars: Çok az miktarda ve genellikle ince, küçük çatlaklar boyunca gelişmiştir.

Opak mineraller: Hamurda %1'den az oranda, bazen saçınım halinde, bazen de eski ferromagnezyen minerallerin bulunduğu alanlarda kümelenmiş öz şekilsiz mineraller halindedirler.

3.2.4.2. Mikrodiyorit

Mikrodiyoritler, çalışma alanının güney doğusunda Yukarı Vartova yaylâsı civarında yüzeyleme veren bazik piroklastitleri kesmiş olarak görülmektedir. Taze yüzey rengi yeşilimsi-gri, ayrıışmış yüzey rengi yeşilimsi kahverengindedir; mikroskobik incelemelerinde doleritik ve lamprofirik dokular tespit edilmiştir (Şekil 19).



Şekil 18. a- Vartova Yaylâ'da yüzeyleyen dasitin arazi görünümü (Ds: Dasit, Gr: Granit)
 b- Dasit örneğinde görülen ince kristalli porfirik doku (K: Kuvars,
 Spl: Serizitleşmiş plajiyoklas)

Mineral Bileşenleri

Plajiyoklas: Açık renkli minerallerin tamamını oluşturur. Genellikle öz ve yarı öz şekillidir. Yer yer albitleşmiş, serizitleşmiş ve zeolitleşmiştir. Bazı plajiyoklas latalarında halkalı zonlanma mevcuttur. Plajiyoklasların albitleşmelerinden dolayı sıhhatli bir cins tayini yapılamamıştır.

Hornblend: Kayaç içerisinde yaklaşık %30 oranındadır. Öz şekilli, uzun, prizmatik veya altıgen kristaller halinde görülürler. Yeşilimsi kahve tonlarında pleokroizmaya sahip olan hornblendlerin sönme açısı 3° ilâ 7° arasında değişir. Söz konusu minerallerin genelde iki nesil halinde, yani hem küçük hem de büyük boyutlarda oldukları tespit edilmiştir.

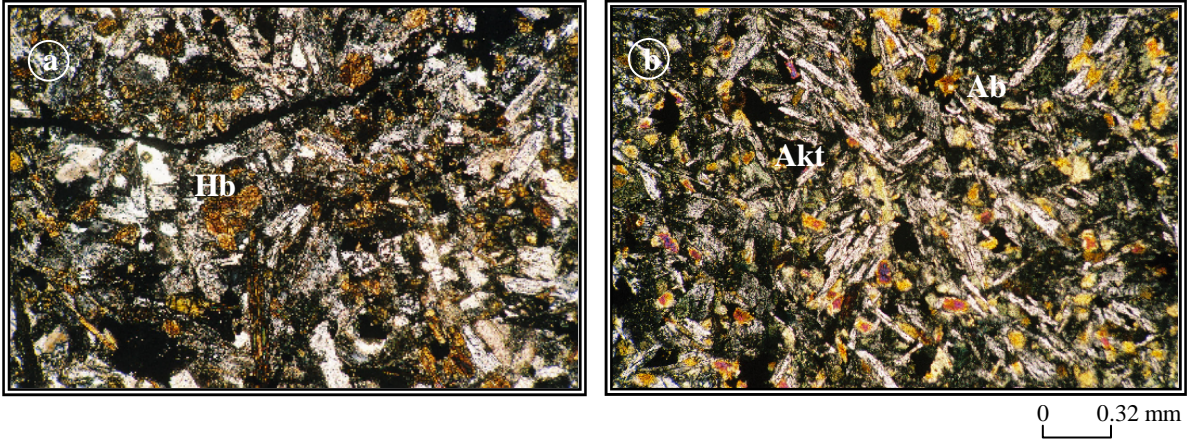
Kuvars: İkincil oluşumun ürünü olup, genellikle plajiyoklasların çevresinde veya küçük kırıkları doldurur durumda bulunmaktadır.

Albit: Yarı öz şekilli olan albitler, plajiyoklas minerallerinin çevresinde görülürler.

Aktinolit: İnce iğneler ve lifimsi demetler şeklinde olup soluk yeşil renğinde pleokroiktir.

Höylandit (Zeolit) ve Kalsit: Plajiyoklasların ayrışma ürünü olarak, boşluk dolgusu şeklinde mevcuttur.

Opak mineraller: ~ %2-3 oranında, saçınım halinde, yer yer öz şekilli veya öz şekilsiz olarak bulunur.



Şekil 19. Mikrodyorit'in polarizan mikroskoptaki görünümü (Hb: Hornblend, Akt: Aktinolit, Ab: Albit) (Ç.N.)

3.2.4.3. Aplit

Aplitler, çalışma alanının güney batısında Yanmış Tepe'nin kuzeyinde yüzeyleme veren granit ve granodiyoritleri kesmiş olarak bulunmaktadır. Kalınlıkları birkaç cm ilâ 10-15 cm arasında değişmektedir. Aplitler, küçük kristalli olup, sarımsı krem ve pembe renklerindedir.

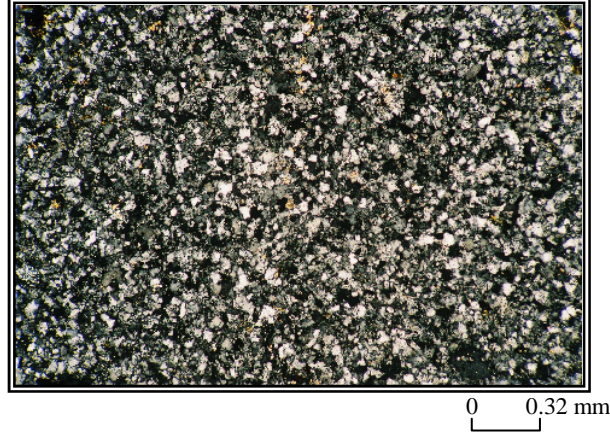
Tespit edilen doku türleri, panksenomorf granüler, daneli porfirik, aplitik ve yer yer küçük kristalli porfiriktir (Şekil 20).

Mineral Bileşenleri

Plajiyoklas: Aplitik bir matriks içerisinde kuvars ile birliktelik sunarlar; cinsleri boyutlarının küçük olmalarından dolayı, tespit edilememiştir. Küçük kristallerinde nadiren serizitleşme ve epidotlaşma görülmektedir. Kayaçta nadiren gözlenen iri kristaller tamamen bozduklarından (serizitleştiklerinden) cinsleri tayin edilememiştir ancak kuvarsla iç içe büyümelerinden yola çıkarak cinslerinin albit olabileceği yorumuna gidilmiştir.

Kuvars: Aplitik dokunun diğer bileşenini oluşturur. Mikron mertebesindeki kristalcikler şeklinde bulunurlar ve dalgalı sönme gösterirler. Bu durum kayacın oluştuktan sonra basınca maruz kaldığını gösterir.

Biyotit: Kayaçta iri kristaller halinde çok az miktarda görülür. Tamamına yakını kloritleşmiş ve opaklaşmıştır. İkincil mineraller olarak bulunan klorit, serizit ve epidot ayrışma ürünü olarak ve az miktarda mevcuttur.



Şekil 20. Aplitlerde gözlenen aplitik dokunun polarizan mikroskoptaki görünümü

3.3. Büyük Yaylâ Riyolitleri

Çalışma alanının da Büyük Yaylâ Riyolitleri obsidiyen ve felzit olmak üzere iki gruba ayrılarak irdelenmiştir.

3.3.1. Büyük Yaylâ Obsidiyenleri

3.3.1.1. Obsidiyen

Genellikle asidik özellik taşıyan ve su içeren magmanın çabuk soğuması ile oluşmuş olan obsidiyenler, çoğunlukla siyah, bazen de gri, kahve, kırmızı ve yeşil renklerde, camsı parlaklıkta ve kırılma yüzeyi midye kabuğu şeklinde olan ve az da olsa kristalli fazlar içeren amorf bir volkanik camdır. Genellikle riyolitik bileşimdedir ve %1'den az miktarda su içerir. Obsidiyenlerin çok büyük bir kısmı ile perlit ve pekştaynlar riyolitik bileşimde; palagonit, sideromelan, takilit ve hyalomelan türde olan bazı volkanik camlar bazaltik bileşimde; lassenit türde olan obsidiyenler ise trakitik bileşimdedir. Sedef parlaklığında ve gri ile gri-siyah renkli olan perlit, obsidiyen ile aynı kimyasal bileşimde, ancak su içeriği daha fazla olan (%2-5) volkanik camdır. Pekştayn ise su yüzdesi daha fazla (%5-10) olan volkanik cam olup koyu gri, siyah ve koyu yeşil renklidir.

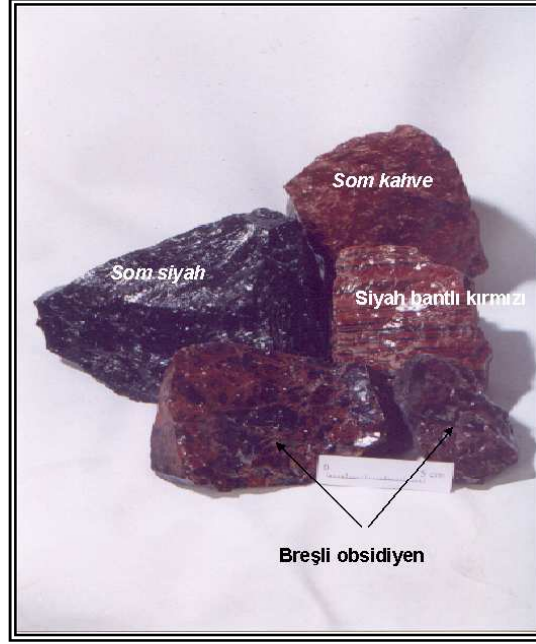
Magmanın volkanik cam oluşturup oluşturmayacağını iki faktör kontrol eder: Bunların ilki lavın kimyasal bileşimi, ikincisi ise soğuma hızıdır. Volkanik camın oluşabilmesi için, magmanın kristalleşmesinin engellenmesi gerekmektedir. Bu da âni soğuma ile gerçekleşebilir.

3.3.1.2. Büyük Yaylâ Obsidiyenlerinin Petrografisi

Çalışma alanında başlıca Maden Tepe, Büyüksulata Sırtı, Küçüksulata Sırtı, Büyük Yaylâ ve çevresi, Sırlıklı Tepenin kuzeybatısı, Kara Tepe ve Şehitlik Tepe'de yüzeyleme veren Büyük Yaylâ Obsidiyenleri (BYO) çalışma alanının en genç volkanik ürününü temsil ederler (Şekil 5-6).

Şekil 21'den de görüldüğü üzere som siyah, kahvemsî kırmızı, siyah bantlı kırmızı ve kırmızı bantlı siyah renklerdeki BYO'leri, arazide değişen boyutlarda bloklar şeklinde (Şekil 22) ve yol yarmalarında mostralarda halinde görülürler (Şekil 23). Kara Tepe ve Sırlıklı

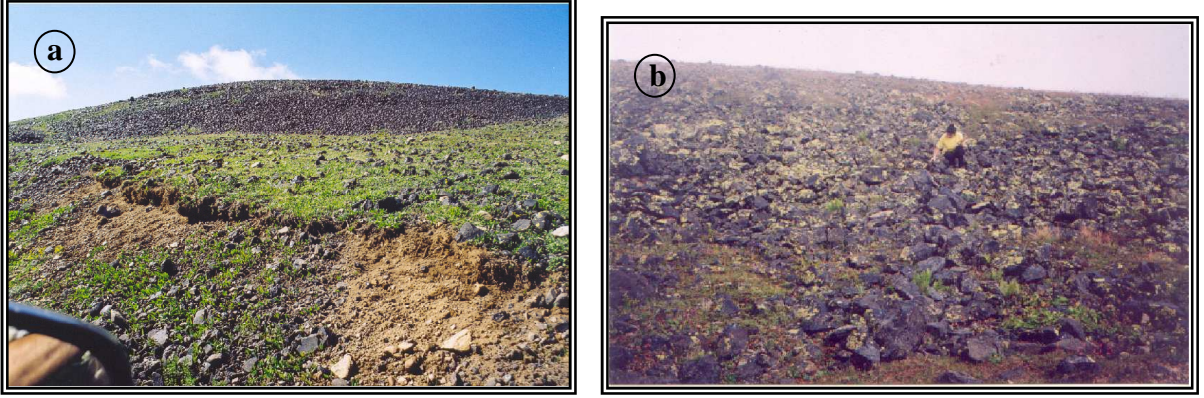
Tepenin kuzeybatısındaki obsidiyenler, çoğunlukla siyah ve kahve renkli, Maden Tepe, Büyüksulata ve Küçüksulata sırtlarında, Büyük Yaylâ ve çevresinde yüzeyleme verenler, siyah bantlı kırmızı ve kırmızı bantlı siyahtır.



Şekil 21. Büyük Yaylâ ve yakın çevresinde yüzeyleme veren farklı renklerdeki obsidiyenlerin makroskobik görünümü

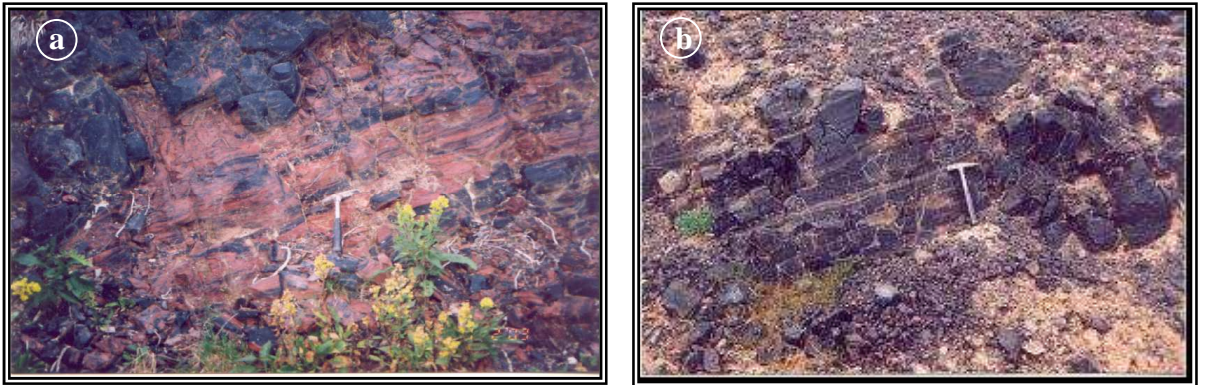
Söz konusu birimde, renk farklılığının yanı sıra breşli olarak tanımlanan obsidiyenler de tespit edilmiştir. Breşli obsidiyenler arazide başlıca Büyük Yaylânın KKD'da bir yol şevinde, Tekem Tepenin doğusunda, Şehitlik Tepe ve Büyük Yaylânın güneybatısındaki Minare Kayalarının tabanında görülmektedir.

Daha öncede belirtildiği gibi, obsidiyenlerin felzitlerle birlikte ar dalanma göstermeleri söz konusudur. Ar dalanma, kalınlıkları genel olarak cm ölçeğini aşmayan sayısız felzit ve obsidiyen tabakalarının uyumlu tekrarından oluşmaktadır. Bu ar dalanmalara arazide, Büyük Yaylânın yaklaşık KD'sunda yer alan Konarlar Sırtının güney yamaçlarındaki sel yarmalarında, Minare Kayalarının taban kısımlarında, Sırlıklı Tepenin yaklaşık batısında ve Büyük Sulata Sırtının GD yamaçlarında rastlanmaktadır. Arazide görülen en kalın (>100 m) felzit-obsidiyen ar dalanmaları sel yarmalarında tespit edilmiştir.

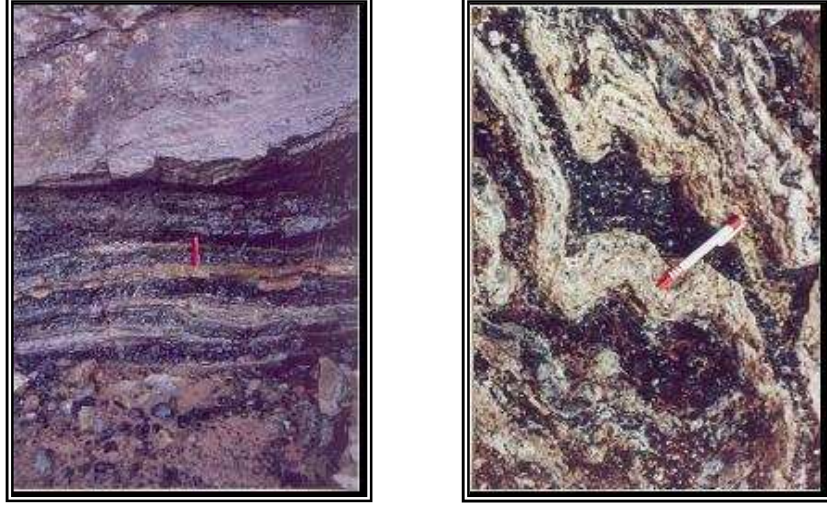


Şekil 22. a- Kara Tepe’de yüzeyleme veren obsidiyenlerin arazi görünümü
b- Kara Tepe’deki değişen boyutlarda bloklar halinde görülen siyah renkli obsidiyenlerin görünümü

Felzitik seviye üzerine gelen mm-cm ölçeğindeki bu obsidiyen-felzit arıalanmasını Büyük Sulata Sirtında daha kalın masif obsidiyen ve felzit tabakaları takip eder ve daha sonra metrelerce kalınlığa ulaşan masif obsidiyenler gelir. Obsidiyen-felzit arıalanmasının olduğu yerlerde obsidiyenler yer yer aglomeratik görünümde olup kalınlıkları mm boyutundan 5-6cm ye kadar değişmekte ve obsidiyen seviyeleri inci dizisini andırırçasına yuvarlağımsı ya da elipsoidal (beyzbol topunu andıran) geometrinin hakim olduğu bireylerin oluşturdıkları bantlardan meydana gelmektedir. Bu yuvarlağımsı ya da elipsoidal obsidiyen danelerinin boyutları 0.5 mm ilâ 5 cm arasında değişmekte olup, uzun eksenleri tabakamsı yüzeylere paraleldir (Şekil 24).



Şekil 23. a- Maden Tepe ve
b- Kara Tepe yol yarmalarında yüzeyleme veren obsidiyen mostrası



Şekil 24. Maden Tepe’de yüzeyleme veren obsidiyen-felzit aralanmaları

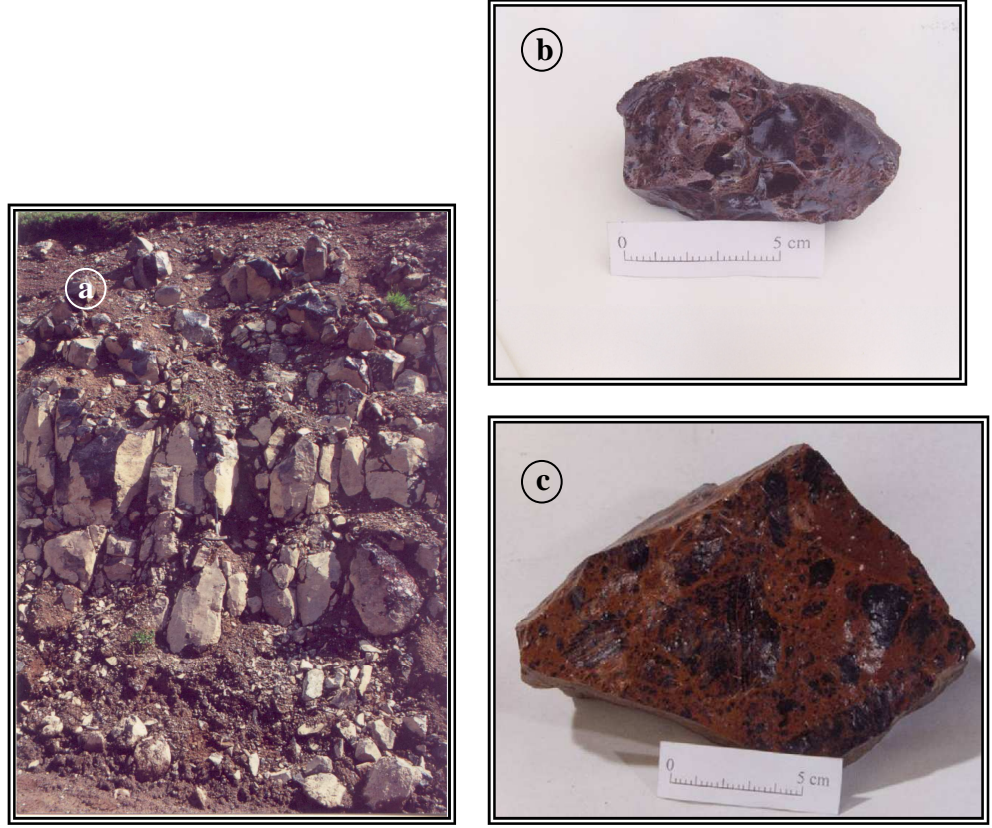
3.3.1.2.1. Breşli Obsidiyenler

Arazinin başlıca dört yerinde breşli obsidiyenler tespit edilmiştir (Şekil 25): İlki, Büyük Yaylânın girişinde bir yol şevinde, ikincisi Tekem Tepenin doğusunda, üçüncüsü Büyük Yaylânın güney batısındaki Minare Kayalarının tabanında ve son olarak Şehitlik Tepede olmaktadır.

Tekem Tepe doğusundaki breşli obsidiyenlerin hamuru açık kiremit kırmızısı renginde diğerlerinin ise hamuru çikolata kahvesi rengindedir. Hamur içerisindeki küçük obsidiyen parçalarının rengi ise tümünde siyah olup, parçalarının boyutları mm’den birkaç cm’ye kadar değişmektedir. Şehitlik Tepede yüzeyleme veren breşli obsidiyenler, arazinin genelinde olduğu gibi, değişen boyutlarda bloklar halinde, yol şevindeki obsidiyenler kendi içlerinde değişen boyutlarda sütunumsu yapılar şeklinde, diğerleri ise küçük mostralara halinde görülürler. Yol şevindeki mevcut uzunluğu yaklaşık 25 m, yüksekliği ise 10 m. dir. Minare Kayaları tabanında yüzeyleme veren breşli obsidiyenler çok küçük bir alanda yüzeyleme verirler ve som siyah obsidiyenlerle birliktelik sunarlar.

Söz konusu breşler konumları açısından akma breşleri olmayıp baca breşlerine benzemektedirler.

Breşli obsidiyenlerden alınan örneklerden yapılan deneysel çalışmalar göstermiştir ki, breşli kesimler, büyük bir olasılıkla obsidiyenleri oluşturan lâvların geliş yollarının olabileceğini düşündürmektedir. Yapılan deneysel çalışmalara, ileride mikroskop incelemelerinde değinilecektir.

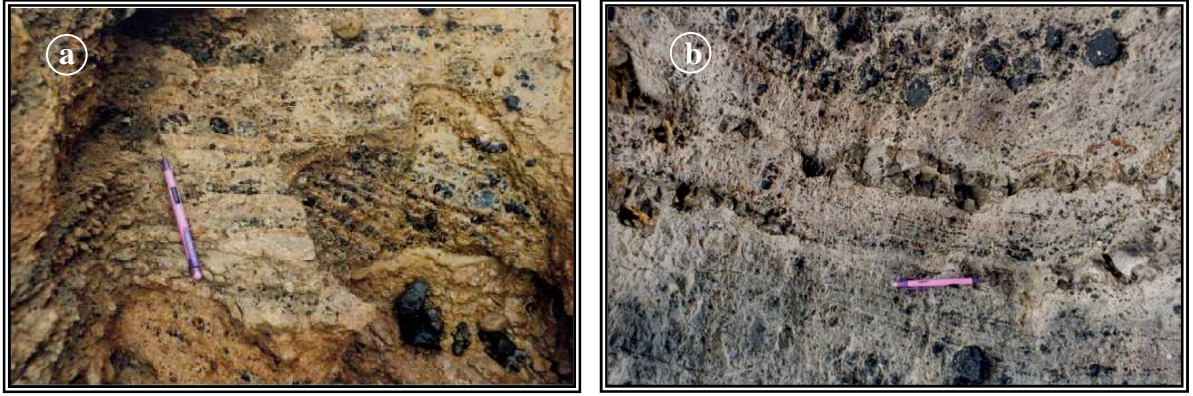


Şekil 25. a- Büyük Yaylâ girişindeki yol şevindeki sütunumsu yapıdaki breşli obsidiyen
 b- Şehitlik Tepe breşli obsidiyen el örneği
 c- Tekem Tepe doğusundaki breşli obsidiyen el örneği

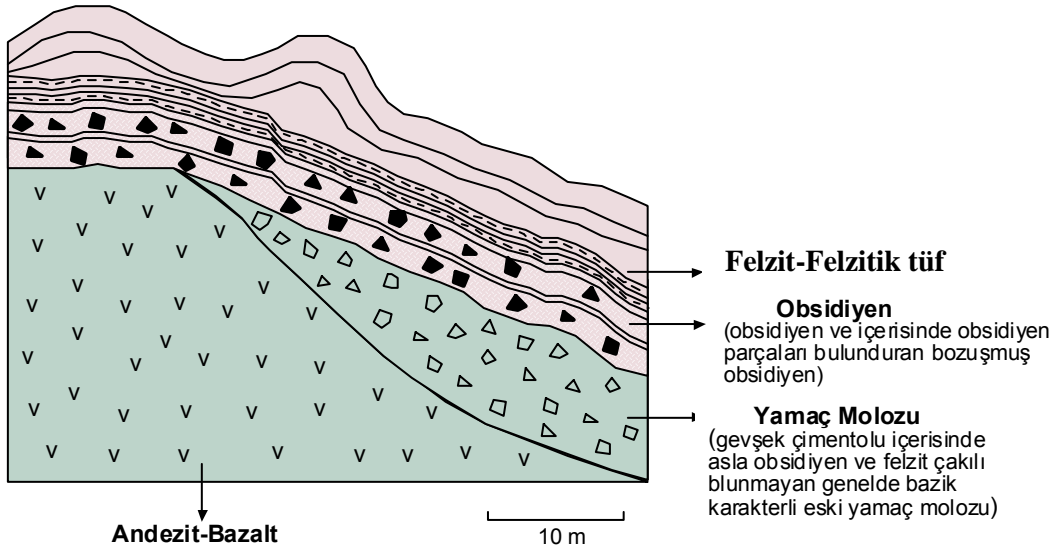
3.3.1.2.2. Büyük Yaylâ Obsidiyenlerindeki Alterasyon ve Ürünleri

Çalışma alanında tespit edilen bozuşmuş obsidiyenler başlıca Büyük Yaylâ'nın güneybatısında (Şekil 26a), Minare Kayalarının taban kısımlarında yer yer, Maden Tepenin güneyinde tek bir yerde ve Büyük Yaylânın yaklaşık KD'sunda yer alan Konarlar Sırtının güney yamaçlarındaki sel yarmalarında da yüzeyleme verdikleri görülmektedir (Şekil 26b). Kenariç Deresi boyunca yer alan değirmenlerin karşısında, Büyük Yaylânın güneybatısındaki killeşmiş obsidiyen kitlesinin altında arazinin en yaşlı birimini temsil eden bazaltların toprağımsı ürünü vardır. Üste tekrar bazaltlı yamaç molozu (heyelan) gelmektedir. Derenin karşı tarafında felzitik malzeme üzerine de bu bazaltlı yamaç molozu akmaktadır. Dikkat edilmezse felzitik malzemenin, bazaltların altındaymış ve onlardan yaşlıymış şeklinde hatalı yorum yapılabilir. Ancak bozuşmuş malzeme içersindeki farklı yönelmiş cam parçaları felzitik malzemenin daha genç olduğunu kanıtlamaktadır. Aynı

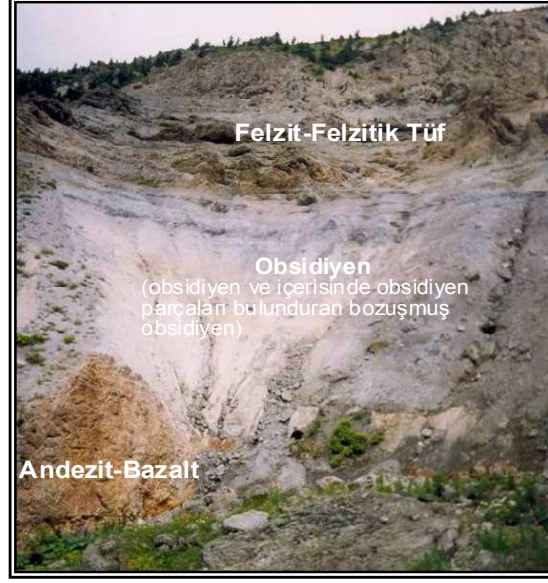
durumlara, dere boyunca Minare Kayalarına doğru gidildikçe de rastlanmaktadır. Bu durum güneybatıdan kuzeydoğuya alınan kesitte şematize edilmiştir (Şekil 27). Minare Kayalarının taban kısımlarında camsı malzeme, bazalt- andezitlerin üzerine gelmektedir (Şekil 28). Römhild, (1999)'a göre ve yapılan çalışmada bu üç yerden alınan bozuşmuş obsidiyen örneklerinin difraktogramları çekilmiş ve en bol bulunan alterasyon ürünlerinin halosiyt ve kaolinit olduğu tespit edilmiştir (Şekil 29).



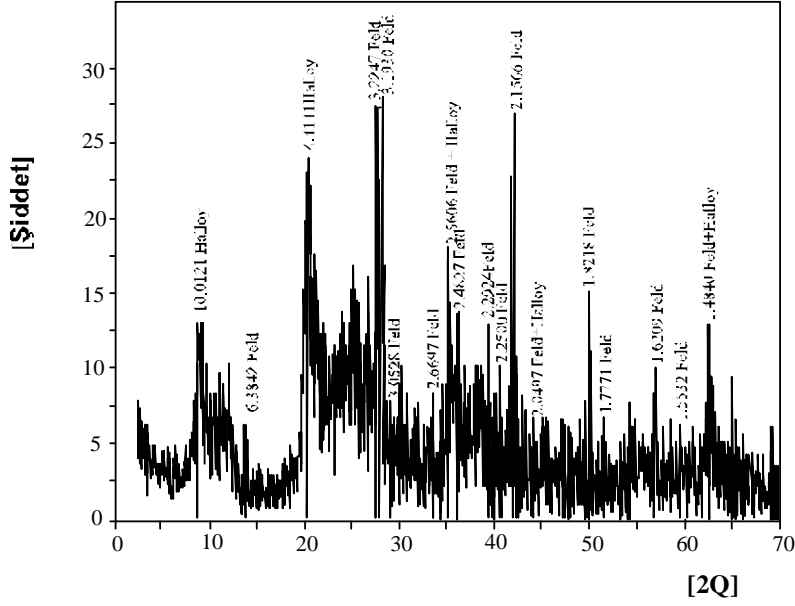
Şekil 26. a- Büyük Yaylânın güneybatısındaki killeşmiş obsidiyen kitlesi
b-Felzitik seviyeler ile killeşmiş obsidiyen malzemesi içerisindeki boyutları mm'den cm'ye değişen küçük obsidiyen parçaları



Şekil 27. Minare Kayaları tabanının şematik kesiti



Şekil 28. Minare Kayaları tabanından bir görünüm

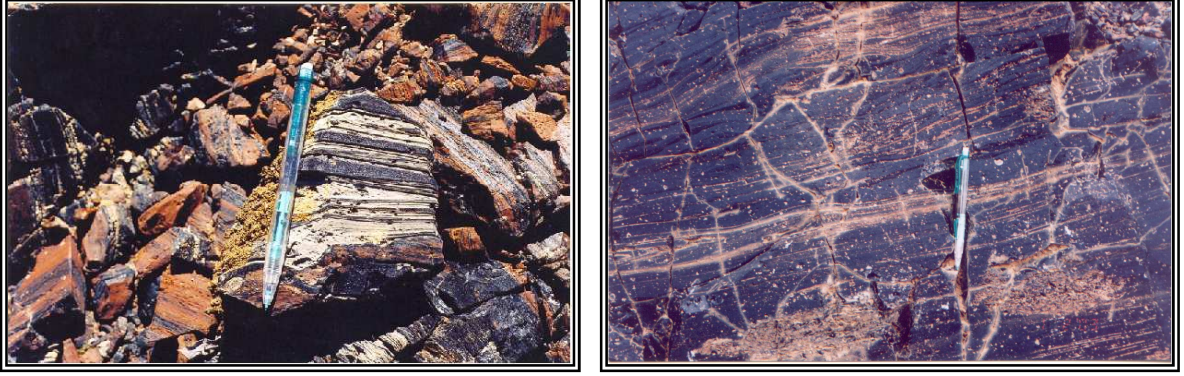


Şekil 29. Bozuşmuş obsidiyen örneğinden elde edilmiş X-Ray Difraktogramı (XRD)

3.3.1.2.3. Büyük Yaylâ Obsidiyenlerindeki Heterojen Alterasyon

Obsiyenler, makroskobik olarak dış yüzeylerinde rahatlıkla görülebilen heterojen alterasyona sahiptirler (Sadıklar vd., 2004). Obsidiyenler üzerindeki alterasyon bantlarının kalınlıkları birkaç mm ilâ birkaç cm arasında değişmekte olup, kısmen boşlukludur

(Şekil 30). Siyah bantlı kırmızı ve kırmızı bantlı siyah obsidiyenlerde olduğu gibi tek renkteki (som siyah ve kahve renkli) obsidiyenlerde kendi içlerinde açık koyu bantlı yapılar gösterirler.



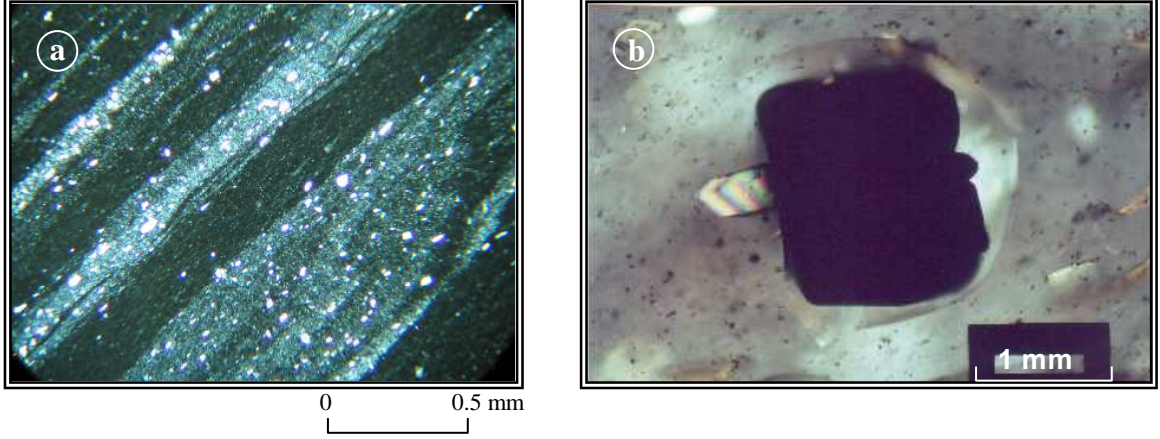
Şekil 30. Büyük Yaylâ Obsidiyenlerinde görülen heterojen alterasyon

Heterojen alterasyon gösteren obsidiyenlerin ince kesitlerinde yapılan çalışmalar göstermiştir ki, açık renkli bantlı kısımlar, koyu renkteki bantlı kısımlara göre daha az altere olmuştur ve az altere olmuş (açık renkli) kısım, yüksek derecede altere olmuş (koyu renkli) kısmından daha saydamdır. Buna ilâveten bir diğer özellik, yüksek derecede altere olan kısım kristalce zengin, az altere olmuş kısım kristalce fakir seviyelerden meydana gelmektedir (Şekil 31a). Genelde iri kristallerin etrafında kristalizasyon çatlakları görülmektedir (Şekil 31b). Heterojen alterasyon büyük olasılıkla kristallerin etrafındaki mikro ve kript çatlakların varlığından ve permeabilitelerin yüksek oluşundan kaynaklanmaktadır. Öte yandan kristalli fazlar camsı malzemeye oranla daha hızlı altere olmaktadır.

3.3.1.3. Büyük Yaylâ Obsidiyenlerinin Mineraloji ve Mineral Kimyası

Mikroskobik çalışmalarda, farklı renklerdeki obsidiyenler mineralojik açıdan farklılık göstermemekte ancak farklılıkları mineral bolluklarında ve kristallenme oranlarında göze çarpmaktadır. Kristal içeriği oranları iri kristallerde %4, küçük kristallerde ise %15-20'yi geçmemektedir. Mineraller bazı örneklerde düzensiz (heterojen), bazılarında ise düzgün yönlenmelidir (Şekil 32a-b). Bantlı yapı şekilleri, hem düzgün hem

de düzensiz kıvrımlar şeklindedir. Bantlı yapı gösterenlerde minerallerin dizilimi ise akma yönünde düzgün yönlenebilir (Şekil 33a-b).



Şekil 31. Heterojen alterasyon gösteren BYO'lerinin mikroskobik görünüşleri (Ç.N.)
 a- Kendi içerisinde bantlı yapı gösteren siyah renkli obsidiyendeki kristalce zengin ve kristalce fakir seviyeler
 b- İri kristal etrafındaki kristalizasyon çatlağı

BYO'lerinde tespit edilen doku çeşitleri; camsı, camsı porfirik ve akma bantlı dokusudur.

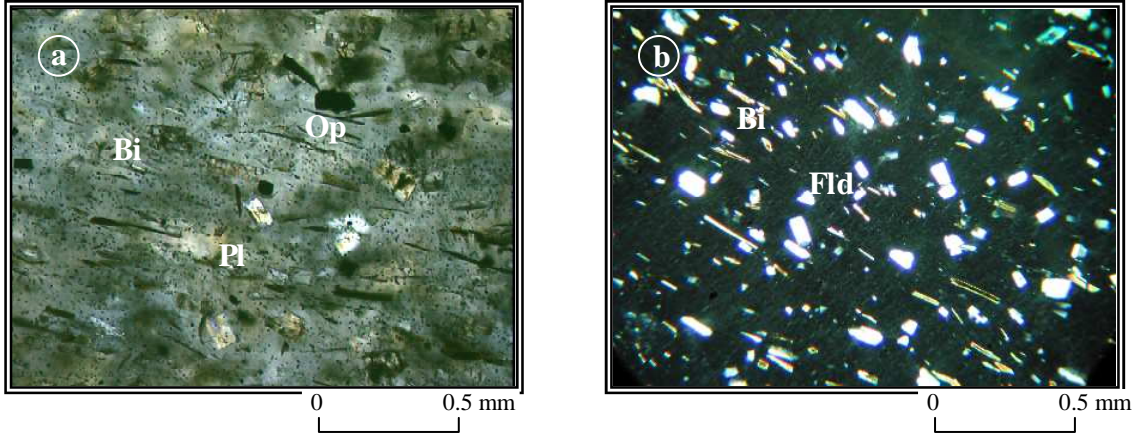
Mineral içerikleri başlıca feldispat, kuvars, biyotit, piroksen, spinel (magnetit, ilmenit, hematit, ulvospinel); aksesuar mineraller ise apatit, zirkon ve nadiren de kalkopirit, pirit, pirotin ve anhidrittir. Obsidiyenlerdeki kristalli fazlarda ilk göze çarpan özellik kristallerin boyutları arasındaki bariz farklılıktır. Özellikle plajiyoklas, biyotit, Fe-Ti-oksitler ve kuvars olmak üzere, kristalli fazları kalıntı ve otojen olarak sınıflandırmak olasıdır. Çabuk soğuma ürünü olan obsidiyenlerde bu kristal fazlarının boyutları arasındaki bu farklılık felzik magmanın ergime sürecinde yan kayaçtan bazı mineralleri bünyelerine kattıklarını göstermektedir. Söz konusu minerallerin (plajiyoklas, biyotit, Fe-Ti-oksitlerin) kimyaları granitoidik kayaçlardakilerin kimyaları ile benzerlik göstermektedir.

Daha öncede bahsedildiği gibi kalıntı olarak sınıflandırılan kristalli fazlardan feldispat (plajiyoklas), kuvars ve biyotit mineralleri kolaylıkla tespit edilebilirken, polarizan mikroskopta tanımlanabilecek boyutlarda olmayan mineralleri, mikro kimyasal analizler ile tespit edilebilmiştir. Ayrıca mikro kimyasal analiz ile cam hamur analizi de

yapılmıştır. Cam hamur analiz sonuçlarının, obsidiyenlerde yapılan toplam kayaç kimyası sonuçları ile benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir (Ek Tablo 1).

Breşli olarak adlandırılan obsidiyenlerin mikroskobik incelemelerinde, hamurda gözlenen kristalitler breşli obsidiyen parçasındakilere göre daha azdır. Breşli obsidiyenlerde mineraller çoğunlukla kristalit boyutundadırlar (Şekil 34). Küçük kristal olarak plajiyoklas mineralleri nispeten daha fazladır. Çabuk soğumanın göstergesi olan kristalit boyutundaki ürünler breşli obsidiyenlerde rahatlıkla görülebilmektedir.

Büyük Yaylâ Obsidiyenlerinde gerek mikroskop gerekse de kimyasal analiz ile tespit edilen feldispat (plajiyoklas ve alkali feldispat), biyotit, piroksen, kuvars, zirkon ve Fe-Ti oksit minerallerinin mineralojik ve kimyasal özellikleri aşağıda özetlenmiştir:

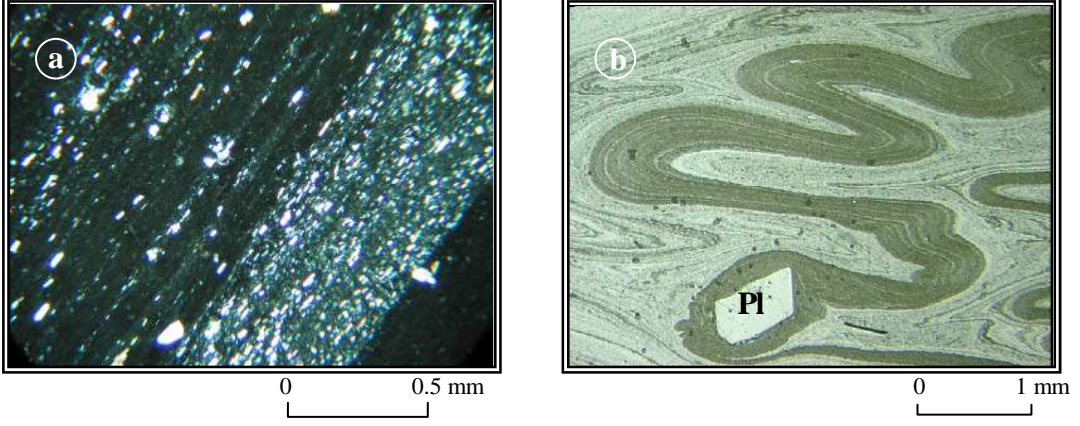


Şekil 32. BYO'lerin mikroskoptaki görünüşleri
 a- Minerallerin düzensiz yönlenmesi
 b- Minerallerin düzgün yönlenmesi
 (Pl: Plajiyoklas, Fld: Feldispat, Bi: Biyotit, Op: Opak) (Ç.N.)

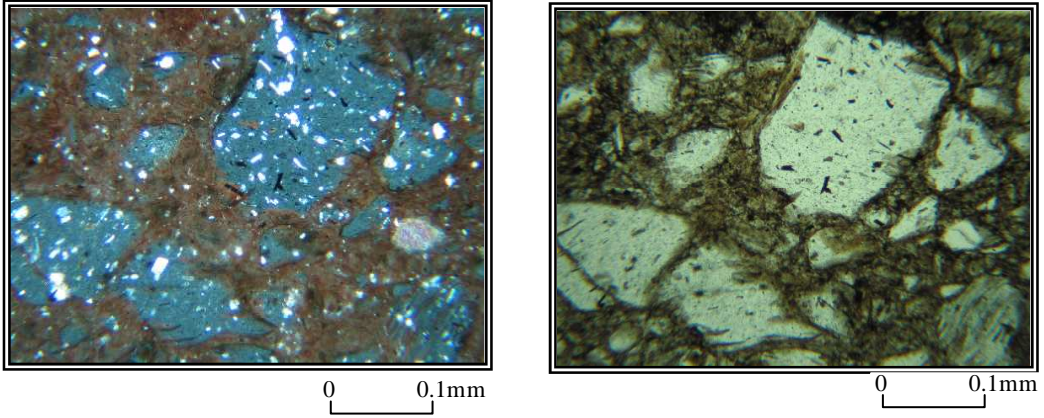
3.3.1.3.1. Plajiyoklas

İri, küçük kristaller ve kristalitler şeklinde görülen plajiyoklas mineralleri, öz, yarı öz ve şekilsizdir. İri kristallerinde yer yer zonlanma görülmektedir. Birden fazla iri plajiyoklas minerallerinin kümülofirik dokuyu andırıcısına bir arada bulunması söz konusudur. İri kristallerin etrafında trişitler yer almaktadır. Trişitler bazen bantlı yapı gösterircesine aynı çizgi üzerinde belirli doğrultuda yığılma gösterirken, hamurda dağınık olarak da görülmektedir (Şekil 35). İri plajiyoklas kristallerinin kenarları kısmen hamur tarafından yenmiş şekildedir. Dönme hareketi gösteren iri plajiyoklas kristallerinde dönme hareketiyle

etrafında akma izleri belirlemekte ve bu akma izlerini takiben küçük mineraller de bu mineralin çevresinde yönelme göstermektedir (Şekil 36).



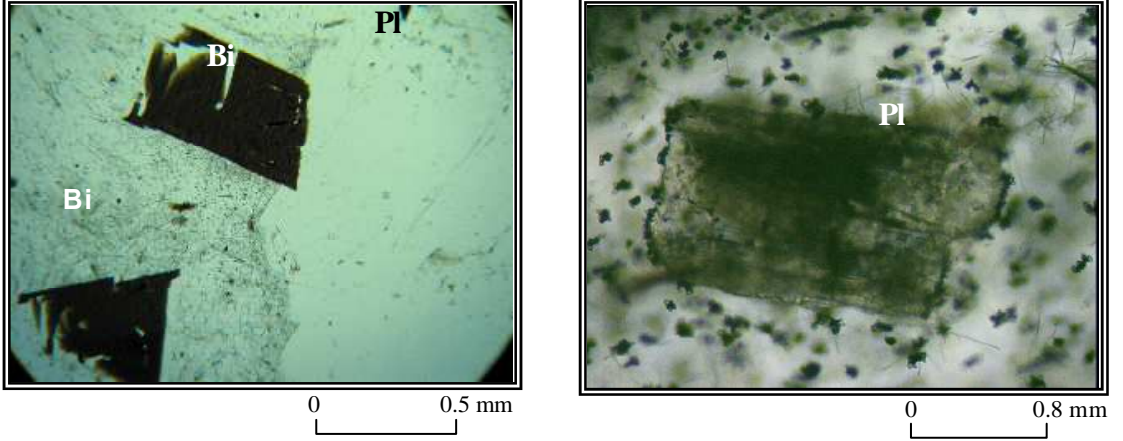
Şekil 33. BYO'lerin mikroskoptaki bantlı yapı görünümleri
a- Bantlı yapı gösterenlerdeki düzgün yönelme (Ç.N.)
b- Kıvrımlı yapının görünümü (Pl: Plajiyoklas) (T.N.)



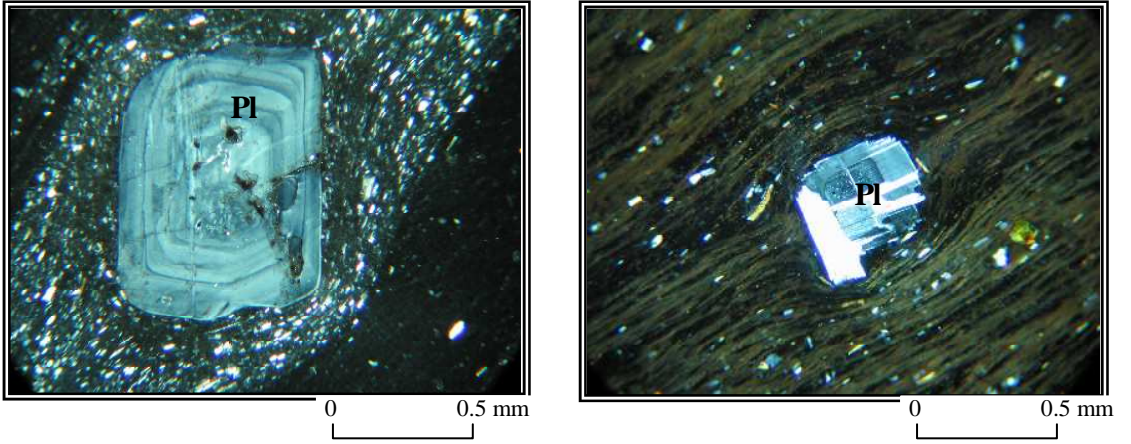
Şekil 34. Breşli obsidiyenlerdeki hamur ve cam (obsidiyen) parçalarındaki kristalitlerin görünümü (Ç.N ve T.N)

Obsidiyenlerdeki plajiyoklas minerallerinin kimyasal analizlerinden elde edilen ana oksit içerikleri Ek Tablo 1'de verilmiştir. Plajiyoklasların kimyasal bileşimleri (% cinsinden) SiO_2 (61.52-67.95), Al_2O_3 (20.43-24.99), CaO (2.81-6.34), Na_2O (7.39-9.43), K_2O (0.36-1.62) arasında değişmektedir. Or-Ab-An üçgen diyagramında plajiyoklas minerallerinin bileşimlerinin tamamına yakını oligoklas, çok azı andezin bileşimindedir ($\text{An}_{14.24-30.84}\text{Ab}_{65.12-79.41}\text{Or}_{2.15-9.19}$) (Şekil 37).

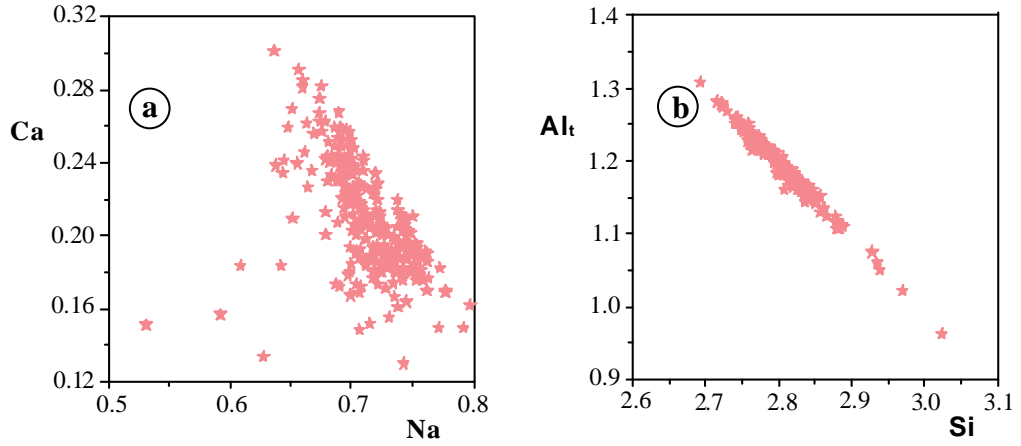
Obsidiyenlerdeki plajiyoklaslarda Ca ve Na ilâ Al_t ve Si elementleri arasında iyi bir yer değiştiriminin olduğu ayrıca Al_t ve Si elementleri arasındaki sübtütüsyonun Ca ve Na elementleri arasındakinden daha kuvvetli olduğu Şekil 38' de görölmektedir.



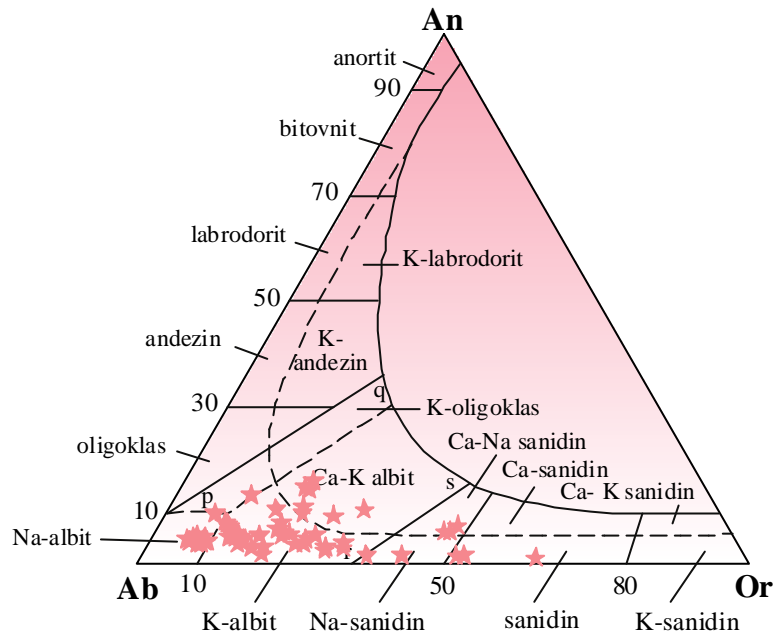
Şekil 35. İri plajiyoklas mineralleri etrafını saran ve hamurda dağınık Şekilde bulunan trişitlerin görünüümü (Pl: Plajiyoklas, Bi: Biyotit)



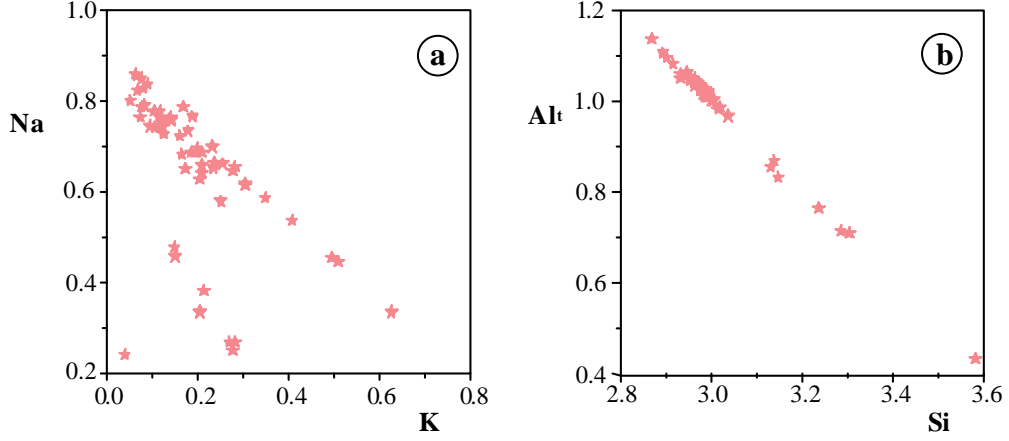
Şekil 36. BYO'lerinde gözlenen plajiyoklas minerallerinin etrafında ve akma izleri üzerinde yer alan kristalitlerin yönlenmesi (Ç.N.)



Şekil 38. Büyük Yaylâ Obsidiyenlerindeki plajiyoklas minerallerindeki süstitüsyon türleri
 a- Na- Ca
 b- Al_I-Si değiş-tokuşu



Şekil 39. Büyük Yaylâ Obsidiyenlerindeki K-feldispat minerallerinin (Smith ve Brown, 1988) An-Ab-Or üçgen sınıflama diyagramındaki yerleri

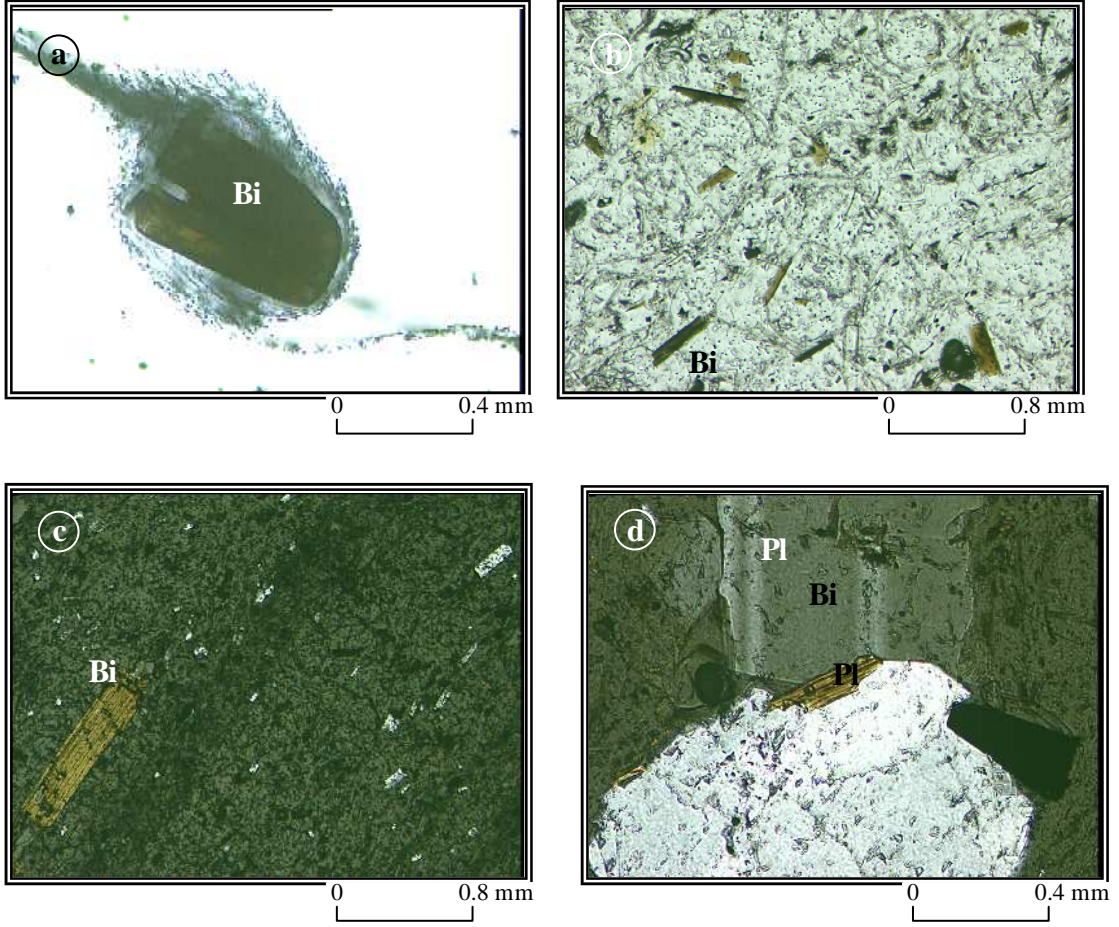


Şekil 40. Büyük Yaylâ Obsidienlerindeki K-feldispat minerallerindeki süstitüsyon türleri
 a- Na- K
 b- Al_I-Si değiş-tokuşu

3.3.1.3.3. Biotit

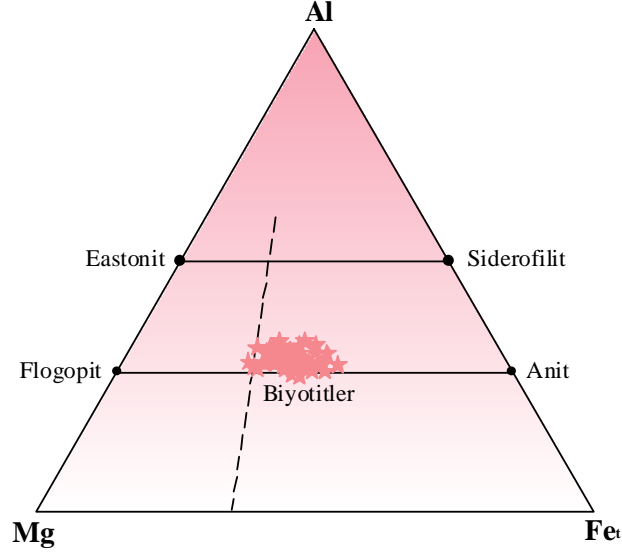
İri ve mikro kristaller halinde bulunan biyotit mineralleri öz ve yarı öz şekillidir. Çoğunlukla hamurda ince ve uzun/kısa kristalcikler olarak bulunan biyotitler, iri latalar ve baklava dilinimi şeklinde de görülmektedir. Biotit kristalleri plajiyoklas mineralleri ile birliktelik gösterirler. İnce çubuk şeklinde olan biyotitlerin bazılarının çift taraflı bazılarının ise tek taraflı uçları bıçak ağızı şekillidir. İncelenen kesitlerin çoğunluğunda biyotitlerin yönlü dizilimi dikkat çekicidir. İri plajiyoklas minerallerinin içerisinde kapanım olarak görünen biyotitlerde cam kapanımlar da görülmektedir. Plajiyoklaslarda olduğu gibi bazı biyotitlerin etrafında da saç şeklinde yığılımlar görülmektedir (Şekil 41). Bazı kesitlerde biyotit kristallerinin bollukları plajiyoklaslara göre daha fazla olup, iri biyotit kristallerinde az da olsa bükülme mevcuttur.

Biyotitlerin yapısal parametreleri 22 oksijene göre hesaplanmış ve kimyasal analiz sonuçları Ek Tablo 1'de verilmiştir. Bu değerlerden hareketle Büyük Yaylâ obsidienlerinin biyotitleri, Parsons vd. (1991)'nin Al-Mg-Fet üçgen diyagramına göre, flogopit-anit uç üyeleri arasında hemen hemen Mg ve Fe'i eşit miktarda içeren bileşime sahiptirler (Şekil 42). BYO'lerinin biyotit bileşimleri (% cinsinden) TiO₂ (1.63-4.75), Al₂O₃ (11.68-14.38), FeO_t (13.31-23.45), MgO (10.08-15.05), K₂O (7.23-9.18) ve Mg numaraları [Mg# = (Mg/Mg+Fe_t)] (0.44-0.67) aralıklarında değişim göstermektedir.

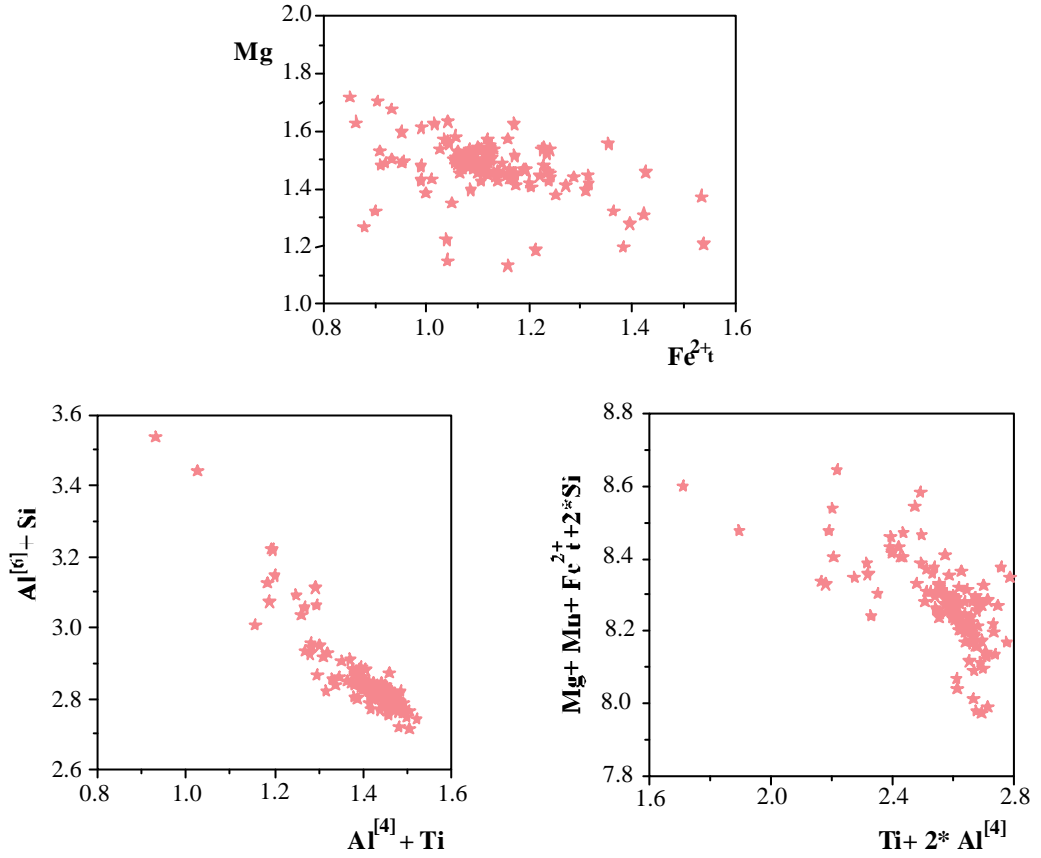


Şekil 41. Biotit minerallerinin polarizasyon mikroskoptaki görünüşleri
 a- İri biyotit mineralleri etrafındaki saç şeklindeki yığılımlar (T.N)
 b- Gelişigüzel yönlendirilmiş biyotit kristalleri (T.N)
 c- Hamurda akma yönündeki dikdörtgenimsi biyotit minerali (Ç.N)
 d- Plajiyoklas mineralleri ile dokanak halindeki biyotit minerali (Ç.N)

Biyotitlerdeki $Fe^{2+}+Mg$, $Al[4]+Ti-Al[6]+Si$ ve $Mg+Mn+Fe^{2+}+2*Si-Ti+2*Al[4]$ diyagramlarından (Şekil 43), negatif yönseme söz konusu kayalık içerisindeki element değiş-tokuşunu açık olarak göstermektedir. Aynı zamanda Şekil 43’de Al kationunun, çok elementli değişim vektörleri ile de kontrol edildiği açık olarak görülmektedir.



Şekil 42. Büyük Yaylâ Obsidiyenlerindeki biyotitlerin Parsons vd., (1991) tarafından hazırlanmış Al-Mg-Fet üçgen diyagramındaki yerleri



Şekil 43. Büyük Yaylâ Obsidiyenlerindeki biyotit minerallerindeki Fe²⁺- Mg, Al^[4]+Ti-Al^[6]+Si ve Mg+Mn+ Fe²⁺+2*Si-Ti+2* Al^[4] değiş-tokuşu

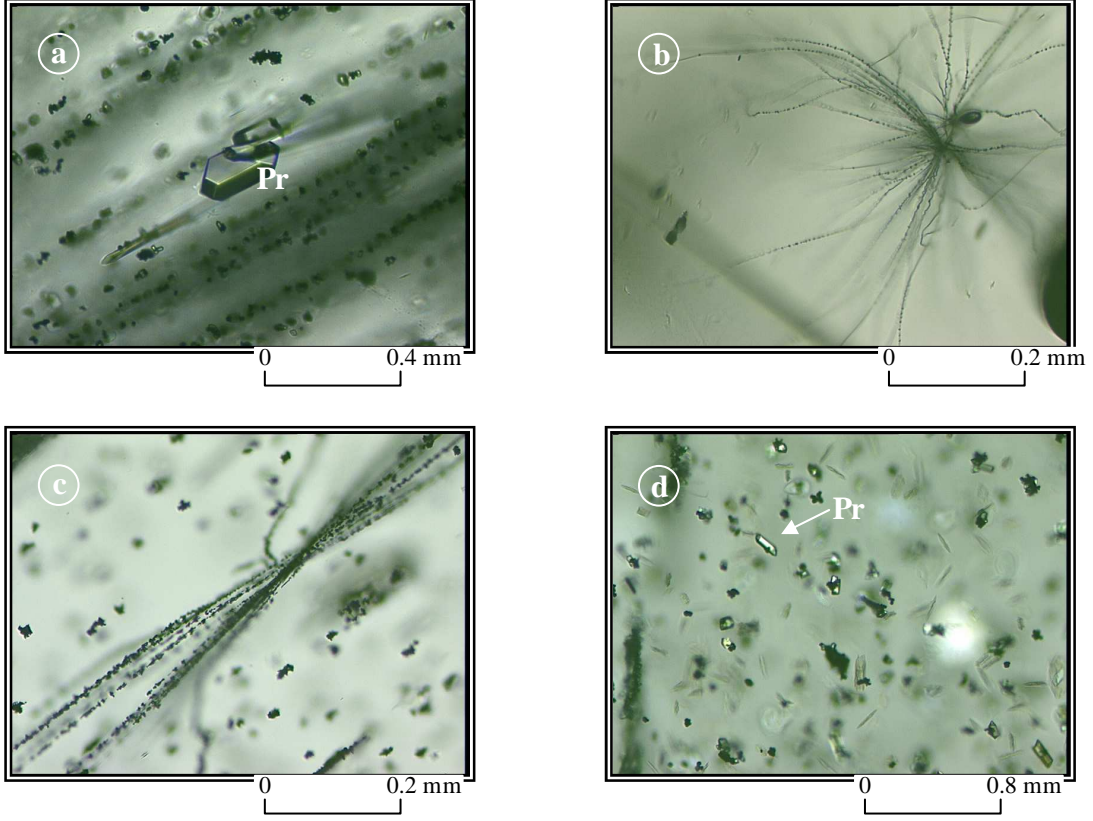
3.3.1.3.4. Piroksen

Piroksen minerallerinin söz konusu kayada iri kristali yok denecek kadar azdır. Öz şekilli, yarı öz şekilli ve öz şekilsiz olarak hamurda küçük boyutlu kristaller halinde bulunan küçük tıknaz piroksen kristalcikleri başlıca; prizmatik, dizi oluşturan, küçük yuvarlağımsı daneler halinde (globülit) ve birbirleriyle bağlantılı sıralı tesbih danelerine benzer şekilde görülmektedir (Şekil 44). Bu tür yapılara daha önce de belirtildiği gibi plajiyoklas ve biyotit minerallerinin etraflarında da rastlanmaktadır.

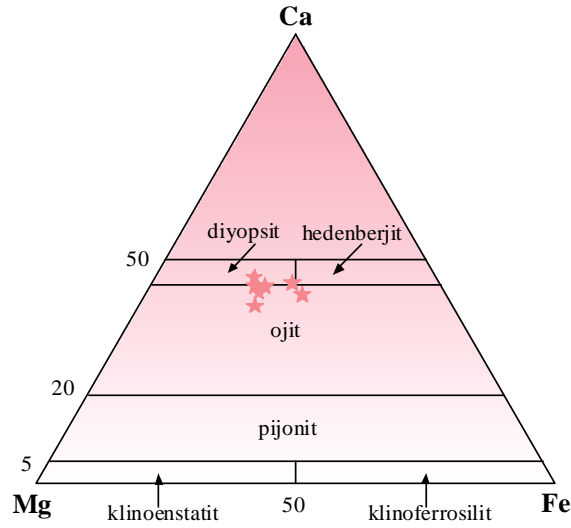
Piroksenlerin yapısal formülleri 6 oksijene göre hesaplanmış ve kimyasal analiz sonuçları Ek Tablo 1' de verilmiştir. Piroksenlerin bileşimleri (% cinsinden) SiO₂ (44.65-53.60), TiO₂ (0.07-3.66), Al₂O₃ (7.52-19.73), Fe₂O₃ (0.00-9.39), FeO (4.82-13.75), MnO (0.27-1.90), MgO (0.55-12.86), CaO (0.24-19.42), Na₂O (0.38-6.00), K₂O (0.04-7.86) ve Mg numaraları [Mg# = (Mg/Mg+Fet)] (0.06-0.64) aralıklarında değişim göstermektedir.

BYO'deki piroksenler, klinopiroksen karakterindedir. Şekil 45'den de görüldüğü üzere piroksenlerin kimyasal bileşimleri Morimoto vd. (1988)'nin Ca-Mg-Fe üçgen diyagramına göre, diyopsit ve ojit bileşimindedir (Wo_{1.74}-38.70 En_{12.74}-35.50 Fs_{27.15}-56.53).

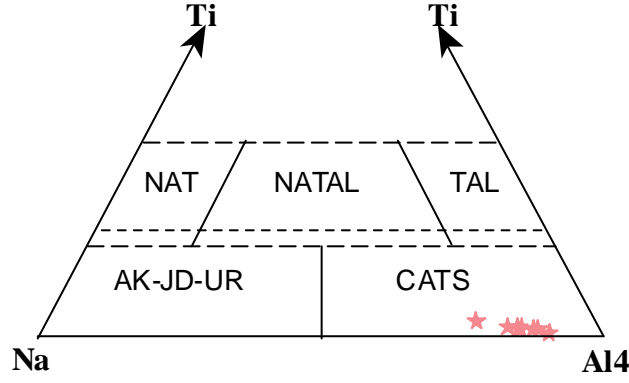
Papike vd. (1974)'nin Ti-Na-Al[4] üçgen diyagramına göre ise BYO'deki piroksenlerin Ca-çermakit ucuna yakın bir zenginleşme gösterdiği tespit edilmiştir (Şekil 46).



Şekil 44. Büyük Yaylâ Obsidiyenlerindeki piroksenlerin polarizan mikroskobtaki görünümü (T.N.)
 a- Prizmatik şekilli piroksen kristali (Pr: Piroksen)
 b- Işımsal dizilimli piroksenler
 c- Birbirleriyle bağlantılı tesbihe benzer görümlü piroksenler
 d- Gelişigüzel yönlennmeli piroksen kristalcikleri



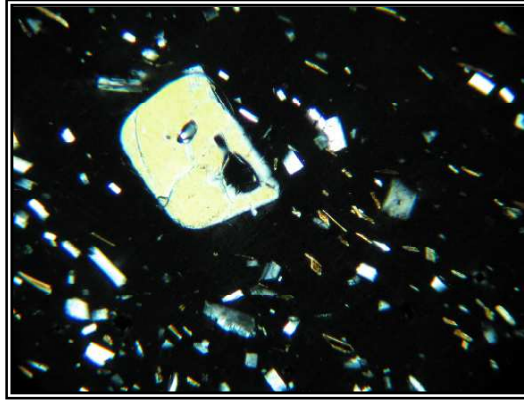
Şekil 45. Büyük Yaylâ Obsidiyenlerindeki piroksen minerallerinin (Morimoto vd., 1988) tarafından oluşturulan Ca-Mg-Fe üçgen sınıflama diyagramındaki yerleri



Şekil 46. Büyük Yaylâ Obsidiyenlerindeki piroksen minerallerinin Papike vd., (1974) Ti-Na-Al[4] üçgen diyagramındaki yerleri. NAT: Na-Ti klinopyroksen NATAL: Na-Ti-Al klinopyroksen, TAL: Ti-Al klinopyroksen, AK-JD-UR: Akmit-Yadeyit-Kosmoklor, CATS: Ca-çermakit

3.3.1.3.5. Kuvars

İncelenen kesitlerde, iri kuvars kristalleri ya hiç mevcut değil ya da sayıları birkaç taneyi geçmemektedir (Şekil 47). Yarı öz şekilli ve öz şekilsiz olan iri kuvars kristallerinin kenarları hamur tarafından kısmen yenmiştir. Kalıntı öz şekilsiz iri kristalleri, akma yönünde ve dönmeye maruz kalmış şekilde görülmektedir.



0 0.5 mm

Şekil 47. Büyük Yaylâ Obsidiyenlerindeki iri kuvars kristali (Ç.N.)

3.3.1.3.6. Zirkon

Boyutları 0.2 mm ilâ 0.04 mm arasında değişen zirkon mineralleri, öz şekilli kristal ve mikro kristaller halindedir. Genellikle hamurda tek başlarına bulunan, küçük prizmatik şekilli zirkon mineralleri, nadiren biyotit minerallerinde kapanım olarak görülürler (Şekil 48).

3.3.1.3.7. Opak Mineraller

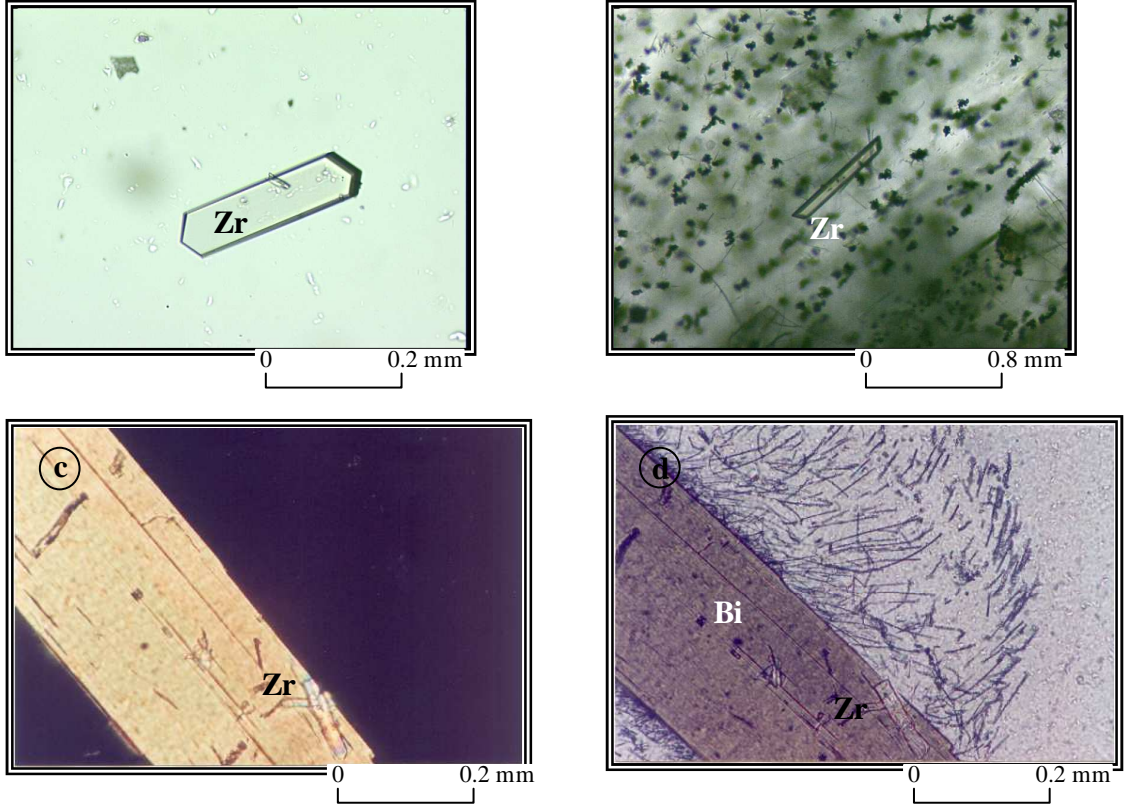
Büyük Yaylâ Obsidiyenlerinde kimyasal analiz ile tespit edilen opak mineraller; magnetit, ilmenit, ulvospinel, pirotin nadir de olsa kalkopirit ve piritdir (Şekil 49). Opak minerallerin büyük bir çoğunluğunu Fe-Ti -oksitler oluşturmaktadır.

Fe-Ti-oksitler, öz şekilli (altıgen, kare), yarı öz şekilli ve öz şekilsiz olarak hem iri kristal hem de hamurda saçınımlı daneler halinde bulunmaktadır (Şekil 50). Örnek içindeki bollukları %3 ilâ %5 arasındadır. Kristal boyutları 0.5mm'den küçüktür.

Genelde iri plajiyoklas kristallerinin etrafında görülen kristalizasyon çatlakları, iri Fe-Ti-oksit minerallerinin etrafında da mevcuttur. Çoğunluğunun ayrılım lamelleri göstermemelerine karşın bazılarında ayrılım lamelleri mevcuttur (Şekil 51). Ayrılım lamelleri çoğunlukla iki yönde gelişmiştir. Kristalin tamamında olduğu gibi bazen de belli bir kesimde çok ince ulvospinel-magnetit ayrılımlarına rastlanmaktadır. İri kristalleri çoğunlukla magnetit bileşimindedirler.

Breşli Obsidiyen olarak tanımlanan obsidiyenlerdeki titanomagnetitlerde farklılık tespit edilmiştir. Bu farklılık, ayrılım gösteren titanomagnetitlerin breşli obsidiyenin hamurundaki titanomagnetitlerde değil de siyah parçalarındaki titanomagnetitlerde olduğudur. Bu durum ayrılım gösteren oksit fazları daha önce homojen titanomagnetitler olarak oluşmuş ancak daha sonra gelen ikinci lav fazıyla kırılıp parçalanan birinci fazın obsidiyenlerindeki titanomagnetitler ısınıp soğumaya başlayınca ayrılıma uğramışlardır.

Bunu kanıtlamak için önce cevher mikroskobunda incelenen ve titanomagnetitlerinin homojen fazda oldukları görülen örnekler, normal atmosferde 11000C'ye kadar ısıtılmış ve sonra soğumaya bırakılmıştır. Isıtma ve soğutma hızı 20 C/dak. olarak alınmıştır. Isıl işlemden sonra tekrar incelenen örneklerdeki titanomagnetitlerin ayrılım gösterdikleri tespit edilmiştir (Sadıklar ve Hanedan, 1997).

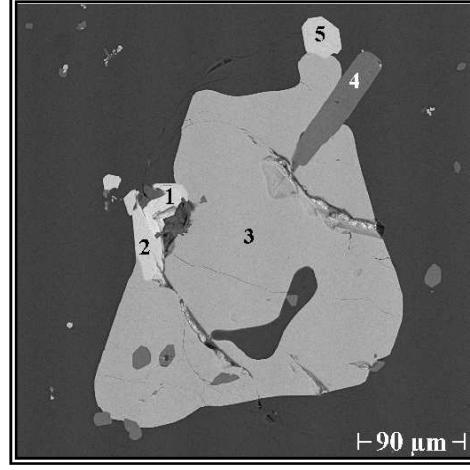


Şekil 48. a-b- Hamurda gözlenen öz şekilli zirkon minerallerinin cevher mikroskobundaki görünümü (Zr: Zirkon) (T.N.)
c-d- Biotitlerde kapanım halindeki zirkon minerallerinin polarizan mikroskobtaki görünümü (Bi: Biotit) (Ç.N/T.N)

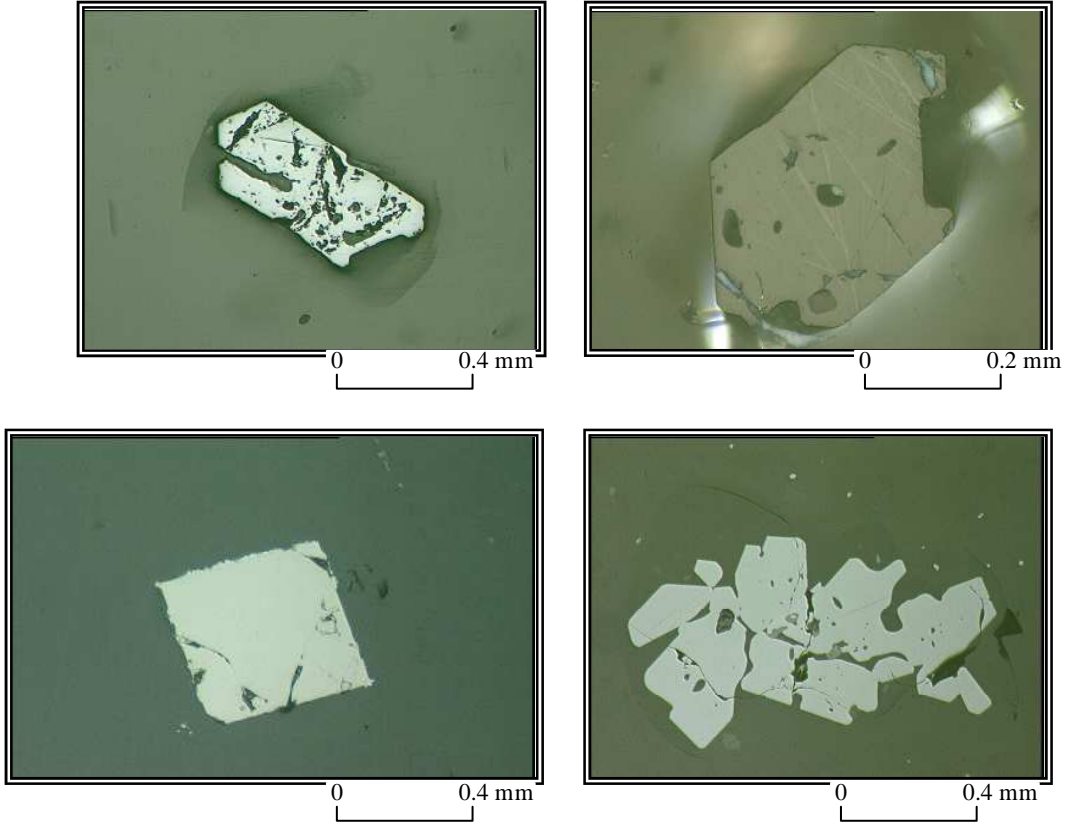
Obsidiyenlerde kimyasal analizi yapılan Fe-Ti-oksitlerin yapısal parametrelerin hesaplanması 4 oksijene göre normalleştirilmiş katyonlardan yapılmış ve analiz sonuçları Ek Tablo 1’de verilmiştir.

BYO’deki Fe-Ti-oksitlerin bileşimleri (% cinsinden) TiO_2 (0.00-98.06), Al_2O_3 (0.00-3.16), Cr_2O_3 (0.00-0.08), Fe_2O_3 (0.00-66.43), FeO (1.37-54.44), MnO (0.00-2.75), MgO (0.00-2.43) değerleri arasında değişim göstermektedir. Mg numarası (Mg#) (0.00-0.13), Cr numarası (Cr#) (0.00-0.77), Fe^{3+} numarası (Fe^{3+} #) (0.84-1.00), Fe^{2+} numarası (Fe^{2+} #) (0.92-1.00) ve Ti numarası (Ti#) (0.00-1.00) aralıklarında değişim gösterirler. TiO_2 - FeO - Fe_2O_3 üçgen diyagramından da görüldüğü üzere, BYO’deki Fe-Ti oksitlerin bileşimlerinin büyük çoğunluğu ulvospinel-magnetit uç üyeleri arasında bir yayılım gösterirler. Ulvospinel-magnetit katı ergiyiği arasındaki bileşimlerin bir kısmı ulvospinel, bir kısmı magnetit ucuna yakın bileşimde olup, bir diğer bölümü de her iki uç üyeleri arasında bir bileşime sahiptir. Ilmenit-hematit uç üyeleri arasındaki Fe-Ti-oksit bileşimleri ise ilmenit

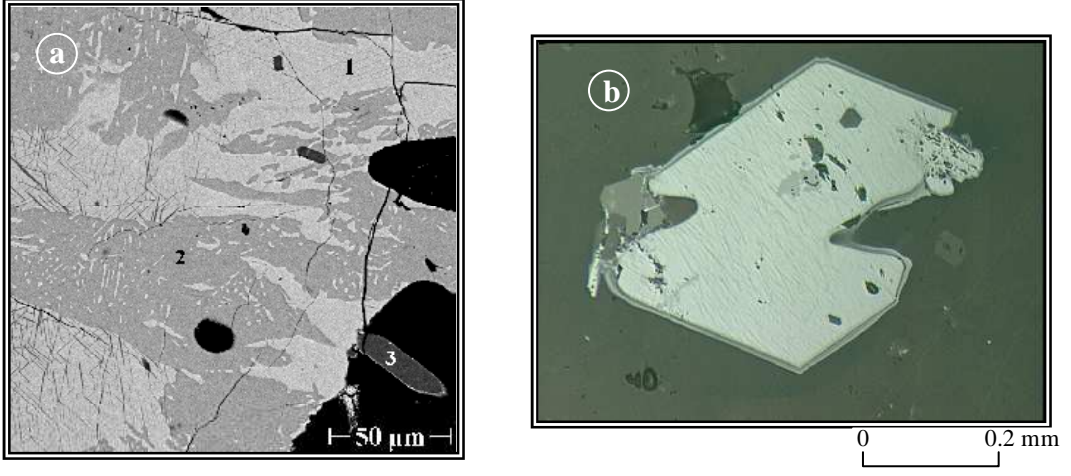
ucuna daha yakın bir bileşim gösterirler. Çok azının ise bileşimi %95-98 ile rutili vermektedir (Şekil 52).



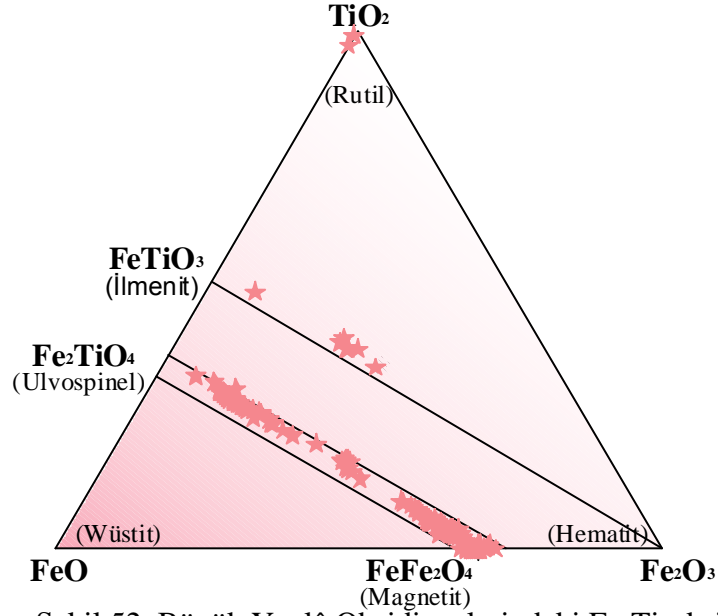
Şekil 49. Büyük Yaylâ Obsidiyenlerindeki opak mineralinin SEM'deki görünümü (1- pirotin, 2- zirkon, 3- magnetit, 4- apatit, 5- zirkon)



Şekil 50. Büyük Yaylâ Obsidiyenlerindeki öz şekilli , yarı öz şekilli ve öz şekilsiz olan Fe-Ti oksit minerallerinin cevher mikroskobundaki görünümü

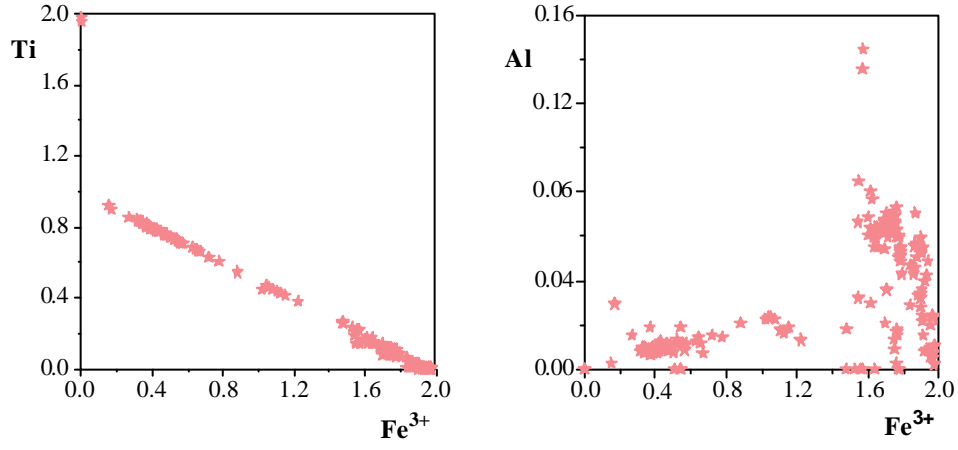


Şekil 51. Fe-Ti-oksit minerallerindeki ayrılım lamellerinin
 a- SEM'deki
 b- Cevher mikroskoptaki görünümü



Şekil 52. Büyük Yaylâ Obsidiyenlerindeki Fe-Ti-oksitlerin $TiO_2 - FeO - Fe_2O_3$ üçgen diyagramındaki yerleri

Fe-Ti-oksitlerde oluşan sübstitüsyonlar, bu kristallerin oluştukları magmanın fiziksel ve kimyasal değişkenleri tarafından kontrol edilirler. En yaygın olan sübstitüsyonlar, $Ti-Fe^{3+}$, $Al-Fe^{3+}$ ve $Mn^{2+}-Fe^{3+}$ sübstitüsyonlarıdır. Söz konusu Fe-Ti-oksitlerin yapılanmasında şekil 53'den de görüldüğü gibi $Ti-Fe^{3+}$ değişimi önemli ölçüde rol oynamıştır. $Al-Fe^{3+}$ arasında ise sınırlı oranda bir değiş-tokuş söz konusudur.



Şekil 53. Büyük Yaylâ Obsidiyenlerin Fe-Ti-oksitlerindeki Ti-Fe³⁺ ve Al-Fe³⁺ değiş-tokuşu

3.3.2. Büyük Yaylâ Felzitik Kayaçların Petrografisi

İnceleme alanında Maden Tepe, Büyüksulata Sırtı, Küçüksulata Sırtı, Büyük Yaylâ, Sırıklı Tepe, Tekem Tepe ve Kara Tepenin yakın yörelerini kapsayan, yaklaşık 10 km²'lik bir alanda yüzeyleme veren felzitik Büyük Yaylâ riyolitleri, değişen boyutlardaki bloklar ve farklı kalınlıklarda bulunan tabakalar şeklinde yüzlekler verirler.

Söz konusu bu birimde ondülasyonlu, konsantirik hâleler şeklinde kıvrımlı ve bantlı yapılar barizdir. Renkleri açık griden koyu grimsi yeşil ve beyaza kadar değişmektedir. Kendi içerisinde açık renkli olan kısımlar çok daha fazla killeşmiş ve yüzey ayrışmasıyla da bozulmuşlardır. Bu özellik daha çok tıknaz olanlarda görülmektedir. Ayrışma yüzeyi rengi ise kahvemsî kirli bej rengindedir. Felzitik kayaçların el örneklerinde, plajiyoklas ve kuvars mineralleri nadiren, biyotit minerali ise daha yoğun görülebilmektedir. Ayrıca yüzeylerinde, biyotitin kısmen bozuşmasından kaynaklanan FeO veya Fe(OH) yüzünden paslı boyamalar görülür. Bunun yanı sıra yoğun gaz çıkışının işareti olan yapılar da gözlenmektedir (Şekil 54a). Sırıklı Tepenin kuzey yamacındaki felzitlerin renkleri grimsi yeşildir; ondülasyonlu ve kıvrımlı yapıları düze yakın belli belirsiz şekilde olup, bazılarında ise bu özellik oldukça belirgindir.

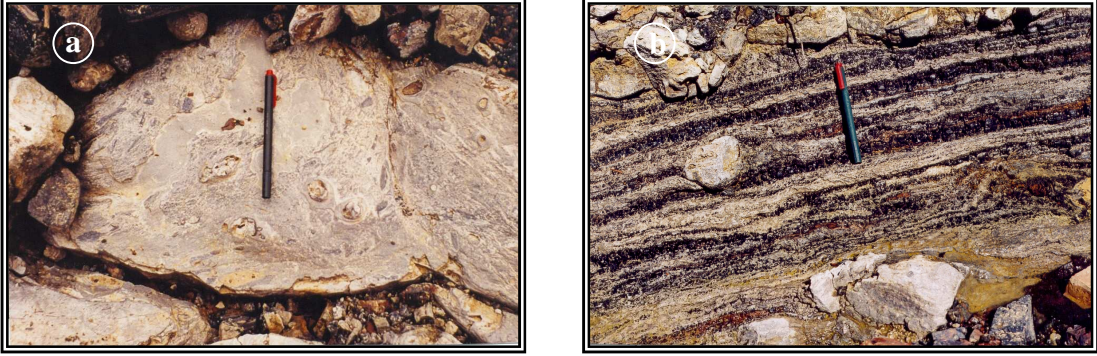
Kalın tabakalanma sunan birim, Maden Tepe güneyi, Büyük Sulata Sırtı'nın GD yamacında ve Büyük Yaylânın yaklaşık KD'sundaki Konarlar Sırtının güney yamaçlarında sel yarmalarında ve Sırıklı Tepenin yaklaşık batısında obsidiyenler ile birlikte belirgin ardaalanmalar sunar. Ardaalanma, kalınlıkları genel olarak cm ölçeğini aşmayan mm-cm ölçeğindeki riyolit ve obsidiyen tabakalarının uyumlu tekrarından oluşmaktadır (Şekil 54b).

Çalışma arazisinin belirli yerlerinde mercek şeklinde, felzit içerisinde obsidiyen, obsidiyen içerisinde felzit kapanımlarına rastlanılmıştır. Bu da, daha önceleri belirtildiği gibi, her iki birimin birbirleriyle geçişli olduğunun bir işareti olarak kabul edilebilir (Şekil 55).

3.3.3. Felzitik Kayaçların Mineraloji ve Mineral Kimyası

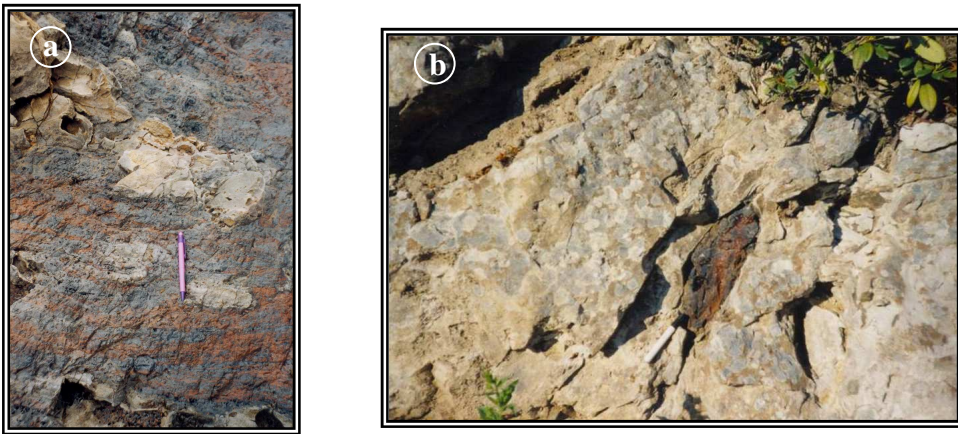
Felzitler, başlıca felzitik, sferolitik, bantlı, camsı porfirik ve perlitik doku gösterirler (Şekil 56). Felzitlerin mikroskobik incelemelerinde hem iri hem de küçük kristalli fazlar görülmüştür. İri kristal olarak plajiyoklas, biyotit, kuvars ve opak mineraller söz

konusudur. Bunların, küçük kristallerden ve tamamı veya bir kısmı devitrifiye olan volkan camından oluşmuş hamur içinde yüzdükleri gözlenmiştir. İri minerallerin çoğunluğunu plajiyoklas ve biyotitler, azını ise kuvarslar oluşturmaktadır. Mikroskopta tanımlanamayan ve hamuru oluşturan küçük kristaller mikro kimyasal analiz yardımıyla tanımlanmıştır. Bunların başlıcaları piroksen, spinel, zirkon ve çok seyrek olarak da olivin mineralleridir.



Şekil 54. a- Maden Tepe’de yüzeylenen felzitik kayaçlardaki gaz çıkışını gösterir yapı
b- Maden Tepe’deki Felzit-Obsidiyen ardalanması

Özet olarak; felzitlerin mineral parajenezi feldispat (plajiyoklas + alkali feldispat) biyotit, kuvars, zirkon seyrek olarak piroksen (ortopiroksen + klinopiroksen) ve çok seyrek olivinden oluşurken, opak fazlar Fe-Ti oksitlerden ibarettir. Mikroskobik gözlemlere göre felzitlerdeki kristal içeriği oranı hacimsel olarak %15 ilâ %20’yi geçmemektedir.

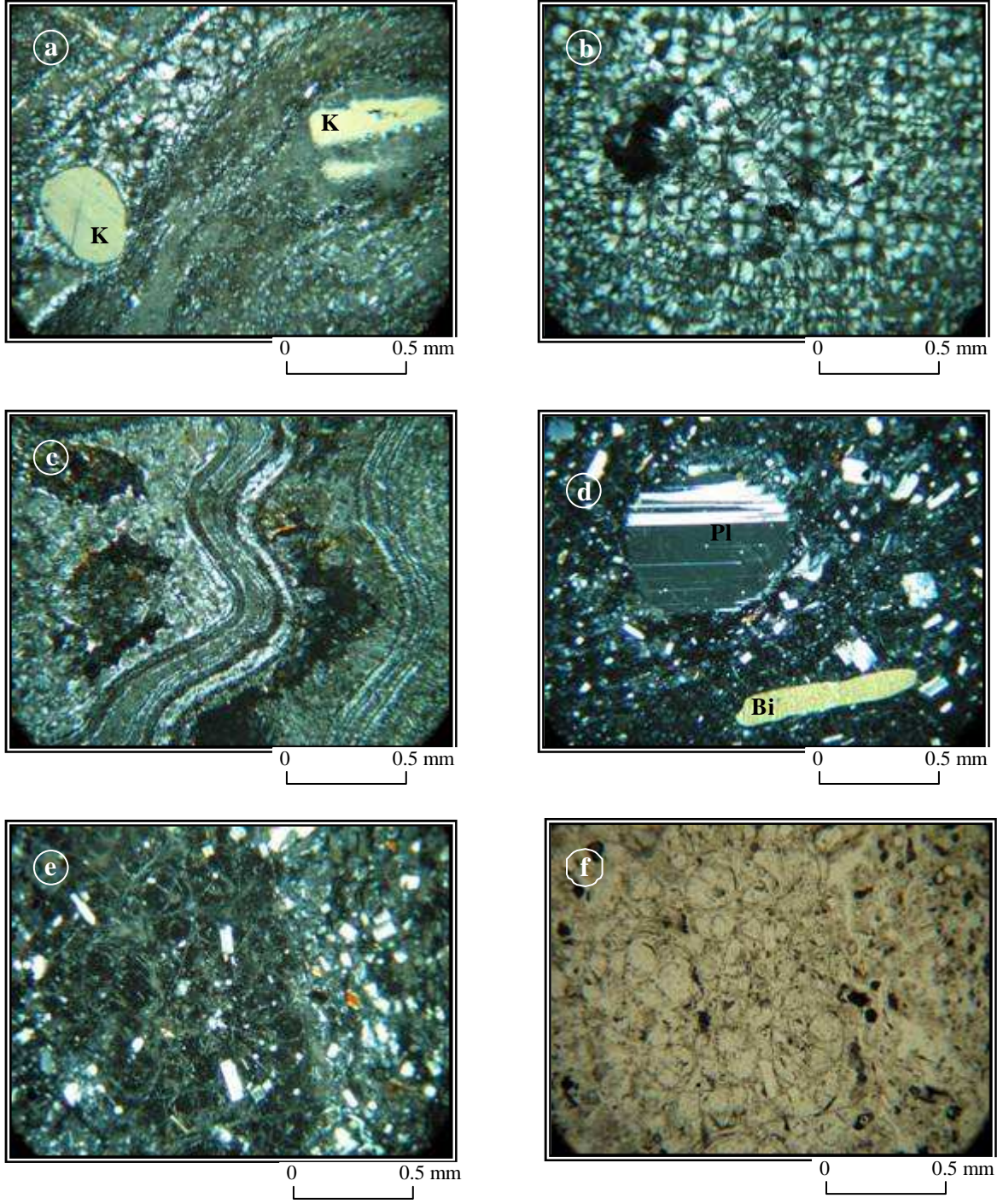


Şekil 55. a- Büyük Yaylâ’da yüzeyleme veren obsidiyen içerisindeki felzit parçası
b- Maden Tepe’de yüzeyleme veren felzit içerisindeki obsidiyen parçası

3.3.3.1. Plajiyoklas

Büyük Yaylâ Felzitlerindeki plajiyoklas mineralleri, hem 1.4 mm.'den 2.16 mm'ye kadar değişen boyutta orta ve iri kristaller halinde hem de küçük kristaller (<0.01mm) olarak bulunmaktadır. İri kristallerinde hem sadece plajiyoklas minerallerinin hem de kuvars mineralleriyle birlikte kümülofirik dokuyu andırırcaısına mineral birlikteliği mevcuttur. Yine iri kristallerinde, yer yer zonlu yapının yanı sıra az da olsa elek dokusu da görülmektedir (Şekil 57) .

Plajiyoklas minerallerinin kimyasal analizlerinden elde edilen ana oksit içerikleri Ek Tablo 1'de verilmiştir. Büyük Yaylâ Felzitlerindeki plajiyoklas minerallerinin bileşimleri (% cinsinden) SiO₂ (61.57-71.78), Al₂O₃ (18.03-24.39), CaO (2.63-5.95), Na₂O (7.37-9.09), K₂O (0.70-1.68) arasında değişmektedir. Analizi yapılan riyolit örneklerindeki küçük, iri ve orta boyuttaki plajiyoklas minerallerinin bileşimlerinin tümü oligoklas bileşimindedir (An_{14.2-27.2} Ab_{66.9-79.6} Or_{4.1-11.2}) (Şekil 58). Söz konusu kayaçdaki plajiyoklas minerallerinde Si – Al_t elementleri ile Ca – Na elementleri arasında çok iyi bir süstitüsyon görülmektedir (Şekil 59).



Şekil 56. Büyük Yaylâ Felzitlerinin dokusal ve mineralojik özelliklerinin mikroskoptaki görünümleri (Ç.N.)

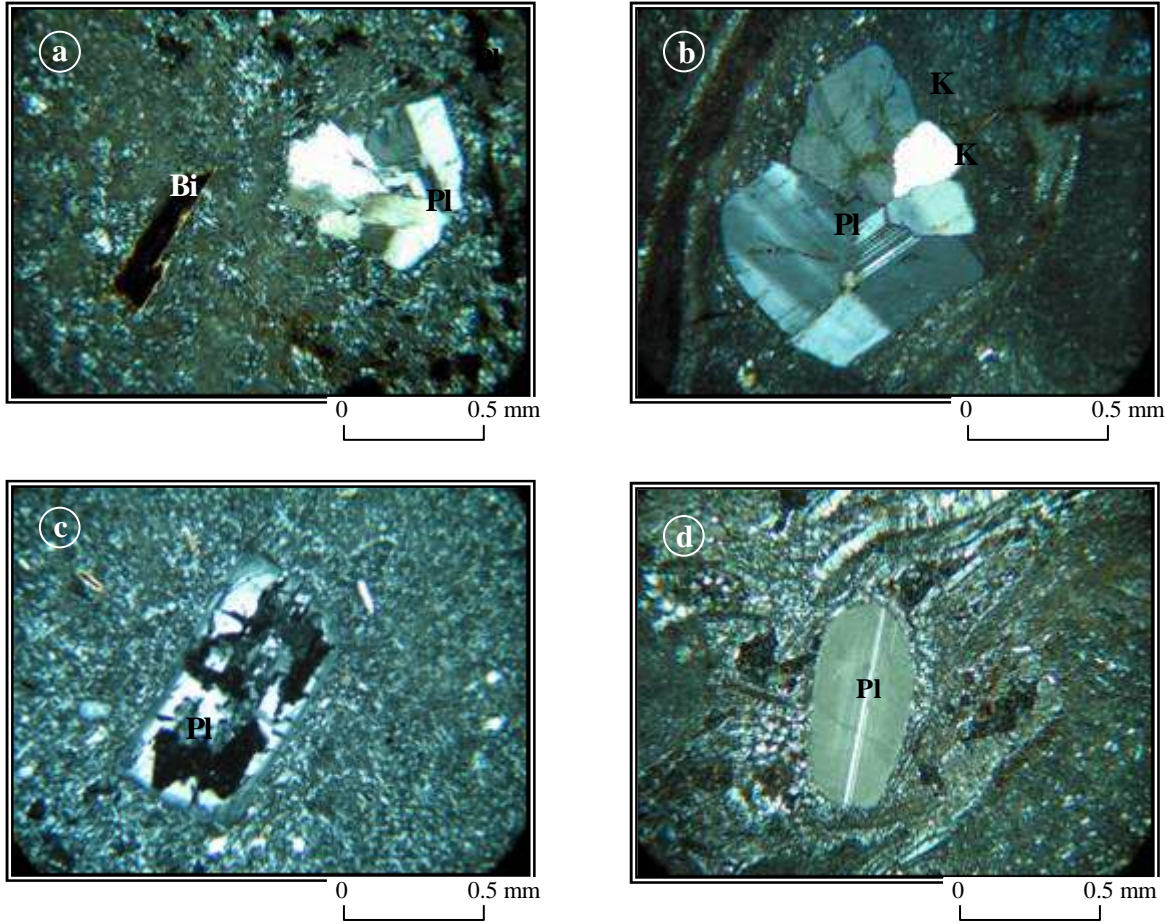
a- Felzitik doku (Ç.N.) (K: Kuvars)

b- Sferolitik doku (Ç.N.)

c- Bantlı doku (Ç.N.)

d- Camsı porfirik doku (Pl: Plajiyoklas, Bi: Biyotit)

e-f- Perlitik doku (Ç.N.) / (T.N.)



Şekil 57. Büyük Yaylâ Felzitlerindeki plajiyoklas mineralinin mikroskoptaki görünümü

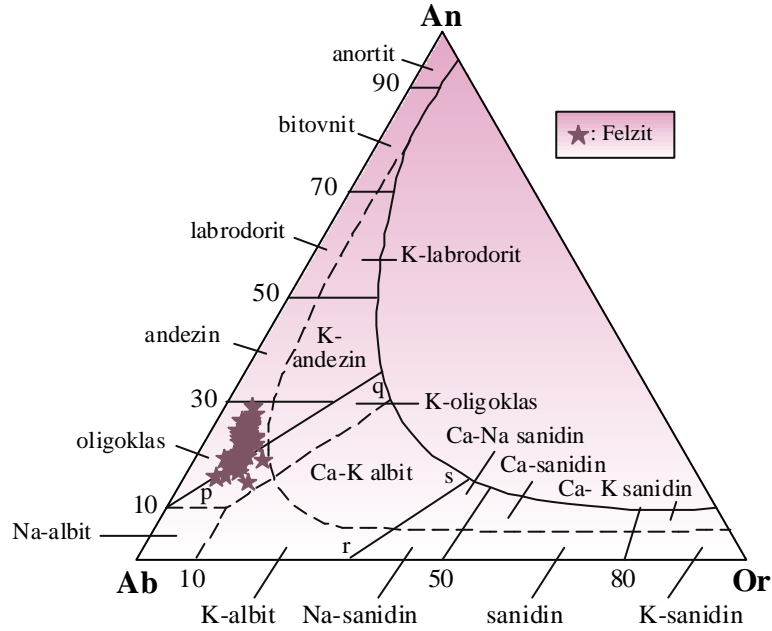
- a- Plajiyoklas kümelenmesi (Bi: Biotit, Pl: Plajiyoklas)
- b- Zonlu plajiyoklas ve kuvars birlikteliği (Pl: Plajiyoklas, K: Kuvars)
- c- Plajiyoklasdaki elek dokusu (Pl: Plajiyoklas)
- d- Akma doku (Pl: Plajiyoklas)

3.3.3.2. K- feldispat

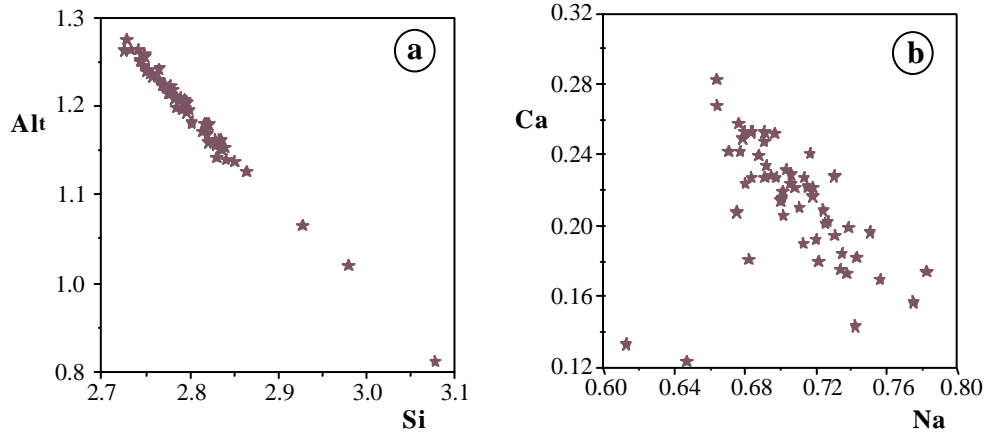
Büyük Yaylâ Felzitlerindeki K-feldispatlar polarizan mikroskopta tartışmasız tanımlanabilecek boyutlarda olmadıklarından mikro kimyasal analizler ile kanıtlanabilmektedirler.

Felzitlerdeki K- feldispatların bileşimi (% cinsinden) SiO_2 (64.83-71.65), Al_2O_3 (17.09-19.99), CaO (0.12-1.91), Na_2O (3.48-7.70), K_2O (3.67-11.14) arasında değişmektedir. K- feldispat minerallerinin kimyasal analizlerinden elde edilen ana oksit içerikleri Ek Tablo 1'de verilmiştir. Söz konusu kayacın analizi yapılan K-feldispat minerallerinin bileşimleri Or-Ab-An üçgen diyagramında gösterilmiştir (Şekil 60). Bu diyagrama göre K-feldispat minerallerinin bileşim aralığı sanidinden Ca-K albite ($\text{An}_{0.5-9.4}$

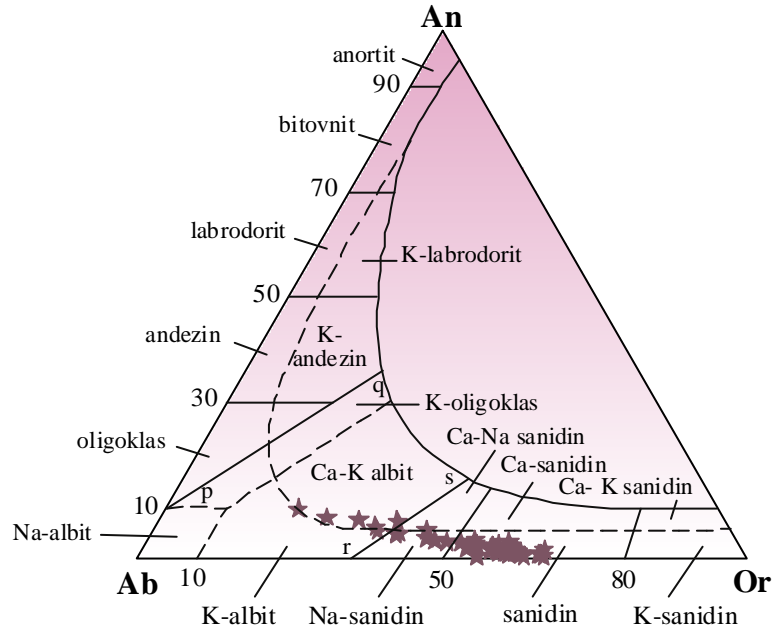
$Ab_{32.4-68.9} Or_{21.6-66.4}$) kadar değişim göstermektedir. Felsitlerdeki K-feldispatlarda hem Na ve K hem de Al_t ve Si elementleri arasında iyi bir yer değiştirmenin olduğu tespit edilmiştir (şekil 61).



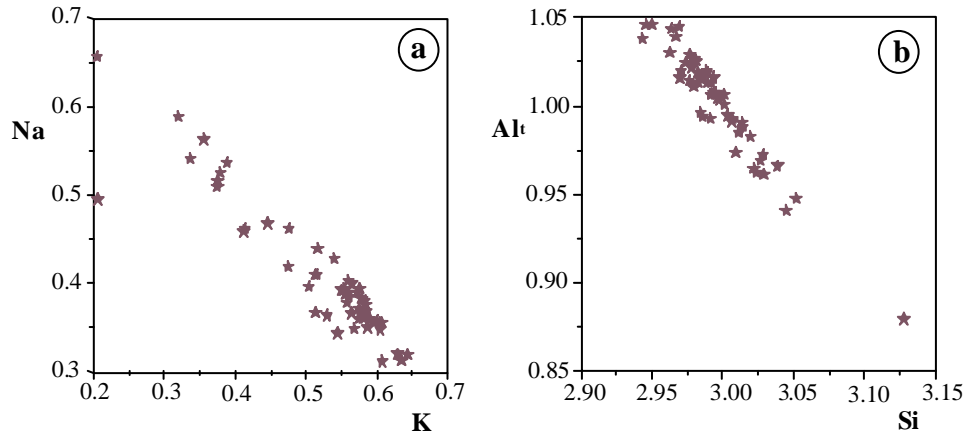
şekil 58. Büyük Yaylâ Felzitlerindeki plajiyoklas mineralinin (Smith ve Brown,1988) An – Ab - Or üçgen sınıflama diyagramındaki yerleri



şekil 59. Büyük Yaylâ Felzitlerindeki plajiyoklas minerallerin sübsitüsyon türleri
a- Al_t -Si
b- Na-Ca değiş-tokuşu



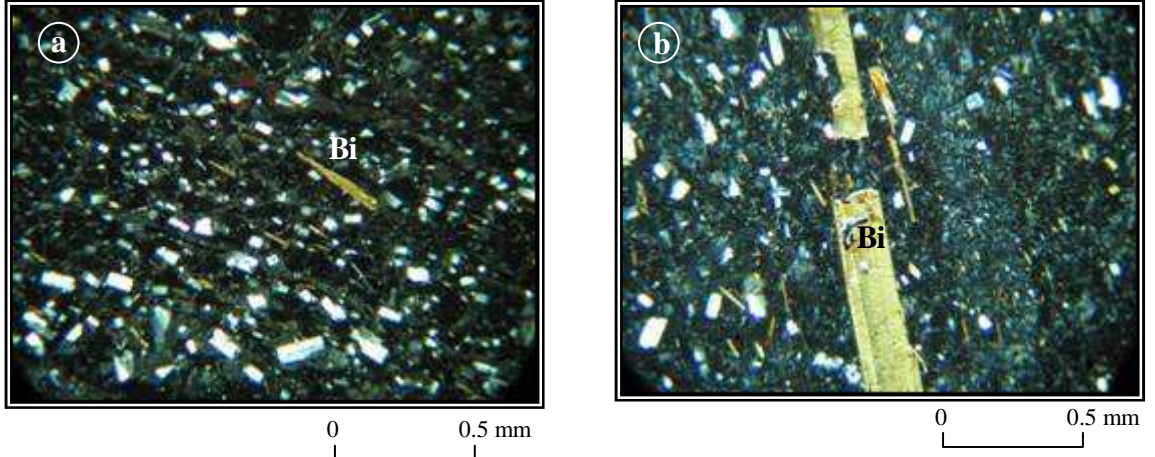
Şekil 60. Büyük Yaylâ Felzitlerindeki K-feldispat minerallerinin (Smith ve Brown, 1988) An-Ab-Or üçgen sınıflama diyagramındaki yerleri



Şekil 61. Büyük Yaylâ Felzitlerindeki K-feldispat minerallerin süstitasyon türleri
a- Na-K
b- Al-Si değiş-tokuşu

3.3.3.3. Biyotit

Biyotit minerali, felzitlerde plajiyoklasdan sonra en bol bulunan mineraldir. Seyrekte olsa, iri latalar halinde ve çoğunlukla hamurda küçük, ince ve uzun kristalcikler şeklinde görülen biyotitler öz ve yarı öz şekillidirler. Belirgin pleokroizmaya sahip olmalarıyla kolayca tanınabilen biyotitler genellikle plajiyoklas mineralleri ile birliktelik sunarlar. İnce çubuk şeklinde olan biyotitlerde akma yönünde bir uçları bıçak ağzı şeklindedir (Şekil 62).



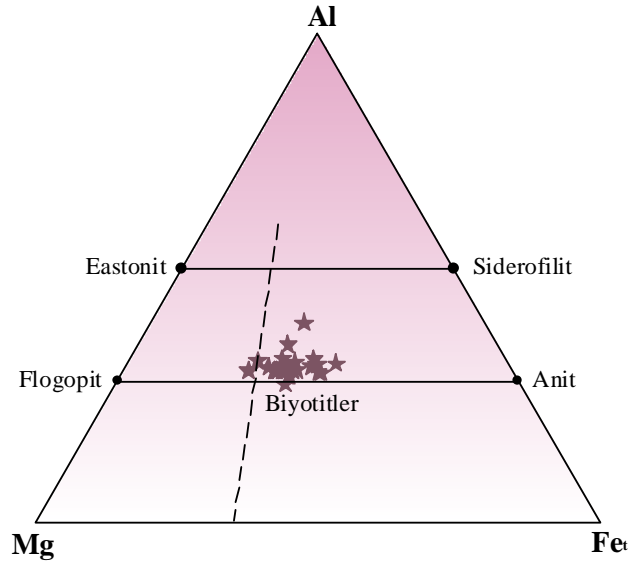
Şekil 62 . Büyük Yaylâ Felzitlerindeki biyotit minerallerinin polarizan mikroskopta görünümleri (Ç.N.)

- a- Bıçak ağzı şekilli ve küçük-ince biyotit kristalitleri
- b- İri biyotit kristali (Bi:Biyotit)

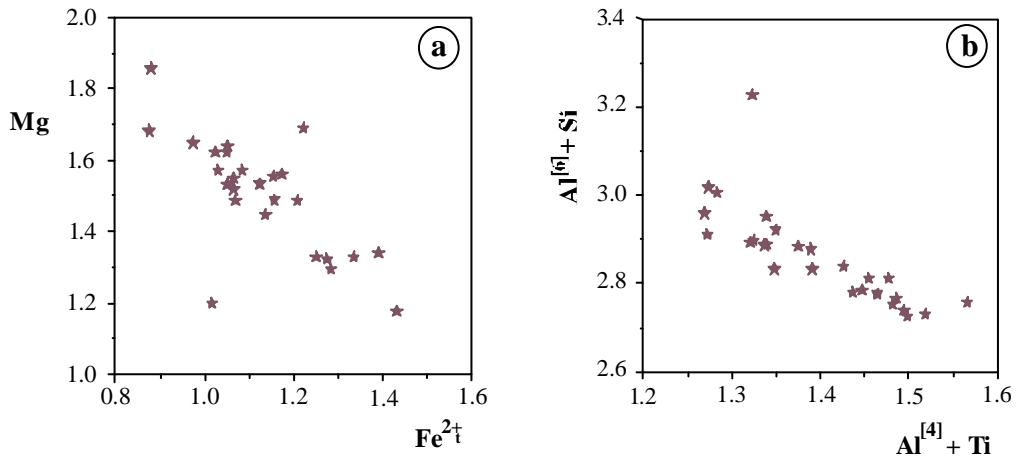
Biyotitlerin yapısal parametreleri 22 oksijene göre hesaplanmış ve kimyasal analizlerinden elde edilen ana oksit sonuçları Ek Tablo 1’de verilmiştir. Bu değerlerden hareketle Büyük Yaylâ Felzitlerinin biyotit bileşimleri, Parsons vd. (1991)’nin Al-Mg-Fet üçgen diyagramına göre, flogopit-anit uç üyeleri arasında bir bileşime sahip olan ve Al ile birlikte daha çok Mg ve Fe’ce zengin biyotitlerdir (Şekil 63). Biyotitlerin bileşimleri (% cinsinden) TiO₂ (2.15-4.49), Al₂O₃ (12.52-16.75), FeO_t (13.91-22.00), MgO (11.26-16.46), K₂O (6.19-9.16) ve Mg numaraları [Mg# = (Mg/Mg+Fet)] (0.45-0.67) aralıklarında değişim göstermektedir.

Söz konusu biyotitlerde Fe²⁺ - Mg ve Al[4] + Ti - Al [6] + Si (Şekil 64) diyagramlarından görüldüğü gibi doğrusal negatif yönseme, söz konusu kayaç içerisindeki element değiş-tokuşunu açık olarak göstermektedir. Aynı zamanda şekil 64’ ün yanı sıra

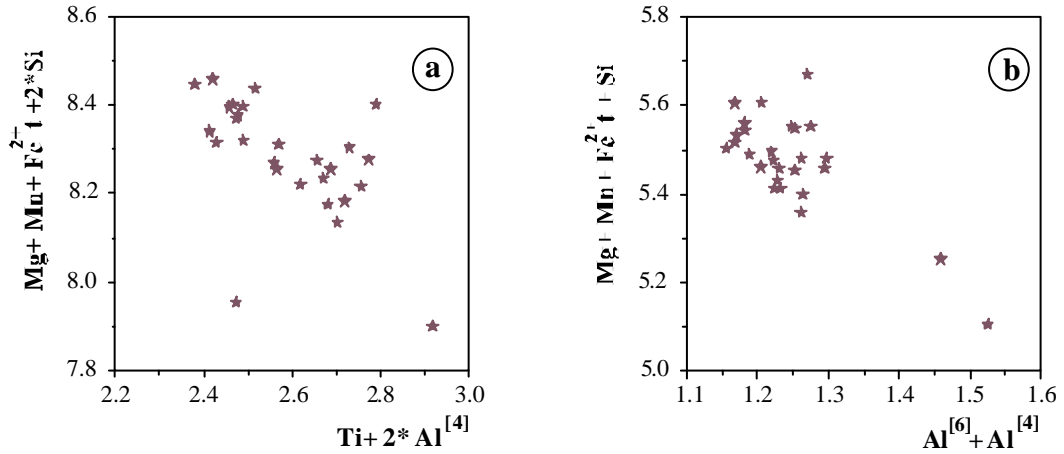
şekil 65'de Al katyonu hem tekli hem de çiftli ve çok elementli değişim vektörleri ile de kontrol edildiğini açık olarak göstermektedir. Zira alkali ve kalk-alkali sistemlerde, Mg-Fe_t arasındaki değiş-tokuş yaygın bir substitüsyon olarak bilinmektedir (Deer vd., 1992; Abdel-Fattah, 1994, 1996).



Şekil 63. Büyük Yaylâ Felzitlerindeki biyotit minerallerinin (Parsons vd., 1991) Al- Mg- Fe_t üçgen diyagramındaki yerleri



Şekil 64. Büyük Yaylâ Felzitlerindeki biyotit minerallerindeki Fe²⁺- Mg ve Al^[4]+Ti-Al^[6]+Si değiş-tokuşu



Şekil 65. Büyük Yaylâ Felzitlerindeki biyotit minerallerindeki çok elementli yedeklenme türleri. $(Ti+2*Al^{[4]})-(Mg+Mn+Fe^{2+}+2*Si)$ ve $(Al^{[6]}+Al^{[4]})-(Mg+Mn+Fe^{2+}+Si)$ değiş-tokuşu

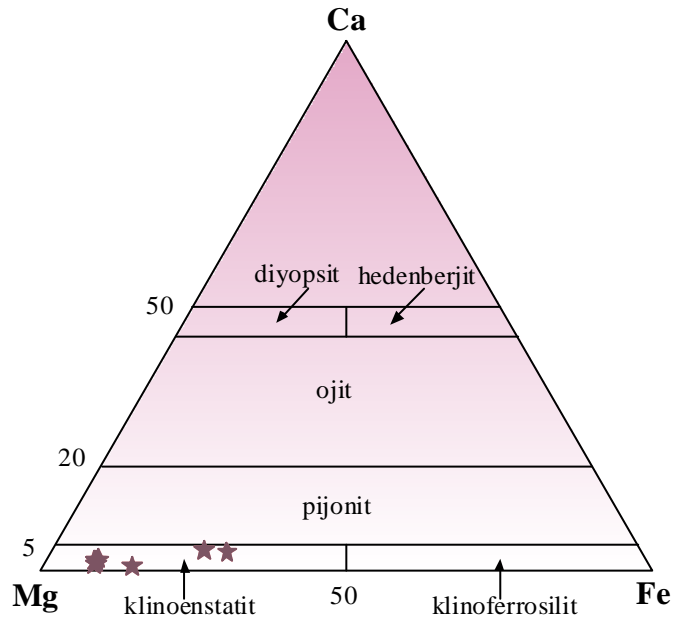
3.3.3.4. Piroksen

Felzitik kayalarda kimyasal analiz ile belirlenen piroksen kristalleri, yarı öz şekilli ve öz şekilsiz küçük kristaller (< 0.042 mm) olarak tespit edilmiştir.

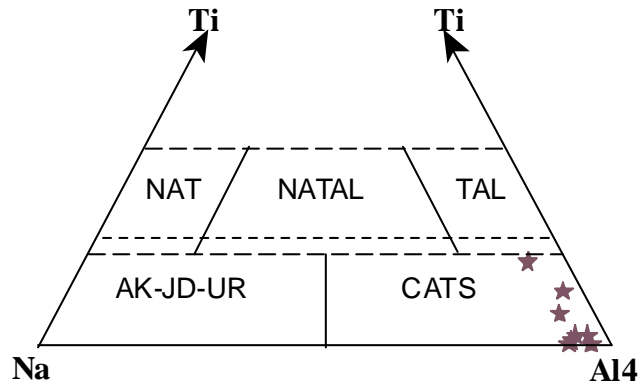
Piroksenlerin yapısal formülleri 6 oksijene göre hesaplanmıştır ve kimyasal analizlerinden elde edilen seçilmiş ana oksit sonuçları Ek Tablo 1’de verilmiştir. Bileşimleri (% cinsinden) SiO_2 (51.31-56.88), TiO_2 (0.00-0.45), Al_2O_3 (0.60-11.60), Fe_2O_3 (0.00-1.14), FeO (4.02-17.61), MnO (0.05-0.42), MgO (7.45-34.32), CaO (0.2-21.00), Na_2O (0.01-7.80), K_2O (0.00-0.05) ve Mg numaraları [$Mg\# = (Mg/Mg+Fet)$] (0.69-0.91) aralıklarında değişim göstermektedir.

Morimoto vd. (1988)’nin Ca-Mg-Fe üçgen diyagramına göre, BYF’deki piroksenler; Mg’ca zengin klinoenstatit karakterindedir ($Wo_{11.41-40.00}En_{38.00-72.10}Fs_{16.42-31.38}$) (Şekil 66).

Şekil 67’de Papike vd. (1974)’nin Ti-Na-Al[4] üçgen diyagramına göre ise BYF’deki piroksenlerin Ca-çermakit ucuna yakın bir zenginleşme gösterdiği görülmektedir.



Şekil 66. Büyük Yaylâ Felzitlerindeki piroksen minerallerinin (Morimoto vd., 1988) Ca- Mg-Fe üçgen sınıflama diyagramındaki yerleri



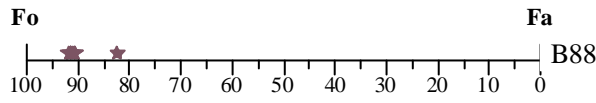
Şekil 67. Büyük Yaylâ Felzitlerindeki piroksen minerallerinin (Papike vd., 1974). Ti-Na- Al[4] üçgen diyagramındaki yerleri. NAT: Na-Ti klinopiroksen NATAL: Na-Ti-Al klinopiroksen, TAL: Ti-Al klinopiroksen, AK-JD-UR: Akmit-Jadeyit-Kosmoklor CATS: Ca-çermakit

3.3.3.5. Olivin

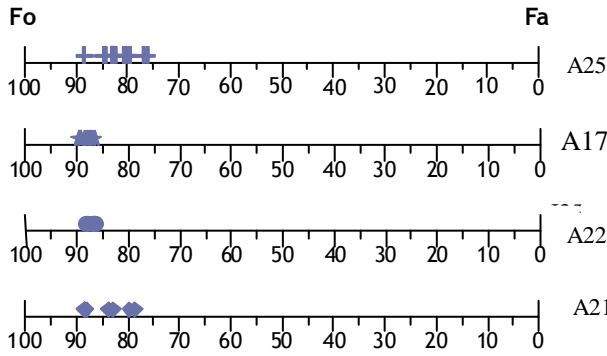
Büyük Yaylâ Felzitlerinde olivin mineraline tek bir kesitte (B88) rastlanmıştır. Yarı öz şekilli ve öz şekilsiz mikro kristal ve kristalit olarak bulunan olivin minerallerinin boyutları 0.008 mm ilâ 0.04 mm arasında değişmektedir. Olivinlerin kimyasal bileşimi Ek Tablo 1’de verilmiştir ve yapısal formülleri 4 oksijene göre hesaplanmıştır.

Felzitlerdeki olivinlerin Mg numarası $[(Mg\# = 100 * Mg / (Mg + Fe^{2+} + Mn))]$ 82.24-91.69, MnO değeri % 0.09-0.18 ve CaO değeri % 0.00-0.38 arasında değişmekte olup, olivinlerin bileşimi ise Fo₈₂₋₉₂ aralığında değişim gösterir (Şekil 68).

Felzitlerdeki olivin minerallerinin bileşimleri bazanitik kayalardaki olivinlerin bileşimleri ile benzerlik sunmaktadır. Bazanitik kayalardaki olivinlerin Mg# 75.34-89.31, MnO değeri % 0.13-0.81 ve CaO % 0.04-0.95 arasında değişim sunmakta olup olivinlerin bileşimi ise Fo₇₆₋₉₀ dır. Görüldüğü üzere her iki kayadaki olivinlerin forsterit (Fo) içerikleri arasında çok az bir fark olup, birbirlerine yakın değerlere sahiptirler (Şekil 69).



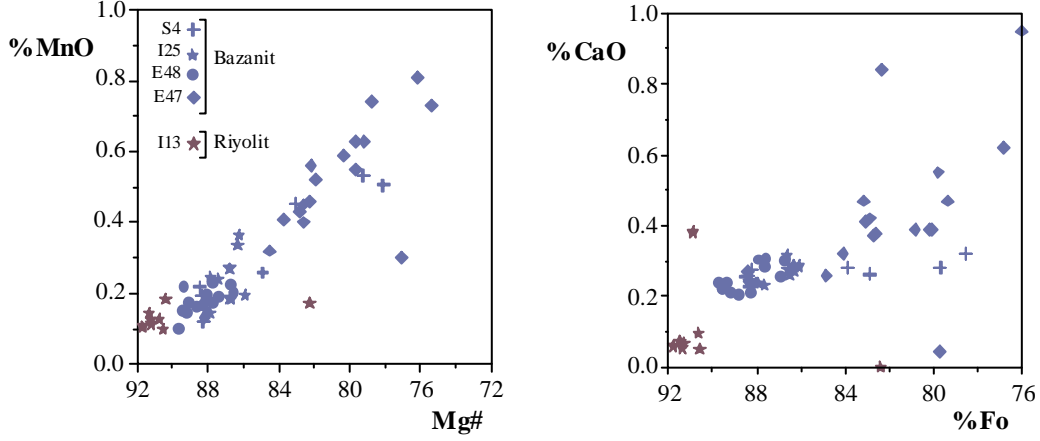
Şekil 68. Büyük Yaylâ Felzitlerindeki olivin minerallerinin bileşimleri



Şekil 69. Büyük Yaylâ Bazanitlerindeki olivinlerin bileşimleri

Mg# - MnO diyagramından, söz konusu kayalardaki olivinlerde yüksek Mg değerine karşılık düşük Mn değeri, düşük Mg değerine karşılık yüksek Mn değeri açıkça görülmektedir (Şekil 70). Yani her iki element arasındaki negatif ilişkinin varlığı söz konusudur. Zira MnO içeriğinin Mg'ca zengin olivinlerde daha düşük olduğu ve olivinlerdeki Mn dağılımının ana magma bileşimine bağlı olduğu belirtilmektedir (Simkin ve Smith, 1970; Renzulli ve Santi, 2000).

Aynı ilişki %Fo - %CaO arasında da görülmektedir (Şekil 70). Felzitlerdeki olivinlerin CaO değeri (% cinsinden) (0.0-0.38), bazanittekilerin ise (0.04-0.95) arasındadır. Olivinlerdeki CaO içeriği kristallenme basıncıyla yakından ilişkili olduğu (Simkin ve Smith, 1970; Jurewicz ve Watson, 1988) belirtilmektedir. Bundan hareketle söz konusu kayaların kristallenme basınçlarının farklı oldukları söylenebilir.



Şekil 70. Büyük Yaylâ Felzit ve Bazanitlerdeki olivinlerin Mg# - MnO (%) ve Fo (%) – CaO (%) değişimi

3.3.3.6. Kuvars

İri kristalleri öz ve yarı öz şekilli olup, kristallerin kenarları hamur tarafından yenmiş olarak da görülmektedir. Bazı kuvars mineralleri basıncın etkisiyle dalgalı sönme gösterirler ve söz konusu mineraller genellikle çatlaklı yapıdadır. Biotit ve plajiyoklas mineralleri ile birliktelik sunar. Aynı zamanda hamurda küçük kristaller halinde de mevcuttur.

3.3.3.7. Zirkon

Söz konusu kayada az görülen zirkon minerali, öz şekilli ve öz şekilsiz küçük kristaller olarak bulunmaktadır. Zirkonlar ya hamurda diğer minerallerden ayrı olarak tek başlarına, ya da az da olsa biyotit minerali içerisinde tespit edilmiştir.

3.3.3.8. Opak Mineraller

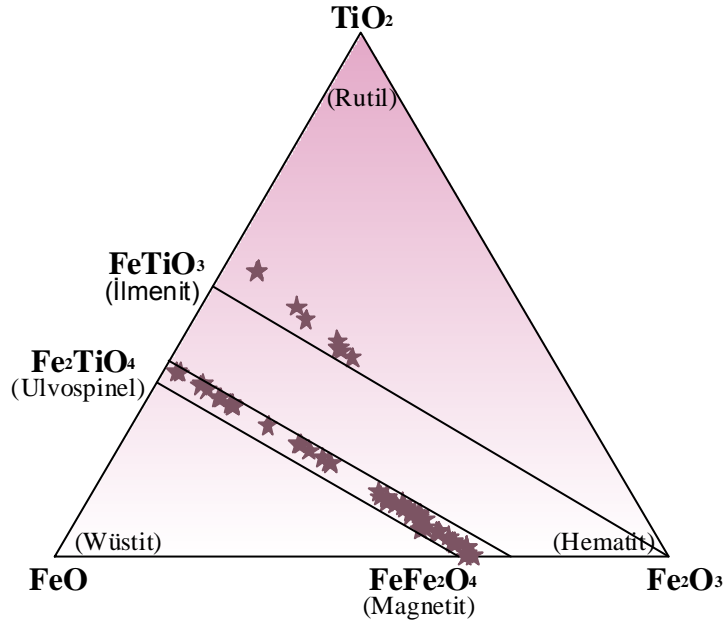
Büyük Yaylâ Felzitlerindeki Fe-Ti-oksitler çoğunlukla hamurda daha çok yuvarlağımsı, küçük saçınımlı kristaller halinde ve az da olsa öz-yarı öz şekilli küçük kristaller olarak bulunurlar. Bu kristallerin boyutları en fazla 0.4 mm dir. Fe-Ti-oksitler yer yer de plajiyoklaslarda kapanım halinde bulunurlar.

Felzitlerdeki kimyasal analizi yapılan Fe-Ti-oksitlerin yapısal parametrelerinin hesaplanması 4 oksijene göre normalleştirilmiş katyonlardan yapılmış olup seçilmiş ana oksit sonuçları Ek Tablo 1’de verilmiştir.

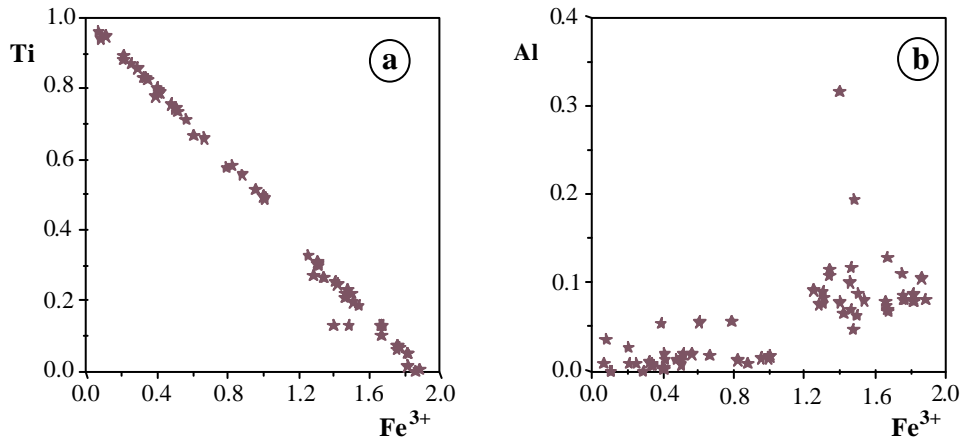
BYF’deki Fe-Ti-oksitlerin bileşimleri (% cinsinden) TiO_2 (0.0-50.01), Al_2O_3 (0.0-6.78), Cr_2O_3 (0.0-0.06), Fe_2O_3 (2.17-62.81), FeO (28.06-57.70), MnO (0.0-7.01), MgO (0.0-0.78) değerleri arasında değişim göstermektedir. Mg numarası (Mg#) (0.00-0.03), Cr numarası (Cr#) (0.0-0.29), Fe^{3+} numarası ($Fe^{3+}\#$) (0.68-1.0), Fe^{2+} numarası ($Fe^{2+}\#$) (0.75-1.0) ve Ti numarası (Ti#) (0.0-1.0) aralıklarında değişim gösterirler. [(Mg#)= $Mg / (Mg+Fe^{2+})$, (Cr#)= $Cr / (Cr+Al)$, ($Fe^{3+}\#$)= $Fe^{3+} / (Cr+Al+Fe^{3+})$, ($Fe^{2+}\#$)= $Fe^{2+} / (Fe^{2+}+Cr+Al)$ ve (Ti#)= $Ti / (Ti+Al+Cr)$] şeklindedir.

BYF’deki Fe-Ti-oksitlerin bileşimleri oldukça geniş bir yayılım gösterir. Bu yayılımın ilki ulvospinel–magnetit, ikincisi ilmenit-hematit uç üyeleri arasında görülmektedir. Ulvospinel–magnetit uç üyeleri arasındakiler de kendi içlerinde farklı dağılım gösterirler. Ulvospinel–magnetit uç üyeleri arasındakilerin çoğunluğu magnetit uç üyesine yakın olup Fe- Ti oksitlerin bileşimleri $Mt_{70}U_{30}$ ilâ $Mt_{97}U_{03}$ arasında değişim gösterirken, ulvospinele doğru yayılım gösteren Fe- Ti oksitlerin bileşimleri $Mt_{01}U_{99}$ ilâ $Mt_{30}U_{70}$ arasında değişirler. Her iki uç üyenin bileşenini yaklaşık eşit oranda içeren Fe-Ti-oksitlerin bileşimleri ise $Mt_{38}U_{62}$ ilâ $Mt_{50}U_{50}$ arasındadır. İlmenit–hematit uç üyeleri arasında kalan Fe- Ti oksitlerin bileşimi Şekil 71’den de açık olarak görüldüğü üzere, ilmenit ucuna yakın dağılım göstermekte ve bileşimleri $Il_{70}H_{30}$ ilâ $Il_{88}H_{12}$ arasında değişmektedir.

Söz konusu Fe-Ti-oksitlerin yapılanmasında, Şekil 72’den de görüldüğü gibi, Ti – Fe^{3+} değişimi önemli ölçüde rol oynamıştır. Ti- Fe^{3+} ’deki negatif yönsene bu katyonların değiş tokuşu ile açıklanabilir.



Şekil 71. Büyük Yaylâ Felzitlerindeki Fe-Ti-oksitlerin TiO_2 - FeO - Fe_2O_3 üçgen diyagramındaki yerleri

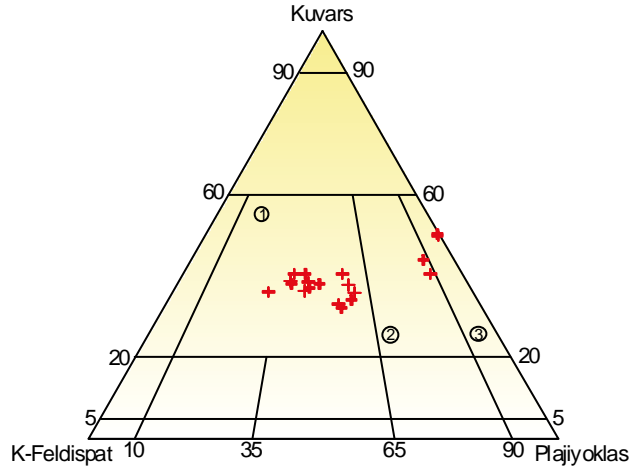


Şekil 72. Büyük Yaylâ Felzitlerindeki Fe-Ti-oksitlerindeki
 a- Ti - Fe^{3+} ve
 b- Al - Fe^{3+} değiş-tokuşu

3.3.4. Büyük Yaylâ (İkizdere) Granitoyidik Kayaçların Petrografisi

İkizdere Granitoyidi'ni oluşturan kayaçlar genelde orta ve iri kristalli olup içerdiği mineral cins ve yüzdelerine göre değişik renklerde görülürler. Renkleri genelde pembe, pembemsi gri ve beyazımsı gri arasındadır. Söz konusu granitoyidik kayaçlar değişik derecede ayrışma göstermekte olup çalışma alanının kuzeybatı kesiminde yamaç ve yol yarmalarında ileri derecede ayrışmış olan granitoyidik malzeme elle kazılabilir ve ezilebilir derecede arenalaşmıştır.

Granitoyidlerin içerdiği mineral ve bolluklarına göre taze kırık yüzey rengi, pembe ilâ gri-bej, ayrışma yüzeyi rengi ise mat sarımsı-yeşil tonları arasında değişmektedir. Granitoyidik kayaçlar, modal mineralojik olarak granit, granodiyorit ve tonalit bileşimli kayaçlardan oluşmaktadır (Şekil 73).



Şekil 73. Büyük Yaylâ Granitoyidlerine ait kayaç örneklerinin Streckeisen (1967) modal mineralojik bileşimlerinin sınıflanmasına ait diyagramdaki yerleri 1- Granit 2- Granodiyorit, 3- Tonalit

Fırınlı Tepe, Maden Tepenin güneybatısı, Harami Tepe, Dışkapı Tepe, Yaylâüstü Tepe, Çağırankaya yaylâsı ve yakın yöresinde yüzeylenmekte olan granitler granitoyid kayaçlarının en yaygın olanıdır. Çalışma alanının kuzeybatısında yüzeyleme veren granitte yüksek derecede ayrışma sonucu yoğun arenalaşma mevcuttur (Şekil 74a). Arenalaşmış granitler içerisinde kalınlıkları değişen, küçük boyutta dayklar tespit edilmiştir. Çağırankaya Yaylâsında arenalaşmış granit içerisine sokulum yapmış daykın doğrultusu D-B, kalınlık ~2 m, bol gözenekli ve gözenekler dolgusuzdur. Daykın çok altere olmuş

granit ile dokanağında pişme izleri mevcut ve kenar kısımlarında granit parçaları da içermektedir. Rengi koyu gri yeşilimsidir. Buradaki granit genelde orta ve iri, kenar kısımlarında ise ince kristallidir. Birim, genellikle bol çatlaklıdır; çatlaklarda yer yer alterasyon ürünü olarak mangan- ve demir-oksitler mevcuttur. Granitler çok ayrışmış olduğundan taze örneklerle ulaşmak oldukça güçtür. Söz konusu birim genelde kuvars, ortoklaz ve plajiyoklasların bol olduğu durumlarda açık renklerde; ortaklasın daha baskın olduğu durumlarda ise pembemsi renklere sahiptir. Granitoidler içerisinde K-G doğrultulu ve kalınlıkları birkaç cm'ye varan apilit damarları gözlenmektedir (Şekil 74c). Granitoidler bloklar halinde görülebildiği gibi daha çok kafalar şeklinde görülmektedir (Şekil 74b-d).



Şekil 74. Granitoidlerin arazi görünüşleri

- a- Çağırankaya Yaylâ da yüzeylenen granitlerdeki yoğun arenalaşma
- b- Harami Tepede yüzeylenen granitler
- c- Maden Tepe GB'sındaki granodiyoritlerde gözlenen apilit damarları
- d- Yaylâüstü Tepe civarında kafalar şeklinde yüzeyleme veren granit mostraları

Maden Tepe'nin kuzey batısında ve Şehitlik Tepe'nin güney doğusunda yüzeyleme veren granodiyoritler granit bileşimli kayalar ile geçiş göstermekte ve volkanik kayalar dokanağına yakın yerlerde gözlenmektedir. Çok az miktarda küçük boyutta kayalar kapanımları da içermektedir. Tonalit, çalışma alanının batısında Kafkuma yaylâsının kuzey ve güneyinde granitler ile birlikte geçişli olarak görülmekte, bazaltik trakiandezit ve trakiandezitler ile dokanak oluşturmaktadır. Granitoid kayaları içerisinde en az yaygın olanıdır. Rengi bejimsi gri tonlarındadır, granit ve granodiyorite nazaran amfibol mineralindeki artış, tonalitin renginin gri-bejden daha koyu bir renk almasına neden olmaktadır. Arazide genelde kafalar şeklindedir. Makroskobik olarak mineraller gözle tanınabilir büyüklüktedir.

3.3.4.1. Büyük Yaylâ Granitoidik Kayaların Mineraloji ve Mineral Kimyası

Bu kayaları oluşturan ana mineraller, plajiyoklas, ortoklas, kuvars, amfibol, biyotit, tali mineral olarak Fe-Ti oksit, nadiren apatit, zirkon ve sfen, ikincil olanlar ise epidot, serizit ve klorit mineralleridir.

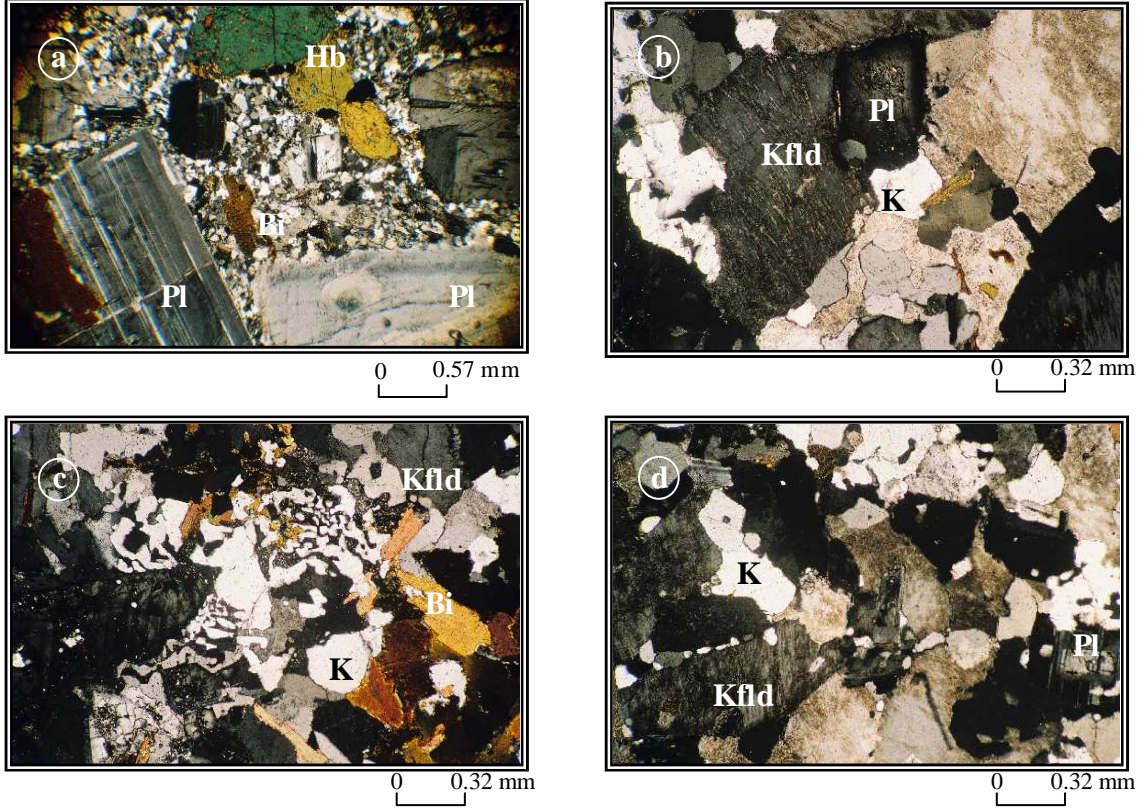
Granitoidlerin modal bileşimleri, kuvars (%30.9-47.31), plajiyoklas (%20-52.23), ortoklas (%0.64-37.23), Fe-Ti oksit (%0.4-2.68), biyotit (%0.86-6.59), amfibol (%0.04-4.3), sfen (%0.6) aralıklarında değişim göstermektedir. İkincil minerallerin (epidot, klorit) değerleri ise (%0.03-3.09) arasında değişir.

Birimin mikroskobik incelemelerinde tespit edilen doku türleri; öz şekilsiz ve yarı öz şekilli daneli, ince daneli porfirik, yer yer yazı, yer yer monzonitik ve mikropegmatitiktir (Şekil 75).

3.3.4.1.1. Plajiyoklas

Genellikle iri kristaller, az oranda da mikro kristaller halinde bulunurlar, iri kristallerdeki zonlanma normal, ters ve salınımlı (osilatory) zonlanma olup bazı kesitte süzgeç dokusu gösterirler. Nadiren serizitleşme ve epidotlaşma göstermekte olup, iri kristaller yer yer biyotit ve apatit kapanımları içerir. Yapılan mikroprob analizleri neticesinde plajiyoklas üzerinde epidot, K-feldispat, fengit ve albit kristalleri tespit edilmiştir. Genellikle ortoklaslar tarafından çevrilerek monzonitik, bazen kuvars ile beraber mirmekitik dokuyu oluştururlar ve çevre minerallerle olan sınırları çok girift ve

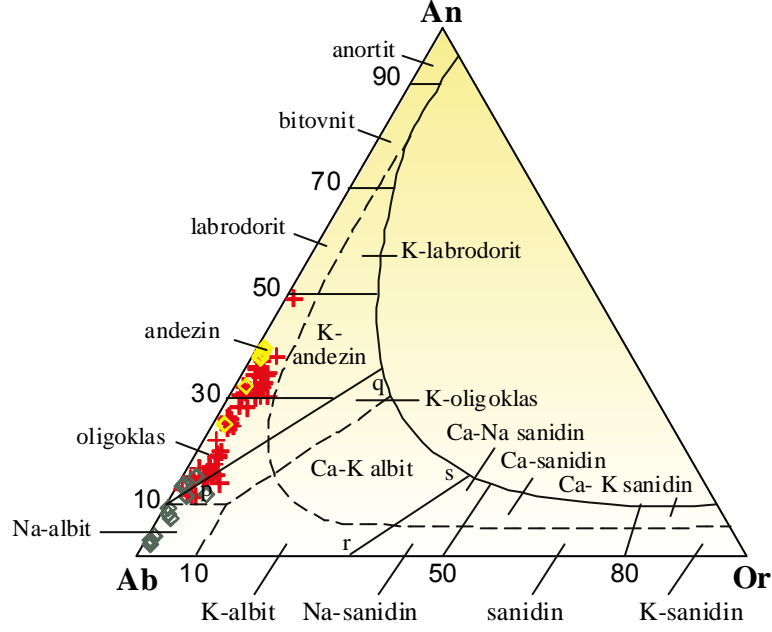
testere dişi şeklindedir. Kenarları boyunca albitleşme mevcuttur (010)'a dik kesitlerinde yapılan cins tayinlerinde granodiyoritlerdeki plajiyoklaslardaki bileşimlerin $Ab_{72}An_{28}$ ile oligoklas, tonalitlerdekilerin ise $Ab_{68}An_{32}$ ile andezin olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 75. Büyük Yaylâ Granitlerinin polarizan mikroskoptaki dokusal görünüşleri (Ç.N)
a- İnce daneli porfirik doku
b- Öz şekilsiz daneli doku
c- Yazı doku
d- Monzonitik doku
(K: Kuvars, Pl: Plajiyoklas, Kfld: K- Feldispat, Hb: Hornblend, Bi: Biyotit, Fe-Ti: Fe-Ti-oksit)

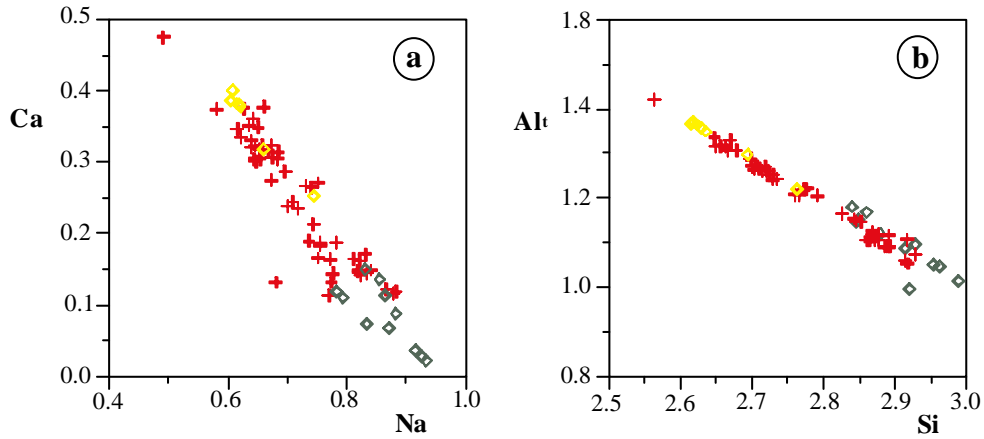
Granitoidlerdeki plajiyoklaslara ait mikroprob analiz sonuçları Ek Tablo 1'de verilmiştir. Buna göre granitlerdeki plajiyoklasların bileşimi (% cinsinden) SiO_2 (56.50-66.38), Al_2O_3 (19.95-25.27), CaO (2.40-9.78), Na_2O (5.58-10.16), K_2O (0.15-1.16) arasında değişmektedir. Or-Ab-An üçgen diyagramında plajiyoklas mineralleri oligoklas ve andezin bileşimindedir ($An_{11.18-48.65} Ab_{50.17-86.45} Or_{0.92-6.54}$). Granodiyoritlerdeki plajiyoklasların bileşimi (% cinsinden) , SiO_2 (65.06-69.24), Al_2O_3 (19.43-23.03), CaO (0.45-3.20), Na_2O (9.20-11.13), K_2O (0.11-0.92) aralığında olup, bileşimleri Na albitten

oligoklasa değişim gösterirler (An $_{2.20-14.90}$ Ab $_{83.12-96.99}$ Or $_{0.55-5.36}$), tonalitlerde ise SiO₂ (58.56-62.73), Al₂O₃ (24.75-26.18), CaO (5.34-8.41), Na₂O (6.98-8.70), K₂O (0.19-0.32) olup, oligoklas andezin bileşimi sunarlar (An $_{24.88-39.42}$ Ab $_{59.53-73.36}$ Or $_{1.04-1.76}$) (Şekil 76).



Şekil 76. Büyük Yaylâ Granitoidlerindeki plajiyoklas minerallerinin (Smith ve Brown, 1988) An- Ab - Or üçgen sınıflama diyagramındaki yerleri (+: granit, ◊: granodiyorit, ◊: tonalit)

Granitoidlerdeki plajiyoklas minerallerinin kimyasal yapıları Ca ve Na ilâ Al_t ve Si ikili süstitüsüyonu ile kontrol edilmektedir (Şekil 77).



Şekil 77. Büyük Yaylâ Granitoidlerindeki plajiyoklas minerallerin süstitüsüyon türleri

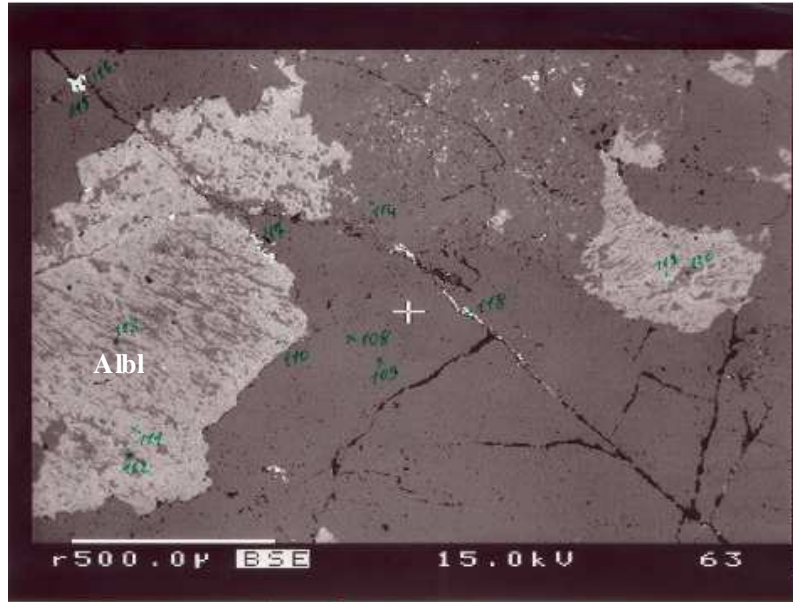
a- Ca - Na

b- Al_t-Si değiş-tokuşu

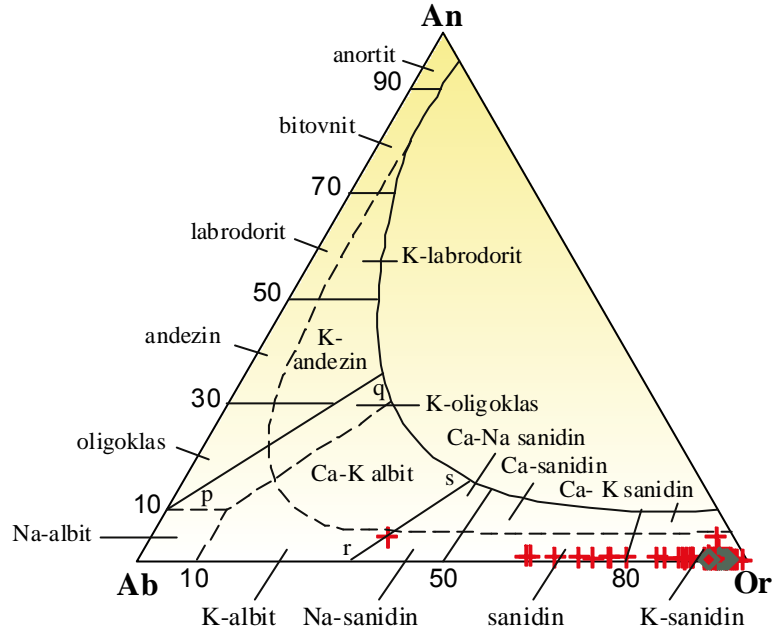
3.3.4.1.2. K- feldispat

Öz şekilsiz küçük kristaller (kuvars ve plajiyoklaslarla beraber) ve daha az oranda da yarı öz şekilli iri kristaller halinde bulunurlar. Plajiyoklaslara nazaran biraz daha fazla killeşmiştir. Kristal büyüklükleri oldukça değişkendir. Çoğunlukla plajiyoklasları çevreler durumdadır (Şekil 75 b) ve bazen de biyotit minerali ve albit lâmeleri ihtiva ederler (Şekil 78). Diğer mineraller ile olan dokanakları çoğunlukla keskin ve nettir. Çok ince kuvars kristalleri ile iç içe büyüme sonucu yazı dokusunu oluşturmuşlardır (Şekil 75c).

Granitoidlerdeki K-feldispatlara ait mikroprob analiz sonuçları Ek Tablo 1'de verilmiştir. Büyük Yaylâ Granitlerindeki K-feldispatların bileşimi (% cinsinden) SiO_2 (62.78-69.07), Al_2O_3 (17.10-18.56), CaO (0-0.9), Na_2O (0.11-6.67), K_2O (6.86-16.38) aralıklarında değişim göstermektedir. K- feldispat minerallerinin bileşim aralığı Na sanidinden K-sanidine ($\text{An}_{0-4.3}$ $\text{Ab}_{1.04-57.08}$ $\text{Or}_{38.62-98.96}$) kadar değişmektedir. Kimyasal bakımdan ortoklas karakterindeki granodiyoritlerde ise, SiO_2 (64.18-65.54), Al_2O_3 (18.13-18.66), CaO (0-0.05), Na_2O (0.36-0.74), K_2O (15.11-15.90) aralığında olup, ($\text{An}_{0.0-0.30}$ $\text{Ab}_{3.30-6.74}$ $\text{Or}_{93.18-96.58}$) bileşimindedir (Şekil 79).

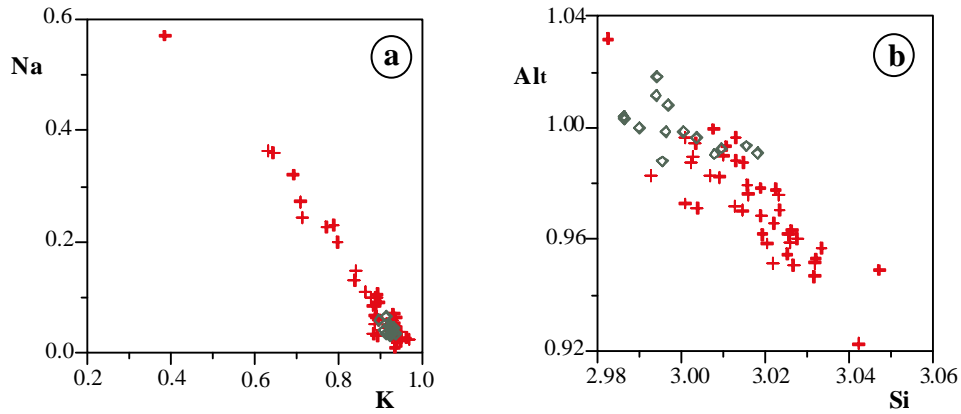


Şekil 78. Granitoidlerdeki K- feldispat mineralleri üzerindeki albit lamellerinin BSE görünümü (Albl: Albit lamelleri)



Şekil 79. Büyük Yaylâ granitoidlerindeki K- feldispat minerallerinin (Smith ve Brown, 1988) An-Ab-Or üçgen sınıflama diyagramındaki yerleri (+: granit, ◊: granodiyorit)

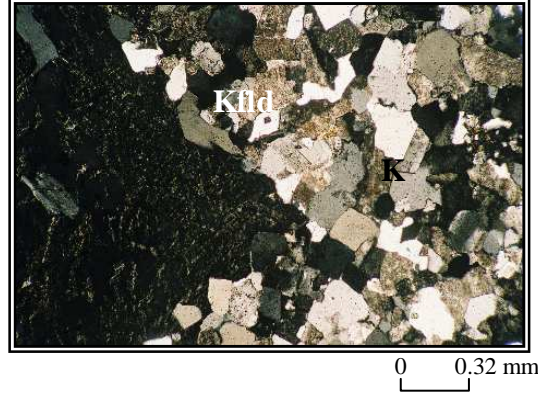
Granitoidlerdeki K-feldispatlarda Na ve K ile Al_t ve Si elementleri arasında iyi bir yer değiştirmenin olduğu Şekil 80'de görülmektedir.



Şekil 80. Büyük Yaylâ Granitoidlerindeki K- feldispat minerallerin sübsitüsyon türleri
a- Na-K
b- Alt-Si değiş-tokuşu

3.3.4.1.3. Kuvars

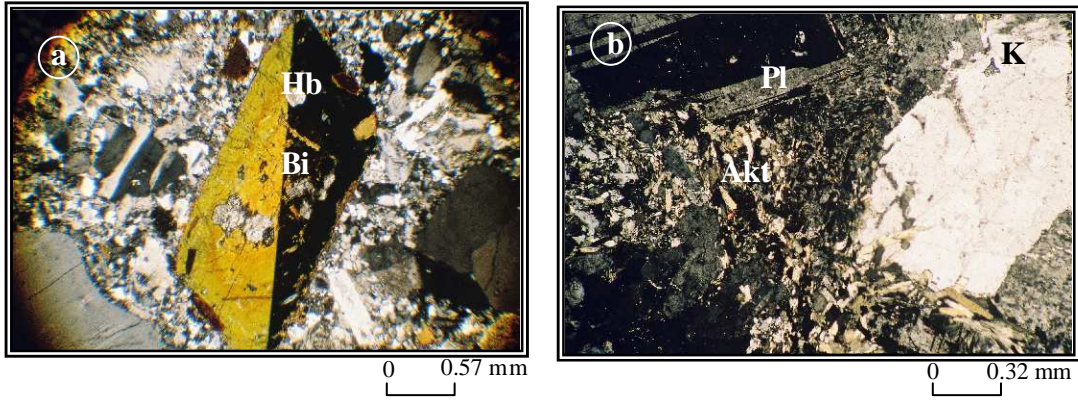
Hem yarı öz şekilli iri kristaller hem de daha küçük kristaller halinde öz şekilsiz olup deformasyon belirtisi olarak dalgalı sönmeye sahiptir. Küçük kristaller halinde oldukça yaygındır (Şekil 81). Bol kırıklı yapıda olup kırıklar dolgusuzdur . Bazen plajiyoklas ve hornblend arasında kalan çok köşeli boşluklarda, kısmen de onları çevreler vaziyette bulunurlar. Bazı alanlarda ortoklas ile iç içe olup yazı dokusu oluşturacak şekilde beraber büyümelidir. Yoğun tektonizma etkisi, üç yönlü çatlakların oluşmasına sebebiyet vermiştir. Genellikle plajiyoklasları çevreleyen konumdadırlar. Plajiyoklas ile olan dokanağında mirmekitik doku gelişmiştir.



Şekil 81. Büyük Yaylâ Granitlerindeki küçük kuvars kristallerin polarizan mikroskoptaki dokusal görünüşleri (K: Kuvars Kuvars, Kfld: K-feldispat) (Ç.N.)

3.3.4.1.4. Amfibol

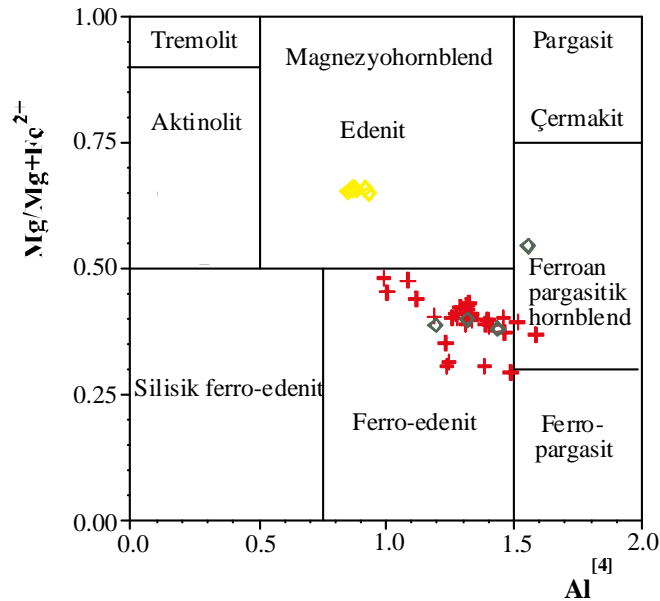
Hem az çok kloritleşmiş, öz şekilli, yarı öz şekilli ve öz şekilsiz iri kristaller hem de küçük tıknaz şekilli kristaller olarak mevcut olup biyotit, opak ve nadir olarak da apatit minerali içerirler (Şekil 82a). Ayrıca ortoklas ve plajiyoklas içerisinde kapanım olarak da bulunurlar. Tek nikelde kahverengi-yeşil pleokroiktir. Bazı kesitlerde yer yer kümelenmiş mikro kristaller halinde tespit edilen aktinolit kümelenmesine, kuvars, plajiyoklas ve opak minerallerinin de eşlik ettiği gözlenmektedir (Şekil 82b). Plajiyoklas ve kuvars minerallerinin birbirleriyle dokanak oluşturdukları alanlarda daha bol olarak gözlenmekte olup, yer yer ayrıışmışlardır.



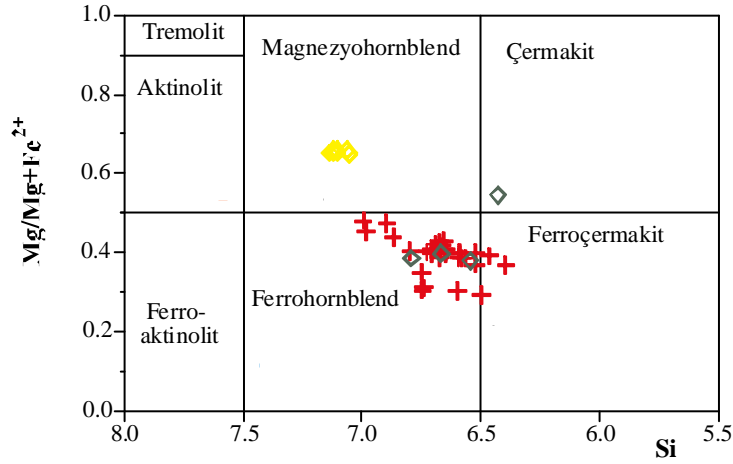
Şekil 82. a- Hornblend içerisinde inklüzyon olarak bulunan biyotit mineralleri
b- Aktinolit kristallerinin polarizan mikroskoptaki görünüşleri (Ç.N.)
(Hb: Hornblend, Bi: Biyotit, Pl: Plajiyoklas, K: Kuvars, Akt: Aktinolit)

Granitoidlerdeki amfibollere ait kimyasal analiz sonuçları Ek Tablo 1'de verilmiştir. $Mg/Mg+Fe^{2+}$ değeri (0.29-0.66), Al_2O_3 (2.64-10.28) arasında değişir. SiO_2 içerikleri ise (41.62-51.17) arasındadır. Kalsik amfiboldurlar.

Leake (1997) tarafından yapılan sınıflama diyagramında, söz konusu amfibollerin çoğunluğu ferrohornblend olmak üzere magnesiohornblend, ferroçermakit ve çermakit bileşimindedirler (Şekil 83). Aynı amfiboller, Hammarstrom ve Zen (1986)'nın amfibol sınıflama diyagramında, edenit, ferro edenit ve ferroanpargasitik hornblend bileşimi sunarlar (Şekil 84).

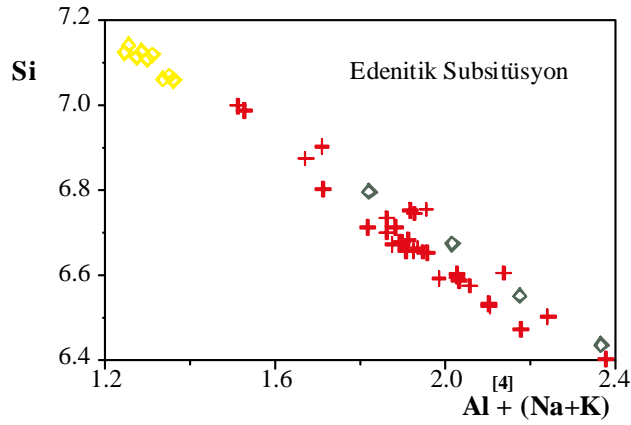


Şekil 83. Granitoidlerdeki amfibollerin Leake (1997) sınıflama diyagramındaki yerleri (semboller şekil 76'daki gibidir)

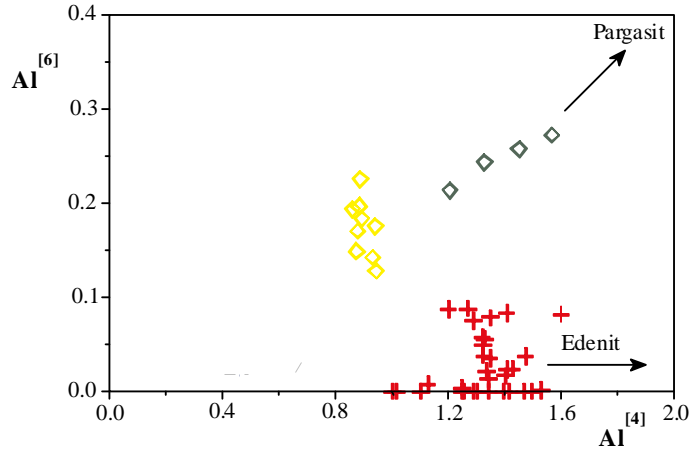


Şekil 84. Granitoidlerdeki amfibollerin Hammarstrom ve Zen (1986) sınıflama diyagramındaki yerleri (semboller şekil 76'daki gibidir)

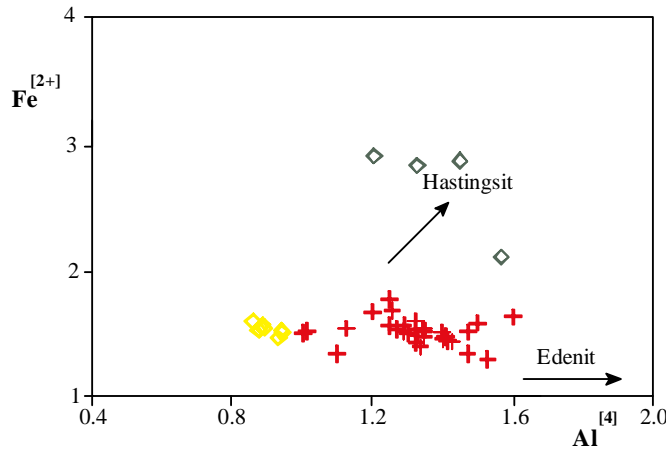
Büyük Yaylâ Granitoidlerindeki amfibollerde $\text{Si}^{[4]}-\text{Al}^{[4]} + (\text{Na} + \text{K})$ değişimlerinin çok kuvvetli olduğu açıkça görülmektedir (Şekil 85). Bu değişim edenitik sübsitüsyonu belirleyen önemli bir değişkendir (Anderson ve Smith, 1995). Yani edenitik sübsitüsyon amfibol kimyasını kontrol eden önemli bir etkidir. Aynı zamanda $\text{Al}^{[4]} - \text{Al}^{[6]}$ (Şekil 86) ve $\text{Al}^{[4]} - \text{Fe}^{2+}$ arasındaki ilişkilerde ağırlıklı olarak amfibollerin edenitik sübsitüsyon ile kontrol edildiğini de göstermektedir (Şekil 87).



Şekil 85. Granitoidlerdeki amfibollerin $\text{Si}^{[4]}-\text{Al}^{[4]} + (\text{Na} + \text{K})$ değişim diyagramındaki davranışı



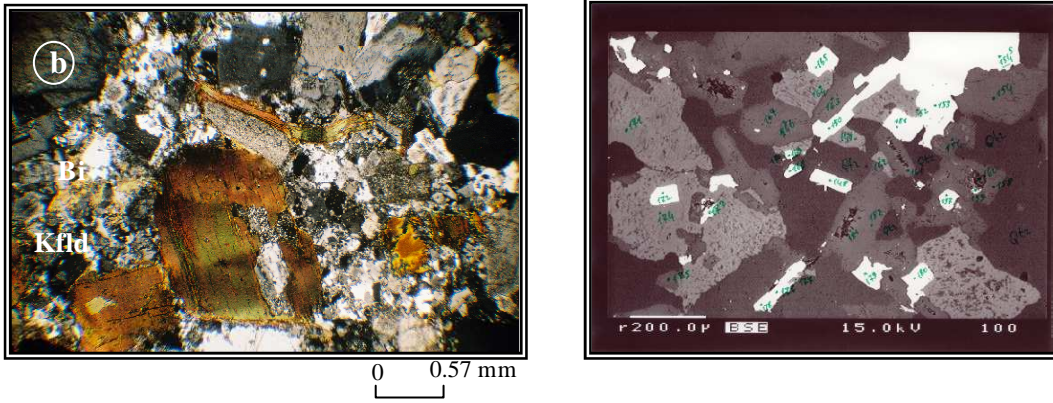
Şekil 86. Granitoyidlerdeki amfibollerin Al[4]- Al[6] değişim diyagramındaki yerleri



Şekil 87. Granitoyidlerdeki amfibollerin [4]Al-Fe²⁺ değişim diyagramındaki davranışı

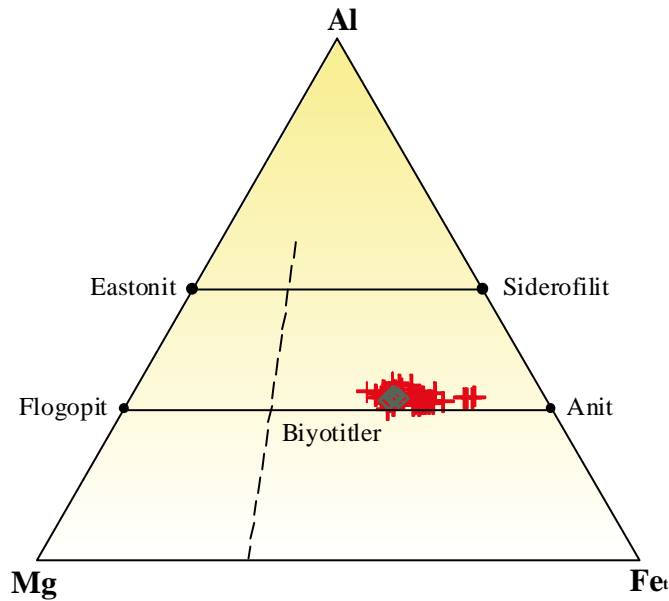
3.3.4.1.5. Biyotit

Genellikle öz ve yarı öz şekilli, iri lâmeler, ince çubuğumsu ve küçük dikdörtgenimsi kristaller halinde olup (Şekil 88a), yer yer kümülofirik dokuyu andırırcaasına kümelenme gösterirler; kümelenmeyi bazen de hornblend ile birlikte oluştururlar. Plajiyoklas ve ortoklaslar tarafından çevrelenirler. Biyotit kristallerinde yer yer bükülme gözlenmekte olup, kloritleşme oldukça yoğundur. Bazen opak kapanımları, apatit mineralini içerdiği gibi K- feldispat, hornblend ve kuvars içerisinde kapanım olarak da görülmektedir (Şekil 88b).



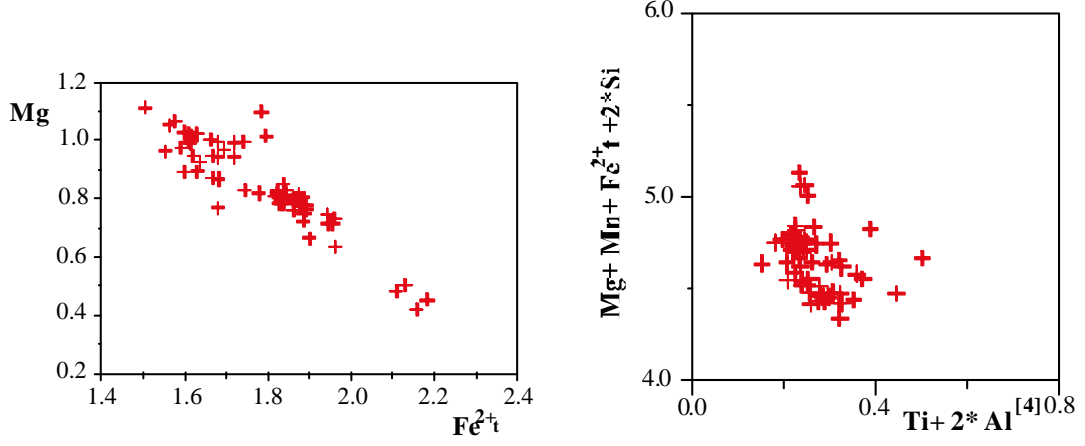
Şekil 88. Granitoidlerdeki biyotit minerallerinin
 a-Polarizan mikroskoptaki görünümü
 b- K- feldispat içerisindeki biyotit kristalinin BSE'deki görünümü
 (Kfd: K- Feldispat, Bi: Biyotit)

Biyotit minerallere ait mikroprob analiz sonuçları Ek Tablo 1'de verilmiştir. Büyük Yaylâ Granitoidlerindeki biyotit mineralleri flogopit ve anit uç üyeleri arasındaki katı ergiyiğin ürünü olup daha ziyade demirce zengin anit ucuna yakındırlar (Şekil 89). Granitoidler'deki biyotit bileşimleri(% cinsinden), MgO (3.44 - 9.45), Al₂O₃ (11.58 - 13.99), TiO₂ (2.10 - 4.60), FeO_t (22.84 - 31.58), K₂O (7.13 - 9.10) ve Mg numaraları Mg/Mg + Fe_t (2.60-3.18) aralıklarında değişim göstermektedir.



Şekil 89. Büyük Yaylâ Granitoidlerindeki biyotitlerin (Parsons vd., 1991) Al-Mg-Fe_t üçgen diyagramındaki yerleri

Söz konusu kayalardaki biyotitlerin kristalizasyonu sırasında Mg \rightleftharpoons Fe tekli sübsitüsyonunun etkili, çoklu değişimin etkili olmadığı şekil 90'da görülmektedir.



Şekil 90. Büyük Yaylâ Granitoidlerindeki biyotit minerallerindeki Mg -Fe²⁺ ve (Ti+2*Al [4])-(Mg+Mn+Fe²⁺+2*Si) değiş-tokuşu

3.3.4.1.6. Apatit

Öz ve yarı öz şekilli, boyutları 0.15 mm'den küçük, ince-uzun lâtacıklar halinde olduğu gibi, ovalimsi ve prizmatik altıgen şekilli apatitlerde mevcuttur. Bu durumda dane büyüklükleri 0.08 mm'yi geçmez. Dane boyutunun küçüklüğü nedeniyle polarizan mikroskopta ayırt edilmeleri güç olan apatit mineralleri mikroprob analizleri ile tayin edilebilmiştir. Genellikle biyotit ve amfibol içinde kapanımlar halinde bulunur.

Apatit minerallerinin kimyasal analizlerinden elde edilen ana oksit içeriklerine göre CaO (52.09-54.86), Na₂O (0.06-0.19) ve MnO (0.01-0.43) değerleri arasındadır.

3.3.4.1.7. Sfen

Öz şekilli, yarı öz şekilli ve öz şekilsiz mikro kristaller halinde, az miktarda olup polarizan mikroskopta çok canlı renkler ile kolayca tanınırlar. Analizi yapılan sfenlerin kimyasal bileşimleri (% cinsinden) TiO₂ (31.67-36.48), Al₂O₃ (1.12-6.50), CaO (31.99-21.65) aralıklarında değişir.

3.3.4.1.8. Zirkon

Biyotit minerali içerisinde tespit edilen zirkon minerali oldukça nadirdir. Genel olarak küçük ve prizmatik şekilli olan ve yüksek röliyefe sahip zirkon mineraline yer yer apatitler de eşlik etmektedir.

3.3.4.1.9. Epidot

Çok az oranda plajiyoklasların ayrışma ürünü olarak görülmektedir. Bozuşmaya uğramış plajiyoklas kristallerinin içinde küçük kristalcikler halinde gözlenirler. Polarizan mikroskopta, çift nikolde canlı renklerle kolayca tanınırlar. Özellikle iri lâta şekilli elek dokusu gösteren plajiyoklas kristallerinin iç kısımlarında yaygındır. Çok küçük öz şekilsiz kristaller halindedir.

3.3.4.1.10. Klorit

Klorit mineralleri, biyotit ve amfibollerin ayrışma ürünü olarak görülmektedir. Tek nikolde renkleri açık sarımsı yeşilden koyu yeşile kadar değişmektedir. Söz konusu mineral bazı kesitlerde boşluk dolgusu olarak da tespit edilmiştir.

3.3.4.1.11. Serizit

Plajiyoklaslarda, özellikle kenarları ve kırık hatları boyunca gelişmiştir.

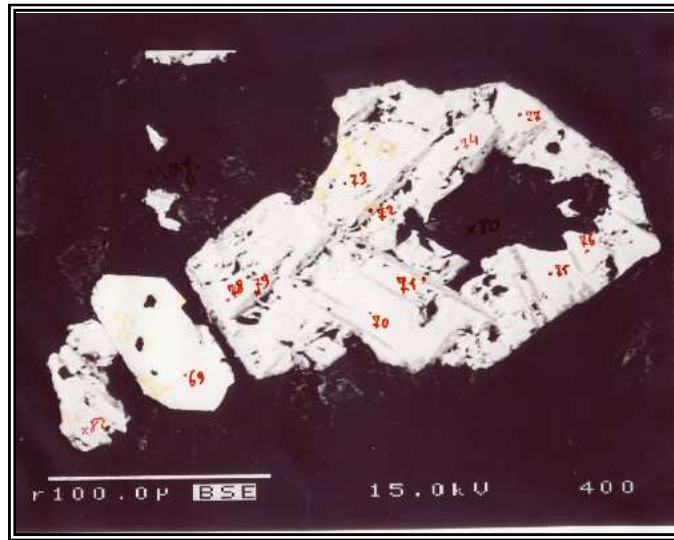
3.3.4.1.12. Opak Mineraller

Opak minerallerin büyük çoğunluğunu Fe-Ti-oksitler oluşturmaktadır. Bazı kesitlerde ayrışma ürünü olan opak mineraller öz şekilsiz saçınımlar halinde görülmektedir.

Öz ve yarı öz şekilli Fe-Ti oksitlerin boyutları 0.2 mm'den küçüktür. Fe-Ti-oksit kristalleri magnetit kristallerinden oluşmaktadır. Magnetit kristalleri sıklıkla ayrılım lâmeleri içermektedir (Şekil 91). Ayrılım göstermeyen magnetitler de mevcuttur. Ayrılım

lamelleri iki yönde gelişmiştir. Bu ayrılım lamelleri ilmenit bileşimindedir. Fe-Ti-oksitler amfibol ve biyotit mineralleri içerisinde kapanım olarak da görülmektedir.

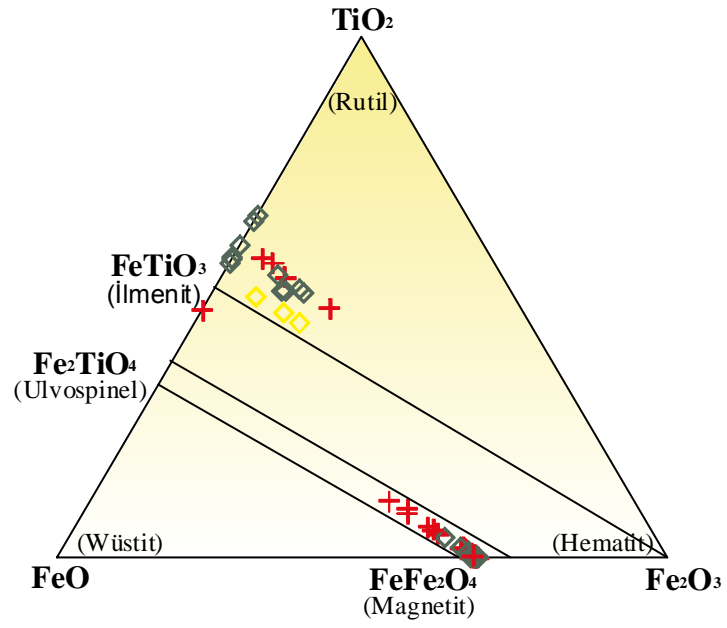
Granitoyidlerde kimyasal analizi yapılan Fe-Ti-oksit sonuçları Ek Tablo 1'de verilmiştir. Büyük Yaylâ Granitoyidlerindeki Fe-Ti-oksitlerin bileşimleri (% cinsinden) TiO_2 (0.01-60.51), Al_2O_3 (0.00-0.68), Cr_2O_3 (0.00-0.15), Fe_2O_3 (0.00-69.74), FeO (27.44-46.48), MnO (0.00-11.77), MgO (0.00-0.13) değerleri arasında değişim göstermektedir. Fe^{3+} numarası ($\text{Fe}^{3+\#}$) (0.98-1.0), Fe^{2+} numarası ($\text{Fe}^{2+\#}$) (0.98-1.0) ve Ti numarası (Ti#) (0.04-1.0) aralıklarında değişim gösterirler.



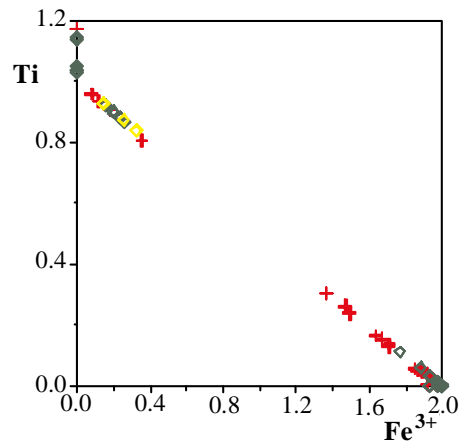
Şekil 91. Granitoyidlerdeki ayrılım gösteren magnetitlerin “BSE” görünümü

Granitoyitlerdeki Fe-Ti-oksitlerin bileşimlerinin büyük çoğunluğu, ulvospinel-magnetit katı ergiyiği ile magnetit, bir kısmı ise ilmenit – hematit uç üyeleri arasında ilmenit ucuna yakın bileşimler gösterirler (Şekil 92). Genel bileşimleri, $\text{Mt}_{67}\text{Usp}_{33}$ ilâ $\text{Mt}_{94}\text{Usp}_{6}$ ve $\text{Il}_{73}\text{H}_{27}$ ilâ $\text{Il}_{99}\text{H}_{01}$ arasında değişmektedir.

Daha önce belirtildiği gibi Fe-Ti oksitlerdeki en yaygın süstitüsyonlar, $\text{Ti}^{4+} - \text{Fe}^{3+}$, $\text{Mn}^{2+} - \text{Fe}^{3+}$ ve $\text{Al} - \text{Fe}^{3+}$ süstitüsyonlarıdır. Büyük Yaylâ granitoyidlerdeki en belirgin süstitüsyon türü $\text{Ti}^{4+} - \text{Fe}^{3+}$ değiş - tokuşu olup, hem ilmenitlerde hem de iri magnetit kristallerinde bileşim bu süstitüsyon ile kontrol edilmiştir (Şekil 93).



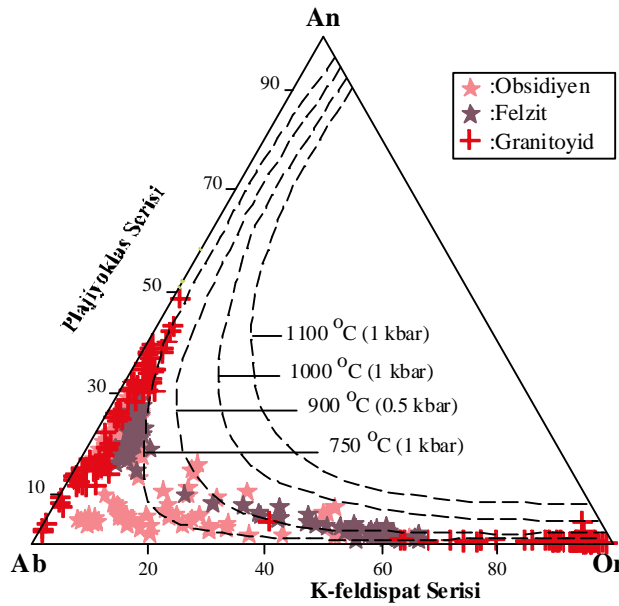
Şekil 92. Büyük Yaylâ Granitoidlerindeki Fe-Ti oksitlerin TiO_2 – FeO - Fe_2O_3 üçgen diyagramındaki yerleri



Şekil 93. Büyük Yaylâ Granitoidlerindeki Fe-Ti-oksitlerindeki Ti - Fe^{3+} ve Al- Fe^{3+} değiş- tokuşu

3.3.5. Feldispat Jeotermometresi

Büyük Yaylâ ve yakın yöresinde yüzeleme veren obsidiyen, felzit (riyolit) ve granitoyidik kayaçlardaki feldispatların kimyasal bileşimleri An-Ab-Or üçgen diyagramında gösterilmiştir. Söz konusu kayaçlardan obsidiyen ve felzitlerdeki plajiyoklas mineralleri oligoklas, granitoyidlerdekilerin ise büyük çoğunluğu oligoklas ve andezindir. Şekil 94’de görüldüğü üzere bu kayaçlardaki feldispatların kristallenme sıcaklıkları 1000 °C’nin altındadır.



Şekil 94. Büyük Yaylâ Obsidiyen, Felzit ve Granitoyid kayaçlarındaki feldispatların An-Ab-Or üçgen diyagramındaki kristallenme sıcaklıklarının belirlenmesi sıcaklık eğrileri Fuhrman ve Lindsley, 1988’den alınmıştır)

3.3.6. Büyük Yaylâ Magmatik Kayaçlarının Jeokimyasal Özellikleri

Çalışma arazisini temsilen alınan kayaç örneklerinin kimyasal özelliklerini, değişimlerini, sınıflandırma diyagramlarındaki yerlerini ve jeotektonik ortamlarını belirlemek amacıyla, söz konusu kayaçların ana, iz ve nadir toprak element (NTE) analizleri yapılarak sonuçları Ek Tablo 2 'de verilmiştir.

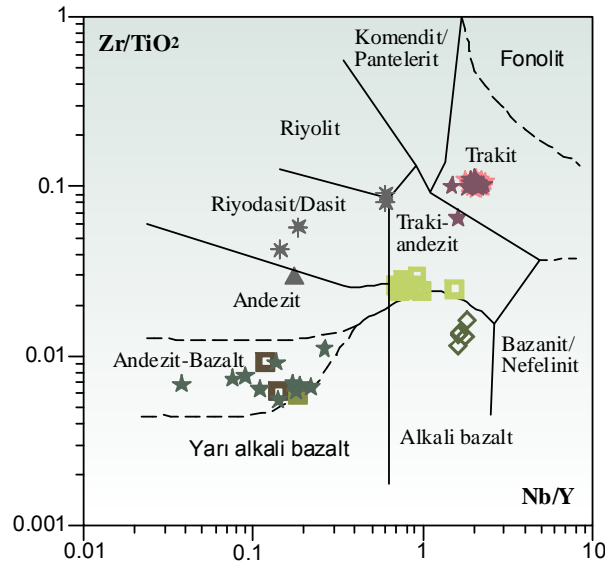
Bu analizler toplam 92 örnekten elde edilmiş olup, örneklerin 92 tanesinde ana oksit (9 spilitik bazalt, 2 keratofir, 4 dasit, 2 mikrodiorit, 2 bazik tuf, 1 bazaltik andezit, 5 bazanit, 12 trakiandezit, , 16 felzit, 29 obsidiyen, 9 granitoid) ana ve iz element, bu 92 örneğin 68 tanesinde (8 spilitik bazalt, 1 keratofir, 3 dasit, 2 mikrodiorit, 1 bazik tuf, 1 bazaltik andezit, 3 bazanit, 7 trakiandezit, , 15 felzit, 22 obsidiyen, 5 granitoid) nadir toprak element analizi yapılmıştır. Ana element analizlerinde toplam demir Fe_2O_3 cinsinden verilmiştir. Fe^{2+} ve Fe^{3+} ayrımı Middlemost (1989)'a göre yapılmıştır. Bu ayırmada Le Maitre vd. (1989)'nin toplam alkali-silika diyagramı kullanılmıştır. Kayaçlardaki toplam uçucu içeriği ateşte kayıp (AK) olarak belirlenmiştir. Analiz değerlendirilmesine geçilmeden önce, ana oksit analizlerinde toplamaları 99 ilâ 101 arasında olmayan ve ateşte kaybın %1'den fazla olduğu bazı kayaçlardaki analiz değerleri yeniden %100'e tamamlanmıştır (Tablo 1).

3.3.6.1. Büyük Yaylâ Magmatik Kayaçlarının Kimyasal Adlandırılması

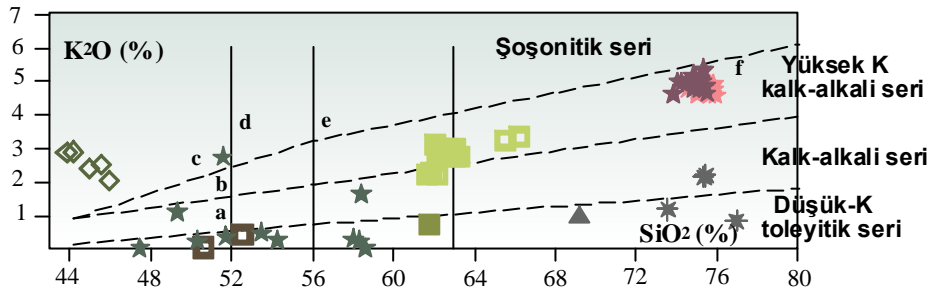
Kimyasal analizlerin doğru/sağlıklı bir şekilde yorumlanabilmesi için kayaç içerisindeki ana ve iz element oranlarını ve zenginleşmelerini iyi bilmek gerekir. Çünkü kayaçların maruz kaldığı birtakım olaylar (metazomatizma, alterasyon vb.) bazı element hareketlenmelerine neden olmuş olabilir. İnceleme alanındaki Üst Kretase yaşlı bazalt-andezit ve bunların piroklastitlerindeki yoğun ayrışmalar nedeniyle, söz konusu kayaçlar bu çalışmada jeokimyasal ve petrolojik açıdan değerlendirme dışı tutulmuştur. Çünkü bu kayaçlarda gözlenen albitleşme kuvvetli Na, serizitleşme kuvvetli K, Rb ve Ba, kloritleşme ise orta derecede Mg ve Fe zenginleşmeleri ile karakterize edilir.

İncelenen volkanik kayaçların sınıflandırılması ve adlandırılması için öncelikle, alterasyona karşı duyarlı immobil elementlere (Nb, Zr, Y, Ti vs) dayalı kayaç sınıflandırma diyagramı olan, Winchester ve Floyd (1977)'un $Zr/TiO_2 - Nb/Y$ diyagramı kullanılmıştır. Bu diyagrama göre, volkanik kayaçlar andezit-bazalt, dasit-riyodasit, trakiandezit-trakit,

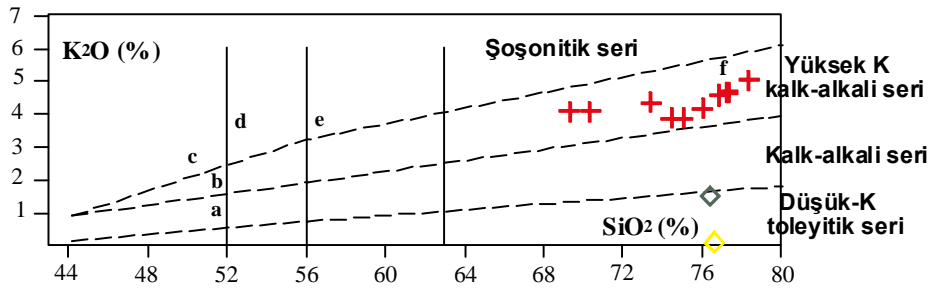
alkali bazalt ve riyolit alanına düşerler (Şekil 95). Volkanik kayaların jeolojik, petrografik ve jeokimyasal adlandırılmaları birlikte değerlendirildiğinde, inceleme alanındaki Üst Kretase yaşlı volkanitler, bazalt-andezit ve dasit-riyodasit olarak sınıflandırılabilir. Miyosen-Pleyistosen yaşlı genç volkanitler ise, alkali bazalt (bazanit), trakiandezit ve riyolit şeklinde sınıflandırılabilir. Le Maitre ve diğ. (1989)' nin toplam alkali-silika ($\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}-\text{SiO}_2$) diyagramına göre (Şekil 96, TAS diyagramı) incelenen volkanik kayalardan Üst Kretase yaşlı olanlar, yoğun silisleşme ve ikincil alkali (özellikle Na) zenginleşmesinden dolayı, bazalttan riyolite kadar değişen geniş bir bileşim aralığı sunarlar. Dolayısıyla bu kayaları Şekil 95'de belirtilen sınıflama diyagramına göre bazalt-andezit olarak sınıflandırmamız gereklidir. Diğer taraftan Miyosen-Pleyistosen yaşlı volkanitlerden trakiandezitler, TAS diyagramına göre, andezit-trakiandezit ve dasit-trakidasit sınırında yer alırlar. Ayrıca genç volkanitlerden bazik olanlar alkalin karakterde olup bazanit olarak sınıflandırılırken, asidik olanlar (felzitler) riyolit alanına düşerler (Şekil 96). TAS diyagramında subalkalen alanda yer alan volkanitler SiO_2 'ye karşı K_2O diyagramına (Şekil 97) aktarıldığında, trakiandezit ve felzitlerin yüksek-K içerikli kalk-alkalen kayalar oldukları görülür. Buna karşın Üst Kretase yaşlı bazalt-andezitik kayalar, düşük-K ve göreceli olarak yüksek-Na içeriği ile dikkati çekerler. Bu durum, yaşlı volkanitlerin genellikle albit gibi Na'ca zengin minerallerden oluşmasından kaynaklanır.



Şekil 95. Büyük Yaylâ volkanik kayalarının Winchester ve Floyd (1977)'a göre sınıflaması. (★: Obsidiyen, ★: Felzit, □: Traki andezit, ◇: Bazanit, ★: Dasit, ▲: Bazaltik andezit, ■: Tüf, ■: Keratofir, ★: Spilitik bazalt)

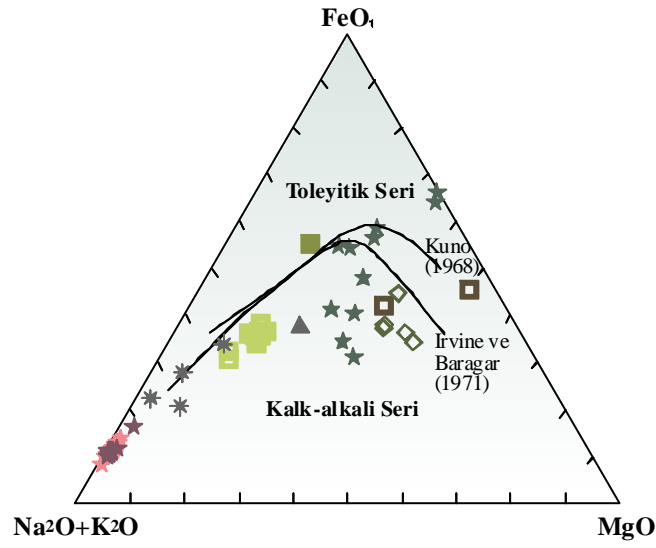


Şekil 97. Büyük Yaylâ volkanik kayaçlarının $\text{SiO}_2\text{-K}_2\text{O}$ diyagramındaki yerleri. Kesikli çizgilerin gösterdiği alanlar Rickwood (1989)'a, harflerin gösterdiği alanlar ise Peccorillo ve Taylor (1976)'a göre. (a: Bazalt, b: Yüksek-K bazalt, c: Absarokit, d: Şişonit, e: Banakit, f:Yüksek-K riyolit).

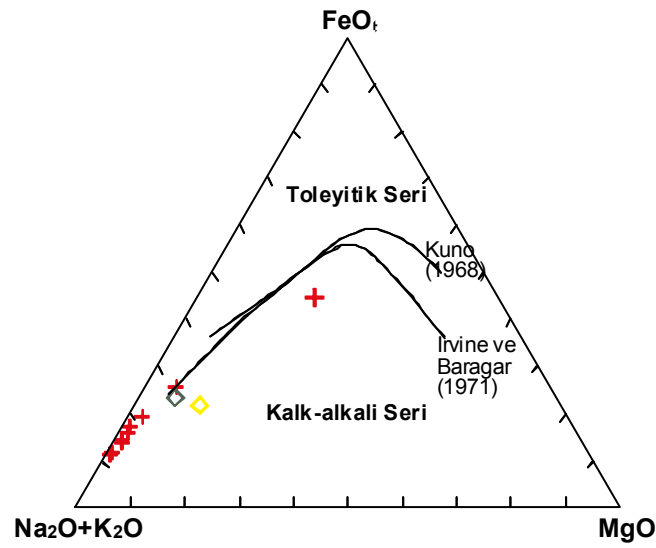


Şekil 98. Büyük Yaylâ Granitoidlerinin $\text{SiO}_2\text{-K}_2\text{O}$ diyagramındaki yerleri (+: granit, \diamond : granodiyorit, \diamond : tonalit)

Majör element sonuçlarından (Tablo 2) hesaplanan CIPW norm değerlerine göre korund SiO_2 içeriği yüksek olan örneklerde (obsidiyen, felzit ve dasit) ortaya çıkmaktadır. İncelenen volkanik kayaçlardan subalkalen karakterli olanlar, $\text{FeO}_t - \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} - \text{MgO}$ (AFM) üçgen diyagramında, Irvine ve Baragar (1971) tarafından belirlenen kalk-alkalin bölgeyi temsil etmektedirler (Şekil 99). Diyagramdaki negatif yönsemeler (Mg ve Fe'ce zengin bazalt-andezitik kayaçlardan dasit-riyolitlere doğru), fraksiyonel kristallenmenin kayaçların oluşumunda etkili olduğunu göstermektedir. Diğer taraftan alkalin karakterli bazanitler de Mg'ca yüksek olan örneklerden Fe'ce zengin olanlara doğru değişen bir yönseme görülür ki, bu da farklılaşmanın magmatik gelişimdeki etken rolünü yansıtır (Şekil 99). Yine aynı şekilde granitoidik kayaçlarda $\text{FeO}_t - \text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O} - \text{MgO}$ üçlü değişim diyagramında, Irvine ve Baragar (1971) tarafından belirlenen kalk-alkalin bölgeyi temsil etmektedirler (Şekil 100).



Şekil 99. Büyük Yaylâ volkanik kayaçlarının AFM ($FeO(t)$, Na_2O+K_2O , MgO) diyagramındaki yerleri. Toleyitik-Kalk-alkali seri ayırım eğrileri Irvine ve Baragar (1971)'a ve Kuno (1968)'ya göredir



Şekil 100. Granitoyidik kayaçların ($FeO(t)$, Na_2O+K_2O , MgO) üçlü değişim diyagramındaki konumları (Irvine ve Baragar, 1971)

Tablo 1. Büyük Yaylâ Obsidiyenleri ve Çevre Volkanitlerinin Ana Oksit Değerleri

| Örnek Adı | Örnek No | SiO ₂ | TiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | MnO | MgO | CaO | Na ₂ O | K ₂ O | P ₂ O ₅ | SO ₃ | Toplam | FeO* | Fe ₂ O ₃ * |
|-----------|----------|------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|-------|-------|-------------------|------------------|-------------------------------|-----------------|--------|-------|----------------------------------|
| Spb | A122 | 50.22 | 1.22 | 17.61 | 12.71 | 0.15 | 4.96 | 7.90 | 4.49 | 0.24 | 0.21 | 0.03 | 99.74 | 9.69 | 1.94 |
| Spb | A155 | 47.40 | 1.18 | 18.01 | 14.37 | 0.27 | 6.94 | 12.15 | 0.35 | 0.03 | 0.18 | 0.03 | 100.89 | 10.96 | 2.19 |
| Spb | A164 | 53.37 | 1.01 | 15.86 | 14.68 | 0.45 | 5.91 | 5.04 | 2.97 | 0.47 | 0.13 | 0.10 | 100.00 | 11.20 | 2.24 |
| Spb | A148 | 57.96 | 0.61 | 15.06 | 6.86 | 0.21 | 5.80 | 7.11 | 5.77 | 0.30 | 0.18 | 0.00 | 99.84 | 5.23 | 1.05 |
| Spb | A149 | 51.48 | 0.58 | 20.15 | 9.39 | 0.11 | 5.48 | 6.11 | 3.94 | 2.72 | 0.06 | 0.00 | 100.00 | 7.16 | 1.43 |
| Spb | A151 | 58.25 | 0.78 | 15.52 | 6.70 | 0.16 | 6.99 | 4.99 | 6.23 | 0.24 | 0.14 | 0.00 | 100.00 | 5.11 | 1.02 |
| Spb | A154 | 58.35 | 0.73 | 14.33 | 10.88 | 0.14 | 3.81 | 7.24 | 2.73 | 1.62 | 0.11 | 0.00 | 99.95 | 8.30 | 1.66 |
| Spb | A117 | 49.25 | 0.84 | 20.05 | 9.74 | 0.31 | 5.36 | 10.31 | 3.16 | 1.09 | 0.11 | 0.00 | 100.22 | 7.43 | 1.49 |
| Spb | A53 | 58.57 | 1.00 | 14.21 | 10.96 | 0.22 | 5.03 | 9.80 | 0.04 | 0.02 | 0.15 | 0.00 | 100.00 | 8.36 | 1.67 |
| Spb | A56 | 51.65 | 0.75 | 17.78 | 11.95 | 0.24 | 5.15 | 8.50 | 2.86 | 0.35 | 0.11 | 0.01 | 99.37 | 9.12 | 1.82 |
| Krtf | A67 | 61.73 | 0.69 | 16.76 | 8.02 | 0.24 | 2.07 | 6.54 | 3.08 | 0.71 | 0.16 | 0.01 | 100.00 | 5.49 | 1.92 |
| Bza | A68 | 69.21 | 0.37 | 14.29 | 5.5 | 0.12 | 2.78 | 3.08 | 3.89 | 1.03 | 0.06 | 0.03 | 100.00 | 3.65 | 1.09 |
| Blt | A69 | 50.55 | 0.84 | 17.94 | 12.35 | 0.20 | 12.20 | 4.60 | 1.15 | 0.04 | 0.12 | 0.03 | 100.00 | 9.42 | 1.88 |
| Lkbt | A153 | 52.46 | 0.71 | 16.39 | 10.84 | 0.19 | 8.30 | 5.89 | 4.76 | 0.42 | 0.05 | 0.00 | 100.00 | 8.26 | 1.65 |
| Ds | A73 | 73.53 | 0.30 | 13.64 | 3.62 | 0.07 | 1.01 | 2.28 | 4.29 | 1.17 | 0.06 | 0.03 | 100.00 | 2.40 | 0.96 |
| Ds | A170 | 75.35 | 0.19 | 14.02 | 2.58 | 0.05 | 0.50 | 1.60 | 3.52 | 2.15 | 0.05 | 0.00 | 100.00 | 1.71 | 0.68 |
| Ds | A171 | 75.43 | 0.16 | 13.52 | 1.92 | 0.06 | 0.22 | 2.56 | 3.75 | 2.18 | 0.04 | 0.00 | 99.85 | 1.27 | 0.51 |
| Ds | A110 | 76.94 | 0.22 | 12.75 | 1.83 | 0.06 | 0.73 | 0.98 | 4.92 | 0.84 | 0.03 | 0.00 | 99.31 | 1.21 | 0.49 |
| Bz | A24 | 44.11 | 1.91 | 13.23 | 10.22 | 0.16 | 9.56 | 13.45 | 3.27 | 2.90 | 1.49 | 0.19 | 100.48 | 7.80 | 1.56 |
| Bz | A25 | 45.46 | 1.74 | 13.43 | 10.21 | 0.16 | 10.93 | 11.68 | 2.87 | 2.52 | 1.03 | 0.00 | 100.03 | 7.78 | 1.56 |
| Bz | A21 | 44.86 | 1.71 | 12.79 | 10.02 | 0.15 | 12.03 | 11.24 | 3.15 | 2.38 | 0.98 | 0.04 | 99.36 | 7.64 | 1.53 |
| Bz | A22 | 43.73 | 1.97 | 13.47 | 10.29 | 0.17 | 9.37 | 13.43 | 3.09 | 2.85 | 1.50 | 0.13 | 100.00 | 7.84 | 1.57 |
| Bz | A17 | 45.85 | 1.78 | 13.88 | 10.54 | 0.26 | 7.94 | 14.17 | 1.86 | 2.06 | 1.31 | 0.36 | 100.00 | 8.04 | 1.61 |
| Tra | A33 | 62.10 | 0.76 | 17.01 | 5.35 | 0.08 | 2.26 | 5.07 | 3.66 | 2.89 | 0.27 | 0.03 | 99.47 | 3.54 | 1.41 |
| Tra | A105 | 61.85 | 0.75 | 17.48 | 5.48 | 0.08 | 1.96 | 5.11 | 3.83 | 2.26 | 0.25 | 0.04 | 99.09 | 3.63 | 1.45 |
| Tra | A124 | 63.22 | 0.81 | 16.87 | 5.35 | 0.08 | 1.88 | 4.71 | 4.00 | 2.76 | 0.28 | 0.04 | 100.00 | 3.54 | 1.42 |
| Tra | A98 | 61.66 | 0.73 | 17.46 | 5.42 | 0.88 | 2.00 | 5.47 | 3.86 | 2.22 | 0.25 | 0.04 | 99.98 | 3.58 | 1.43 |
| Tra | A78 | 65.45 | 0.67 | 16.40 | 4.56 | 0.06 | 1.54 | 3.90 | 3.90 | 3.24 | 0.23 | 0.04 | 100.00 | 3.02 | 1.21 |
| Tra | A38 | 63.05 | 0.76 | 16.97 | 5.34 | 0.10 | 1.88 | 4.83 | 4.00 | 2.74 | 0.28 | 0.04 | 100.00 | 3.53 | 1.41 |
| Tra | A28 | 62.03 | 0.79 | 17.24 | 5.59 | 0.08 | 2.14 | 5.10 | 3.60 | 3.10 | 0.28 | 0.04 | 100.00 | 3.70 | 1.48 |
| Tra | A36 | 63.00 | 0.77 | 17.32 | 5.02 | 0.08 | 2.20 | 5.12 | 3.71 | 2.96 | 0.28 | 0.02 | 100.47 | 3.32 | 1.33 |
| Tra | A30 | 62.56 | 0.76 | 17.14 | 5.10 | 0.08 | 2.20 | 5.02 | 3.73 | 2.98 | 0.27 | 0.02 | 99.87 | 3.38 | 1.35 |
| Tra | A104 | 62.13 | 0.72 | 17.45 | 5.35 | 0.09 | 2.25 | 5.51 | 4.01 | 2.20 | 0.25 | 0.03 | 100.00 | 3.54 | 1.42 |
| Tra | A31 | 66.21 | 0.65 | 16.16 | 4.30 | 0.06 | 1.68 | 3.99 | 3.96 | 3.33 | 0.22 | 0.01 | 100.57 | 2.84 | 1.14 |
| Felz | B129 | 75.38 | 0.16 | 14.12 | 1.07 | 0.03 | 0.10 | 0.86 | 3.85 | 4.84 | 0.02 | 0.01 | 100.45 | 0.67 | 0.33 |
| Felz | B69 | 75.35 | 0.17 | 14.12 | 1.17 | 0.05 | 0.13 | 0.80 | 3.64 | 5.30 | 0.02 | 0.02 | 100.77 | 0.73 | 0.36 |
| Felz | B36 | 74.05 | 0.17 | 14.40 | 1.19 | 0.04 | 0.19 | 0.73 | 3.39 | 4.97 | 0.01 | 0.02 | 99.16 | 0.74 | 0.37 |
| Felz | B55 | 75.37 | 0.17 | 13.93 | 1.19 | 0.05 | 0.12 | 0.91 | 4.03 | 4.79 | 0.03 | 0.05 | 100.64 | 0.74 | 0.37 |
| Felz | B67 | 74.83 | 0.16 | 14.00 | 1.14 | 0.04 | 0.05 | 0.78 | 3.79 | 4.78 | 0.03 | 0.02 | 99.62 | 0.71 | 0.35 |
| Felz | B125 | 73.82 | 0.22 | 14.35 | 1.82 | 0.06 | 0.26 | 1.00 | 3.71 | 4.59 | 0.02 | 0.01 | 99.86 | 1.13 | 0.56 |
| Felz | B88 | 74.86 | 0.17 | 14.58 | 1.17 | 0.07 | 0.09 | 0.82 | 3.86 | 5.06 | 0.02 | 0.03 | 100.73 | 0.73 | 0.36 |
| Felz | B39 | 75.47 | 0.17 | 14.43 | 1.18 | 0.05 | 0.10 | 0.78 | 4.01 | 4.63 | 0.02 | 0.04 | 100.88 | 0.73 | 0.37 |
| Felz | B6 | 75.16 | 0.16 | 14.40 | 1.08 | 0.04 | 0.10 | 0.64 | 3.54 | 5.00 | 0.02 | 0.04 | 100.18 | 0.67 | 0.34 |
| Felz | B62 | 75.26 | 0.17 | 13.85 | 1.17 | 0.05 | 0.09 | 0.73 | 3.51 | 5.34 | 0.02 | 0.03 | 100.21 | 0.72 | 0.36 |
| Felz | B54 | 75.06 | 0.16 | 14.09 | 1.14 | 0.04 | 0.10 | 0.73 | 3.77 | 4.78 | 0.02 | 0.03 | 99.92 | 0.71 | 0.35 |
| Felz | B7 | 74.80 | 0.16 | 13.90 | 1.17 | 0.03 | 0.10 | 0.79 | 3.77 | 5.04 | 0.03 | 0.03 | 99.80 | 0.72 | 0.36 |
| Felz | B86 | 75.23 | 0.16 | 13.89 | 1.05 | 0.03 | 0.09 | 0.87 | 3.92 | 4.98 | 0.02 | 0.03 | 100.27 | 0.65 | 0.33 |
| Felz | B122 | 75.18 | 0.17 | 14.36 | 1.16 | 0.05 | 0.10 | 0.76 | 3.65 | 4.86 | 0.02 | 0.01 | 100.32 | 0.72 | 0.36 |
| Felz | B42 | 74.81 | 0.14 | 14.21 | 1.07 | 0.05 | 0.10 | 0.84 | 3.58 | 5.15 | 0.02 | 0.02 | 100.00 | 0.66 | 0.33 |

Tablo 1'in devamı

| Örnek Adı | Örnek No | SiO ₂ | TiO ₂ | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | MnO | MgO | CaO | Na ₂ O | K ₂ O | P ₂ O ₅ | SO ₃ | Toplam | FeO* | Fe ₂ O ₃ * |
|-----------|----------|------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|------|------|------|-------------------|------------------|-------------------------------|-----------------|--------|------|----------------------------------|
| Felz | B72 | 74.25 | 0.16 | 14.50 | 1.14 | 0.03 | 0.03 | 0.67 | 3.39 | 4.94 | 0.02 | 0.01 | 99.14 | 0.71 | 0.35 |
| Obs | B56 | 75.20 | 0.16 | 13.91 | 1.29 | 0.06 | 0.12 | 0.89 | 4.05 | 4.90 | 0.03 | 0.03 | 100.63 | 0.80 | 0.40 |
| Obs | B29 | 74.98 | 0.16 | 13.95 | 1.27 | 0.05 | 0.13 | 0.90 | 3.94 | 4.59 | 0.02 | 0.01 | 100.00 | 0.79 | 0.40 |
| Obs | B91 | 75.67 | 0.16 | 13.94 | 1.27 | 0.04 | 0.11 | 0.91 | 3.96 | 4.83 | 0.03 | 0.01 | 100.92 | 0.79 | 0.39 |
| Obs | B98 | 75.01 | 0.16 | 13.79 | 1.41 | 0.05 | 0.11 | 0.90 | 3.95 | 4.81 | 0.02 | 0.03 | 100.22 | 0.87 | 0.44 |
| Obs | B131 | 75.62 | 0.09 | 13.45 | 0.99 | 0.05 | 0.04 | 0.86 | 3.95 | 4.56 | 0.01 | 0.02 | 99.64 | 0.61 | 0.31 |
| Obs | B101 | 75.17 | 0.16 | 13.90 | 1.26 | 0.05 | 0.11 | 0.91 | 4.02 | 4.76 | 0.03 | 0.02 | 100.39 | 0.78 | 0.39 |
| Obs | B102 | 75.14 | 0.16 | 13.86 | 1.25 | 0.06 | 0.11 | 0.92 | 3.97 | 4.87 | 0.02 | 0.02 | 100.37 | 0.77 | 0.39 |
| Obs | B75 | 75.10 | 0.16 | 13.83 | 1.24 | 0.05 | 0.12 | 0.91 | 3.97 | 4.79 | 0.02 | 0.02 | 100.21 | 0.77 | 0.38 |
| Obs | B76 | 75.51 | 0.14 | 13.77 | 1.18 | 0.05 | 0.08 | 0.84 | 3.91 | 4.80 | 0.02 | 0.01 | 100.31 | 0.73 | 0.37 |
| Obs | B13 | 75.16 | 0.17 | 13.86 | 1.19 | 0.04 | 0.11 | 0.90 | 3.98 | 4.86 | 0.02 | 0.05 | 100.33 | 0.74 | 0.37 |
| Obs | B45 | 75.24 | 0.17 | 13.91 | 1.25 | 0.06 | 0.11 | 0.90 | 4.04 | 4.85 | 0.03 | 0.03 | 100.58 | 0.77 | 0.39 |
| Obs | B37 | 75.01 | 0.17 | 13.86 | 1.38 | 0.05 | 0.14 | 0.91 | 4.05 | 4.71 | 0.03 | 0.02 | 100.32 | 0.85 | 0.43 |
| Obs | B116 | 75.34 | 0.16 | 13.86 | 1.29 | 0.05 | 0.12 | 0.89 | 4.00 | 4.86 | 0.03 | 0.03 | 100.62 | 0.80 | 0.40 |
| Obs | B43 | 75.77 | 0.14 | 13.76 | 1.20 | 0.05 | 0.09 | 0.85 | 3.86 | 4.91 | 0.02 | 0.03 | 100.67 | 0.74 | 0.37 |
| Obs | B120 | 74.96 | 0.17 | 13.80 | 1.34 | 0.06 | 0.11 | 0.91 | 3.89 | 4.81 | 0.03 | 0.02 | 100.09 | 0.83 | 0.42 |
| Obs | B111 | 75.24 | 0.16 | 13.85 | 1.18 | 0.05 | 0.12 | 0.89 | 4.00 | 4.87 | 0.03 | 0.04 | 100.42 | 0.73 | 0.37 |
| Obs | B109 | 75.27 | 0.16 | 13.91 | 1.17 | 0.05 | 0.12 | 0.90 | 4.09 | 4.82 | 0.03 | 0.04 | 100.55 | 0.72 | 0.36 |
| Obs | B130 | 75.91 | 0.09 | 13.52 | 0.83 | 0.06 | 0.07 | 0.86 | 4.07 | 4.56 | 0.01 | 0.03 | 100.00 | 0.51 | 0.26 |
| Obs | B95 | 75.16 | 0.16 | 13.89 | 1.15 | 0.04 | 0.12 | 0.89 | 4.04 | 4.82 | 0.03 | 0.02 | 100.32 | 0.72 | 0.36 |
| Obs | B10 | 74.96 | 0.16 | 13.93 | 1.43 | 0.04 | 0.14 | 0.91 | 3.96 | 4.83 | 0.02 | 0.03 | 100.40 | 0.89 | 0.44 |
| Obs | B14 | 74.54 | 0.16 | 13.85 | 1.51 | 0.05 | 0.15 | 0.94 | 4.00 | 4.75 | 0.03 | 0.02 | 100.00 | 0.94 | 0.47 |
| Obs | B18 | 75.24 | 0.16 | 13.98 | 1.41 | 0.05 | 0.13 | 0.89 | 3.98 | 4.81 | 0.03 | 0.01 | 100.69 | 0.87 | 0.44 |
| Obs | B57 | 75.17 | 0.16 | 13.86 | 1.20 | 0.05 | 0.13 | 0.90 | 3.98 | 4.78 | 0.02 | 0.04 | 100.29 | 0.74 | 0.37 |
| Obs | B52 | 75.50 | 0.16 | 13.96 | 1.23 | 0.04 | 0.11 | 0.89 | 3.97 | 4.88 | 0.02 | 0.03 | 100.78 | 0.76 | 0.38 |
| Obs | B41 | 75.57 | 0.14 | 13.71 | 1.09 | 0.05 | 0.07 | 0.84 | 3.94 | 4.89 | 0.02 | 0.02 | 100.33 | 0.67 | 0.34 |
| Obs | B73 | 75.71 | 0.15 | 13.94 | 1.25 | 0.05 | 0.12 | 0.90 | 3.99 | 4.74 | 0.02 | 0.02 | 100.89 | 0.77 | 0.39 |
| Obs | B44 | 75.62 | 0.16 | 13.89 | 1.34 | 0.05 | 0.14 | 0.91 | 4.01 | 4.75 | 0.03 | 0.07 | 100.98 | 0.83 | 0.42 |
| Obs | B47 | 75.59 | 0.16 | 13.92 | 1.19 | 0.05 | 0.11 | 0.91 | 4.03 | 4.77 | 0.02 | 0.01 | 100.75 | 0.74 | 0.37 |
| Obs | B124 | 75.82 | 0.15 | 13.94 | 1.31 | 0.05 | 0.11 | 0.89 | 3.95 | 4.74 | 0.02 | 0.01 | 100.99 | 0.81 | 0.41 |

*: Ana element analizlerindeki toplam demir Fe₂O₃ cinsinden verilmiş olup, ayrımda Le Maitre vd. (1989)'nin toplam alkali silika diyagramı kullanılarak, Fe²⁺ ve Fe³⁺ ayrımı Middlemost (1989)'a göre yapılmıştır. (Spb: Spilitik bazalt, Krtf: Keratofir, Bza: Bazaltik andezit, Blt: Bazik litik tuf, Lkbt: Litik kristal bazik tuf, Ds: Dasit, Bz: Bazanit, Tra: Trakiandezit, Felz: Felzit, Obs: Obsidiyen)

Tablo 2. Ana element kimyasından hesaplanan (Dasit, Felzit ve Obsidiyen) kayaçlarının CIPW normatif bileşimleri

| Örnek No | Kay. Adı | K | Plj | Or | Co | Hy | İl | Mg | Ap |
|----------|-----------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|
| A73 | Dasit | 36.63 | 47.16 | 6.91 | 1.36 | 5.78 | 057 | 1.39 | 0.14 |
| A110 | Dasit | 41.62 | 46.69 | 5.02 | 2.05 | 3.43 | 0.42 | 0.71 | 0.07 |
| A170 | Dasit | 41.62 | 37.48 | 12.71 | 3.13 | 3.60 | 0.36 | 0.99 | 0.12 |
| B6 | Felzit | 33.83 | 32.65 | 29.49 | 2.12 | 1.02 | 0.30 | 0.48 | 0.05 |
| B7 | Felzit | 31.69 | 35.51 | 29.84 | 0.92 | 1.08 | 0.30 | 0.52 | 0.07 |
| B36 | Felzit | 33.43 | 32.50 | 29.67 | 2.16 | 1.34 | 0.32 | 0.54 | 0.02 |
| B39 | Felzit | 32.16 | 37.10 | 27.18 | 1.49 | 1.10 | 0.32 | 0.52 | 0.05 |
| B42 | Felzit | 32.13 | 34.20 | 30.49 | 1.29 | 1.05 | 0.27 | 0.48 | 0.05 |
| B54 | Felzit | 33.03 | 35.19 | 28.31 | 1.49 | 1.07 | 0.30 | 0.52 | 0.05 |
| B62 | Felzit | 32.52 | 32.91 | 31.50 | 1.06 | 1.06 | 0.32 | 0.52 | 0.05 |
| B67 | Felzit | 32.68 | 35.83 | 28.37 | 1.26 | 0.94 | 0.30 | 0.52 | 0.07 |
| B69 | Felzit | 31.56 | 34.25 | 31.08 | 1.02 | 1.16 | 0.32 | 0.52 | 0.05 |
| B72 | Felzit | 34.20 | 32.12 | 29.49 | 2.44 | 0.87 | 0.30 | 0.52 | 0.05 |
| B86 | Felzit | 31.13 | 37.16 | 29.37 | 0.54 | 0.94 | 0.30 | 0.48 | 0.05 |
| B88 | Felzit | 30.77 | 36.10 | 29.73 | 1.36 | 1.10 | 0.32 | 0.52 | 0.05 |
| B122 | Felzit | 33.21 | 34.37 | 28.66 | 1.77 | 1.09 | 0.32 | 0.52 | 0.05 |
| B125 | Felzit | 31.69 | 36.24 | 27.24 | 1.52 | 2.00 | 0.42 | 0.83 | 0.05 |
| B10 | Obsidiyen | 30.90 | 37.61 | 28.43 | 0.61 | 1.41 | 0.30 | 0.64 | 0.05 |
| B13 | Obsidiyen | 31.17 | 37.60 | 28.60 | 0.54 | 1.10 | 0.32 | 0.54 | 0.05 |
| B14 | Obsidiyen | 30.48 | 38.27 | 28.13 | 0.51 | 1.54 | 0.30 | 0.68 | 0.07 |
| B18 | Obsidiyen | 31.03 | 37.61 | 28.25 | 0.70 | 1.39 | 0.30 | 0.62 | 0.07 |
| B29 | Obsidiyen | 32.11 | 37.61 | 27.13 | 0.93 | 1.27 | 0.30 | 0.58 | 0.05 |
| B37 | Obsidiyen | 30.91 | 38.37 | 27.78 | 0.53 | 1.37 | 0.32 | 0.62 | 0.07 |
| B41 | Obsidiyen | 31.74 | 37.11 | 28.84 | 0.49 | 0.99 | 0.27 | 0.49 | 0.05 |
| B43 | Obsidiyen | 32.16 | 36.33 | 28.84 | 0.64 | 1.14 | 0.27 | 0.54 | 0.05 |
| B44 | Obsidiyen | 31.59 | 37.49 | 27.83 | 0.65 | 1.34 | 0.30 | 0.59 | 0.07 |
| B45 | Obsidiyen | 30.73 | 38.04 | 28.54 | 0.49 | 1.20 | 0.32 | 0.57 | 0.07 |
| B47 | Obsidiyen | 31.30 | 38.12 | 28.01 | 0.53 | 1.14 | 0.30 | 0.54 | 0.05 |
| B52 | Obsidiyen | 31.27 | 37.38 | 28.60 | 0.63 | 1.17 | 0.30 | 0.50 | 0.05 |
| B56 | Obsidiyen | 30.43 | 38.07 | 28.78 | 0.44 | 1.28 | 0.30 | 0.58 | 0.07 |
| B57 | Obsidiyen | 31.37 | 37.67 | 28.19 | 0.60 | 1.21 | 0.30 | 0.54 | 0.05 |
| B73 | Obsidiyen | 31.72 | 37.66 | 27.78 | 0.68 | 1.24 | 0.28 | 0.55 | 0.05 |
| B75 | Obsidiyen | 31.22 | 37.85 | 28.25 | 0.53 | 1.23 | 0.30 | 0.55 | 0.05 |
| B76 | Obsidiyen | 32.03 | 37.06 | 28.31 | 0.66 | 1.10 | 0.27 | 0.52 | 0.05 |
| B91 | Obsidiyen | 31.48 | 37.46 | 28.31 | 0.62 | 1.19 | 0.30 | 0.57 | 0.07 |
| B95 | Obsidiyen | 30.87 | 38.14 | 28.43 | 0.52 | 1.12 | 0.30 | 0.52 | 0.07 |
| B98 | Obsidiyen | 31.24 | 37.48 | 28.37 | 0.54 | 1.34 | 0.30 | 0.64 | 0.05 |
| B101 | Obsidiyen | 31.09 | 38.07 | 28.07 | 0.58 | 1.21 | 0.30 | 0.57 | 0.07 |
| B102 | Obsidiyen | 30.92 | 37.81 | 28.66 | 0.46 | 1.21 | 0.30 | 0.57 | 0.05 |
| B111 | Obsidiyen | 30.99 | 37.72 | 28.66 | 0.49 | 1.17 | 0.30 | 0.52 | 0.07 |
| B116 | Obsidiyen | 31.03 | 37.65 | 28.54 | 0.51 | 1.25 | 0.30 | 0.58 | 0.07 |
| B120 | Obsidiyen | 31.53 | 37.10 | 28.43 | 0.64 | 1.28 | 0.32 | 0.61 | 0.07 |
| B124 | Obsidiyen | 31.95 | 37.34 | 27.78 | 0.74 | 1.26 | 0.28 | 0.58 | 0.05 |
| B130 | Obsidiyen | 32.73 | 38.44 | 26.95 | 0.40 | 0.86 | 0.17 | 0.38 | 0.02 |
| B131 | Obsidiyen | 33.17 | 37.66 | 27.07 | 0.51 | 0.93 | 0.17 | 0.45 | 0.02 |

*Not: Ana element kimyasından hesaplanan CIPW normatif bileşimleri, Kurt Hollocher tarafından hazırlanmış olan hesaplama kullanılarak yapılmıştır. K: Kuvars, Plj: Plajiyoklas, Or: Ortoklas, Co: Korondum, Hy: Hipersten, İl: İlmenit, Mg: Magnetit, Ap: Apatit.

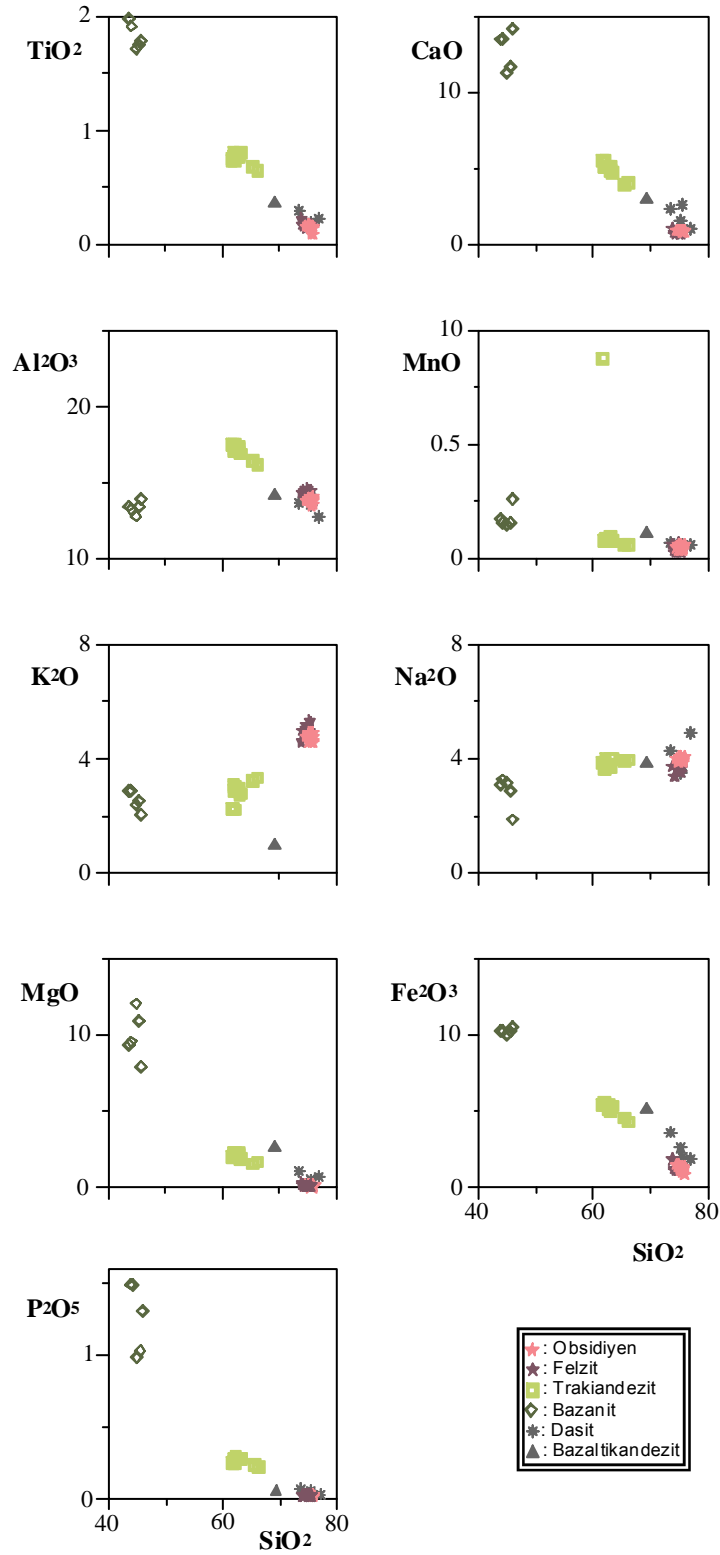
3.3.6.2. Büyük Yaylâ Magmatik Kayaçlarının Ana ve İz Element Kimyası

Ana ve iz element diyagramlarındaki lineer pozitif ya da negatif bir değişim, kesirli kristallenmeyi veya farklılaşmanın etkisini ortaya koyar. Dağılımın düzensiz olması daha çok alterasyondan, analitik hatalardan veya kaynak alan zenginleşmesinden kaynaklanabilmektedir. Bu diyagramları yoğun alterasyona uğrayan kayaçlarda kullanmak, petrolojik verilerin doğru yorumlanmasını engeller. Bu yüzden SiO_2 ' ye karşı ana oksit değişim diyagramları oluşturulurken Üst Kretase yaşlı altere bazalt-andezit (spilitik bazalt, tüf ve keratofir gibi) örnekleri kullanılmamıştır.

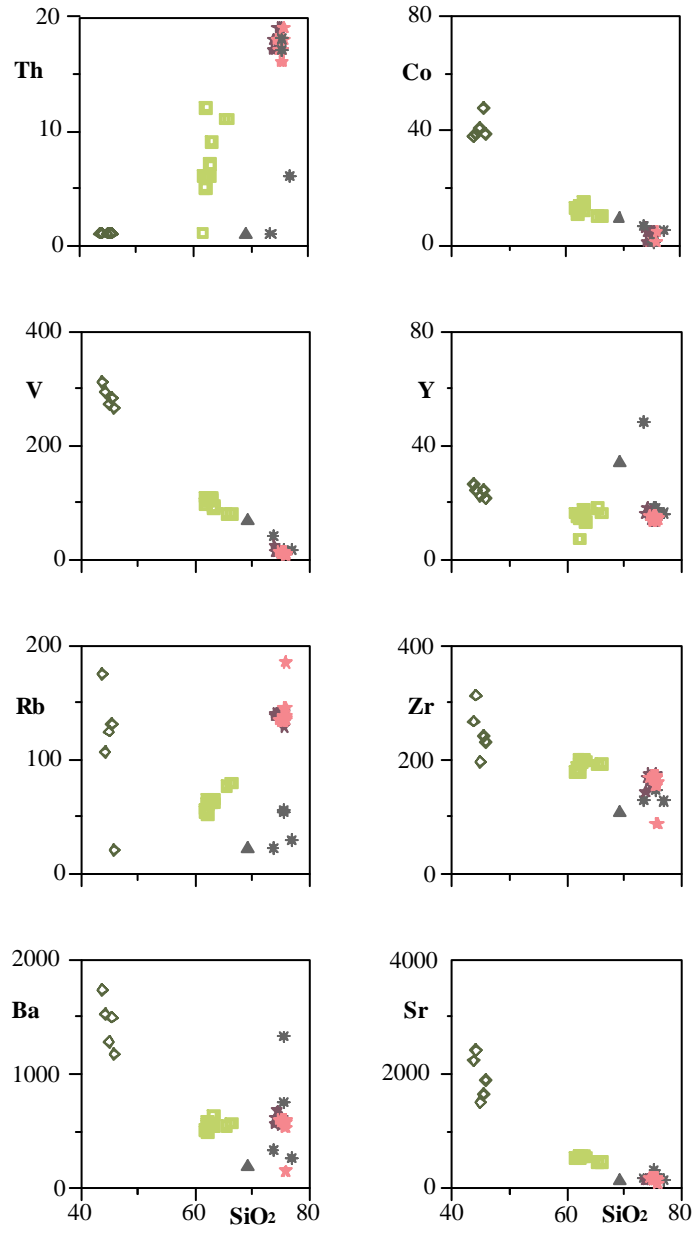
Büyük Yaylâ Volkanitleri'nin ana oksit ve iz element değişim diyagramları Şekil 101 ve 102'de gösterilmiştir. Bu diyagramlarda ilk göze çarpan nokta, subalkalen ve alkalen kayaçların iki farklı gruba ayrılmasıdır. Alkalem kayaçlar (bazanitler) özellikle MgO , CaO , Fe_2O_3 , TiO_2 ve P_2O_5 gibi ana oksitler ve özellikle uyumsuz iz elementler (Ba, Sr gibi) ile bazı uyumlu elementler (Nb, Zr gibi) açısından subalkalen kayaçlara göre oldukça zengindirler. Değişim diyagramları, Büyük Yaylâ volkanik kayaçlarının oluşumunda kristallenmeyle farklılaşma sürecinin etkili olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Farklılaşmada en önemli rolü oynayan mineraller, bazanitlerde genellikle klinopiroksen, olivin, Fe-Ti-oksit ve apatit gibi mineraller iken, trakiandezit ve felzitlerde, klinopiroksen, biyotit, plajiyoklas ve Fe-Ti oksitlerdir. Granitoid kayaçların ana oksit element içeriklerinin, SiO_2 ile olan değişim diyagramlarında ise Al_2O_3 , TiO_2 , CaO , Fe_2O_3 ve MgO 'de gözlenen düzgün negatif ilişkiler; Ca'ca zengin plajiyoklas, Fe-Ti oksit ve sfen kristallerinin fraksiyonlaşmasını yansıtabilir. K_2O - SiO_2 ilişkisi pozitif bir ilişkidir (Şekil 103).

Büyük Yaylâ'da yüzeyleme veren volkanik kayaçların iz element içeriklerinin, SiO_2 ile olan değişim diyagramlarında, Sr elementi, Ca elementinin yerini kolayca alabilecek özellik göstermesi nedeniyle, Ca-plajiyoklas minerallerindeki Ca elementlerinin yerlerini alabilir. Bu elementler eriyikten ilk oluşan Ca-plajiyoklasların bünyesine katılmaya elverişli olduğundan SiO_2 artışı ile azalma gösterirler. Aynı şekilde V, Zr, Co ise, olivin, klinopiroksen, mikaların ve apatitin yapısında, Mg, Fe, Al ve P'un yerini alması ile, bu minerallerin ayrılmaları ile geri kalan sıvı eriyikte, bu elementlerin miktarları gittikçe azalmakta, dolayısıyla SiO_2 ile negatif korelasyon göstermektedir. Ba, Th ve Rb elementleri farklılaşmanın geç evrelerinde oluşan minerallerin yapısında yer alması nedeniyle SiO_2 ile pozitif bir korelasyon göstermesi beklenmektedir. Th'da pozitif korelasyon görülürken Rb ve Ba'daki korelasyon çok düzenli değildir bu da muhtemelen

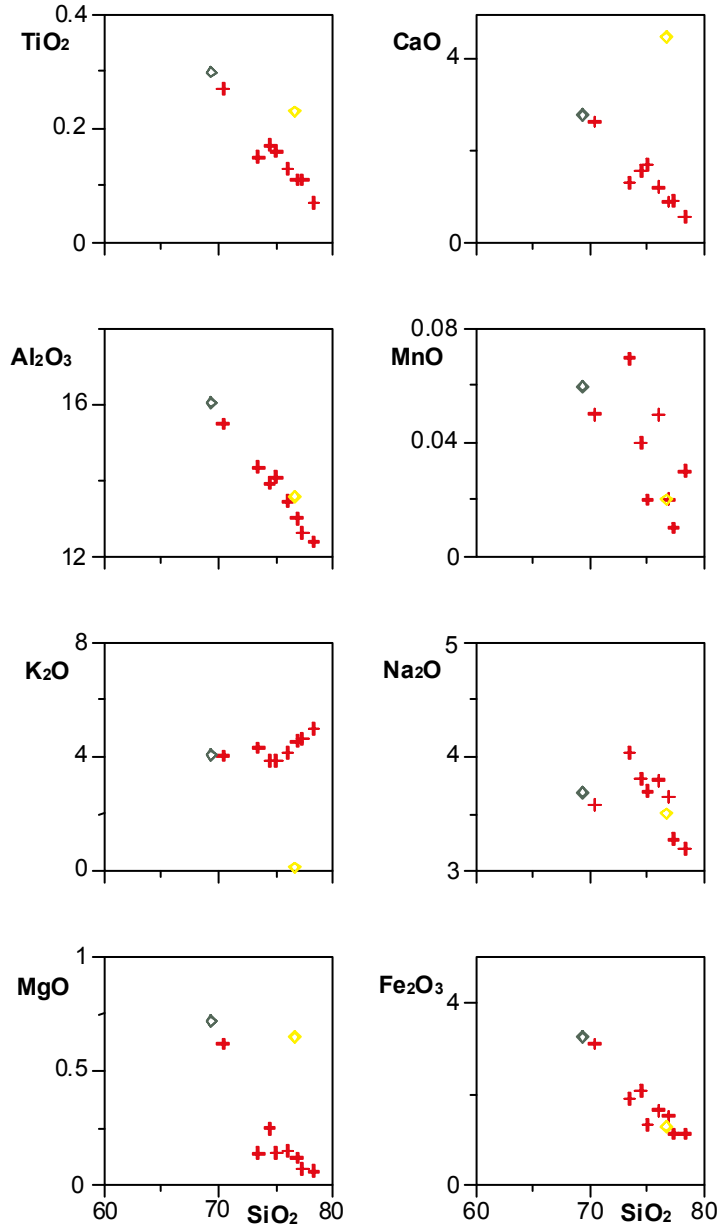
alterasyondan kaynaklanıyor olabilir. SiO_2 ilâ Y arasında ise zayıf negatif yönseme mevcuttur. Granitoidlerin iz element içeriklerinin, SiO_2 ile olan değişim diyagramlarında Şekil 104'de görüldüğü gibi Ba, Sr, Zr ve V negatif düzgün yönsemeler göstermektedirler. Bu da gösteriyor ki söz konusu elementler feldispat minerallerinin, zirkon ve Fe-Ti oksitlerin fraksiyonlaşmasını yansıtırlar. Rb pozitif yönseme, Y zayıf pozitif ve Th zayıf negatif yönseme gösterirler. Sonuç olarak, ana ve iz element değişim diyagramlarında görülen çoğu negatif korelasyonlar, bu kayaçların oluşumunda fraksiyonel kristallenmenin etkili olduğunu göstermektedir.



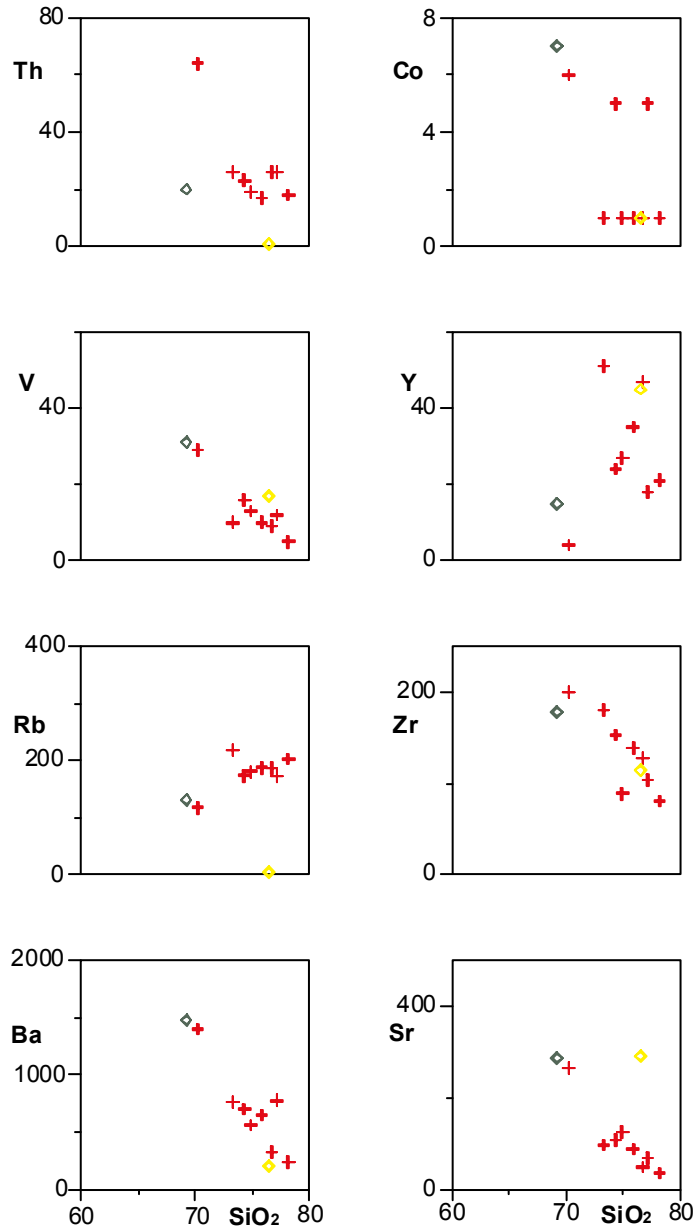
Şekil 101. Büyük Yaylâ volkanitlerinin ana oksit-SiO₂ değişim diyagramları (Ana elementler oksit olarak ağırlıkça yüzde (%) cinsindedir)



Şekil 102. Büyük Yaylâ Volkanitlerinin iz element (ppm)-SiO₂ değişim diyagramları



Şekil 103. Büyük Yaylâ Granitoidlerin ana oksit-SiO₂ değişim diyagramları (+: granit, ◇: granodiorit, ◇: tonalit)



Şekil 104. Büyük Yaylâ Granitoidlerinin iz element (ppm)-SiO₂ değişim diyagramları

Büyük Yaylâ obsidiyenleri çevre kayaçlarının ilksel mantoya (McDonough vd, 1991) göre normalize edilen iz element örümcek diyagramları Şekil 105’de verilmiştir.

Birlikte değerlendirilen Üst Kretase yaşlı bazalt-andezitik kayaçların (spilitleşmiş bazalt, keratofirleşmiş andezit ve altere tüflerin) hem birbirlerine göre hem de volkanik yay bazaltlarına uygun bir değişim sergiledikleri görülmektedir. Değişim diyagramında söz konusu kayaçların volkanik yay bazaltına göre K elementi bakımından zenginleştiği, diğer elementler açısından fakirleştiği görülmektedir. Bazanitlerin ilksel mantoya göre normalize

edilmiş iz element değişim diyagramından görüldüğü gibi, bazanitler hem okyanus adası bazaltları (OAB) hem de volkanik yay bazaltlarından (VYB) kısmen farklılıklar sunmaktadır. Bu kayaçlar OAB'lara göre, özellikle Rb, Ba, Th gibi uyumsuz elementlerce oldukça zenginleşme gösterirken, OAB'daki pozitif yönsemenin aksine, Nb, Ta gibi elementlerce de negatif yönseme sunarlar. Aynı kayaçlar VYB'larının trendine paralellik göstermekle birlikte hemen hemen tüm elementlerce de zenginleşme gösterirler. Trakiandezitik örneklerinin VYB'larına göre paralel bir trend izlediği, ancak uyumsuz elementlerce daha çok zenginleştiği, sadece Ti elementinde bir fakirleşme olduğu görülmektedir. Dasit, bazaltikandezit ve mikrodiorit örneklerinde dasit ve bazaltikandezit için VYB'larına göre iri katyonlu litofil elementlerce zenginleşme P ve Ti elementlerine göre fakirleşme vardır. Mikrodioritlerde ise VYB'larına göre fakirleşme söz konusudur (Şekil 105).

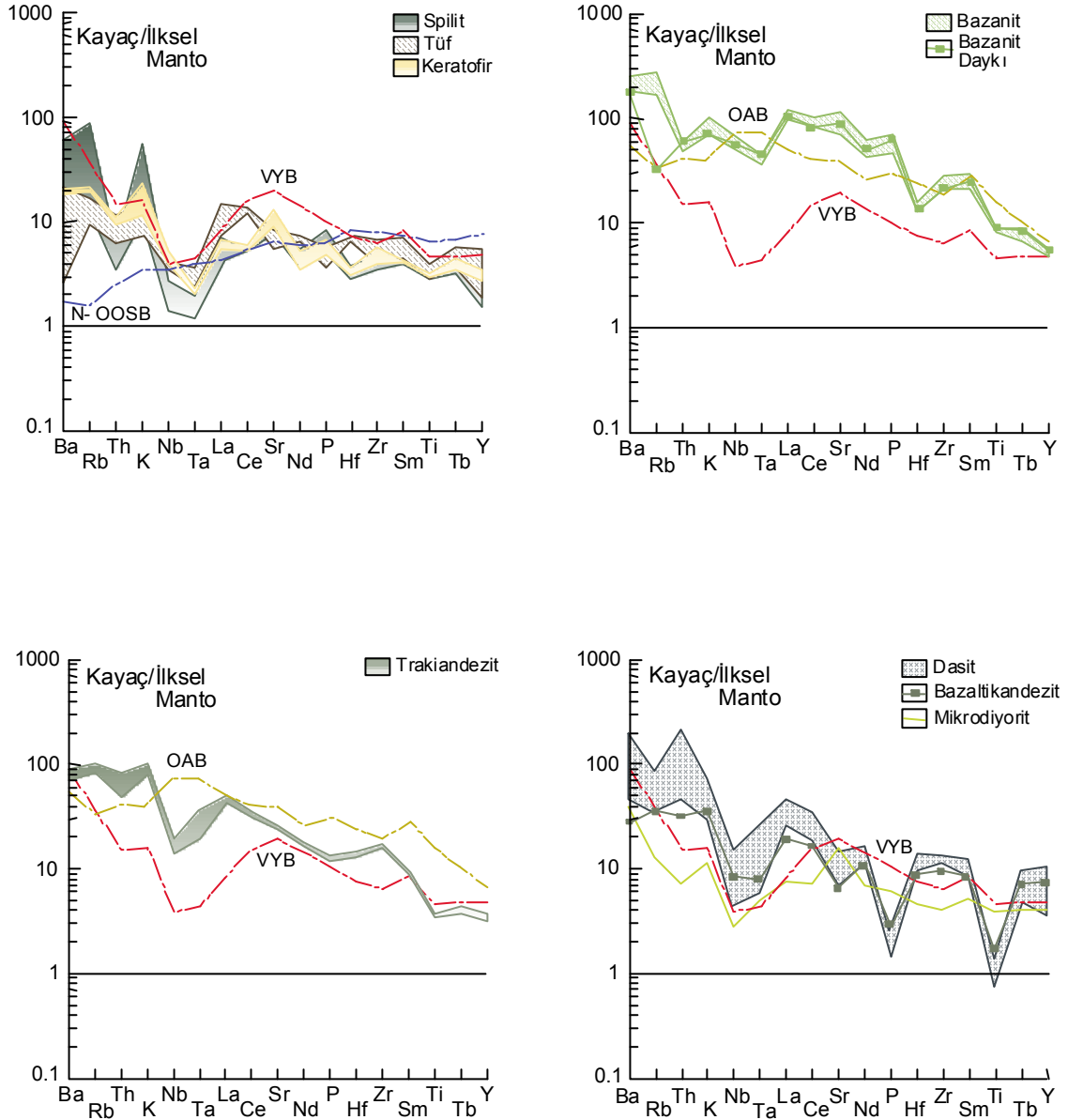
Miyosen-Pliyosen yaşlı genç volkanitlerin tümünde gözlenen iri katyonlu litofil elementlerindeki (Rb, Ba, Sr vs) zenginleşmeye kıyasla, yüksek değerlikli katyon elementlerindeki (Nb, Ta ve Ti) bariz negatif yönsemeler, özellikle yitim zonunda litosferik mantonun kısmi ergimesiyle oluşan magmaların kıta altındaki yaygın özelliklerindedir (Thompson vd, 1983). Bu nedenle, yitim olayı sırasında, iri katyonlu litofil elementlerin dalan kabuktan gelen sıvı akışkanlar tarafından taşınmasıyla, üstte bulunan manto iri katyonlu litofil elementlerce zenginleşir (Wilson, 1989). Nb, Ta ve Ti elementleri ise hareketliliklerinin düşük olması nedeniyle, yitim sırasında serbest kalan sıvı akışkanlarca taşınamazlar ve manto, hareketli iri katyonlu litofil elementlere oranla Nb, Ta ve Ti elementleri bakımından fakirleşir. Bahsedilen elementlerdeki fakirleşme, bu elementlerin derinliğe bağlı olarak duraylı olabilen ilmenit, titanit, sfen, rutil gibi minerallerin bünyelerine girebilmeleri nedeniyle de gerçekleşebilmektedir (Pearce, 1983; Ringwood, 1990)

Ti elementinde gözlenen fakirleşme, farklılaşma sırasında opak minerallerin, P'da gözlenen fakirleşme ise apatit minerallerinin oluşumuna bağlı olarak gelişebilir.

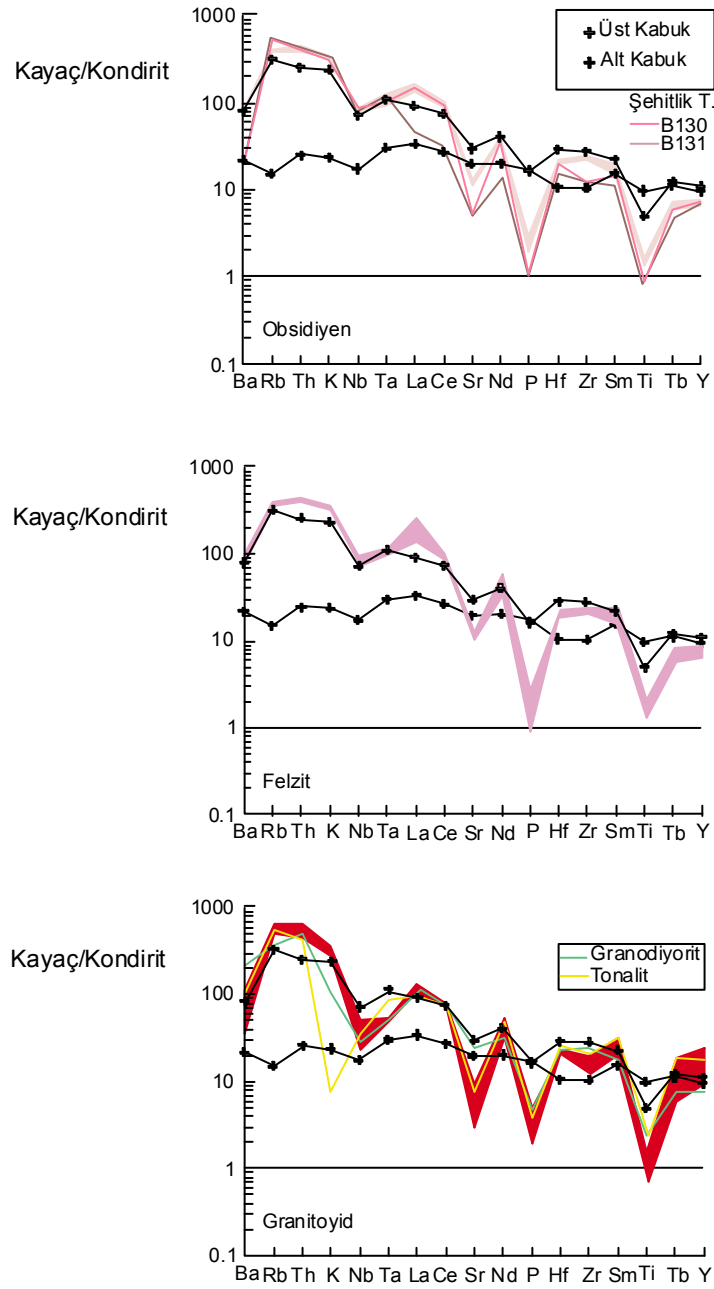
Örümcek diyagramlarda Nb, Ta ve Ti elementlerinde gözlenen fakirleşmeler; yitim sonucu oluşabildiği gibi, kabuksal kirlenme sonucu da gerçekleşebilmektedir (Ringwood, 1990; Menzies vd, 1991; Hawkesworth vd, 1993; Thirwall vd, 1994; Pearce and Peate, 1995; Elburg vd, 1998).

Obsidiyen, felzit ve granitoid kayaçların kondirite (Thompson, 1982) göre normalleştirilmiş iz element örümcek diyagramlarında ise, iyon yarıçapı büyük olan

elementler, uyumlu element içeriklerine göre daha çok zenginleşmiştir (Şekil 106). İz element değerlendirmesinde Ba, Nb, Sr, P ve Ti negatif anomali sunmaktadır. Obsidiyen ve felzit paternleri üst kıta kabuğuna göre Sr, P ve Ti elementlerce daha çok fakirleşmiş, Ba, Nb bakımından daha az fakirleşmiştir. Granitlerde ise üst kıta kabuğuna göre Nb, Sr, P, ve Ti daha çok fakirleşmiştir.



Şekil 105. Büyük Yaylâ Volkanik kayaçların ilksel mantoya göre normalleştirilmiş iz element dağılımı (İlksel manto değerleri McDonough vd., 1991'den alınmıştır). N- OOSB N tip Okyanus Sırtı Bazaltları, VYB Volkanik Yay Bazaltları , OAB Okyanus Adası Bazaltları. N-OOSB değerleri Saunders ve Tarney, 1984; Sun, 1980, VYB değerleri Pearce, 1982, OAB değerleri Sun, 1980'den alınmıştır



Şekil 106. Büyük Yaylâ Obsidiyen, Felzit ve Granitoyidlerin kondirite (Boynton, 1984) göre normalize edilmiş iz element dağılımı (Üst kabuk ve alt kabuk değerleri Taylor ve McLennan 1981'den alınmıştır)

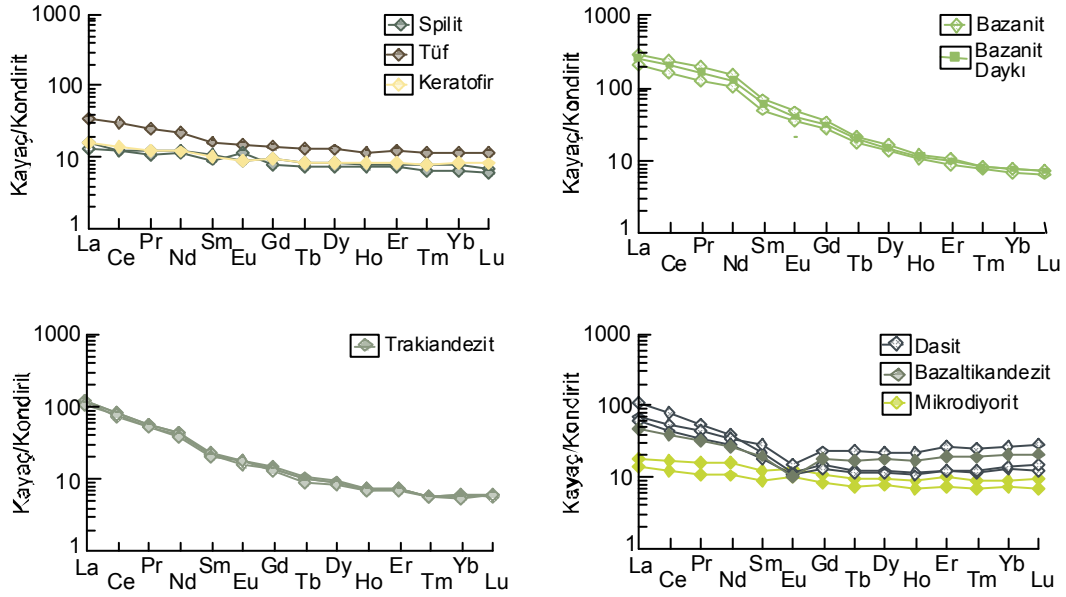
Değişim diyagramlarında görülen negatif Nb, Sr, P ve Ti anomalileri yöredeki granitoyidik kayalar ve üst kıta kabuğunun trendlerine benzerlik göstermektedir. Bu veriler söz konusu felzitik kayaların muhtemel kaynağının, inceleme alanındaki granitoyidik kayalar olabileceğini göstermektedir.

3.3.6.3. Büyük Yaylâ Magmatik Kayaçlarının Nadir Toprak Element Kimyası

İnceleme alanındaki çevre kayaçlardan yapılan, nadir toprak element analizleri ile elde edilen veriler, Boynton (1984) kondirit değerleri ile normalize edilerek örümcek diyagramlar oluşturulmuştur (Şekil 107). Diyagramlara göre, söz konusu kayaçlar hafif nadir toprak elementlerce (HNTE) ağır nadir toprak elementlere (ANTE) göre daha çok zenginleşmişlerdir. Zenginleşmeler, bazanit ve trakiandezitler dışındaki kayaçlarda düşüktür. Kondiritik değerlere oranla, bazanitlerin HNTE'lerinde ortalama 250 kat, ANTE'lerinde ise ortalama 6.5 kat zenginleşmekte olup, $(La/Lu)_N$ oranı ~38, trakiandezitlerin HNTE'lerinde ortalama 100 kat, ANTE'lerinde ise yaklaşık 6 kat zenginleşme göstermekte ve $(La/Lu)_N$ oranı ~17 dir. Dositlerdeki negatif Eu anomalisi diğer kayaçlara göre daha belirgin olup, bu dositlerdeki plajiyoklasın farklılaşmada önemli bir etken olduğunu gösterir.

Obsidiyen, felzit ve granitoyidik kayaçların kondirite (Boynton, 1984) göre normalize edilmiş nadir toprak element (NTE) dağılımları ele alınarak, bunlardaki zenginleşme $(La/Lu)_N$ oranları Şekil 108'de gösterilmektedir. Çizilen NTE diyagramlarından da görüldüğü üzere her üç kayaç grubunun HNTE'ce zenginleştiği, ANTE'ce de fakirleştiği görülmektedir. Kondirite göre hafif nadir toprak elementlerde ortalama 150 kat, ağır nadir toprak elementlerde ise yaklaşık 5.5 kat zenginleşme gösteren obsidiyenlerin, $(La/Lu)_N$ oranları ~27' dir. Felzitler, kondirite göre hafif nadir toprak elementlerde ortalama 200 kat, ağır nadir toprak elementlerde yaklaşık 5.5 kat zenginleşme göstermekte ve $(La/Lu)_N$ oranları ~35' dir. Granitoyidik kayaçlarda ise hafif nadir toprak elementlerde ortalama 140 kat, ağır nadir toprak elementlerde yaklaşık 15 kat zenginleşme göstermekte olup, $(La/Lu)_N$ oranı ~10 dur.

Her üç kayaç grubunun ortak bir özelliği, negatif Eu anomalisine sahip olup Eu/Eu^* oranlarının 0,6 olduğudur [$Eu^*=(Sm+Gd)_N/2$, $Eu/Eu^*<1$]. Negatif Eu anomalisi plajiyoklas mineralinin kesirli kristallenmede etkili faz olduğunu, kesirli kristallenme ile plajiyoklasın ortamdaki uzaklaşarak Eu'da bir azalma görülebileceğini göstermektedir. Çünkü Eu plajiyoklas fazındadır.

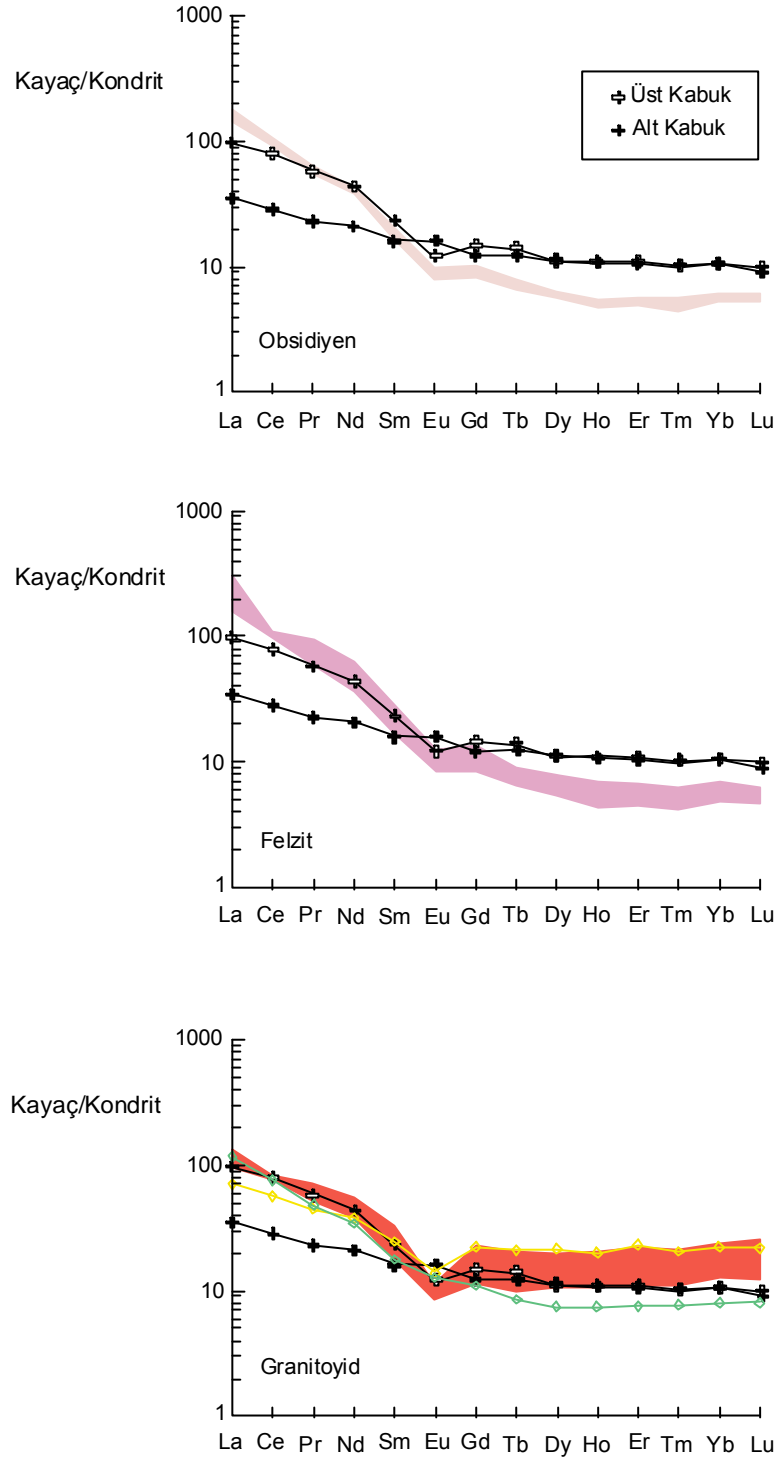


Şekil 107. Büyük Yaylâ volkanik kayaçlarının kondirite (Boynton, 1984) göre normalleştirilmiş nadir toprak element dağılımı

3.3.6.4. Büyük Yaylâ Obsidiyen ve Felzitlerinin Farklı Ayırtman Diyagramlarındaki Yerleri

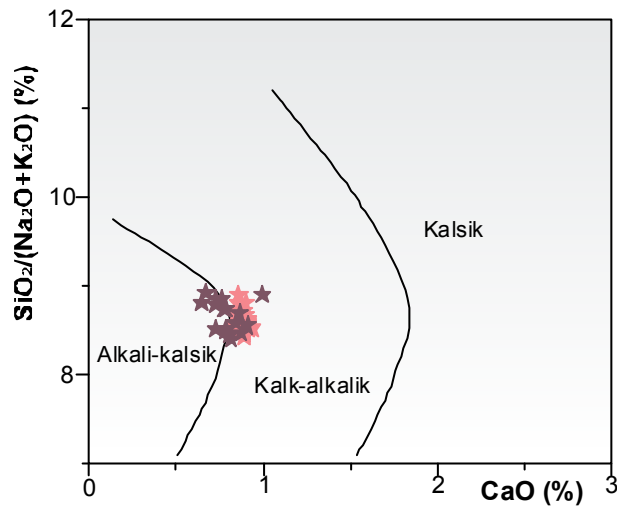
Şekil 109’da, Büyük Yaylâ obsidiyen ve felzitlerinin Peacock (1931)’in kalsik, kalk-alkalik ve alkali-kalsik ayırtman diyagramında alkali-kalsik ve kalk-alkalik geçiş sınırında yer aldıkları görülmektedir. Miyashiro (1974)’e göre $\text{SiO}_2/(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})$ oranının ($<\sim 9$) olması durumunda söz konusu kayaçlar için alkalik kompleksin, bu oranın ($>\sim 9$) yani alkali toplamının düşük olması durumunda kayaçların toleyitik bazaltlar ile ilişkili olabileceğini vurgulamaktadır.

Shand (1949) Al_2O_3 , CaO ve $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$ arasındaki ilişkilerin önemini vurgulayarak peralümin, metalümin ve peralkalin olarak sınıflandırılan $\text{CaO}-(\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})-\text{Al}_2\text{O}_3$ üçgen diyagramına göre, Büyük Yaylâ obsidiyen, felzit ve granitoyidik kayaçlar elde edilen veriler neticesinde, $\text{Al}_2\text{O}_3 > (\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O})+\text{CaO}$ olması sebebiyle peralümin özelliğindedir (Şekil 110).

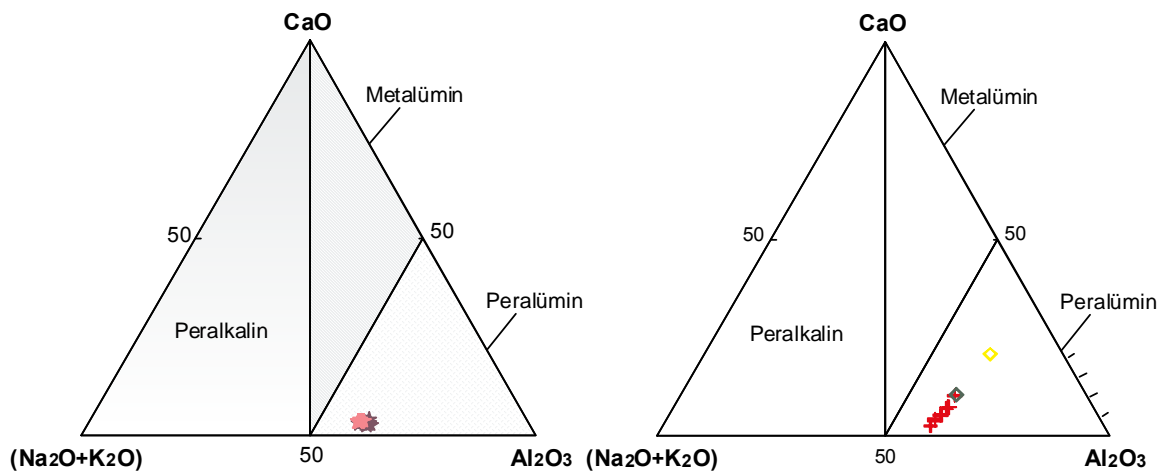


Şekil 108. Büyük Yaylâ Obsidiyen, Felzit ve Granitoyidlerin kondirite (Boynton, 1984) göre normalize edilmiş nadir toprak element dağılımı (Üst kabuk ve alt kabuk değerleri Taylor ve McLennan 1981'den alınmıştır)

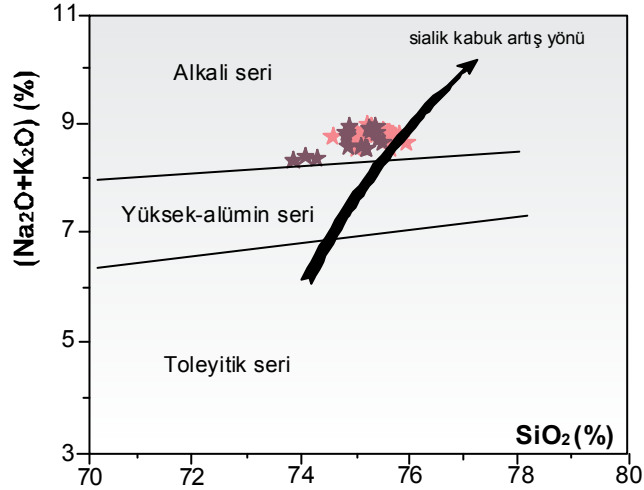
Kuno (1966)'nın $\text{SiO}_2 - (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O})$ diyagramı kullanıldığında, obsidiyen ve felzit örnekleri alkali serinin temsil ettiği alanda yer almaktadır (Şekil 111). Ewart (1979)'un $\text{K}_2\text{O} - \text{SiO}_2$ diyagramında söz konusu kayalar K_2O içeriği bakımından zenginlik sunarlar. $\text{K}_2\text{O} - \text{SiO}_2$ değişimleri, bu kayaların yüksek potasyumlu riyolit karakterli olduklarını göstermiştir (Şekil 112). Hf/3-Th-Ta (Wood, 1980) tektonik ayırtman diyagramı (Şekil 113) ve FeOt-Nb diyagramına göre felzit ve obsidiyen örnekleri kıta içi bölge alanını temsil etmektedirler (Şekil 114).



Şekil 109. Büyük Yaylâ Obsidiyen ve Felzitlerinin Peacock's (1931) $\text{SiO}_2/(\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) - \text{CaO}$ diyagramındaki yerleri

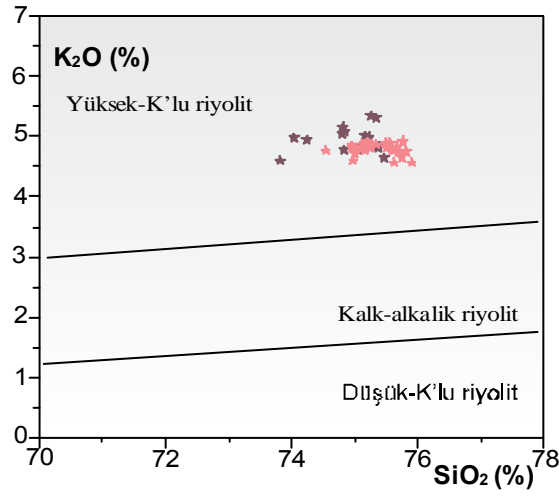


Şekil 110. Büyük Yaylâ Obsidiyen, Felzit ve Granitoidlerinin Shand (1949) tarafından hazırlanmış $\text{CaO} - (\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}) - \text{Al}_2\text{O}_3$ üçgen diyagramındaki yerleri

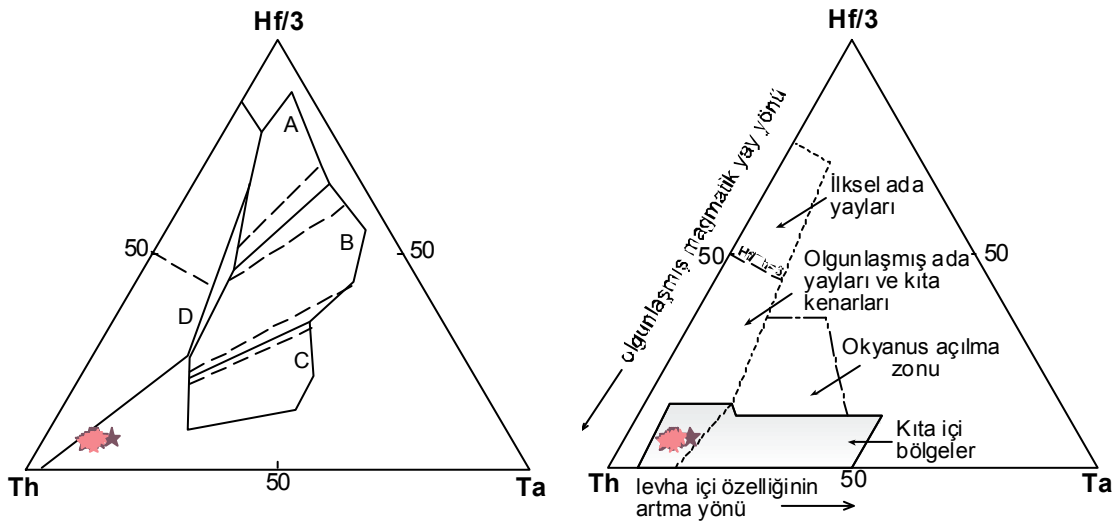


Şekil 111. Büyük Yaylâ Obsidiyen ve Felzitlerin Kuno (1966) SiO₂ - (Na₂O+K₂O) diyagramındaki yerleri

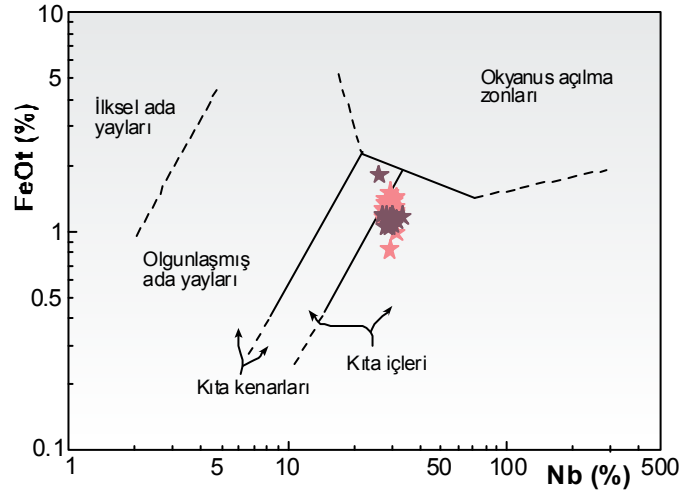
Büyük Yaylâ obsidiyen, felzit ve granitoidleri, büyük iyon yarıçaplı ve hareketli element olan Rb ve yüksek alan enerjili element (Y+Nb) değişiminden yararlanılarak elde edilen tektonik ayırtman diyagramında (Pearce vd., 1984) volkanik yay granitoidleri alanına düşerler ve bu halleriyle magmatik yay ortamında oluştukları olasılığına işaret ederler (Şekil 115). Kayaçlardaki Rb değerlerinin yüksek oluşu, asimilasyona uğrayan kıtasal kabuk ve yitim sıvısındaki Rb'un bolluğundan kaynaklanmaktadır (Pearce, 1996). Bu diyagram yitim ile ilişkili kıta içi ve okyanus açılma zonlarındaki obsidiyenleri ayırmada kısmen başarılı olup bu ayırım yüksek Nb değeri ile gerçekleşir. Kıta içi obsidiyenlerdeki yüksek Rb değeri, onları okyanus açılma zonlarındakinden ayırmaktadır (Pearce vd., 1984).



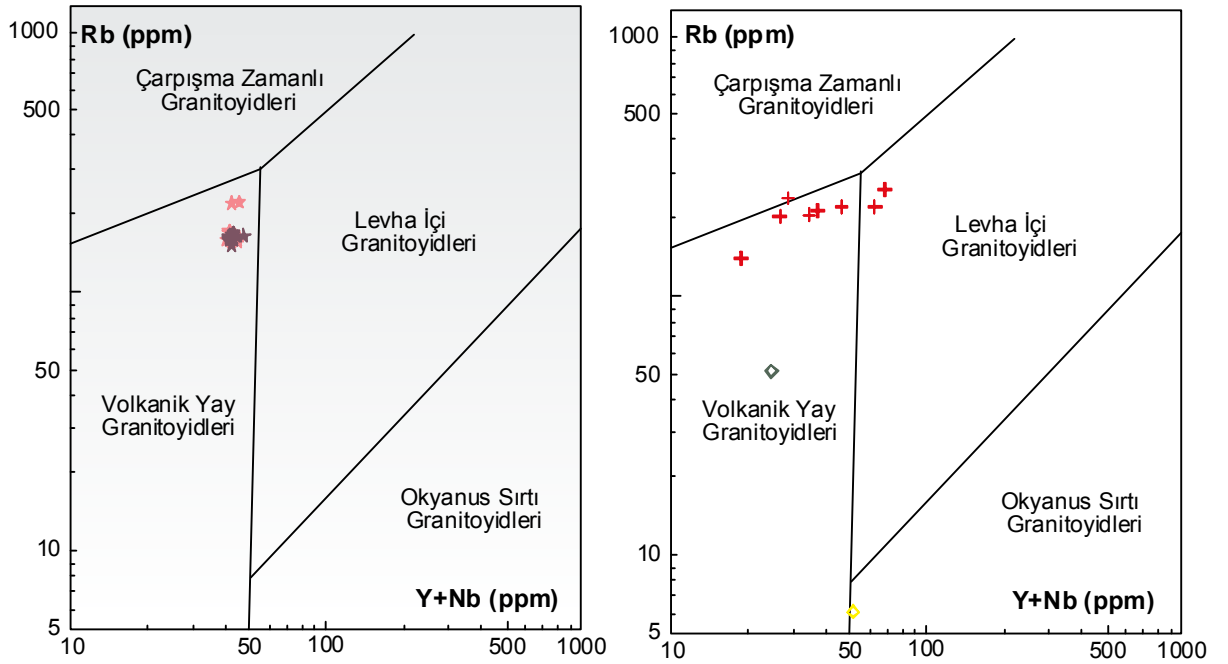
Şekil 112. Büyük Yaylâ Obsidiyen ve Felzitlerinin Ewart (1979) K₂O-SiO₂ diyagramındaki yerleri



Şekil 113. Büyük Yaylâ Obsidiyen ve Felzitlerinin Hf/3-Th-Ta (Wood, 1980) tektonik ortam ayırtman diyagramları (A: Normal tip Okyanus Ortası Sırtı Bazaltları (OOSB), B: Zenginleşmiş tip OOSB, C: Alkali Özellikte Levha İçi Bazaltları, D: Volkanik Yay Bazaltları)



Şekil 114. Büyük Yaylâ Obsidiyen ve Felzitlerinin FeOt-Nb diyagramındaki yerleri



Şekil 115. Büyük Yaylâ Obsidiyen, Felzit ve Granitoidlerinin Pearce vd. (1984) Rb-Y+Nb tektonik ayırman diyagramındaki yerleri

3.3.7. Termoanaliz

Kara Tepe, Tekem Tepe doğusu, Maden Tepe, Konarlar Sırtı, Büyük Sulata, Şehitlik Tepe ve Büyük Yaylânın güney batısındaki Minare Kayalarının tabanından (Kenariç Dere) alınan 7 adet obsidiyen örnekleri üzerinde EGA ile termogravimetri ve dilatometrik ölçümlerle termoanalitik çalışmalar yapılmıştır. EGA-Profilleri Ek Şekil 3’de verilmiştir.

Magmalardaki önemli uçucu fazlar H_2O , CO_2 , SO_2 , H_2 ve O_2 ’dir (Schmincke 2000). Tablo 3’de bunlara ait spesifik kütleler (m/z) kütle spektrometresindeki tanıma için verilmiştir.

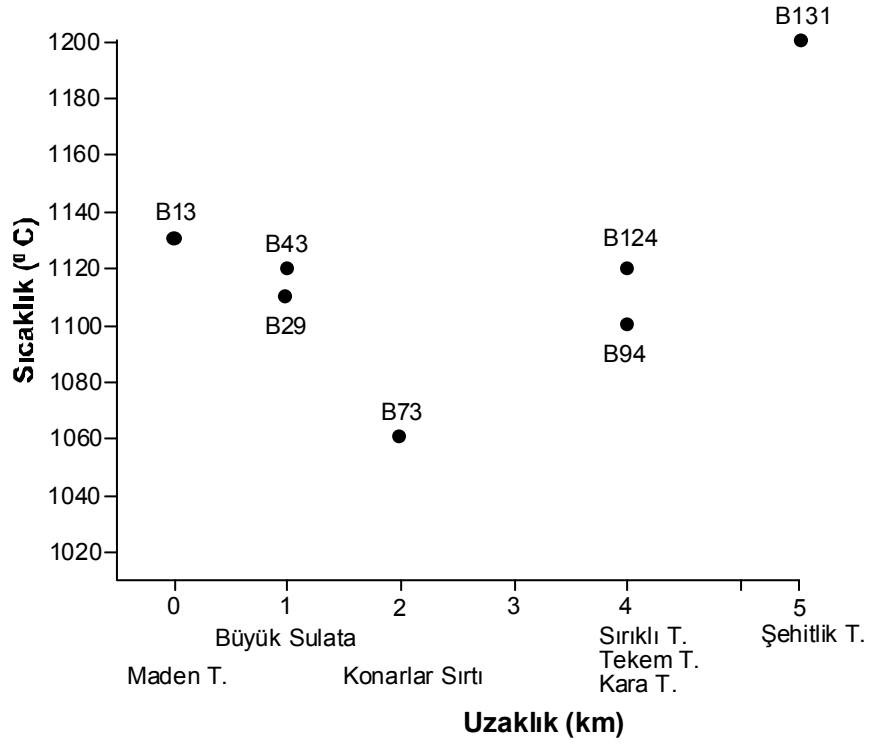
Tablo 3. Kütle Spektrometresinde saptama için uçucu ve ilgili kütleler

| <u>Molekül</u> | <u>Saptanan Faz</u> | <u>m/z</u> |
|----------------|---------------------|------------|
| H_2O | H_2O^+ | 18 |
| CO_2 | CO_2^+ | 44 |
| SO_2 | SO_2^+ | 64 |
| O_2 | O_2^+ | 32 |
| H_2 | H_2^+ | 2 |

Ek Şekil 3’de verilen EGA profillerinden yararlanarak, önemli uçucu fazların ortamı terk ediş sıcaklıkları (cam geçiş sıcaklıkları) Tablo 4’de verilmektedir. Tablodan da görüldüğü üzere H_2O ’ nun (m/z=18) verdiği pike karşılık gelen sıcaklık değerlerine bakılarak araziyi temsil eden obsidiyen örneklerinde ortaya çıkan sıcaklık değerleri Şekil 116’daki gibidir.

Tablo 4. Obsidiyen örnekleri üzerinde yapılan termoanalitik ölçümlerle önemli uçucu fazların ortamı terk ediş sıcaklıkları

| m/z | 18 | 20 | 32 | 44 | 64 | 28 | 14 |
|-----------------------------|----------------------------|-----------|---------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------|-----------|
| Örnek No/ Örnek Yeri | H_2O^+ | HF | O_2^+ | CO_2^+ | SO_2^+ | CO | N |
| B94/Kara Tepe | 1100 | 1080 | 1080 | 1100 | 1100 | 1090 | 1080 |
| B124/Tekem Tepe | 1120 | 1110 | 1110 | 1100 | 1100 | 1110 | - |
| B13/Maden Tepe | 1130 | 1140 | 1140 | 1120 | - | 1110 | 1120 |
| B73/Konarlar Sırtı | 1060 | 1080 | 1070 | 1070 | 1070 | 1070 | - |
| B29/Büyük Sulata | 1110 | 1110 | 1110 | 1130 | 1110 | 1110 | - |
| B131/Şehitlik Tepe | 1200 | 1200 | 1400 | - | - | - | - |
| B43/Kenariç Dere | 1120 | 1150 | 1500 | - | 1400 | - | - |



Şekil 116. Obsidiyen örneklerindeki H_2O^{+} ya ait ortamı terk ediş sıcaklık değerleri

Şekil 116'da farklı sıcaklıklar söz konusudur. Sıcaklık değerleri yüksek alanlar, breşli obsidiyenlerin yüzeylendiği alanlara denk gelmektedir. Bu da magmanın olası çıkış yerlerinin buralar olduğunu destekler durumdadır.

kayaçların eşlik etmeyişi, asidik kayaçları (obsidiyen-felzit) oluşturan magmanın, zonlu bir magma odasını işaret etmeyen küçük ölçekli bir magma odası olduğunu gösterir.

4. SONUÇLAR

Büyük Yaylâ ve yakın yöresinde yüzeylenen obsidiyenleri konu alan bu çalışmada, söz konusu birtakım soruların cevapları, yapılan çalışmalarla verilmeye çalışılmıştır. Çıkan sonuçlardan elde edilen önemli bulgular aşağıda özetlenmiştir:

1- Kuzeydoğu Anadolu Sıradağları'nın kuzeyinde yer alan çalışma alanında, yaşlıdan gence doğru başlıca bazalt, andezit ve bunların piroklastitleri, granitoid, bazanit, bazaltik trakiandezit ve trakiandezit, felzit ve obsidiyen olmak üzere toplam altı birim ayırtlanmıştır.

2- Çalışma alanındaki obsidiyenlerden $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ 'na göre yapılan yaş tayinlerinde birimin yaşının 1.7 ± 0.28 my ilâ 2.00 ± 0.24 my arasında değiştiği (Miyosen ilâ Pleyistosen), Yeğengil vd. (2002) ise çalışma alanındaki obsidiyenlerde Fizyon Trak yöntemiyle yaptıkları yaş tayini neticesinde obsidiyenin yaşının 1.73 ± 0.10 my ilâ 1.93 ± 0.15 my (Pleyistosen) arasında değiştiğini bulmuşlardır. Görüldüğü gibi her iki değer arasında belirgin bir yaş farkı olmadığından çalışma alanındaki son volkanik etkinlik yaklaşık 1.7 my önce meydana gelmiştir.

3- Bazalt, andezit ve bunların piroklastitleri, inceleme alanında daha çok spilitleşmiş bazalt, keratofirleşmiş andezit, bazaltik andezit ve bazik tüflerle temsil edilmekte olup çoğunlukla mikrolitik, mikrolitik porfirik, boşluklu mikrolitik porfirik, küçük kristalli porfirik, entersertal, flüoidal ve camsı mikrolitik doku gösterirler. Mineral bileşenleri plajiyoklas, piroksen, hornblend, aktinolit, epidot, klorit, zeolit, pirehnit, kalsit, serizit, albit ve opak minerallerdir. Bazanitik kayaçlar mikrolitik porfirik, ince daneli porfirik, flüoidal camsı mikrolitik porfirik ve yer yer kümülofirik dokuda olup mineralojik bileşimi olivin ($\text{Fo}_{80}\text{Fy}_{20}$), plajiyoklas, nefelin, piroksen ve hauyindir. Trakiandezitlerdeki doku türleri trakitik, mikrolitik porfirik, camsı mikrolitik porfirik, glomeraporfirik ve flüoidaldir. Mineral içerikleri; plajiyoklas, K-feldispat, piroksen, amfibol, biyotit, kuvars ve Fe-Ti-oksit mineralleridir.

4- Büyük Yaylâ ve yakın yöresinde yüzeyleyen obsidiyenlerin som siyah, kahvemi kırmızı, siyah bantlı kırmızı ve kırmızı bantlı siyah olmak üzere dört farklı rengi tespit edilmiştir. Değişik renklerdeki obsidiyenler mineralojik açıdan farklılık göstermemekte farklılıkları mineral bolluklarında ve kristallenme oranlarındadır. Mineraller bazı örneklerde düzensiz, bazılarında düzgün yönlenmelidir.

5- Obsidiyenlerdeki siyah renk, opak mineral olan magnetitten kaynaklanmaktadır. Kırmızı renk ise magnetitin oksidasyon ürünlerinden kaynaklanmaktadır. Siyah ve kırmızı bantlı yapıların nedeni ise (okside olmuş kırmızı bantlarda) sıcaklıktaki yerel artıştan dolayı oksijen fugasitesindeki artışın sebebidir.

6- Breşli olarak tanımlanan obsidiyenler çalışma alanının dört farklı yerinde yüzeyleme verirler. Breşli obsidiyenlerde hamurun rengi çikolata kahvesi ve kiremit kırmızısı olup hamur içerisindeki obsidiyen parçalarının rengi her ikisinde de siyahtır. Ayrıca breşli obsidiyenlerdeki mineraller kristalit boyutundadır.

7- Obsidiyenlerin dış yüzeylerinde rahatlıkla görülebilen alterasyon bantları mevcuttur. Yüksek derecede altere olan kısım kristalce zengin, az altere olan kısım kristalce fakirdir. Genelde iri kristal etrafındaki kristalizasyon çatlakları görülmektedir. Heterojen alterasyon büyük olasılıkla kristallerin etrafındaki mikro ve kripto çatlakların varlığından ve permeabilitelerin yüksek oluşundan kaynaklanmaktadır.

8- BYO'leri başlıca camı, camı porfirik ve akma bantı dokusu gösterirler. Mineral parajenezleri feldispat (plajiyoklas+K-feldispat), kuvars, biyotit, piroksen ve Fe-Ti-oksit, aksesuar mineraller apatit, zirkon nadiren de kalkopirit, pirit, pirotin ve anhidritdir.

9- Obsidiyenlerdeki plajiyoklas minerallerinin bileşimlerinin tamamına yakını oligoklas, çok azı ise andezin bileşimindedir ($An_{14-31} Ab_{65-79} Or_{2-9}$). K-feldispatların bileşim aralığı Na-albiten sanidine kadar değişmektedir ($An_{1-17} Ab_{35-90} Or_{6-65}$). Biyotitler flogopit-anit uç üyeleri arasında Mg ve Fe'i eşit miktarda içeren bileşime sahiptir. $Mg\# = 0.44-0.67$ aralığında değişmektedir. Piroksenler diyopsit, ojit ve klinoenstatit bileşimindedir ($Wo_{2-39} En_{13-36} Fs_{27-57}$). Fe-Ti-oksitlerde ulvospinel-magnetit katı ergiyiği arasındaki bileşimlerin bir bölümü ulvospinel ve magnetit ucuna yakın bileşimde, bir diğer bölümü de her iki uç üyeleri arasında bir bileşime sahiptir. İlmenit-hematit uç üyeleri arasındaki Fe-Ti-oksit bileşimleri ise ilmenit ucuna daha yakın bir bileşim gösterirler. Çok azının ise bileşimi %95-98 ile rutili vermektedir.

10- Obsidiyenlerle birlikte ardalanmada gösteren felzitlerde başlıca felzitik, sferolitik, bantlı, camı porfirik ve perlitik doku egemendir. İri kristal olarak tespit edilen mineraller plajiyoklas, biyotit, kuvars ve opak mineraller, mikro kimyasal analiz ile tespit edilenler ise piroksen, spinel, zirkon ve olivin mineralleridir.

11- Felzitlerdeki plajiyoklas minerallerinin tamamına yakını oligoklas bileşimindedir ($An_{14-27} Ab_{67-80} Or_{4-11}$). K-feldispatların bileşim aralığı sanidinden Ca-K- albite kadar değişim göstermektedir ($An_{1-9} Ab_{32-69} Or_{22-66}$). Biyotitler flogopit-anit uç üyeleri arasında

bileşime sahiptir. $Mg\# = 0.45-0.67$ aralığında değişmektedir. Piroksenler diyopsit ve klinoenstatit bileşimindedir ($Wo_{11-40}En_{38-72}Fs_{16-31}$). Fe-Ti-oksit bileşimleri oldukça geniş yayılım gösterir. Ulvospinel–magnetit uç üyeleri arasındaki çoğunluğu magnetit uç üyesine yakın olup Fe- Ti oksitlerin bileşimleri $Mt_{70}U_{30}$ ilâ $Mt_{97}U_{03}$ arasında değişim gösterirken, ulvospinele doğru yayılım gösteren Fe- Ti oksitlerin bileşimleri $Mt_{01}U_{99}$ ilâ $Mt_{30}U_{70}$ arasında değişirler. Her iki uç üyenin bileşenini yaklaşık eşit oranda içeren Fe-Ti-oksitlerin bileşimleri ise $Mt_{38}U_{62}$ ilâ $Mt_{50}U_{50}$ arasındadır. İlmenit–hematit uç üyeleri arasında kalan Fe- Ti oksitlerin bileşimleri $Il_{70}H_{30}$ ilâ $Il_{88}H_{12}$ arasında değişmektedir. Felzitlerdeki olivinlerin Mg numarası 82.24-91.69 aralığında olup bileşimi ise Fo_{82-92} dir. Felzitlerdeki olivin minerallerinin bileşimleri bazanitik kayalardaki olivinlerin bileşimleri ile benzerlik sunmaktadır. Bazanitik kayalardaki olivinlerin $Mg\# = 75.34-89.31$, bileşimi ise Fo_{76-90} dir. Görüldüğü üzere her iki kayadaki olivinlerin forsterit (Fo) içerikleri arasında çok az bir fark olup, birbirlerine yakın değerlere sahiptirler.

12- Granitoid kayalar, modal mineralojik olarak, granit, granodiyorit ve tonalit bileşimli kayalardan oluşmaktadır. Mineral parajenezleri plajiyoklas, ortoklas, kuvars, amfibol, biyotit, Fe-Ti-oksit nadiren apatit, zirkon ve sfen; ikincil olanlar ise epidot, serizit ve klorit mineralleridir. Tespit edilen doku türleri öz şekilsiz ve yarı öz şekilli daneli, ince daneli porfirik, yer yer yazı, yer yer monzonitik ve mikropegmatitiktir.

13- Granitlerdeki plajiyoklas mineralleri oligoklas ve andezin bileşimindedir ($An_{11-49}Ab_{50-86}Or_{1-7}$). Granodiyoritlerdeki plajiyoklasların bileşimleri Na albitten oligoklasa değişim gösterirler ($An_{2-15}Ab_{83-97}Or_{1-5}$), tonalitlerde ise oligoklas andezin bileşimi sunarlar ($An_{24-39}Ab_{60-73}Or_{1-2}$). Granitlerdeki K-feldispatların bileşim aralığı Na sanidinden K- sandine ($An_{0-4}Ab_{1-57}Or_{39-99}$), granodiyoritteki K-feldispatlar ise ortoklas bileşimindedir ($An_{0-0.3}Ab_{3-7}Or_{93-97}$). Amfibollerin $Mg/Mg+Fe^{2+}$ değeri (0.29-0.66), Al_2O_3 (2.64-10.28) arasında değişirken SiO_2 içerikleri (41.62-51.17) aralığındadır. Biyotit mineralleri flogopit ve anit uç üyeleri arasındaki katı ergiyiğin ürünü olup daha ziyade demirce zengin anit ucuna yakındırlar . Mg numaraları $Mg/Mg + Fe_t$ (2.60-3.18) aralıklarında değişim göstermektedir. Granitoidlerdeki Fe-Ti oksitlerin bileşimlerinin büyük çoğunluğu, ulvospinel-magnetit katı ergiyiği ile magnetit, bir kısmı ise ilmenit – hematit uç üyeleri arasında ilmenit ucuna yakın bileşimler gösterirler. Genel bileşimleri, $Mt_{67}U_{sp33}$ ilâ $Mt_{94}U_{sp06}$ ve $Il_{73}H_{27}$ ilâ $Il_{99}H_{01}$ arasında değişmektedir.

14- Obsidiyen, felzit ve granitler, K_2O içeriği bakımından zenginlik sunarlar. Bu kayalar yüksek-K'lu, kalkalkalin ve peralümin bileşimindedir. Biyotit, plajiyoklas, amfibol ve Fe-

Ti –oksit farklılaşmada önemli rol oynayan minerallerdir. Obsidiyen ve felzitlerin kondirite göre normalleştirilmiş NTE ve iz element bileşimlerindeki benzer trendler, negatif-pozitif anomaliler, yöredeki granitoyidik kayaç ve üst kıta kabuğunun trendlerine benzerlik sunmakta olup bu da obsidiyen-felzitlerin muhtemelen kökeninin inceleme alanındaki granitoyidik kayaçlarla kökensel akrabalığına işaret eder. Tektonik ayırtman diyagramları bu kayaçların magmatik yay ortamında oluştuklarını göstermektedir.

15- Obsidiyen, felzit ve granitoyid kayaçlardaki feldispatların kristallenme sıcaklıkları 1000 °C'nin altındadır.

16- Obsidiyenlerde gaz çıkış sıcaklıklarına bağlı olarak bulunan gaz türlerinin başlıcaları H₂O ve CO₂ dir. Kükürt bileşiklerinin de (SO₂, SO, ve H₂S) bunlara eşlik ettiği tespit edilmiştir.

17- Büyük Yaylâ obsidiyen ve felzitlerinin geniş alanlara yayılması nedeni bir çok sayıda çıkış kanalının bulunmasıdır. Dolayısıyla birçok volkanik bacadan çıkan felzitik magma kısa mesafelere yayılsa bile, arazide geniş alanlarda yüzeylemiş gibi görülebilir.

18- Çalışma arazisinde felzitlere eşlik eden piroklastik ürünlerin bulunmayışının nedeni felzitik kayaçları oluşturan magmanın, gazca fakir ve basıncının düşük olmasıdır ya da magmatik gazların magma odasının üst seviyelerinde birikerek, volkanik bacadan erken çıkmasına bağlıdır. Erken ayrılan gazca zengin ergiyikten sonra, gaz içeriği düşük felzitik magma hiçbir dış etkiye maruz kalmadan yüzeye patlamasız çıkmıştır. Tüm bunlara ek olarak, asidik lav karakterli ürünlere piroklastik ürünlerin ve eş yaşlı bazik kayaçların eşlik etmeyişi, asidik kayaçları (obsidiyen-felzit) oluşturan magmanın, zonlu bir magma odasını işaret etmeyen küçük ölçekli bir magma odası olduğunu gösterir. Ayrıca söz konusu kayaçların iri kristalce fakir oluşu (kalıntı-otojen mineraller hariç), bu magmanın kısa süreli bir kristalizasyon evresi geçirdiğini de işaret eder.

19- Açılmalı bir tektonik rejime maruz kalan Doğu Pontidlerin altındaki üst manto yükselimi ve yükselen bu sıcak malzemenin üsteki Pontid litosferini ve kabuğunu ısıtması sonucunda, hem litosferik manto hem de kabuk kısmi ergimeye uğrayacak ve açılmalı tektonik rejimin magmatik ürünleri (plütonik veya volkanik) oluşacaktır. Bundan hareketle çalışılan felzit ve obsidiyenlerin oluşmasında iki farklı yol söz konusudur. Birincisi, kısmi ergimeye uğrayan litosferik manto ve özellikle alt kabuğun oluşturduğu bazik veya andezitik magmalardan itibaren ya da bu magmaların karışımlarından itibaren oluşacak andezitik bir magmadan, farklılaşma yoluyla asidik volkanitlerin oluşmasıdır. İkincisi ise, Pontid üst kabuğunu oluşturan granitik kayaçların kısmi ergimesiyle meydana gelen bir

riyolitik bileşimli magmadan itibaren Büyük Yaylâ felzit ve obsidiyenlerinin oluşma ihtimalidir. Elde edilen veriler ikinci olasılığı doğrulamaktadır.

5. KAYNAKLAR

- Abdel-Fattah, M.A., 1994. Nature of Biotites from Alkaline, Calc-Alkaline, and Peraluminous Magmas, Jour. Petrol., 35, 525-541.
- Abdel-Fattah, M.A., 1996. Discussion on the Comment on Nature of Biotites in Alkaline, Calc-Alkaline, and Peraluminous Magmas, Jour. Petrol., 37, 1031-1035.
- Adamia, S.A., Lordkipanidze, M.B. ve Zakariadze, G.S., 1977. Evolution of an active continental margin as exemplified by the Alpine history of the Caucasus. Tectonophysics, 40, 183-199.
- Akkuş, M. F., 1962. Kütahya-Gediz arasındaki sahanın jeolojisi: MTA Dergisi, 58, 21-30.
- Anderson, J.L. ve Smith, D.R., 1995. The Effects of Temperature and fO_2 on The Al-in-Hornblende Barometer, American Mineralogist, 80, 549-559.
- Arslan, M., Tüysüz, N., Korkmaz, S. ve Kurt, H., 1997. Geochemistry and Petrogenesis of the Eastern Pontide Volcanic Rocks, Northern Turkey, Chem. Erde, 57, 157-187.
- Baş, H., 1979. Petrologische und geochemische untersuchungen an subrezenten vulkaniten der nordanatolischen störungszone (Abschnitt; Erzincan-Niksar), Türkei: Doktora tezi, Hamburg Üniv., Batı Almanya, 116s. (Yayınlanmamış).
- Bektaş, O., 1981. Kuzey Anadolu Fay Zonu'nun Erzincan Tanyeri Bucağı Yöresindeki Jeolojik Özellikler ve Yerel Ofiyolit Sorunları, Doktora Tezi, Karadeniz Üniversitesi Yer Bilimleri Fakültesi, 32, 196s.
- Bektaş, O., 1983. Kuzeydoğu Pontid Magmatik Yayındaki I-tipi Granitik Kayaçlar ve Jeotektonik Konuları, Türkiye Jeoloji Kurumu 38. Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurultayı, Bildiri Özetleri, 49-50.
- Bektaş, O., Pelin, S. ve Korkmaz, S., 1984. Doğu Pontid yay-gerisi havzasında manto yükselimi ve polijenetik ofiyolit olgusu, Türkiye Jeoloji Bülteni, Ketin Sempozyumu, Ankara, 175-188.
- Bektaş, O., Van, A. ve Boynukalın, S., 1987. Doğu Pontidlerde (Kuzeydoğu Türkiye) Jura Volkanizması ve Jeotektoniği, Türkiye Jeoloji Bülteni, 30, 9-18.
- Bektaş, O., Yılmaz, C., Taşlı, K., Akdağ, K. ve Özgür, S., 1995. Cretaceous Rifting of the Eastern Pontide Carbonate Platform, NE Turkey: The Formation of Carbonate Breccias and Turbidites as Evidence of a Drowned Platform, Geologia, 57, 233-244.
- Bektaş, O., Şen, C., Atıcı, Y. ve Köprübaşı, N., 1999. Migration of the Upper Cretaceous Subduction- Related Volcanism towards The Back-Arc Basin of the Eastern Pontide Magmatic Arc (NE Turkey), Geological Journal, 34, 95-106.

- Bigazzi, G., Yeğingil, Z., Ercan, T., Oddone, M. ve Özdoğan, M., 1997. Doğu Anadolu'daki obsidiyen içeren volkaniklerin " Fizyon Track" yöntemiyle yaş tayini: Türkiye Jeoloji Bülteni, 40, 2, 57-72.
- Boynton, W.V., 1984. Geochemistry of the Rare Earth Elements: Meteorite Studies. In: Henderson, P., (ed), Rare Earth Element Geochemistry, 63-114.
- Boynukalın, S., 1990. Dereli (Giresun) Baraj Yeri ve Göl Alanının Mühendislik Jeolojisi ve Çevre Kayaçlarının Jeomekanik Özellikleri, Doktora Tezi, KTÜ., Fen Bilimleri Enstitüsü (Yayınlanmamış), Trabzon.
- Chataigner, C., Poidevin, J.L. ve Arnaud, N.O., 1998. Turkish Occurrences of Obsidian and Use by Prehistoric Peoples in the Near East from 14.000 to 6000 BP, Jour. Volcanol. Geotherm. Res., 85, 517-537.
- Çoğulu, H.E., 1970. Gümüşhane ve Rize Granitik Plütonlarının Mukayeseli Petrolojik ve Jeokronometrik Etüdü: İTÜ Maden Fakültesi, Doçentlik Tezi (yayınlanmamış), İstanbul.
- Çoğulu, H.E., 1975. Gümüşhane ve Rize Bölgelerinde Petrolojik ve Jeokronolojik Araştırmalar: İstanbul Teknik Üniversitesi Yayını, 1034,112.
- Çakır, M., 1986. İkizdere (Rize)-İspir (Erzurum) Arasındaki Fe, Cu-Mo Cevherleşmelerine Ait Maden Jeolojisi Raporu. MTA Genel Müdürlüğü Maden Etüt ve Arama Daire Başkanlığı. JD-363.
- Çamur, Z., Güven, İ.H. ve Er, M., 1996. Geochemical Characteristics of the Eastern Pontide Volcanics, Turkey: An Example of Multiple Volcanic Cycles in the Arc Evolution, Turk. Jour. Earth Sci., 5, 123-144.
- Deer, W.A., Howie, R.A. ve Zussman, J., 1992. An Introduction to the Rock-Forming Minerals, Second Edition, Longman Group Limited, Hong Kong, 696 s.
- Dewey, J.F., Pitman, W.C., Ryan, W.B.F. ve Bonnin, J., 1973. Plate Tectonics Evolution of Alpine System: Geol. Soc. Am. Bull. 84, 3137-3180.
- Durrani, S.A., Khan, H. A., Taj., M. ve Renfrew, C., 1971. Obsidian Source Identification by Fission Track Analysis: Nature, 233, 242-245.
- Elburg, M.A. ve Foden, J., 1998. Geochemical Response to Varying Tectonic Settings: an Example from Southern Sulawesi (Indonesia), Geochim. Cosmochim. Acta, 63, 7/8, 1155-1172.
- Ercan, T. ve Gedik, A., 1983, Pontidler'deki Volkanizma: Jeoloji Mühendisliği Dergisi, 18, 3-22.
- Ercan, T., Akbaşlı, A., Yıldırım, T., Fişekçi, A., Selvi, Y., Ölmez, M. ve Can, B., 1991, Acıgöl (Nevşehir) Yöresindeki Senozoyik Yaşlı Volkanik Kayaçların Petrolojisi: MTA Dergisi, 113, 31-44.

- Ercan, T., Tokel, S., Akbaşı, A., Yıldırım, T., Fişekçi, A., Selvi, Y., Ölmez, M. ve Can, B., 1988-b. Hasandağı-Karacadağ (Orta Anadolu) Dolaylarındaki Senozoyik Yaşlı Volkanizmanın Kökeni ve Evrimi: TPJD Bült. 2.
- Ercan, T., Yeğingil, Z. ve Bıgazlı, G., 1989. Obsidiyen Tanımı ve Özellikleri, Anadolu'daki Dağılımı ve Orta Anadolu Obsidiyenlerinin Jeokimyasal Nitelikleri: Jeomorfoloji Dergisi, 17, 71-83.
- Ercan, T., Şaroğlu, F. ve Kuşçu, I., 1996. Feature of Obsidian Beds Formed by Volcanic Activity Since 25 Million Years B.P. In: Dimirci, S., Özer, A.M., Summers, G.D. (Eds.). The Proceedings of the 29th International Symposium on Archaeometry, Tübitak, 505-513.
- Ewart, A., 1979. A Review of the Mineralogy and Chemistry of Tertiary-Recent Dacitic, Latitic, Rhyolitic and Related Sialic Volcanic Rocks, in Barker, Fred, ed., Trondhjemites, Dacites and Related Rocks: Amsterdam, Elsevier, 13-121.
- Fink, H.Jonathan., 1983. Structure and Emplacement of a Rhyolitic Obsidian Flow: Little Glass Mountain, Medicine Lake Highland, Northern California, Geological Society of America Bulletin, 94, 362-380.
- Fuhrman, M.L. ve Lindsley, D.H., 1988. Ternary-feldspar Modelling and Thermometry, Am. Mineral., 73, 201-215.
- Gedik, A., Ercan, T., Korkmaz, S. ve Karataş, S., 1992. Rize-Fındıklı-Çamlıhemşin Arasında (Doğu Karadeniz) Yer Alan Mağmatik Kayaçların Petrolojisi ve Doğu Pontidlerdeki Bölgesel Yayılımları, Türkiye Jeoloji Bülteni, 35, 15-38.
- Gedik, İ., Kırmacı, Z., Çapkinoğlu, Ş., Özer, E. ve Eren, M., 1996. Doğu Pontidlerin Jeolojik Gelişimi, KTÜ., Jeoloji Müh. Böl. 30. Yıl Semp., Trabzon, Bildiriler-II, 654-677.
- Gedikoğlu, A., 1978, Harşit Granit Karmaşığı ve Çevre Kayaçları, Doçentlik Tezi. KTÜ Yerbilimleri Fakültesi (Yayınlanmamış), 161s.
- Genç, S. ve Güven, İ.H., 1994. Doğu Pontidler'de Volkanizma ve Jeotektonik Gelişim, Yomra (Trabzon)- Keşap (Giresun)- Kelkit (Gümüşhane) Yöresi, KD Türkiye, Türkiye Jeoloji Bülteni, 37, 1-12.
- Gençalioglu Kuşçu, G. ve Floyd, P.A., 1999. Silisik Volkanitlerde Devitrifikasyon Dokuları: Akdağ Madeni (Yozgat) Bölgesi Silisik Volkanitlerinden Örnekler, 52. Jeoloji Kurultayı Bildiriler Kitabı, 255-262.
- Gevorkian, R., Heide, K., Völksch, G., Gerth, K., Hartmann, E. ve Föllner, H., 1996. Petrochemistry and Textures of Armenian Obsidian, Chemie der Erde Geochemistry, 56, 323-330.
- Güner, Y., 1984. Nemrut Yanardağının Jeolojisi, Jeomorolojisi ve Volkanizmasının Evrimi: Jeomorfoloji Dergisi, 12, 23-65.

- Güner, Y. ve Şaroğlu, F., 1987. Doğu Anadolu'da Kuvaterner Volkanizması ve Jeotermal Enerji Açısından Önemi: Türkiye 7. Petrol Kongresi Bildiriler Kitabı, 371-383.
- Güven, İ. H., 1993. Doğu Pontidler'in 1/250 000 Ölçekli Kompliksiyonu, MTA Genel Müdürlüğü, Ankara (Yayınlanmamış).
- Hammarstrom, J. M. ve Zen, E-an, 1986. Aluminum in Hornblende: An Emprical Igneous Geobarometer, American Mineralogist, 71, 1297-1313.
- Hawkesworth, C.J., Gallagher, K., Hergt, J. M ve McDermott, F., 1993. Mantle and Slab Contributions in Arc Magmas, Annu. Rev. Earth Planet. Sci. 21, 175-204.
- Heide, K., Sadıklar, M.B., Gerth, K., Völksch, G. ve Hartmann, E., 1996, Obsidian from Büyüksulata and Sııklı Tepe, Eastpontides, Turkey: A Glass- Chemical Study. Chemie der Erde, 56, 4, 285-312.
- Innocenti, F., Mazzuoli, R., Pasquare, G., Radicati, F. ve Villari, L., 1975. The Neogene calcalkaline volcanism of Central Anatolia; Geochronological data on Kayseri-Niğde area: Geol. Mag., 112, 349-360.
- Innocenti, F., Mazzuoli, R., Pasquare, G., Seri, G ve Villari, L., 1980. Geology of the Volcanic Area North of Lake Van (Turkey): Geol. Rdsch., 69, 292-323.
- Innocenti, F., Mazzuoli, R., Pasquare, G., Radicati, F. ve Villari, L., 1982. Tertiary and Quaternary Volcanism of the Erzurum-Kars Area (Eastern Turkey); Geochronological Data and Geodynamic Evolution: Journal of Volcan. Geoth. Res., 13, 223-240.
- Irvine, T.N. ve Baragar, W.R.A., 1971. A Guide to the Chemical Classification of the Common Volcanic Rocks, Can. Jour. Earth Sci., 8, 523-548.
- Jurewicz, A.J.G. ve Watson, E.B., 1988. Cations in Olivine, Part I: Calcium Partitioning and Calcium-Magnesium Distribution between Olivines and Coexisting Melts, with Petrologic Applications, Contrib. Mineral. Petrol., 99, 176-185.
- Kahraman, İ., Çınar, S., Yılmaz, B.S., Karanis, H.A., Köse Z., Genç, İ. ve Dursun, A., 1986. Rize-İspir Arasındaki Cu-Mo, Cu-Pb-Zn, Fe ve Mn Cevherleşmelerine Ait Maden Jeolojisi Raporu MTA Genel Müdürlüğü JD-358.
- Kahraman, İ., Çınar, S., Yılmaz, B.S., Karanis, H.A., Köse Z., Genç, İ. ve Dursun, A., 1987. Rize-Çayeli Yöresinin Jeolojisi ve Cevherleşmelerinin Etüdü: MTA Genel Müdürlüğü Doğu Karadeniz Bölge Müdürlüğü. JD-392.
- Kahraman, İ., Çınar, S., Yılmaz, B.S., Karanis, H.A., Köse Z., Genç, İ. ve Dursun, A., 1987. Rize-Kalkandere, Trabzon-Of Yörelereinin Jeolojisi ve Cevherleşmelerinin Etüdü: MTA Genel Müdürlüğü Doğu Karadeniz Bölge Müdürlüğü. JD- 397.

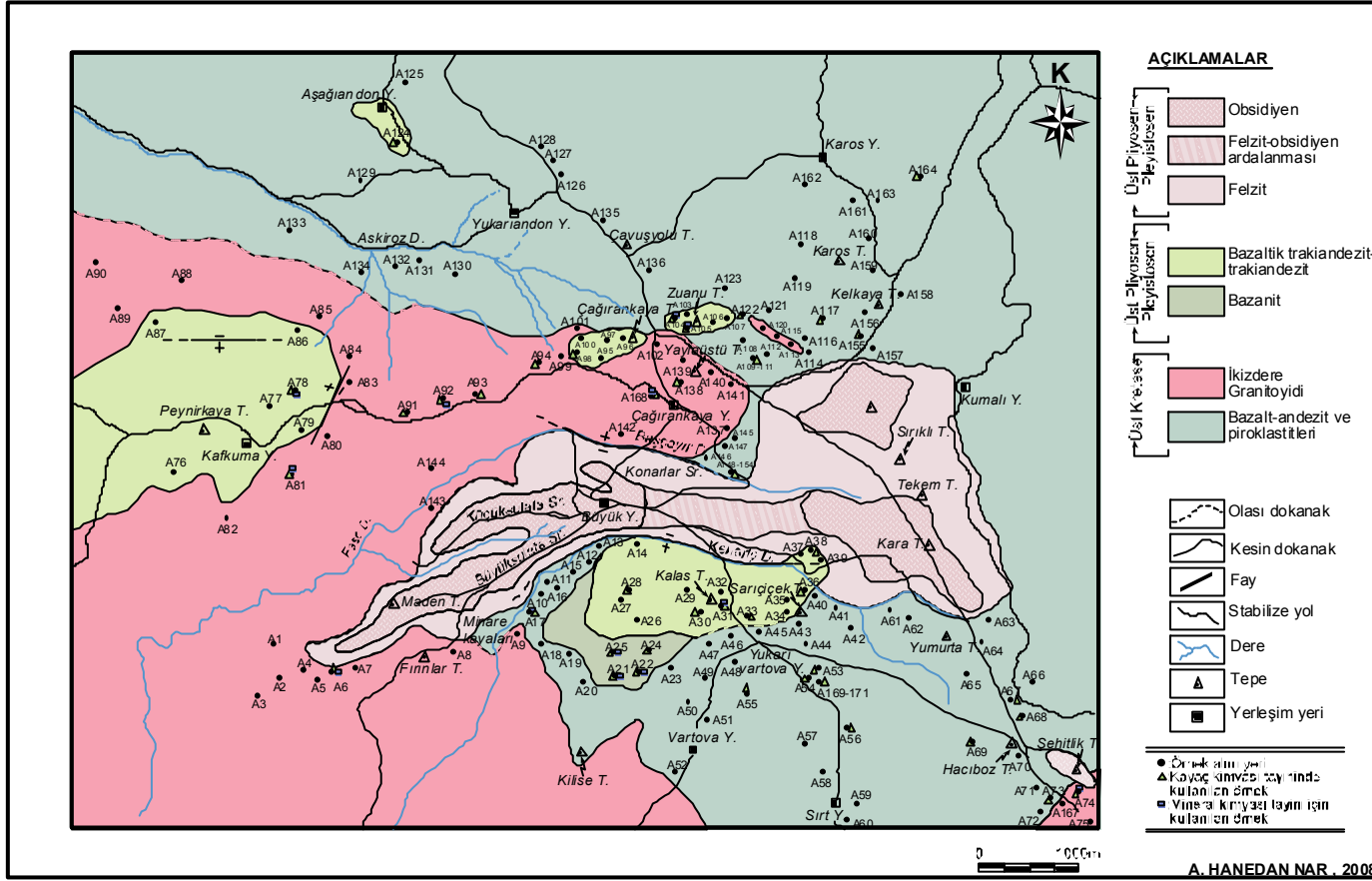
- Keller, J., Jung, D., Eckhart, F.J. ve Kreuzer, H., 1992, Radiometric Ages and Chemical Characterization of the Galatian Andesite Masif, Pontus, Turkey. Acta Vulcanologica, 2, 267-276.
- Keller, J., Bigazzi, G. ve Pernicka, E., 1996a. The Galatia-X Source: A Combined Major Element, Trace-element and Fission-track Characterization of an Unknown Obsidian Source in Northwestern Anatolia. In: Demirci, S., Özer, A.M., Summers, G.D. (Eds.), *Archaeometry 94. Proceedings of the 29th Symposium on Archaeometry*. Tübitak, Ankara, 69-86.
- Ketin, İ., 1966. Türkiye'nin Tektonik Birlikleri, MTA Yayınları, 66, 20-34, Ankara
- Ketin, İ. ve Canitez, N., 1972. Yapısal Jeoloji, İTÜ Kütüphanesi, İstanbul.
- Kletti, H., 2002. Petrogenese des Obsidians von Ikizdere. Dissertation. Vorgelegt dem rat der Chemisch-Geowissenschaftlichen Fakultät der Friedrich-Schiller-Universität. Jena.
- Kuno, H., 1966. Lateral Variation of Basalt Magma Type Across Continental Margins and Island Arcs: Bulletin Volcanologique, 29, 195-222.
- Leake, E.B., Woolley, A.R., Arps, C.E.S., Birch, W.D., Gilbert, M.C., Grice, J.D., Hawthorne, F.C., Kato, A., Kisch, H.J., Krivovichev, V.G., Linthout, K., Laird, J., Mandarino, J., Maresch, W.V., Nickel, E.H., Rock, N.M.S., Schumacher, J.C., Smith, D.C., Stephenson, N.C.N., Ungaretti, L., Whittaker, E.J.W. ve Youzhi, G., 1997. Nomenclature of Amphiboles Report of The Subcommittee on Amphiboles of The International Mineralogical Association Commission on New Minerals and Mineral Names, Eur. J. Mineral., 9, 623-651.
- Le Maitre, R.W., Bateman, P., Dudek, A., Keller, J., Lameyre Le Bas, M.J., Sabine, P.A., Schmid, R., Sorensen, H., Streckeisen, A., Woolley, A.R. ve Zanettin, B., 1989. A Classification of Igneous Rocks and Glossary of Terms, Blackwell, Oxford.
- Matsuda, J.I., 1988. Geochemical Study of Collision Volcanism at the Plate Boundary in Turkey (Comparison with subduction volcanism in Japan): Initial raport of Turk-Japan Project, 31-36.
- McDonough, W.F., Sun S., Ringwood A.E., Jagoutz E. ve Hofmann A.W., 1991. K, Rb and Cs in the earth and moon and the evolution of the earth's mantle. Geochim. Cosmochim. Acta, 56, 1001-1002.
- Menzies, P.R., Kyle, P.R., Jones, M. ve Ingram, G., 1991. Enriched and Depleted Source Components for Tholeiitic and Alkaline Lavas from Zuni-Bandera, New Mexico: Interferences About Intraplate Processes and Stratified Lithosphere, Journal of Geophysical Research, 96, 13645-13671.
- Middlemost, E.A.K., 1989. Iron Oxidation Ratios, Norms and the Classification of Volcanic Rocks, Chem. Geol., 77, 19-26.

- Miyashiro, A., 1974. Volcanic Rock Series in Island Arcs and Active Continental Margins: American Journal of Science, 274, 321-355.
- Morimoto, N., Fabries, J., Ferguson, A. K., Ginzburg, I. V., Ross, M., Seifert, F. A., Zussman, J., Aoki, K. ve Gottardi, G., 1988. Nomenclature of Pyroxenes, Amer. Mineral., 73, 1123-1133.
- Moore, W. J., McKee, E. H. ve Akıncı, Ö., 1980. Chemistry and Chronology of Plutonic Rocks in the Pontid Mountains, Northern Turkey: European Copper Deposits, 209-216.
- Öngör, T., 1978. Nevşehir Kalderası: Türkiye 32. Bilimsel ve Teknik Kurultayı Bildiri Özetleri Kitabı, 43.
- Özgür, N. ve Bilgin, A., 1990. Sarıkamış/Kars Perlit ve Obsidiyenlerinin Jeokimyası, Jenezi ve Ekonomik önemi: Jeomorfoloji Dergisi, 18,25-38.
- Özpeker, L., 1973. Nemrut Yanardağının Volkanolojik İncelenmesi: Tübitak 4. Bilim Kongresi, Yerbilimleri Seksiyonu Tebliğler Kitabı, 1-17.
- Özsayar, T., Pelin, S. ve Gedikoğlu, A., 1981. Doğu Pontidler'de Kretase, KTÜ Yer Bilimleri Dergisi, 2, 65-114.
- Pamir, H.N., 1951. Tendürek Dağı: Istanbul Üniv. Fen Fakültesi Dergisi, B 16, 83-88.
- Papike, J.J., Cameron, K.L. ve Baldwin, K., 1974. Amphiboles and Pyroxenes: Characterization of other than Quadrilateral Components and Estimates of Ferric Iron from Microprobe Data, Geol. Soc. America, 6, 1053-1054.
- Parsons, I., Mason, R.A., Becker, S.M. ve Finch, A.A., 1991. Biotite Equilibria and Fluid Circulation in the Klokken Intrusion, Jour. Petrol., 32, 1299-1333.
- Pasquare, G., 1970. Cenozoic Volcanics of the Erzurum Area: Geol. Rdsch., 60, 900-911.
- Pearce J.A., 1982. Trace Element Characteristics of Lavas from Destructive Plate Margins, In: Thorpe, R.S., (eds), Andesites: Orogenic Andesites and Related Rocks, John Wiley, Newyork, 522-548.
- Pearce J.A., 1983. The Role of Subcontinental Lithosphere in Magma Genesis Destructive Plate Margins. In Continental Basalt and Mantle Xenolits, C. J. Hawkesworth and M.J. Nory (eds), 230-249.
- Pearce, J.A., Harris, N.B. W. ve Tindle, A.G., 1984. Trace Element Discrimination Diagrams for The Tectonic Interpretation of Granitic Rocks, J. Petrol., 25, 956-83.
- Pearce, J.A. ve Peate, D.W., 1995. Tectonic Implications of the Composition of Volcanic Arc Magmas, Annu. Rev. Earth Planet. Sci. Lett., 23, 251-285.
- Pearce, J.A 1996. Source and Settings of Granitic Rocks, Episodes, 19, 121-125.

- Peacock, M.A., 1931. Classification of Igneous Rock Series: Journal of Geology, 39, 54-67.
- Renzulli, A. ve Patrizia, S., 2000. Two-stage Fractionation History of the Alkaline Basalt-Trachyte Series of Sete Cidades Volcano (São Miguel Island, Azores), Euro. Jour. Mineral., 12, 469-494.
- Ringwood, A.E., 1990. Slab-Mantle Interactions: Petrogenesis of Intraplate Magmas and Structure of the Upper Mantle, Chemical Geology, 82, 187-207.
- Römhild, S., 1999. Alterationserscheinungen an. Dipl. –Arb. Univ. Jena, 88 s.
- Sadıklar, M.B. ve Hanedan, A., 1997. Entmischte Magnetite in Obsidian (Ikizdere/NE-Türkei) und deren genetische Bedeutung. EJM Beih. 9, 301.
- Sadıklar, M.B., Hanedan, A. ve Heide, K., 2004. A Preliminary Study of the Heterogeneous Alteration in the Rhyolitic Natural Glass from Büyük Yaylâ (Ikizdere/RİZE-NE). 5th. International Symposium on Eastern Mediterranean Geology, Thessaloniki, Greece, 14-20 April. 1232-1233.
- Saunders, A.D. ve Tarney, J., 1984. Geochemical Characteristics of Basaltic Volcanism within Back-arc basins. In: Kokelaar, B.P., Howells, M.F., (eds), Marginal Basin Geology, Geol. Soc. London, Spec. Publ., 16, 59-76.
- Şengör, A.M.C., Yılmaz, Y. ve Ketin, I., 1980. Remnants of a Pre-Late Jurassic Ocean in Northern Turkey: Fragments of Permian-Triassic Paleo-Tethys? Geol. Soc. Amr. Bull. 91, 1, 599-608.
- Şengör, A.M.C. ve Yılmaz, Y., 1981. Tethyan Evolution of Turkey: A Plate Tectonic Approach, Tectonophysics, 75, 181-241.
- Schmidt, C. M. ve Heide, K., 2000. DEGAS – ein neues Analysenverfahren in der Organischen Geochemie. Terra Nostra, 2, 92-94.
- Schultze-Westrum, H., 1961. Giresun Civarındaki Aksu Deresinin Jeolojik Profili, KuzeAnadolu’ da Doğu Pontus Cevher ve Mineral bölgesinin Jeolojisi ve Maden Yatakları ile ilgili Mütealalar, MTA Dergisi., 57, 63-71.
- Schmincke H. U., 2000. Vulkanismus. Wissensch. Buchgesellsch. Darmstadt, 264s.
- Shand, S.J., 1949. Eruptive rocks, London, Thomas Murby and Co., 488 p.
- Simkin, T. ve Smith, J. V., 1970. Minor Element Distribution in Olivine, Jour. Geol., 78, 304-325.
- Smith, J. V. ve Brown, W.L., 1988. Feldspar Minerals, Second Revised and Extended Edition, Springer-Verlag, Berlin, 828s.

- Steiger R. H. ve Jäger E., 1977. Subcommittee on Geochronology: Convention on the Use of Decay Constants in Geo-and Cosmochronology. Earth Planet. Sci. Lett. 36, 359- 362.
- Streckeisen, 1967. Classification and Nomenclature of Igneous Rocks, Neues Jahrb. Mineral. Abh., 107, 144-240.
- Sun, S.S., 1980. Lead Isotopic Study of Young Volcanic Rocks from Mid-Ocean Ridges, Ocean Islands and Island Arcs, Phil. Trans. R. Soc. , A 297, 409-445.
- Taner, M.F., 1977. Etude Geologique et Petrographique de la Region de Güneyce, İkizdere, Sitee au sud de Rize (Pontides orientales, Turquie): Ph.D. these no. 178 Geneve, 180p.
- Taylor, S.R ve McLennan S.M., 1981. The Composition and Evolution of the Continental Crust: Rare Earth Element Evidence from Sedimentary Rocks. Phil. Trans. R. Soc., A301, 381-399.
- Thirwall, M.F., Smith, T.E., Graham, A.M., Theodorou, N., Hollings, P., Davidson, J.P. ve Arculus, R.J., 1994. High Field Strength Element Anomalies in Arc Lavas: Source or Process?, Jour. Petrol., 35, 3, 819-838.
- Thompson, R.N., 1982. Magmatism of the British Tertiary Volcanic Province. Scott. J. Geology., 18, 49-107.
- Thompson, R.N., Morrison, M.A., Dicin, A.P. ve Hendry, G.L., 1983. Continental Flood Basalts. Arachnids Rule OK? In: Hawkesworth, C.J. ve Norry, M.J. (eds) Continental Basalts and Mantle xenoliths. Nantwich: Shiva, 158-185.
- Tokel, S., 1981. Plâka Tektoniğindeki Magmatik Yerleşimler ve Jeokimya: Türkiye'den Örnekler, Yeryuvarı ve İnsan, 6, 53-65.
- Tokel, S., 1989. Kuzey Anadolu'da Yitim ve Çarpışma Kökenli Granitoidlerin Kimyasal ve Metalojenik Açından Araştırılması, H.Ü. Yerbilimleri Bült., 15, 129-137.
- Tüdeş, Ş., 1994. İkizdere Yöresindeki Granitik Kayaçların Mermer Olarak Kullanılabilirliği, Yüksek Lisans Tezi, KTÜ., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Van, A., 1990. Pontid Kuşağı'nda Artvin Bölgesi'nin Jeokimyası, Petrojenezi ve Masif Sülfid Mineralizasyonları, Doktora Tezi, KTÜ., Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Wagner, G.A., Storzer, D. ve Keller, J., 1976. Spaltspurendatierung Quartärer Gesteinsgläser aus dem Mittelmeerraum: Neu. Jahr. für. Min. Monat., 2, 84-94.
- Wilson, M., 1989. Igneous Petrogenesis: London, Unwin-Hyman, 465 s.
- Winchester, J.A. ve Floyd, P.A., 1977. Geochemical Discrimination of Different Magma Series and their Differentiation Products using Immobile Elements, Chem. Geol., 20, 325-343.

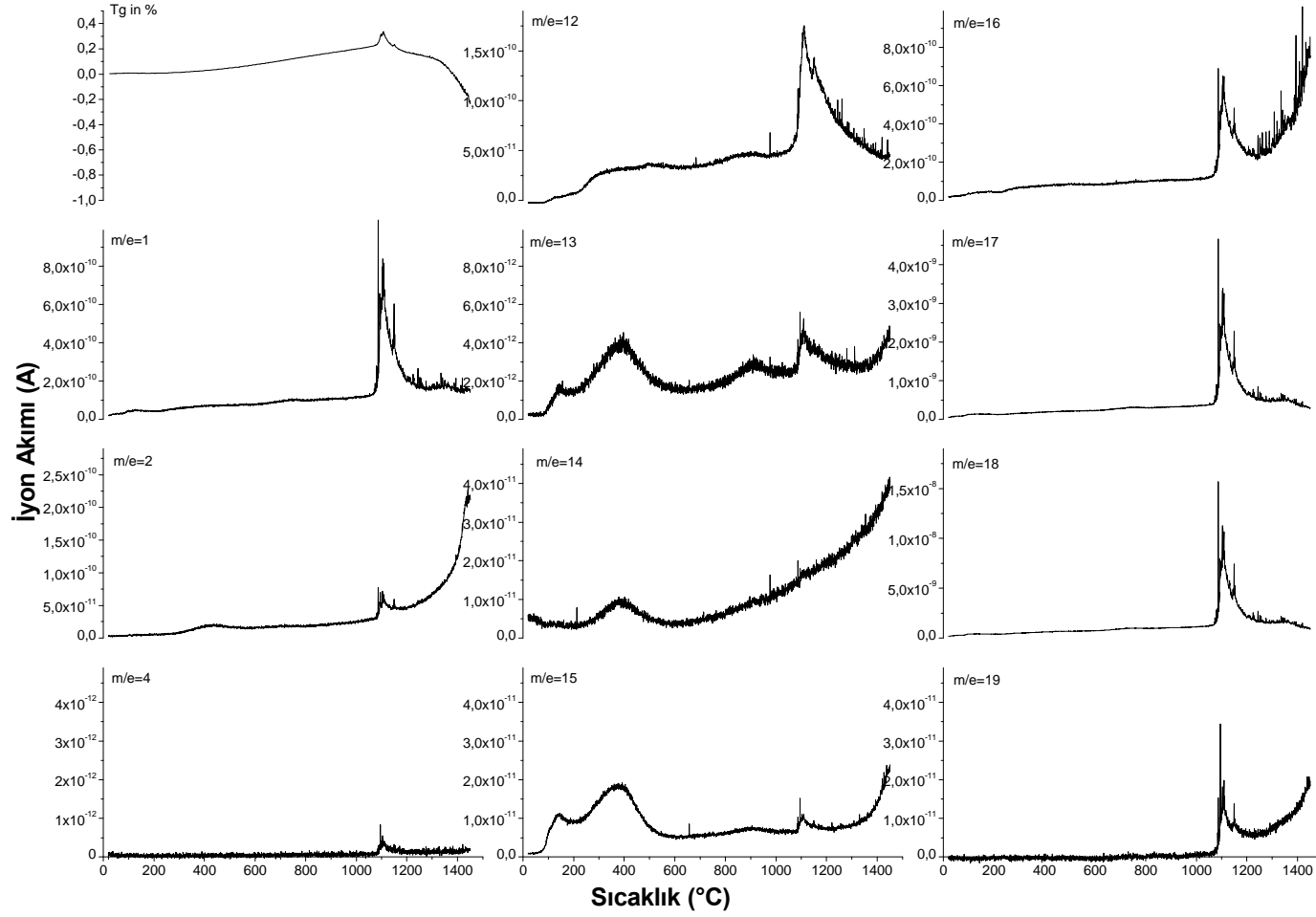
- Wood, D.A., 1980. The Application of a Th-Hf-Ta Diagram to Problems of Tectonomagmatic Classification and to Establishing the Nature of Crustal Contamination of Basaltic Lavas of the British Tertiary Volcanic Province, Earth Planet. Sci. Lett., 50, 11-30.
- Yeğengil, Z. 1985. Fizyon İzleriyle Tarihlendirme Yönteminin Obsidiyenlere Uygulanması: Tübitak Arkeometri Ünitesi Bilisel Toplantı, bildiriler kitabı, 94-100.
- Yeğengil, Z., Boztuğ, D., Er, M., Oddone, M. ve Bigazzi, G., 2002. Timing of Neotectonic Fracturing by Fission Track Dating of Obsidian in-Filling Faults in the İkizdere-Rize Area, NE Black Sea region, Turkey, Terra Nova, 14, 169-174, 2002.
- Yıldırım, T. ve Özgür, R., 1981. Acıgöl Kalderası: Jeomorfoloji Derg., 10, 59-70.
- Yıldırım, T., 1984. Acıgöl Volcanism and Hat Dry Rock Posibilities, Nevşehir, Turkey: Seminar on Utilization of Geothermal Energy for electric power production and space Heating, Florence, Italya.
- Yılmaz, Y., 1974. Geology of the Gümüşhane Granite (Petrography): İstanbul Üniversitesi Fen Fakültesi Mecmuası, 39, 157-172.
- Yılmaz, Y., 1984. Türkiye'nin Jeolojik Tarihinde Magmatik Etkinlik ve Tektonik Evrimle İlişkisi, Ketin Sempozyumu, 63-81.



Ek Şekil 1. Büyük Yayla Obsidiyenleri Çevre Kayaçlarının 1/25 000 Ölçekli Örnek Alım Haritası



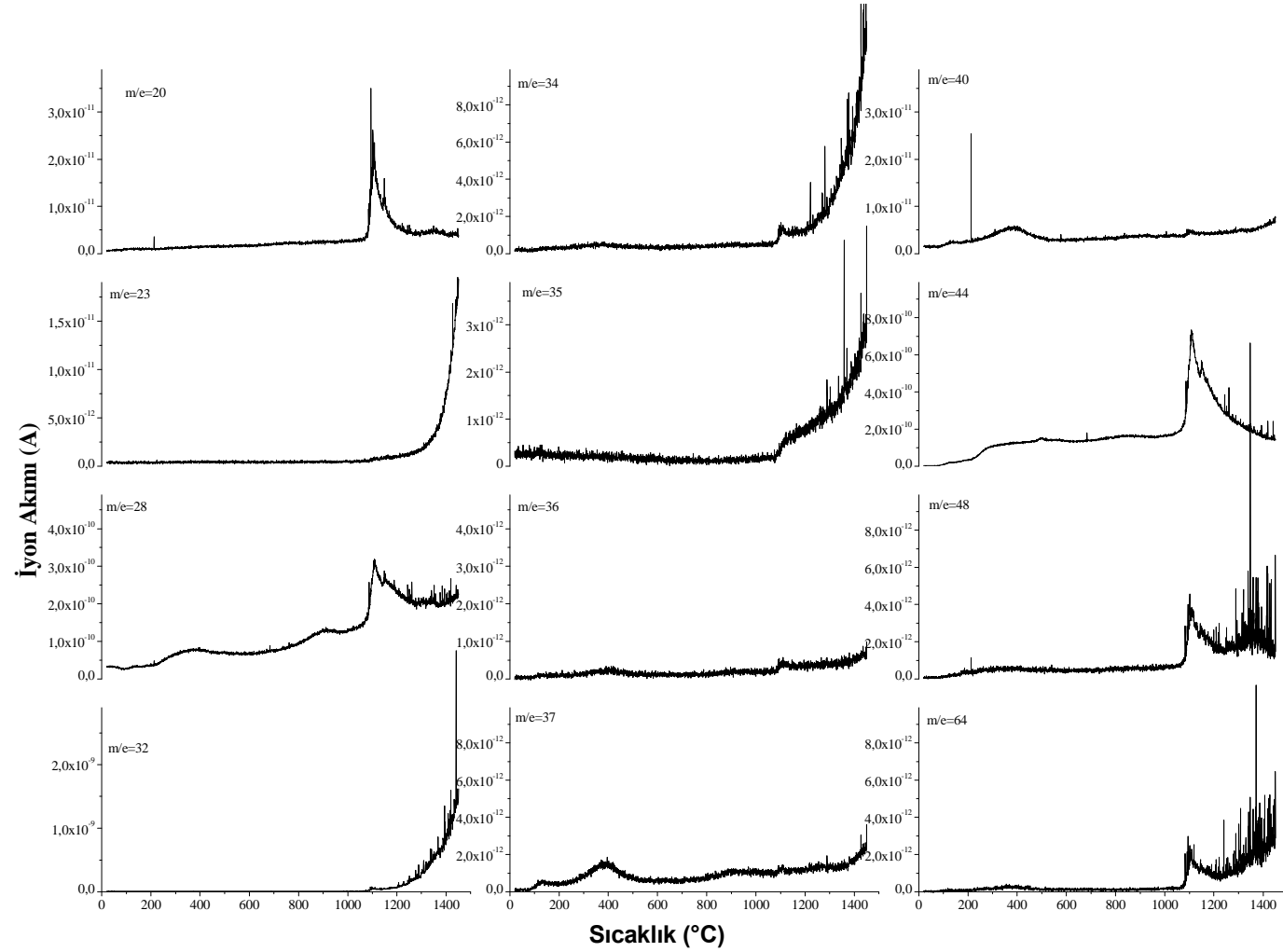
Ek Şekil 2. Büyük Yayla Obsidiyenlerinin Örnek Alım Haritası



B43/Kenariç Dere

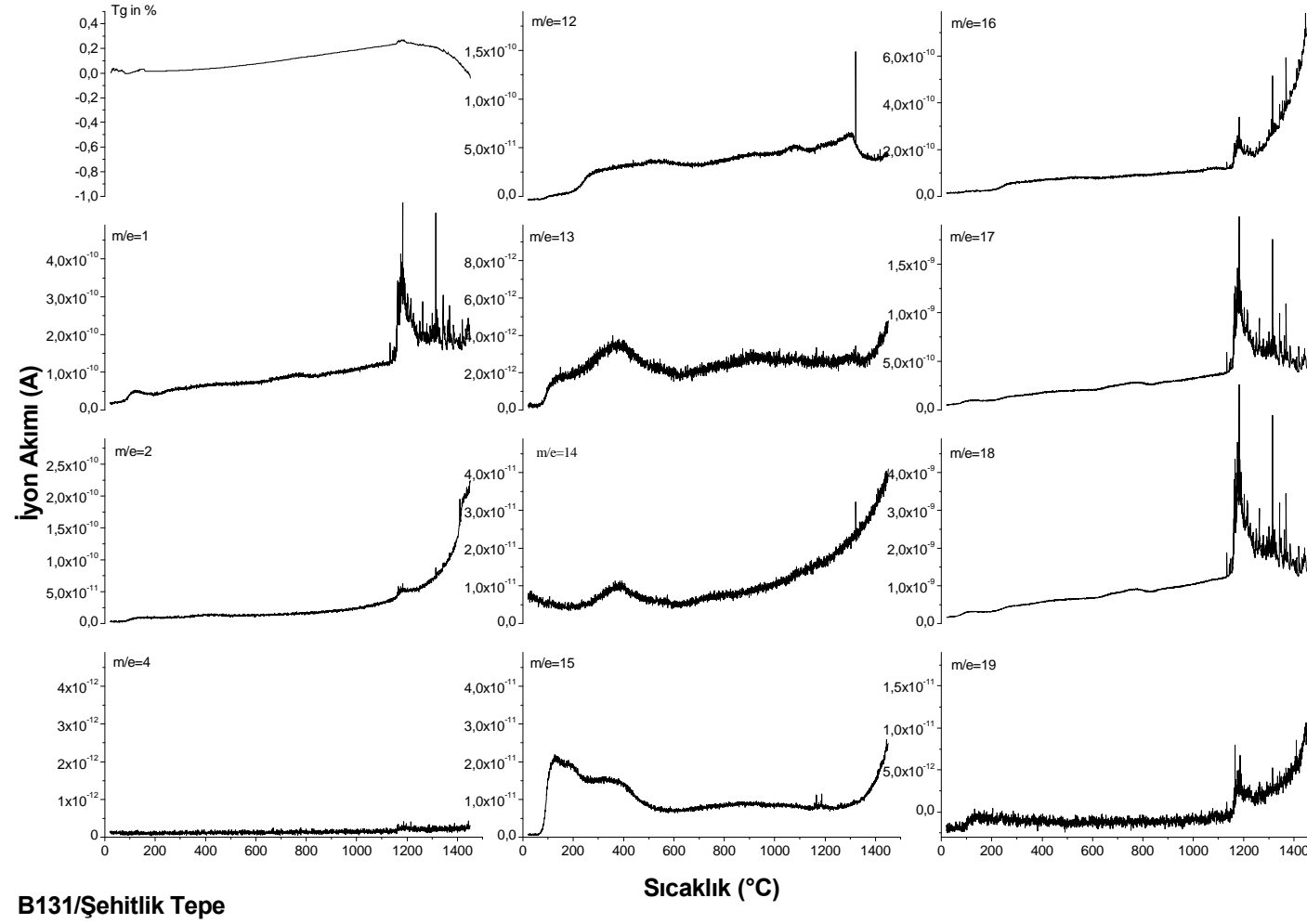
Ek Şekil 3. Obsidiyen örnekleri üzerinde yapılmış EGA-Profilleri

Ek Şekil 3'ün devamı



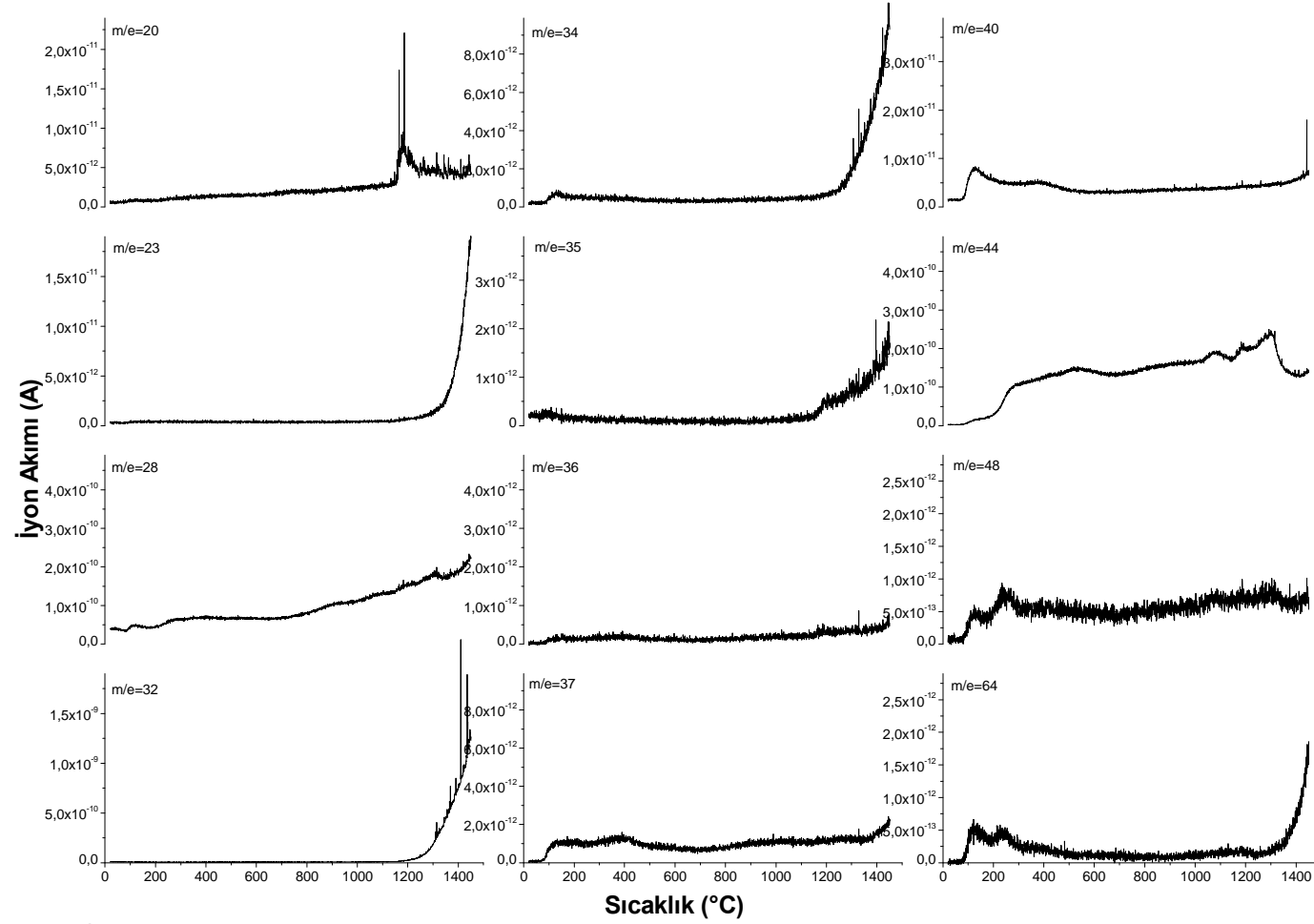
B43/Kenariç Dere

Ek Şekil 3'ün devamı



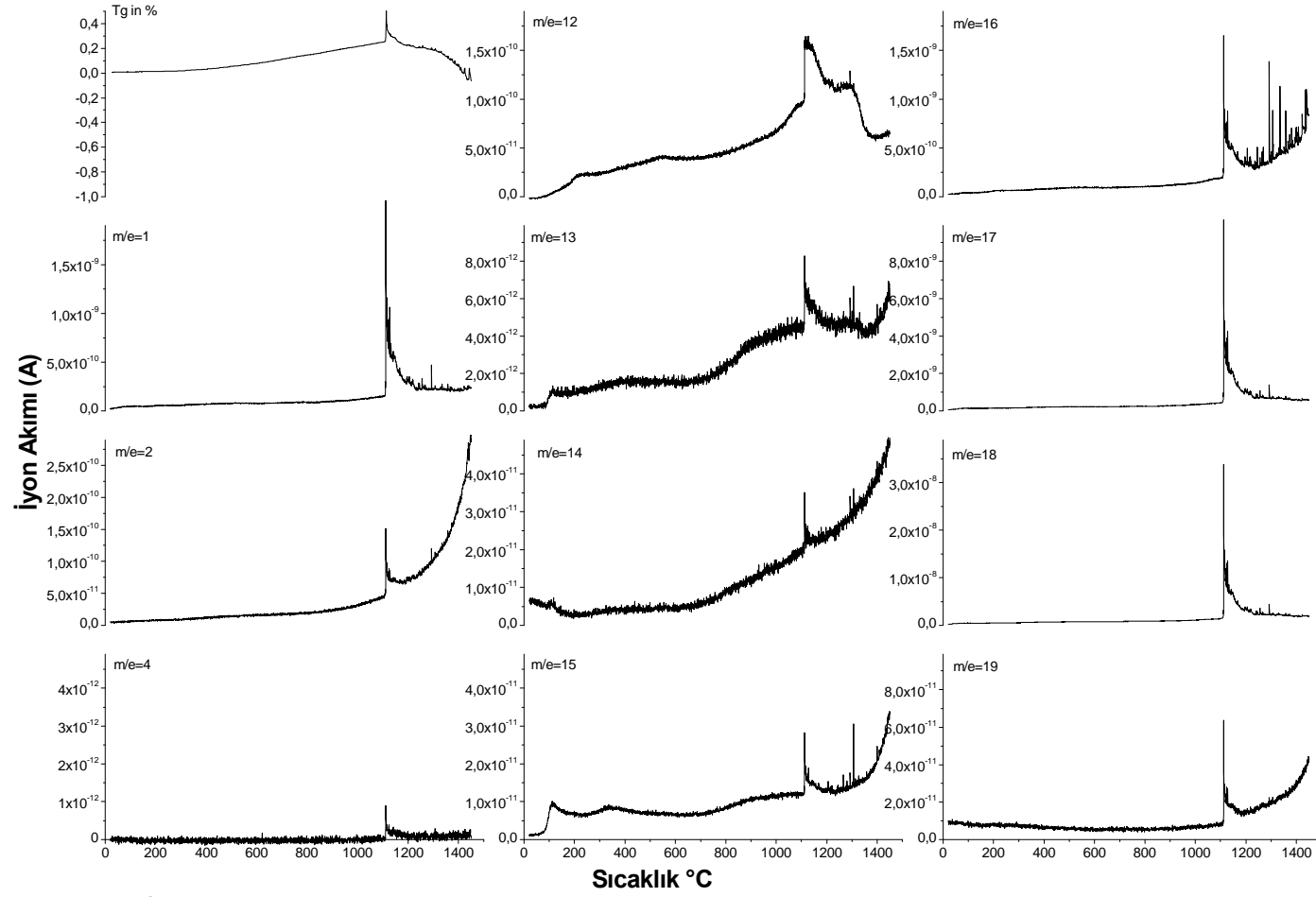
B131/Şehitlik Tepe

Ek Şekil 3'ün devamı



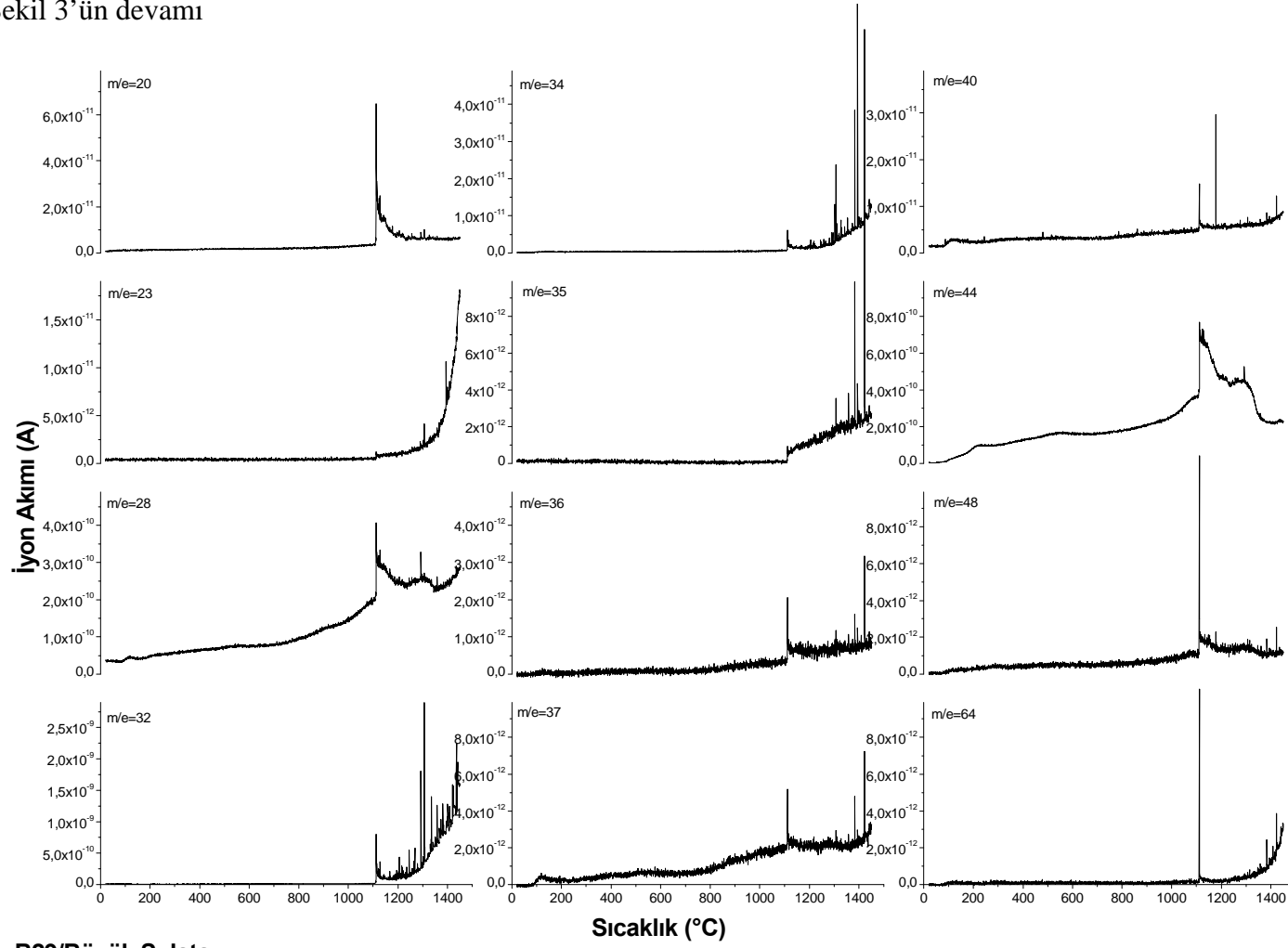
B131/Şehitlik Tepe

Ek Şekil 3'ün devamı



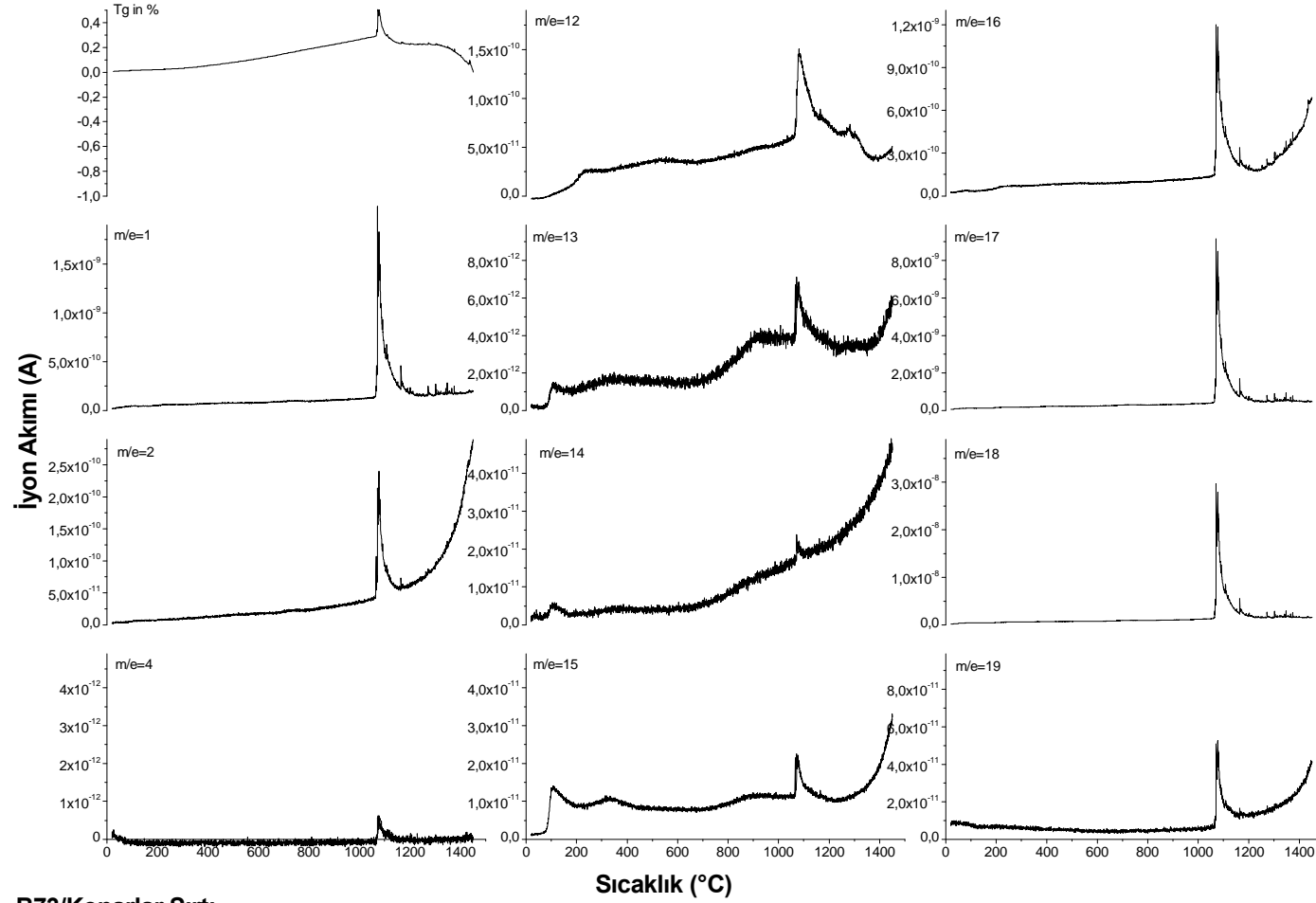
B29/Büyük Sulata

Ek Şekil 3'ün devamı



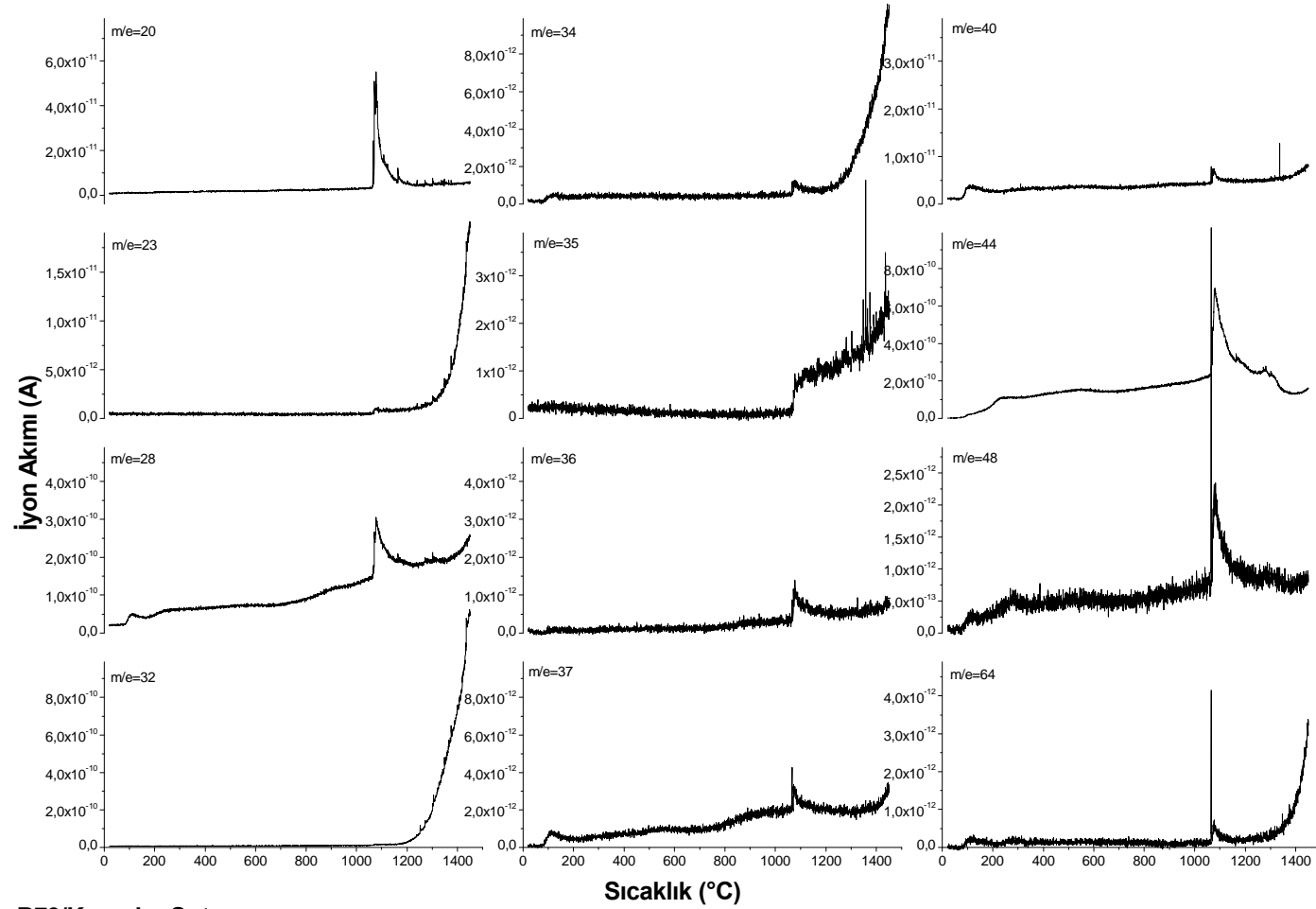
B29/Büyük Sulata

Ek Şekil 3'ün devamı



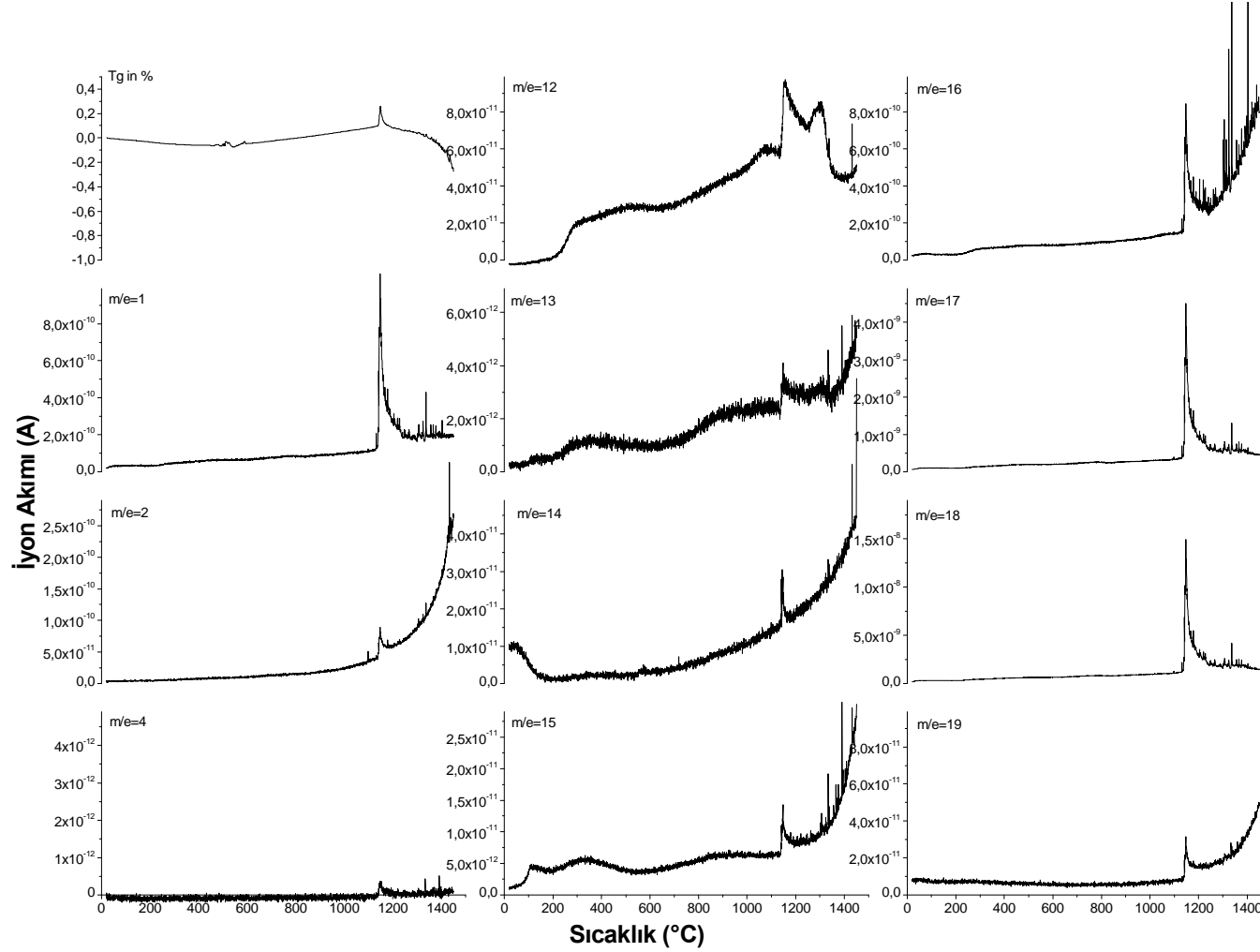
B73/Konarlar Sırtı

Ek Şekil 3'ün devamı



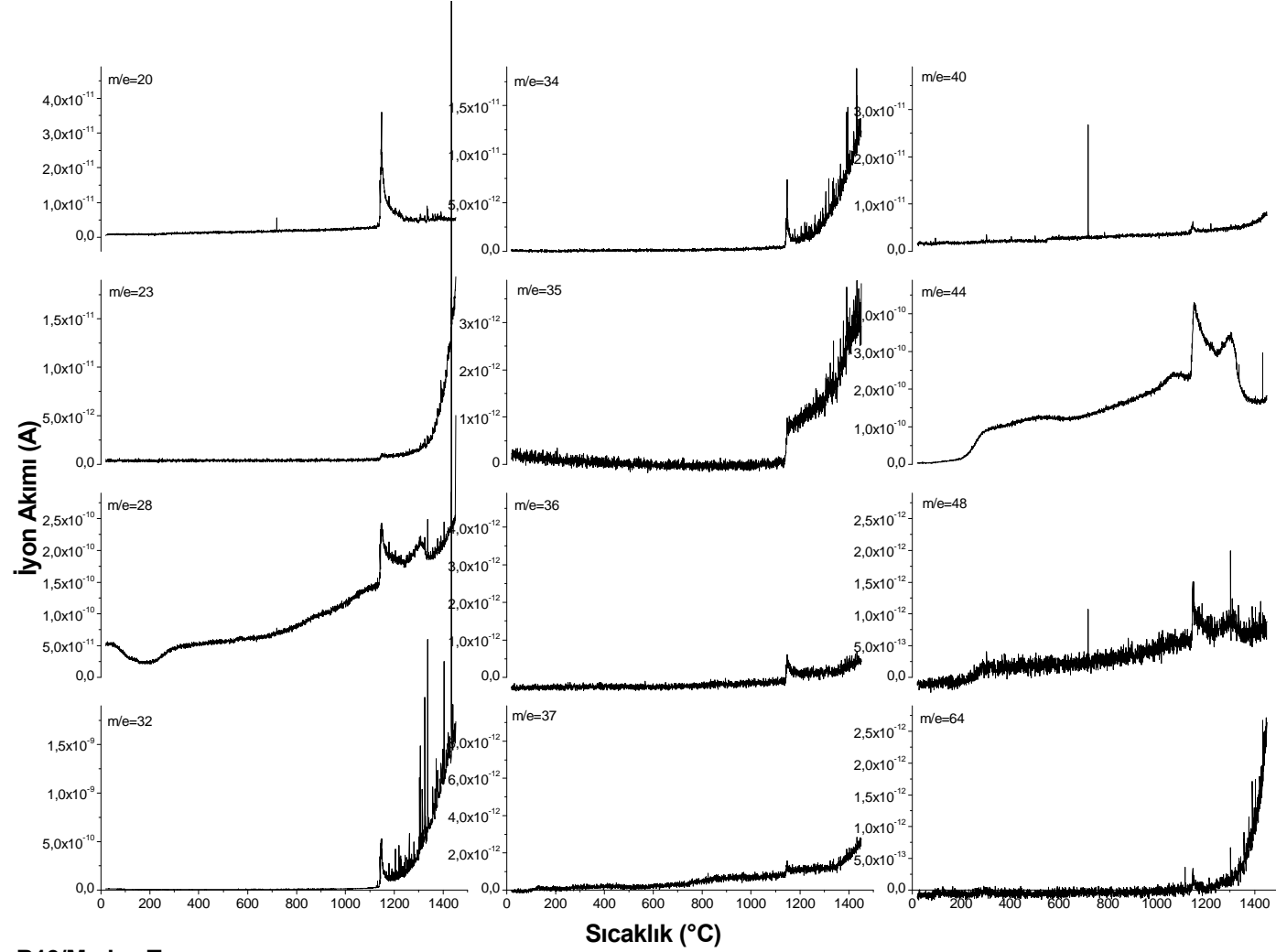
B73/Konarlar Sırtı

Ek Şekil 3'ün devamı



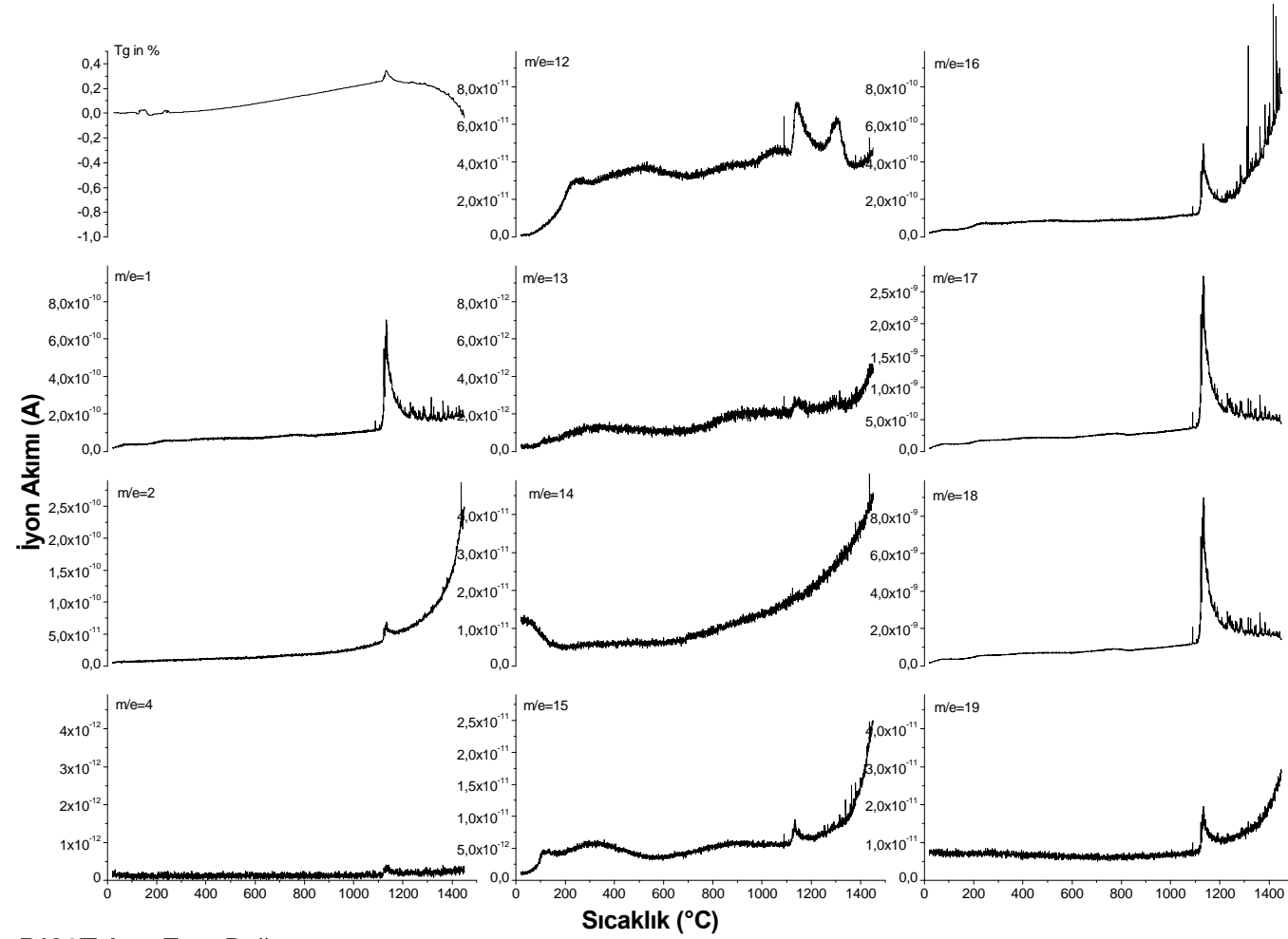
B13/Maden Tepe

Ek Şekil 3'ün devamı



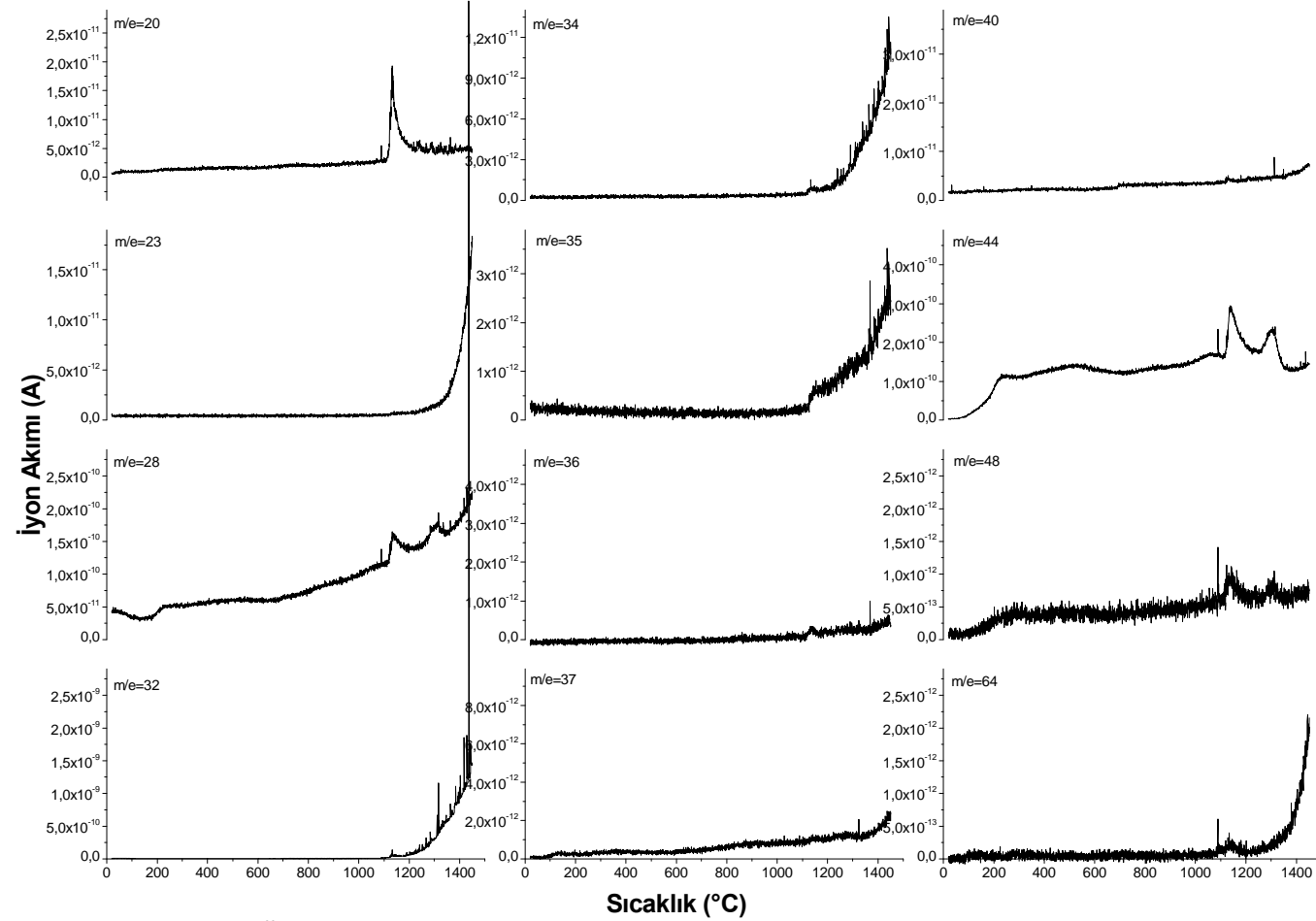
B13/Maden Tepe

Ek Şekil 3'ün devamı



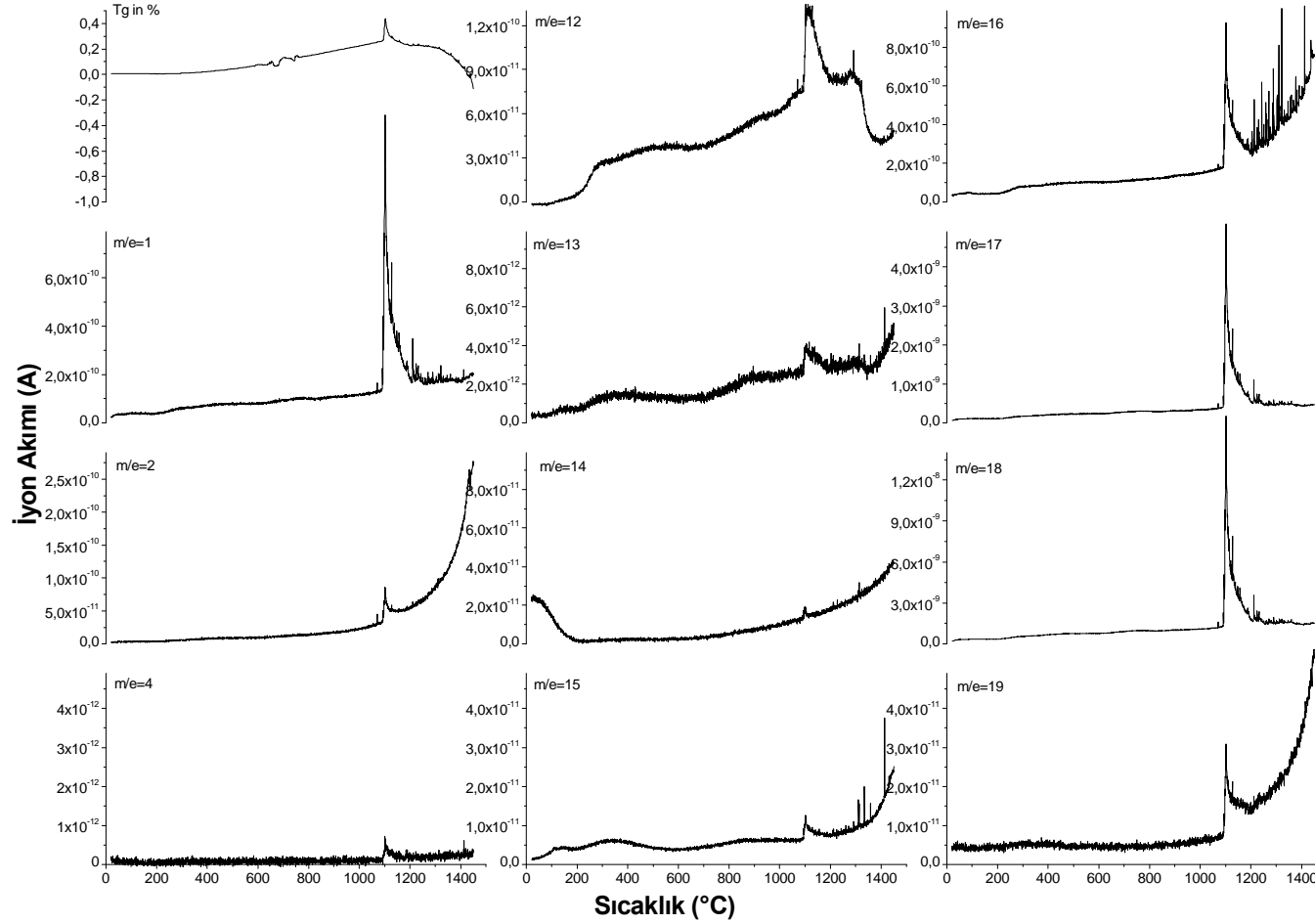
B124/Tekem Tepe Doğusu

Ek Şekil 3'ün devamı



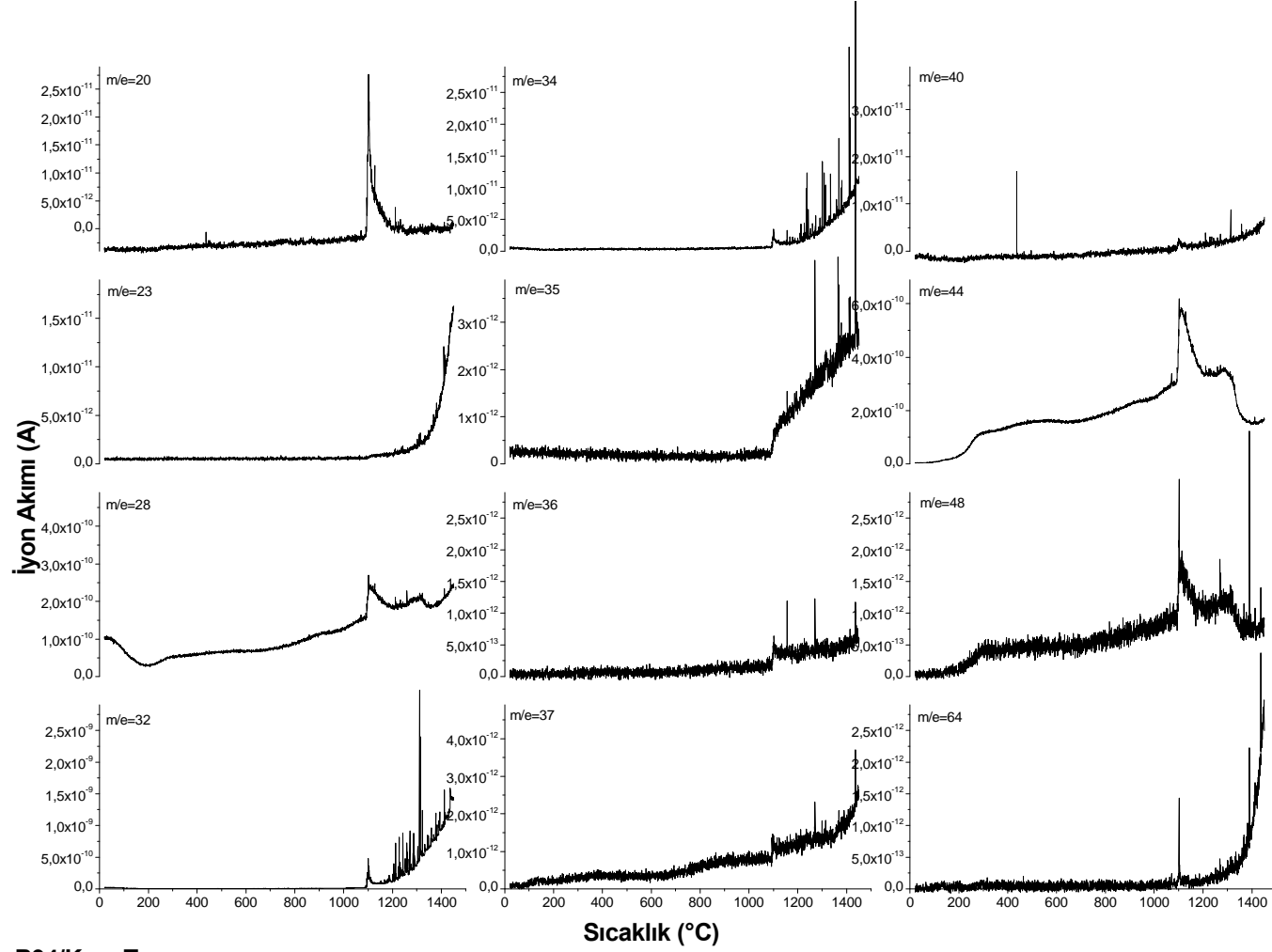
B124/Tekem Tepe Doğusu

Ek Şekil 3'ün devamı



B94/Kara Tepe

Ek Şekil 3'ün devamı



B94/Kara Tepe

Ek Tablo 1. Büyük Yaylâ Obsidiyen, Felzit ve Granitoyid kayaçlardaki minerallerin kimyasal (mikroprob) analiz sonuçları

Plajiyoklas

| Örnek No | B116-1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 27 | 29 | 30 | 46 | 49 | 50 | 51 | 52 |
|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 64.17 | 62.62 | 62.60 | 63.30 | 63.09 | 62.93 | 62.87 | 62.57 | 62.80 | 63.79 | 63.33 | 62.55 | 62.19 | 63.78 |
| Al ₂ O ₃ | 23.21 | 23.98 | 24.22 | 23.89 | 23.45 | 24.00 | 24.03 | 24.33 | 23.83 | 23.02 | 23.59 | 23.89 | 24.05 | 23.00 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.14 | 0.22 | 0.37 | 0.25 | 0.32 | 0.29 | 0.22 | 0.20 | 0.26 | 0.22 | 0.27 | 0.22 | 0.28 | 0.24 |
| CaO | 4.03 | 5.13 | 5.42 | 5.00 | 4.67 | 4.98 | 5.07 | 5.38 | 5.14 | 4.34 | 4.74 | 5.09 | 5.24 | 4.05 |
| Na ₂ O | 8.47 | 7.95 | 8.11 | 8.50 | 8.18 | 8.17 | 8.13 | 8.14 | 8.07 | 8.53 | 8.19 | 8.11 | 8.17 | 8.95 |
| K ₂ O | 1.42 | 1.04 | 0.88 | 0.57 | 1.14 | 1.03 | 1.08 | 1.03 | 1.01 | 1.06 | 0.92 | 1.03 | 0.96 | 0.75 |
| Toplam | 101.45 | 100.94 | 101.60 | 101.50 | 100.85 | 101.40 | 101.39 | 101.66 | 101.10 | 100.96 | 101.03 | 100.89 | 100.87 | 100.76 |
| Si | 2.806 | 2.756 | 2.742 | 2.766 | 2.778 | 2.758 | 2.756 | 2.740 | 2.761 | 2.802 | 2.780 | 2.756 | 2.743 | 2.804 |
| Al | 1.196 | 1.244 | 1.250 | 1.231 | 1.217 | 1.240 | 1.242 | 1.256 | 1.235 | 1.192 | 1.220 | 1.241 | 1.250 | 1.192 |
| Fe ³⁺ | 0.005 | 0.007 | 0.012 | 0.008 | 0.011 | 0.009 | 0.007 | 0.007 | 0.009 | 0.007 | 0.009 | 0.007 | 0.009 | 0.008 |
| Ca | 0.189 | 0.242 | 0.254 | 0.234 | 0.220 | 0.234 | 0.238 | 0.252 | 0.242 | 0.204 | 0.223 | 0.240 | 0.248 | 0.191 |
| Na | 0.718 | 0.679 | 0.689 | 0.720 | 0.698 | 0.694 | 0.691 | 0.691 | 0.688 | 0.727 | 0.697 | 0.693 | 0.699 | 0.763 |
| K | 0.079 | 0.058 | 0.049 | 0.032 | 0.064 | 0.058 | 0.060 | 0.057 | 0.056 | 0.059 | 0.051 | 0.058 | 0.054 | 0.042 |
| % An | 19.15 | 24.70 | 25.62 | 23.74 | 22.43 | 23.73 | 24.05 | 25.22 | 24.53 | 20.64 | 22.97 | 24.24 | 24.76 | 19.14 |
| % Ab | 72.82 | 69.33 | 69.44 | 73.05 | 71.06 | 70.42 | 69.85 | 69.04 | 69.74 | 73.38 | 71.74 | 69.91 | 69.87 | 76.62 |
| % Or | 8.03 | 5.97 | 4.94 | 3.21 | 6.50 | 5.85 | 6.10 | 5.74 | 5.73 | 5.98 | 5.30 | 5.85 | 5.37 | 4.24 |

Not: (%) An: Anortit, Ab: Albit, Or: Ortoklas yüzdeleri. Yapısal parametreler 8 oksijene göre hesaplanmıştır.

Ek Tablo 1'in devamı

Plajiyoklas

| Örnek No | 53 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 69 | 76 | 80 | B101-82 | 83 | 84 | 85 | 86 |
|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 64.04 | 62.58 | 62.69 | 62.56 | 62.96 | 62.71 | 62.48 | 64.96 | 62.29 | 63.13 | 63.69 | 62.48 | 63.67 | 62.20 |
| Al ₂ O ₃ | 22.79 | 24.06 | 23.74 | 24.00 | 23.74 | 23.44 | 24.20 | 21.26 | 23.99 | 23.51 | 23.60 | 24.22 | 23.37 | 24.23 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.28 | 0.22 | 0.28 | 0.29 | 0.20 | 0.29 | 0.26 | 0.42 | 0.27 | 0.15 | 0.22 | 0.25 | 0.12 | 0.21 |
| CaO | 3.99 | 5.16 | 4.95 | 5.57 | 4.79 | 5.11 | 5.29 | 3.86 | 5.28 | 4.77 | 4.88 | 5.52 | 4.66 | 5.57 |
| Na ₂ O | 8.29 | 8.01 | 8.21 | 7.96 | 8.24 | 8.11 | 8.13 | 7.46 | 8.09 | 8.17 | 8.52 | 8.11 | 8.30 | 7.89 |
| K ₂ O | 1.57 | 1.02 | 0.98 | 0.80 | 1.00 | 0.73 | 0.92 | 1.07 | 0.95 | 1.12 | 0.58 | 0.48 | 0.90 | 0.73 |
| Toplam | 100.95 | 101.04 | 100.84 | 101.19 | 100.94 | 100.38 | 101.28 | 99.08 | 100.85 | 100.86 | 101.49 | 101.06 | 101.01 | 100.83 |
| Si | 2.815 | 2.753 | 2.763 | 2.749 | 2.769 | 2.772 | 2.744 | 2.885 | 2.747 | 2.779 | 2.781 | 2.744 | 2.793 | 2.741 |
| Al | 1.180 | 1.247 | 1.233 | 1.243 | 1.231 | 1.221 | 1.253 | 1.113 | 1.247 | 1.220 | 1.215 | 1.254 | 1.208 | 1.258 |
| Fe ³⁺ | 0.009 | 0.007 | 0.009 | 0.010 | 0.007 | 0.010 | 0.009 | 0.014 | 0.009 | 0.005 | 0.007 | 0.008 | 0.004 | 0.007 |
| Ca | 0.188 | 0.243 | 0.234 | 0.262 | 0.226 | 0.242 | 0.249 | 0.183 | 0.249 | 0.225 | 0.228 | 0.260 | 0.219 | 0.263 |
| Na | 0.707 | 0.683 | 0.701 | 0.678 | 0.703 | 0.695 | 0.692 | 0.642 | 0.691 | 0.697 | 0.721 | 0.691 | 0.706 | 0.674 |
| K | 0.088 | 0.057 | 0.055 | 0.045 | 0.056 | 0.041 | 0.052 | 0.061 | 0.053 | 0.063 | 0.032 | 0.027 | 0.050 | 0.041 |
| % An | 19.14 | 24.71 | 23.61 | 26.63 | 22.92 | 24.74 | 25.08 | 20.70 | 25.08 | 22.84 | 23.27 | 26.58 | 22.44 | 26.89 |
| % Ab | 71.93 | 69.47 | 70.83 | 68.84 | 71.38 | 71.03 | 69.72 | 72.45 | 69.54 | 70.77 | 73.46 | 70.68 | 72.40 | 68.91 |
| % Or | 8.93 | 5.82 | 5.56 | 4.52 | 5.70 | 4.23 | 5.19 | 6.85 | 5.38 | 6.40 | 3.27 | 2.73 | 5.16 | 4.20 |

Ek Tablo 1'in devamı

Plajiyoklas

| Örnek No | 87 | 91 | 114 | 115 | 116 | B32-5 | 6 | 7 | 8 | 10 | 13 | 15 | 17 | 18 |
|--------------------------------|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 64.02 | 62.42 | 63.51 | 63.34 | 63.30 | 62.49 | 62.37 | 64.26 | 64.72 | 64.51 | 63.91 | 65.45 | 64.36 | 64.06 |
| Al ₂ O ₃ | 23.07 | 24.30 | 23.28 | 23.31 | 23.40 | 23.73 | 23.43 | 22.57 | 22.34 | 22.78 | 22.9 | 22.25 | 22.4 | 22.45 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.16 | 0.25 | 0.22 | 0.21 | 0.25 | 0.2 | 0.27 | 0.27 | 0.26 | 0.24 | 0.23 | 0.18 | 0.27 | 0.29 |
| CaO | 4.21 | 5.68 | 4.43 | 4.63 | 4.61 | 5.34 | 5.13 | 4.3 | 4.06 | 4.58 | 4.43 | 3.84 | 4.05 | 4.5 |
| Na ₂ O | 8.37 | 7.90 | 8.40 | 8.22 | 8.30 | 8.18 | 8.27 | 8.79 | 8.85 | 8.72 | 8.74 | 8.94 | 8.58 | 8.67 |
| K ₂ O | 1.25 | 0.37 | 1.16 | 0.83 | 1.05 | 0.65 | 1.01 | 0.73 | 0.64 | 0.48 | 0.52 | 0.45 | 1.13 | 0.53 |
| Toplam | 101.08 | 100.92 | 101.00 | 100.53 | 100.92 | 100.63 | 100.55 | 100.95 | 100.91 | 101.34 | 100.78 | 101.15 | 100.82 | 100.54 |
| Si | 2.808 | 2.743 | 2.791 | 2.791 | 2.784 | 2.758 | 2.761 | 2.819 | 2.835 | 2.816 | 2.806 | 2.852 | 2.828 | 2.820 |
| Al | 1.192 | 1.258 | 1.206 | 1.210 | 1.213 | 1.234 | 1.222 | 1.167 | 1.153 | 1.172 | 1.185 | 1.143 | 1.160 | 1.165 |
| Fe ³⁺ | 0.005 | 0.008 | 0.007 | 0.007 | 0.008 | 0.007 | 0.009 | 0.009 | 0.009 | 0.008 | 0.008 | 0.006 | 0.009 | 0.010 |
| Ca | 0.198 | 0.267 | 0.209 | 0.218 | 0.217 | 0.253 | 0.243 | 0.202 | 0.191 | 0.214 | 0.208 | 0.179 | 0.191 | 0.212 |
| Na | 0.711 | 0.673 | 0.715 | 0.702 | 0.708 | 0.700 | 0.710 | 0.748 | 0.752 | 0.738 | 0.744 | 0.755 | 0.731 | 0.740 |
| K | 0.070 | 0.021 | 0.065 | 0.046 | 0.059 | 0.037 | 0.057 | 0.041 | 0.036 | 0.027 | 0.029 | 0.025 | 0.063 | 0.030 |
| % An | 20.21 | 27.81 | 21.09 | 22.59 | 22.09 | 25.53 | 24.09 | 20.40 | 19.48 | 21.88 | 21.23 | 18.68 | 19.36 | 21.61 |
| % Ab | 72.63 | 70.04 | 72.31 | 72.61 | 71.93 | 70.77 | 70.27 | 75.47 | 76.86 | 75.39 | 75.80 | 78.71 | 74.21 | 75.36 |
| % Or | 7.16 | 2.16 | 6.60 | 4.80 | 5.98 | 3.70 | 5.65 | 4.12 | 3.66 | 2.73 | 2.97 | 2.61 | 6.43 | 3.03 |

Ek Tablo 1'in devamı

Plajiyoklas

| Örnek No | 21 | 23 | 69 | 71 | 74 | 78 | 79 | 80 | 81 | 83 | 84 | 85 | 86 | 88 |
|--------------------------------|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 64.66 | 64.49 | 64.27 | 64.9 | 64.16 | 64.42 | 63.08 | 65.13 | 63.94 | 64.7 | 64.28 | 63.83 | 64.14 | 64.08 |
| Al ₂ O ₃ | 22.22 | 22.25 | 22.64 | 22.3 | 22.43 | 22.43 | 23.31 | 22.15 | 22.82 | 22.4 | 22.52 | 22.66 | 22.52 | 22.5 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.26 | 0.23 | 0.25 | 0.28 | 0.22 | 0.29 | 0.24 | 0.24 | 0.31 | 0.21 | 0.25 | 0.27 | 0.21 | 0.29 |
| CaO | 3.82 | 4.17 | 4.15 | 3.88 | 4.22 | 4.11 | 5.12 | 3.49 | 4.47 | 3.73 | 3.83 | 4.24 | 3.9 | 4.18 |
| Na ₂ O | 8.66 | 8.83 | 8.85 | 9.11 | 8.73 | 8.87 | 8.31 | 8.78 | 8.82 | 8.92 | 8.51 | 7.92 | 8.54 | 8.65 |
| K ₂ O | 0.65 | 0.56 | 0.51 | 0.45 | 0.46 | 0.71 | 0.59 | 1.29 | 0.49 | 0.73 | 1.51 | 1 | 1.57 | 0.68 |
| Toplam | 100.32 | 100.61 | 100.69 | 100.93 | 100.26 | 100.91 | 100.67 | 101.16 | 100.89 | 100.72 | 100.95 | 99.96 | 100.91 | 100.38 |
| Si | 2.844 | 2.834 | 2.822 | 2.840 | 2.827 | 2.826 | 2.779 | 2.850 | 2.806 | 2.838 | 2.825 | 2.822 | 2.822 | 2.823 |
| Al | 1.152 | 1.152 | 1.171 | 1.150 | 1.165 | 1.160 | 1.210 | 1.142 | 1.180 | 1.158 | 1.166 | 1.181 | 1.168 | 1.168 |
| Fe ³⁺ | 0.009 | 0.008 | 0.008 | 0.009 | 0.007 | 0.010 | 0.008 | 0.008 | 0.010 | 0.007 | 0.008 | 0.009 | 0.007 | 0.010 |
| Ca | 0.180 | 0.196 | 0.195 | 0.182 | 0.199 | 0.193 | 0.242 | 0.164 | 0.210 | 0.175 | 0.180 | 0.201 | 0.184 | 0.197 |
| Na | 0.739 | 0.752 | 0.753 | 0.773 | 0.746 | 0.754 | 0.710 | 0.745 | 0.751 | 0.759 | 0.725 | 0.679 | 0.728 | 0.739 |
| K | 0.036 | 0.031 | 0.029 | 0.025 | 0.026 | 0.040 | 0.033 | 0.072 | 0.027 | 0.041 | 0.085 | 0.056 | 0.088 | 0.038 |
| % An | 18.85 | 20.03 | 19.98 | 18.56 | 20.52 | 19.57 | 24.54 | 16.69 | 21.27 | 17.98 | 18.21 | 21.45 | 18.38 | 20.25 |
| % Ab | 77.33 | 76.76 | 77.10 | 78.87 | 76.82 | 76.41 | 72.09 | 75.97 | 75.95 | 77.83 | 73.24 | 72.52 | 72.82 | 75.83 |
| % Or | 3.82 | 3.20 | 2.92 | 2.56 | 2.66 | 4.02 | 3.37 | 7.34 | 2.78 | 4.19 | 8.55 | 6.02 | 8.81 | 3.92 |

Ek Tablo 1'in devamı

Plajiyoklas

| Örnek No | 89 | 90 | 91 | 92 | B132-145 | 151 | 188 | 190 | 199 | B14-217 | 218 | 225 | 245 | 246 |
|--------------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 64.25 | 64.28 | 64.38 | 64.92 | 67.39 | 66.54 | 66.67 | 65.52 | 67.95 | 63.08 | 62.79 | 62.52 | 62.90 | 63.16 |
| Al ₂ O ₃ | 21.98 | 22.28 | 22.33 | 22.49 | 20.43 | 21.69 | 21.92 | 21.99 | 21.15 | 22.953 | 22.894 | 23.225 | 23.23 | 23.34 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.37 | 0.3 | 0.26 | 0.25 | 0.23 | 0.19 | 0.22 | 0.28 | 0.22 | 0.35 | 0.20 | 0.44 | 0.23 | 0.26 |
| CaO | 3.98 | 3.53 | 3.87 | 3.89 | 3.24 | 3.21 | 3.22 | 3.47 | 2.81 | 4.85 | 5.12 | 5.66 | 5.07 | 5.04 |
| Na ₂ O | 8.52 | 8.17 | 8.7 | 8.77 | 8.46 | 9.43 | 9.21 | 9.43 | 8.89 | 7.92 | 7.88 | 7.57 | 7.50 | 7.44 |
| K ₂ O | 1.43 | 1.81 | 0.91 | 0.65 | 0.88 | 0.48 | 0.64 | 0.44 | 0.7 | 0.97 | 0.46 | 0.37 | 0.97 | 0.86 |
| Toplam | 100.6 | 100.41 | 100.49 | 101.06 | 100.68 | 101.61 | 101.89 | 101.16 | 101.76 | 100.15 | 99.44 | 99.85 | 99.89 | 100.14 |
| Si | 2.835 | 2.838 | 2.834 | 2.837 | 2.939 | 2.883 | 2.881 | 2.858 | 2.928 | 2.793 | 2.794 | 2.774 | 2.789 | 2.790 |
| Al | 1.143 | 1.159 | 1.158 | 1.158 | 1.050 | 1.108 | 1.116 | 1.130 | 1.074 | 1.198 | 1.201 | 1.214 | 1.214 | 1.215 |
| Fe ³⁺ | 0.012 | 0.010 | 0.009 | 0.008 | 0.008 | 0.006 | 0.007 | 0.009 | 0.007 | 0.012 | 0.007 | 0.015 | 0.008 | 0.009 |
| Ca | 0.188 | 0.167 | 0.183 | 0.182 | 0.151 | 0.149 | 0.149 | 0.162 | 0.130 | 0.230 | 0.244 | 0.269 | 0.241 | 0.239 |
| Na | 0.729 | 0.699 | 0.743 | 0.743 | 0.715 | 0.792 | 0.772 | 0.797 | 0.743 | 0.680 | 0.680 | 0.651 | 0.644 | 0.637 |
| K | 0.081 | 0.102 | 0.051 | 0.036 | 0.049 | 0.027 | 0.035 | 0.024 | 0.038 | 0.055 | 0.026 | 0.021 | 0.055 | 0.048 |
| % An | 18.86 | 17.24 | 18.70 | 18.94 | 16.53 | 15.40 | 15.59 | 16.48 | 14.24 | 23.86 | 25.66 | 28.62 | 25.64 | 25.81 |
| % Ab | 73.07 | 72.23 | 76.07 | 77.29 | 78.12 | 81.86 | 80.72 | 81.03 | 81.53 | 70.48 | 71.57 | 69.18 | 68.55 | 68.97 |
| % Or | 8.07 | 10.53 | 5.24 | 3.77 | 5.35 | 2.74 | 3.69 | 2.49 | 4.22 | 5.67 | 2.77 | 2.20 | 5.81 | 5.21 |

Ek Tablo 1'in devamı

Plajiyoklas

| Örnek No | 249 | 251 | 253 | 254 | 264 | B18-1 | 2 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 20 | 21 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 62.86 | 62.86 | 62.45 | 62.26 | 62.61 | 63.18 | 63.29 | 62.81 | 64.41 | 62.25 | 62.46 | 62.52 | 62.92 | 63.58 |
| Al ₂ O ₃ | 22.93 | 23.31 | 23.06 | 23.55 | 23.23 | 23.35 | 23.42 | 23.34 | 22.63 | 23.84 | 23.86 | 24.03 | 23.79 | 23.41 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.28 | 0.22 | 0.21 | 0.34 | 0.23 | 0.17 | 0.20 | 0.24 | 0.32 | 0.21 | 0.22 | 0.26 | 0.27 | 0.20 |
| CaO | 4.76 | 4.93 | 5.01 | 5.45 | 5.16 | 4.70 | 4.58 | 4.76 | 3.75 | 5.07 | 5.02 | 5.13 | 4.77 | 4.56 |
| Na ₂ O | 7.7 | 7.48 | 7.57 | 7.53 | 7.67 | 8.24 | 8.29 | 8.40 | 8.97 | 7.94 | 8.18 | 8.2 | 8.27 | 8.36 |
| K ₂ O | 1.06 | 1.02 | 0.87 | 0.85 | 0.70 | 1.11 | 1.17 | 0.66 | 0.59 | 0.91 | 1.00 | 0.76 | 1.07 | 1.20 |
| Toplam | 99.61 | 99.85 | 99.17 | 99.98 | 99.61 | 100.76 | 100.95 | 100.19 | 100.68 | 100.22 | 100.73 | 100.89 | 101.09 | 101.31 |
| Si | 2.796 | 2.788 | 2.789 | 2.764 | 2.783 | 2.784 | 2.784 | 2.779 | 2.827 | 2.758 | 2.756 | 2.752 | 2.766 | 2.786 |
| Al | 1.202 | 1.218 | 1.213 | 1.232 | 1.217 | 1.213 | 1.214 | 1.217 | 1.171 | 1.244 | 1.241 | 1.247 | 1.232 | 1.209 |
| Fe ³⁺ | 0.009 | 0.007 | 0.007 | 0.011 | 0.008 | 0.006 | 0.007 | 0.008 | 0.011 | 0.007 | 0.007 | 0.008 | 0.009 | 0.007 |
| Ca | 0.227 | 0.234 | 0.240 | 0.259 | 0.246 | 0.222 | 0.216 | 0.226 | 0.176 | 0.240 | 0.237 | 0.242 | 0.225 | 0.214 |
| Na | 0.664 | 0.643 | 0.655 | 0.648 | 0.661 | 0.704 | 0.707 | 0.720 | 0.763 | 0.682 | 0.699 | 0.700 | 0.705 | 0.710 |
| K | 0.060 | 0.058 | 0.050 | 0.048 | 0.039 | 0.063 | 0.066 | 0.037 | 0.033 | 0.051 | 0.056 | 0.043 | 0.060 | 0.067 |
| % An | 23.84 | 25.05 | 25.35 | 27.16 | 25.95 | 22.44 | 21.84 | 22.95 | 18.12 | 24.68 | 23.91 | 24.57 | 22.70 | 21.61 |
| % Ab | 69.86 | 68.80 | 69.38 | 67.81 | 69.88 | 71.23 | 71.53 | 73.28 | 78.46 | 70.05 | 70.43 | 71.09 | 71.25 | 71.63 |
| % Or | 6.30 | 6.15 | 5.26 | 5.03 | 4.17 | 6.33 | 6.63 | 3.76 | 3.41 | 5.26 | 5.66 | 4.34 | 6.05 | 6.76 |

Ek Tablo 1'in devamı

Plajiyoklas

| Örnek No | 22 | 23 | 24 | 25 | 27 | 28 | B100-94 | 95 | 96 | 97 | 99 | 100 | 101 | 102 |
|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 63.11 | 63.62 | 63.13 | 63.28 | 63.22 | 62.51 | 63.53 | 63.73 | 64.10 | 63.86 | 63.47 | 63.43 | 63.10 | 62.73 |
| Al ₂ O ₃ | 23.72 | 23.44 | 23.64 | 23.08 | 23.55 | 24.02 | 22.93 | 23.13 | 23.15 | 22.84 | 23.34 | 22.71 | 23.3 | 23.31 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.24 | 0.20 | 0.22 | 0.22 | 0.21 | 0.21 | 0.27 | 0.24 | 0.21 | 0.32 | 0.20 | 0.20 | 0.28 | 0.30 |
| CaO | 5.02 | 4.47 | 4.71 | 4.47 | 4.68 | 5.05 | 4.33 | 4.36 | 4.51 | 4.30 | 4.46 | 4.17 | 4.79 | 4.87 |
| Na ₂ O | 8.34 | 8.36 | 8.15 | 8.19 | 8.12 | 8.23 | 8.38 | 8.27 | 8.74 | 8.72 | 8.40 | 8.29 | 8.21 | 8.06 |
| K ₂ O | 0.72 | 1.24 | 1.07 | 1.29 | 1.13 | 0.83 | 1.09 | 1.24 | 0.58 | 0.86 | 1.24 | 1.44 | 1.14 | 1.11 |
| Toplam | 101.15 | 101.33 | 100.91 | 100.53 | 100.90 | 100.84 | 100.53 | 100.98 | 101.29 | 100.90 | 101.11 | 100.24 | 100.81 | 100.37 |
| Si | 2.769 | 2.787 | 2.776 | 2.794 | 2.780 | 2.753 | 2.802 | 2.800 | 2.802 | 2.806 | 2.788 | 2.809 | 2.781 | 2.776 |
| Al | 1.227 | 1.210 | 1.225 | 1.201 | 1.221 | 1.247 | 1.192 | 1.198 | 1.192 | 1.183 | 1.208 | 1.185 | 1.210 | 1.216 |
| Fe ³⁺ | 0.008 | 0.007 | 0.007 | 0.007 | 0.007 | 0.007 | 0.009 | 0.008 | 0.007 | 0.010 | 0.007 | 0.007 | 0.009 | 0.010 |
| Ca | 0.236 | 0.210 | 0.222 | 0.212 | 0.220 | 0.238 | 0.205 | 0.205 | 0.211 | 0.203 | 0.210 | 0.198 | 0.226 | 0.231 |
| Na | 0.709 | 0.710 | 0.695 | 0.701 | 0.692 | 0.703 | 0.717 | 0.705 | 0.741 | 0.743 | 0.715 | 0.712 | 0.701 | 0.692 |
| K | 0.040 | 0.069 | 0.060 | 0.073 | 0.063 | 0.046 | 0.062 | 0.070 | 0.032 | 0.048 | 0.069 | 0.082 | 0.064 | 0.062 |
| % An | 23.94 | 21.21 | 22.72 | 21.47 | 22.57 | 24.12 | 20.81 | 20.94 | 21.45 | 20.40 | 21.11 | 19.95 | 22.82 | 23.44 |
| % Ab | 71.96 | 71.78 | 71.13 | 71.17 | 70.95 | 71.18 | 72.93 | 71.94 | 75.26 | 74.75 | 71.92 | 71.82 | 70.74 | 70.22 |
| % Or | 4.11 | 7.02 | 6.15 | 7.36 | 6.48 | 4.70 | 6.26 | 7.12 | 3.29 | 4.86 | 6.97 | 8.22 | 6.44 | 6.34 |

Ek Tablo 1'in devamı

Plajiyoklas

| Örnek No | 103 | 104 | 106 | 107 | 108 | 109 | 139 | 140 | 141 | 142 | 143 | 145 | 146 | 147 |
|--------------------------------|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 62.79 | 63.31 | 64.26 | 63.66 | 64.26 | 62.96 | 65.79 | 65.47 | 63.70 | 64.43 | 63.80 | 65.79 | 65.87 | 64.89 |
| Al ₂ O ₃ | 23.48 | 23.1 | 23.01 | 23.07 | 22.82 | 23.47 | 21.47 | 22.04 | 22.82 | 22.46 | 23.14 | 21.59 | 21.65 | 22.39 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.41 | 0.32 | 0.31 | 0.24 | 0.31 | 0.36 | 0.32 | 0.23 | 0.17 | 0.23 | 0.14 | 0.27 | 0.32 | 0.22 |
| CaO | 4.80 | 4.52 | 4.32 | 4.33 | 3.91 | 4.81 | 3.76 | 3.95 | 4.13 | 4.09 | 4.37 | 3.84 | 3.68 | 3.74 |
| Na ₂ O | 8.12 | 8.41 | 8.54 | 8.51 | 8.37 | 8.29 | 8.46 | 8.26 | 8.62 | 8.59 | 8.732 | 8.23 | 8.14 | 8.88 |
| K ₂ O | 1.12 | 0.61 | 0.67 | 0.89 | 1.44 | 0.80 | 1.01 | 0.93 | 0.74 | 0.62 | 0.64 | 0.89 | 1.15 | 0.86 |
| Toplam | 100.73 | 100.27 | 101.11 | 100.69 | 101.12 | 100.68 | 100.80 | 100.87 | 100.17 | 100.42 | 100.82 | 100.61 | 100.81 | 100.99 |
| Si | 2.771 | 2.795 | 2.811 | 2.801 | 2.818 | 2.775 | 2.880 | 2.862 | 2.813 | 2.833 | 2.801 | 2.881 | 2.880 | 2.840 |
| Al | 1.221 | 1.202 | 1.186 | 1.196 | 1.179 | 1.219 | 1.107 | 1.136 | 1.187 | 1.164 | 1.197 | 1.114 | 1.116 | 1.155 |
| Fe ³⁺ | 0.014 | 0.011 | 0.010 | 0.008 | 0.010 | 0.012 | 0.010 | 0.007 | 0.006 | 0.008 | 0.005 | 0.009 | 0.011 | 0.007 |
| Ca | 0.227 | 0.214 | 0.203 | 0.204 | 0.184 | 0.227 | 0.176 | 0.185 | 0.195 | 0.193 | 0.206 | 0.180 | 0.172 | 0.175 |
| Na | 0.695 | 0.720 | 0.724 | 0.726 | 0.712 | 0.708 | 0.718 | 0.700 | 0.738 | 0.733 | 0.743 | 0.699 | 0.690 | 0.754 |
| K | 0.063 | 0.034 | 0.037 | 0.050 | 0.081 | 0.045 | 0.056 | 0.052 | 0.042 | 0.035 | 0.036 | 0.050 | 0.064 | 0.048 |
| % An | 23.04 | 22.10 | 21.01 | 20.83 | 18.83 | 23.16 | 18.54 | 19.74 | 20.02 | 20.07 | 20.87 | 19.40 | 18.61 | 17.94 |
| % Ab | 70.53 | 74.38 | 75.10 | 74.09 | 72.91 | 72.24 | 75.55 | 74.73 | 75.70 | 76.31 | 75.47 | 75.26 | 74.45 | 77.12 |
| % Or | 6.42 | 3.52 | 3.89 | 5.08 | 8.26 | 4.59 | 5.91 | 5.53 | 4.27 | 3.62 | 3.66 | 5.35 | 6.95 | 4.94 |

Ek Tablo 1'in devamı

Plajiyoklas

| Örnek No | 167 | 168 | 169 | 172 | 173 | B75-189 | 190 | 191 | 192 | 236 | 238 | 241 | 242 | 293 |
|--------------------------------|------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|--------------|--------------|---------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 64.04 | 63.36 | 67.87 | 63.91 | 64.53 | 64.79 | 65.53 | 64.86 | 64.81 | 64.19 | 64.77 | 63.76 | 64.39 | 62.62 |
| Al ₂ O ₃ | 23.24 | 22.88 | 20.80 | 22.82 | 22.72 | 22.84 | 22.47 | 22.51 | 22.48 | 21.91 | 22.13 | 22.13 | 21.95 | 23.50 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.26 | 0.28 | 0.30 | 0.29 | 0.31 | 0.19 | 0.34 | 0.16 | 0.26 | 0.24 | 0.26 | 0.37 | 0.18 | 0.22 |
| CaO | 4.50 | 4.23 | 3.2 | 3.99 | 4.17 | 4.05 | 3.64 | 3.83 | 3.75 | 4.08 | 3.94 | 4.27 | 4.12 | 4.85 |
| Na ₂ O | 8.54 | 8.44 | 8.43 | 8.67 | 8.76 | 8.94 | 9.05 | 8.73 | 8.74 | 8.38 | 8.45 | 8.22 | 8.40 | 8.04 |
| K ₂ O | 0.56 | 0.51 | 0.92 | 1.10 | 0.61 | 0.50 | 0.55 | 0.77 | 0.81 | 0.64 | 0.63 | 0.67 | 0.58 | 1.03 |
| Toplam | 101.14 | 99.71 | 101.51 | 100.78 | 101.09 | 101.31 | 101.59 | 100.85 | 100.86 | 99.44 | 100.17 | 99.42 | 99.61 | 100.26 |
| Si | 2.801 | 2.808 | 2.935 | 2.811 | 2.822 | 2.825 | 2.846 | 2.839 | 2.838 | 2.848 | 2.851 | 2.833 | 2.851 | 2.773 |
| Al | 1.198 | 1.195 | 1.060 | 1.183 | 1.171 | 1.174 | 1.150 | 1.161 | 1.160 | 1.146 | 1.148 | 1.159 | 1.145 | 1.226 |
| Fe ³⁺ | 0.009 | 0.009 | 0.010 | 0.010 | 0.010 | 0.006 | 0.011 | 0.005 | 0.009 | 0.008 | 0.009 | 0.012 | 0.006 | 0.007 |
| Ca | 0.211 | 0.201 | 0.148 | 0.188 | 0.195 | 0.189 | 0.169 | 0.180 | 0.176 | 0.194 | 0.186 | 0.203 | 0.195 | 0.230 |
| Na | 0.724 | 0.725 | 0.707 | 0.739 | 0.743 | 0.756 | 0.762 | 0.741 | 0.742 | 0.721 | 0.721 | 0.708 | 0.721 | 0.690 |
| K | 0.031 | 0.029 | 0.051 | 0.062 | 0.034 | 0.028 | 0.031 | 0.043 | 0.045 | 0.036 | 0.035 | 0.038 | 0.033 | 0.058 |
| % An | 21.81 | 21.04 | 16.37 | 19.03 | 20.11 | 19.45 | 17.60 | 18.65 | 18.26 | 20.38 | 19.73 | 21.40 | 20.57 | 23.50 |
| % Ab | 74.94 | 75.95 | 78.04 | 74.74 | 76.41 | 77.69 | 79.21 | 76.90 | 77.03 | 75.84 | 76.54 | 74.59 | 75.96 | 70.56 |
| % Or | 3.25 | 3.01 | 5.59 | 6.24 | 3.48 | 2.86 | 3.18 | 4.46 | 4.71 | 3.78 | 3.73 | 4.00 | 3.47 | 5.95 |

Ek Tablo 1'in devamı

Plajiyoklas

| Örnek No | 294 | 295 | 296 | 297 | 298 | 299 | 300 | 316 | 317 | 318 | 321 | B37-2 | 16 | 17 |
|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 62.26 | 63.56 | 63.52 | 62.80 | 63.84 | 63.39 | 63.14 | 64.02 | 64.90 | 64.53 | 64.34 | 64.83 | 64.17 | 64.13 |
| Al ₂ O ₃ | 23.98 | 23.36 | 23.35 | 23.67 | 22.59 | 23.10 | 23.32 | 22.88 | 22.43 | 22.60 | 22.76 | 21.5 | 22.23 | 22.66 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.15 | 0.19 | 0.16 | 0.20 | 0.25 | 0.30 | 0.27 | 0.21 | 0.21 | 0.12 | 0.29 | 0.30 | 0.24 | 0.55 |
| CaO | 4.96 | 4.33 | 4.08 | 4.87 | 3.82 | 4.09 | 4.35 | 3.90 | 3.59 | 3.60 | 4.02 | 3.65 | 4.25 | 4.47 |
| Na ₂ O | 7.77 | 8.55 | 8.44 | 8.05 | 8.39 | 8.14 | 8.30 | 8.60 | 9.17 | 9.13 | 8.53 | 7.99 | 8.41 | 8.16 |
| K ₂ O | 1.00 | 0.83 | 1.23 | 0.85 | 1.31 | 0.89 | 0.64 | 0.72 | 0.62 | 0.57 | 0.65 | 0.83 | 0.64 | 0.984 |
| Toplam | 100.12 | 100.81 | 100.78 | 100.44 | 100.21 | 99.91 | 100.02 | 100.31 | 100.92 | 100.54 | 100.60 | 99.12 | 100.01 | 100.96 |
| Si | 2.758 | 2.793 | 2.795 | 2.772 | 2.822 | 2.805 | 2.792 | 2.819 | 2.840 | 2.833 | 2.824 | 2.878 | 2.834 | 2.815 |
| Al | 1.252 | 1.210 | 1.211 | 1.232 | 1.177 | 1.205 | 1.215 | 1.187 | 1.157 | 1.169 | 1.177 | 1.125 | 1.157 | 1.172 |
| Fe ³⁺ | 0.005 | 0.006 | 0.005 | 0.007 | 0.008 | 0.010 | 0.009 | 0.007 | 0.007 | 0.004 | 0.010 | 0.010 | 0.008 | 0.018 |
| Ca | 0.236 | 0.204 | 0.192 | 0.230 | 0.181 | 0.194 | 0.206 | 0.184 | 0.168 | 0.169 | 0.189 | 0.174 | 0.201 | 0.210 |
| Na | 0.667 | 0.728 | 0.720 | 0.689 | 0.719 | 0.699 | 0.712 | 0.734 | 0.778 | 0.777 | 0.726 | 0.687 | 0.720 | 0.695 |
| K | 0.057 | 0.046 | 0.069 | 0.048 | 0.074 | 0.050 | 0.036 | 0.041 | 0.035 | 0.032 | 0.036 | 0.047 | 0.036 | 0.055 |
| % An | 24.55 | 20.84 | 19.59 | 23.84 | 18.59 | 20.55 | 21.61 | 19.18 | 17.18 | 17.30 | 19.89 | 19.12 | 21.02 | 21.89 |
| % Ab | 69.54 | 74.43 | 73.37 | 71.23 | 73.82 | 74.11 | 74.62 | 76.57 | 79.28 | 79.42 | 76.30 | 75.73 | 75.23 | 72.37 |
| % Or | 5.91 | 4.73 | 7.04 | 4.93 | 7.59 | 5.34 | 3.77 | 4.24 | 3.54 | 3.28 | 3.81 | 5.15 | 3.75 | 5.74 |

Ek Tablo 1'in devamı

Plajiyoklas

| Örnek No | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 28 | 62 | 64 | 65 | 66 |
|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 64.17 | 63.44 | 64.84 | 63 | 65.34 | 62.82 | 64.88 | 63.55 | 63.38 | 65.15 | 62.19 | 61.79 | 61.68 | 61.88 |
| Al ₂ O ₃ | 22.50 | 23.52 | 22.65 | 23.51 | 21.75 | 22.63 | 22.33 | 23.52 | 23.45 | 22.64 | 24.23 | 24.63 | 24.33 | 24.56 |
| Fe ₂ O ₃ | 1.12 | 0.34 | 0.24 | 0.27 | 0.35 | 0.26 | 0.19 | 0.12 | 0.18 | 0.59 | 0.24 | 0.23 | 0.28 | 0.24 |
| CaO | 4.10 | 4.87 | 4.42 | 5.07 | 4.45 | 4.3 | 3.58 | 4.81 | 4.73 | 4.09 | 5.53 | 5.83 | 5.65 | 5.97 |
| Na ₂ O | 8.60 | 8.3 | 8.13 | 8.21 | 7.66 | 8.11 | 8.3 | 8.39 | 8.42 | 8.35 | 7.75 | 7.89 | 8.04 | 7.73 |
| K ₂ O | 0.936 | 0.54 | 0.87 | 0.59 | 1.1 | 0.97 | 1.44 | 0.65 | 0.59 | 0.76 | 0.7 | 0.62 | 0.49 | 0.79 |
| Toplam | 101.56 | 101.01 | 101.15 | 100.65 | 100.65 | 99.09 | 100.72 | 101.04 | 100.75 | 101.58 | 100.64 | 100.99 | 100.47 | 101.17 |
| Si | 2.807 | 2.782 | 2.832 | 2.775 | 2.865 | 2.807 | 2.848 | 2.785 | 2.786 | 2.833 | 2.743 | 2.721 | 2.728 | 2.722 |
| Al | 1.160 | 1.215 | 1.166 | 1.220 | 1.124 | 1.192 | 1.155 | 1.215 | 1.215 | 1.160 | 1.260 | 1.278 | 1.268 | 1.273 |
| Fe ³⁺ | 0.037 | 0.011 | 0.008 | 0.009 | 0.012 | 0.009 | 0.006 | 0.004 | 0.006 | 0.019 | 0.008 | 0.008 | 0.009 | 0.008 |
| Ca | 0.192 | 0.229 | 0.207 | 0.239 | 0.209 | 0.206 | 0.168 | 0.226 | 0.223 | 0.191 | 0.261 | 0.275 | 0.268 | 0.281 |
| Na | 0.729 | 0.706 | 0.688 | 0.701 | 0.651 | 0.703 | 0.706 | 0.713 | 0.717 | 0.704 | 0.663 | 0.674 | 0.690 | 0.659 |
| K | 0.052 | 0.030 | 0.048 | 0.033 | 0.062 | 0.055 | 0.081 | 0.036 | 0.033 | 0.042 | 0.039 | 0.035 | 0.028 | 0.044 |
| % An | 19.74 | 23.72 | 21.92 | 24.58 | 22.68 | 21.36 | 17.62 | 23.16 | 22.88 | 20.34 | 27.12 | 27.97 | 27.19 | 28.57 |
| % Ab | 74.89 | 73.15 | 72.95 | 72.02 | 70.65 | 72.90 | 73.94 | 73.11 | 73.72 | 75.16 | 68.79 | 68.49 | 70.01 | 66.93 |
| % Or | 5.36 | 3.13 | 5.14 | 3.41 | 6.68 | 5.74 | 8.44 | 3.73 | 3.40 | 4.50 | 4.09 | 3.54 | 2.81 | 4.50 |

Ek Tablo 1'in devamı

Plajiyoklas

| Örnek No | 68 | 69 | 70 | 71 | 72 | 73 | 75 | 7 | 86 | 131 | 132 | B44-165 | 166 | 167 |
|--------------------------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 61.52 | 62.53 | 62.59 | 62.57 | 62.1 | 62.53 | 62.19 | 60.64 | 61.6 | 63.66 | 64.61 | 63.9 | 63.58 | 64.16 |
| Al ₂ O ₃ | 24.63 | 23.92 | 23.99 | 23.78 | 23.92 | 23.95 | 24.07 | 24.99 | 24.48 | 22.92 | 22.5 | 22.93 | 22.96 | 22.89 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.35 | 0.31 | 0.32 | 0.3 | 0.3 | 0.32 | 0.23 | 0.32 | 0.27 | 0.38 | 0.11 | 0.18 | 0.23 | 0.3 |
| CaO | 6.16 | 5.47 | 5.51 | 5.31 | 5.11 | 5.48 | 5.44 | 6.34 | 6.03 | 4.04 | 3.69 | 4.25 | 4.12 | 4.01 |
| Na ₂ O | 7.67 | 8.15 | 8.05 | 7.96 | 8.05 | 8.12 | 8.16 | 7.39 | 7.7 | 8.23 | 8.61 | 8.56 | 8.49 | 8.77 |
| K ₂ O | 0.41 | 0.58 | 0.44 | 0.54 | 0.95 | 0.5 | 0.46 | 0.69 | 0.48 | 1.22 | 0.74 | 0.78 | 0.8 | 0.81 |
| Toplam | 100.74 | 100.96 | 100.9 | 100.46 | 100.43 | 100.9 | 100.55 | 100.37 | 100.56 | 100.45 | 100.26 | 100.6 | 100.18 | 100.94 |
| Si | 2.715 | 2.751 | 2.752 | 2.761 | 2.749 | 2.751 | 2.745 | 2.692 | 2.722 | 2.808 | 2.842 | 2.810 | 2.808 | 2.813 |
| Al | 1.281 | 1.240 | 1.243 | 1.237 | 1.248 | 1.242 | 1.252 | 1.307 | 1.275 | 1.192 | 1.166 | 1.189 | 1.195 | 1.183 |
| Fe ³⁺ | 0.012 | 0.010 | 0.011 | 0.010 | 0.010 | 0.011 | 0.008 | 0.011 | 0.009 | 0.013 | 0.004 | 0.006 | 0.008 | 0.010 |
| Ca | 0.291 | 0.258 | 0.260 | 0.251 | 0.242 | 0.258 | 0.257 | 0.302 | 0.286 | 0.191 | 0.174 | 0.200 | 0.195 | 0.188 |
| Na | 0.656 | 0.695 | 0.686 | 0.681 | 0.691 | 0.693 | 0.698 | 0.636 | 0.660 | 0.704 | 0.734 | 0.730 | 0.727 | 0.746 |
| K | 0.023 | 0.033 | 0.025 | 0.030 | 0.054 | 0.028 | 0.026 | 0.039 | 0.027 | 0.069 | 0.042 | 0.044 | 0.045 | 0.045 |
| % An | 30.01 | 26.16 | 26.75 | 26.08 | 24.56 | 26.38 | 26.21 | 30.87 | 29.36 | 19.82 | 18.31 | 20.56 | 20.16 | 19.24 |
| % Ab | 67.61 | 70.54 | 70.71 | 70.76 | 70.01 | 70.75 | 71.15 | 65.12 | 67.85 | 73.06 | 77.32 | 74.94 | 75.18 | 76.14 |
| % Or | 2.38 | 3.30 | 2.54 | 3.16 | 5.44 | 2.87 | 2.64 | 4.00 | 2.78 | 7.13 | 4.37 | 4.49 | 4.66 | 4.63 |

Ek Tablo 1'in devamı

Plajiyoklas

| Örnek No | 168 | 169 | 170 | 171 | 172 | 173 | 174 | 175 | 176 | 177 | 178 | 179 | 180 | 182 |
|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 64.23 | 64.75 | 64.08 | 62.52 | 62.8 | 63.34 | 62.95 | 64.58 | 64.51 | 64.26 | 65.66 | 64.04 | 63.98 | 64.68 |
| Al ₂ O ₃ | 22.69 | 22.73 | 22.95 | 24.05 | 23.59 | 23.55 | 23.96 | 22.62 | 22.85 | 22.5 | 21.62 | 22.81 | 22.75 | 22.49 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.32 | 0.27 | 0.26 | 0.21 | 0.17 | 0.2 | 0.25 | 0.18 | 0.19 | 0.2 | 0.31 | 0.26 | 0.27 | 0.2 |
| CaO | 4.01 | 3.8 | 3.92 | 5.15 | 5.13 | 4.42 | 4.95 | 4.06 | 4.3 | 3.83 | 3.69 | 4.01 | 3.95 | 3.76 |
| Na ₂ O | 8.57 | 8.9 | 8.35 | 8.07 | 8.13 | 8.29 | 8.03 | 8.84 | 8.84 | 8.77 | 8.28 | 8.57 | 8.57 | 8.89 |
| K ₂ O | 0.87 | 0.87 | 1.13 | 0.91 | 0.85 | 1.15 | 1.02 | 0.73 | 0.51 | 0.9 | 0.96 | 0.76 | 0.95 | 0.76 |
| Toplam | 100.69 | 101.32 | 100.69 | 100.91 | 100.67 | 100.95 | 101.16 | 101.01 | 101.2 | 100.46 | 100.52 | 100.45 | 100.47 | 100.78 |
| Si | 2.822 | 2.827 | 2.816 | 2.752 | 2.769 | 2.783 | 2.763 | 2.827 | 2.818 | 2.829 | 2.879 | 2.818 | 2.818 | 2.836 |
| Al | 1.175 | 1.170 | 1.189 | 1.248 | 1.226 | 1.220 | 1.239 | 1.167 | 1.176 | 1.168 | 1.117 | 1.183 | 1.181 | 1.162 |
| Fe ³⁺ | 0.011 | 0.009 | 0.009 | 0.007 | 0.006 | 0.007 | 0.008 | 0.006 | 0.006 | 0.007 | 0.010 | 0.009 | 0.009 | 0.007 |
| Ca | 0.189 | 0.178 | 0.185 | 0.243 | 0.242 | 0.208 | 0.233 | 0.190 | 0.201 | 0.181 | 0.173 | 0.189 | 0.186 | 0.177 |
| Na | 0.730 | 0.753 | 0.711 | 0.689 | 0.695 | 0.706 | 0.683 | 0.750 | 0.749 | 0.749 | 0.704 | 0.731 | 0.732 | 0.756 |
| K | 0.049 | 0.048 | 0.063 | 0.051 | 0.048 | 0.064 | 0.057 | 0.041 | 0.028 | 0.051 | 0.054 | 0.043 | 0.053 | 0.043 |
| %An | 19.51 | 18.15 | 19.24 | 24.72 | 24.60 | 21.26 | 23.92 | 19.40 | 20.57 | 18.44 | 18.62 | 19.63 | 19.18 | 18.12 |
| %Ab | 75.45 | 76.91 | 74.16 | 70.08 | 70.55 | 72.15 | 70.21 | 76.44 | 76.53 | 76.40 | 75.61 | 75.93 | 75.32 | 77.52 |
| %Or | 5.04 | 4.95 | 6.60 | 5.20 | 4.85 | 6.59 | 5.87 | 4.15 | 2.90 | 5.16 | 5.77 | 4.43 | 5.49 | 4.36 |

Ek Tablo 1'in devamı

Plajiyoklas

| Örnek No | 184 | 185 | 186 | 187 | 188 | 189 | 190 | 191 | 192 | 194 | 195 | 196 | 213 | B120-11 |
|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 63.81 | 64.32 | 64.56 | 65.2 | 63.96 | 63.64 | 63.05 | 64.12 | 63.91 | 64.46 | 64.02 | 64.98 | 63.29 | 63.93 |
| Al ₂ O ₃ | 22.61 | 22.8 | 22.64 | 21.92 | 22.7 | 22.72 | 23.14 | 22.78 | 22.95 | 22.65 | 22.89 | 22.56 | 23.42 | 22.73 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.23 | 0.23 | 0.25 | 0.26 | 0.26 | 0.28 | 0.32 | 0.18 | 0.22 | 0.25 | 0.27 | 0.15 | 0.32 | 0.25 |
| CaO | 4.12 | 3.92 | 3.54 | 3.98 | 3.98 | 3.95 | 4.46 | 3.99 | 4.35 | 3.93 | 4.02 | 3.87 | 4.67 | 3.64 |
| Na ₂ O | 8.74 | 8.84 | 8.66 | 8.36 | 8.86 | 8.7 | 8.38 | 8.72 | 8.66 | 8.52 | 8.4 | 8.94 | 8.66 | 8.27 |
| K ₂ O | 0.58 | 0.74 | 1.5 | 0.73 | 0.63 | 0.99 | 0.66 | 0.81 | 0.68 | 1.09 | 0.91 | 0.66 | 0.49 | 1.60 |
| Toplam | 100.09 | 100.85 | 101.15 | 100.45 | 100.39 | 100.28 | 100.01 | 100.6 | 100.77 | 100.9 | 100.51 | 101.16 | 100.85 | 100.41 |
| Si | 2.819 | 2.820 | 2.829 | 2.862 | 2.818 | 2.812 | 2.791 | 2.819 | 2.807 | 2.827 | 2.817 | 2.837 | 2.781 | 2.821 |
| Al | 1.177 | 1.178 | 1.169 | 1.134 | 1.179 | 1.183 | 1.207 | 1.180 | 1.188 | 1.171 | 1.187 | 1.161 | 1.213 | 1.183 |
| Fe ³⁺ | 0.008 | 0.008 | 0.008 | 0.009 | 0.009 | 0.009 | 0.011 | 0.006 | 0.007 | 0.008 | 0.009 | 0.005 | 0.011 | 0.008 |
| Ca | 0.195 | 0.184 | 0.166 | 0.187 | 0.188 | 0.187 | 0.212 | 0.188 | 0.205 | 0.185 | 0.189 | 0.181 | 0.220 | 0.172 |
| Na | 0.749 | 0.752 | 0.736 | 0.711 | 0.757 | 0.745 | 0.719 | 0.743 | 0.738 | 0.724 | 0.717 | 0.757 | 0.738 | 0.707 |
| K | 0.033 | 0.041 | 0.084 | 0.041 | 0.035 | 0.056 | 0.037 | 0.045 | 0.038 | 0.061 | 0.051 | 0.037 | 0.027 | 0.090 |
| % An | 19.97 | 18.85 | 16.86 | 19.92 | 19.17 | 18.92 | 21.85 | 19.24 | 20.88 | 19.04 | 19.80 | 18.58 | 22.32 | 17.73 |
| % Ab | 76.68 | 76.92 | 74.63 | 75.73 | 77.22 | 75.43 | 74.30 | 76.11 | 75.23 | 74.68 | 74.86 | 77.65 | 74.89 | 72.98 |
| % Or | 3.35 | 4.24 | 8.51 | 4.35 | 3.61 | 5.65 | 3.85 | 4.65 | 3.89 | 6.29 | 5.34 | 3.77 | 2.79 | 9.29 |

Ek Tablo 1'in devamı

Plajiyoklas

| Örnek No | 12 | 14 | 15 | 16 | 28 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 36 | 37 | 39 | 40 |
|--------------------------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|
| Kayaç Adı Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 63.18 | 63.91 | 63.81 | 63.12 | 63.01 | 62.51 | 62.52 | 62.73 | 63.36 | 62.71 | 63.80 | 63.61 | 63.11 | 63.09 |
| Al ₂ O ₃ | 23.43 | 22.19 | 22.94 | 23.28 | 23.34 | 23.60 | 23.69 | 23.57 | 22.84 | 23.81 | 22.99 | 22.62 | 23.23 | 22.92 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.31 | 0.25 | 0.21 | 0.23 | 0.27 | 0.16 | 0.22 | 0.19 | 0.25 | 0.19 | 0.29 | 0.20 | 0.23 | 0.12 |
| CaO | 4.56 | 3.75 | 4.08 | 4.50 | 4.54 | 4.60 | 4.90 | 4.59 | 4.48 | 4.88 | 4.31 | 3.95 | 4.33 | 4.08 |
| Na ₂ O | 8.31 | 8.10 | 8.29 | 8.46 | 8.09 | 8.09 | 8.08 | 8.16 | 7.90 | 8.06 | 8.22 | 8.34 | 8.35 | 8.34 |
| K ₂ O | 1.19 | 1.54 | 1.42 | 1.08 | 1.08 | 1.03 | 1.08 | 1.06 | 1.22 | 1.09 | 1.31 | 1.44 | 1.26 | 1.43 |
| Toplam | 100.98 | 99.74 | 100.76 | 100.66 | 100.32 | 99.98 | 100.50 | 100.30 | 100.05 | 100.74 | 100.92 | 100.15 | 100.51 | 99.98 |
| Si | 2.780 | 2.838 | 2.809 | 2.784 | 2.785 | 2.773 | 2.764 | 2.775 | 2.806 | 2.765 | 2.804 | 2.817 | 2.788 | 2.801 |
| Al | 1.215 | 1.161 | 1.190 | 1.210 | 1.216 | 1.234 | 1.234 | 1.229 | 1.192 | 1.237 | 1.191 | 1.180 | 1.210 | 1.199 |
| Fe ³⁺ | 0.010 | 0.008 | 0.007 | 0.008 | 0.009 | 0.005 | 0.007 | 0.006 | 0.008 | 0.006 | 0.010 | 0.007 | 0.008 | 0.004 |
| Ca | 0.215 | 0.178 | 0.193 | 0.212 | 0.215 | 0.218 | 0.232 | 0.218 | 0.213 | 0.231 | 0.203 | 0.187 | 0.205 | 0.194 |
| Na | 0.709 | 0.697 | 0.707 | 0.723 | 0.693 | 0.696 | 0.693 | 0.700 | 0.678 | 0.689 | 0.701 | 0.716 | 0.715 | 0.718 |
| K | 0.067 | 0.087 | 0.080 | 0.061 | 0.061 | 0.058 | 0.061 | 0.060 | 0.069 | 0.061 | 0.073 | 0.082 | 0.071 | 0.081 |
| % An | 21.72 | 18.53 | 19.66 | 21.33 | 22.19 | 22.46 | 23.56 | 22.26 | 22.17 | 23.52 | 20.76 | 19.04 | 20.65 | 19.53 |
| % Ab | 71.54 | 72.41 | 72.18 | 72.60 | 71.54 | 71.54 | 70.28 | 71.60 | 70.67 | 70.26 | 71.73 | 72.68 | 72.17 | 72.29 |
| % Or | 6.74 | 9.06 | 8.16 | 6.08 | 6.27 | 5.99 | 6.16 | 6.14 | 7.17 | 6.22 | 7.51 | 8.28 | 7.18 | 8.18 |

Ek Tablo 1'in devamı

Plajiyoklas

| Örnek No | 41 | 56 | 57 | 58 | B57-70 | 71 | 73 | 74 | 83 | 84 | 87 | 88 | 89 | 90 |
|--------------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| Kayaç Adı Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 62.93 | 63.27 | 62.27 | 62.14 | 64.08 | 63.68 | 63.43 | 63.34 | 63.86 | 64.56 | 63.59 | 63.9 | 64.34 | 64.13 |
| Al ₂ O ₃ | 23.12 | 23.34 | 24.07 | 23.85 | 22.53 | 22.6 | 22.4 | 22.26 | 22.72 | 22.31 | 22.83 | 22.71 | 22.65 | 22.29 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.23 | 0.18 | 0.17 | 0.23 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CaO | 4.22 | 4.41 | 5.41 | 5.13 | 4.1 | 3.85 | 3.74 | 3.63 | 3.9 | 3.41 | 4.05 | 3.81 | 4.06 | 3.93 |
| Na ₂ O | 8.18 | 8.29 | 7.82 | 8.04 | 8.78 | 8.49 | 8.6 | 8.36 | 8.58 | 8.66 | 8.48 | 8.4 | 8.95 | 8.9 |
| K ₂ O | 1.28 | 1.22 | 1.00 | 1.03 | 0.86 | 0.89 | 0.91 | 1.53 | 1.34 | 1.62 | 1.14 | 1.35 | 0.6 | 0.59 |
| Toplam | 99.96 | 100.71 | 100.73 | 100.43 | 100.6 | 99.72 | 99.26 | 99.34 | 100.57 | 100.8 | 100.3 | 100.37 | 100.82 | 100.07 |
| Si | 2.793 | 2.788 | 2.748 | 2.752 | 2.817 | 2.82 | 2.823 | 2.823 | 2.814 | 2.836 | 2.807 | 2.818 | 2.82 | 2.831 |
| Al | 1.209 | 1.212 | 1.252 | 1.245 | 1.167 | 1.18 | 1.175 | 1.169 | 1.18 | 1.155 | 1.188 | 1.18 | 1.17 | 1.159 |
| Fe ³⁺ | 0.008 | 0.006 | 0.006 | 0.008 | 0.009 | 0.008 | 0.007 | 0.008 | 0.006 | 0.009 | 0.008 | 0.007 | 0.008 | 0.008 |
| Ca | 0.201 | 0.208 | 0.256 | 0.243 | 0.193 | 0.182 | 0.178 | 0.173 | 0.184 | 0.161 | 0.191 | 0.18 | 0.191 | 0.186 |
| Na | 0.704 | 0.708 | 0.669 | 0.691 | 0.749 | 0.729 | 0.742 | 0.722 | 0.733 | 0.738 | 0.726 | 0.718 | 0.761 | 0.762 |
| K | 0.072 | 0.068 | 0.056 | 0.058 | 0.048 | 0.05 | 0.052 | 0.087 | 0.075 | 0.091 | 0.064 | 0.076 | 0.034 | 0.033 |
| % An | 20.53 | 21.16 | 26.07 | 24.53 | 19.49 | 18.94 | 18.31 | 17.62 | 18.55 | 16.26 | 19.47 | 18.48 | 19.37 | 18.96 |
| % Ab | 72.04 | 71.89 | 68.21 | 69.59 | 75.66 | 75.86 | 76.34 | 73.52 | 73.89 | 74.55 | 74.01 | 73.72 | 77.18 | 77.68 |
| % Or | 7.42 | 6.95 | 5.72 | 5.88 | 4.85 | 5.20 | 5.35 | 8.86 | 7.56 | 9.19 | 6.52 | 7.80 | 3.45 | 3.36 |

Ek Tablo 1'in devamı

Plajiyoklas

| Örnek No | 98 | 99 | B88-76 | 82 | 83 | 7 | B5-133 | 134 | 135 | 136 | B125-293 | B69-307 | B126-319 | 320 |
|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | Riyolit | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 63.66 | 63.6 | 68.09 | 61.59 | 63.64 | 64.09 | 62.25 | 61.94 | 62.35 | 62.64 | 63.70 | 63.73 | 63.82 | 64.83 |
| Al ₂ O ₃ | 22.57 | 22.87 | 19.78 | 24.42 | 23.35 | 22.07 | 24.14 | 24.06 | 24.40 | 23.88 | 22.59 | 22.68 | 22.25 | 21.95 |
| Fe ₂ O ₃ | 0 | 0 | 0.36 | 0.36 | 0.27 | 0.48 | 0.28 | 0.22 | 0.22 | 0.17 | 0.07 | 0.27 | 0.32 | 0.31 |
| CaO | 4.05 | 3.81 | 2.64 | 5.33 | 4.04 | 3.84 | 5.11 | 5.08 | 5.29 | 4.81 | 4.06 | 3.89 | 4.57 | 3.59 |
| Na ₂ O | 8.45 | 8.46 | 7.63 | 7.91 | 8.37 | 8.66 | 7.91 | 7.79 | 7.96 | 7.99 | 8.38 | 8.57 | 8.38 | 8.87 |
| K ₂ O | 1.36 | 1.39 | 1.68 | 0.71 | 1.45 | 0.85 | 0.90 | 1.02 | 0.79 | 1.01 | 1.13 | 1.09 | 1.00 | 1.13 |
| Toplam | 100.24 | 100.33 | 100.17 | 100.32 | 101.11 | 100.01 | 100.59 | 100.12 | 100.99 | 100.49 | 99.93 | 100.25 | 100.35 | 100.69 |
| Si | 2.815 | 2.808 | 2.979 | 2.728 | 2.794 | 2.836 | 2.748 | 2.748 | 2.741 | 2.765 | 2.822 | 2.816 | 2.820 | 2.850 |
| Al | 1.176 | 1.19 | 1.020 | 1.275 | 1.208 | 1.151 | 1.256 | 1.258 | 1.264 | 1.242 | 1.179 | 1.181 | 1.159 | 1.137 |
| Fe ³⁺ | 0.006 | 0.007 | 0.012 | 0.012 | 0.009 | 0.016 | 0.009 | 0.007 | 0.007 | 0.006 | 0.002 | 0.009 | 0.011 | 0.010 |
| Ca | 0.192 | 0.18 | 0.124 | 0.253 | 0.190 | 0.182 | 0.242 | 0.242 | 0.249 | 0.227 | 0.192 | 0.184 | 0.216 | 0.169 |
| Na | 0.724 | 0.724 | 0.647 | 0.679 | 0.713 | 0.743 | 0.677 | 0.670 | 0.678 | 0.683 | 0.720 | 0.735 | 0.718 | 0.756 |
| K | 0.077 | 0.078 | 0.094 | 0.040 | 0.081 | 0.048 | 0.051 | 0.058 | 0.044 | 0.057 | 0.064 | 0.061 | 0.056 | 0.063 |
| % An | 19.34 | 18.33 | 14.29 | 26.02 | 19.31 | 18.70 | 24.95 | 24.92 | 25.65 | 23.49 | 19.72 | 18.80 | 21.84 | 17.12 |
| % Ab | 72.91 | 73.73 | 74.85 | 69.87 | 72.45 | 76.35 | 69.81 | 69.14 | 69.82 | 70.65 | 73.76 | 74.92 | 72.50 | 76.46 |
| % Or | 7.75 | 7.94 | 10.85 | 4.11 | 8.24 | 4.95 | 5.25 | 5.94 | 4.53 | 5.86 | 6.52 | 6.27 | 5.66 | 6.42 |

Ek Tablo 1'in devamı

Plajiyoklas

| Örnek No | 321 | 323 | 339 | B69-10 | 11 | 12 | B7-1 | 2 | 3 | 4 | 5 | B122-1 | 2 | 3 |
|--------------------------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| Kayaç Adı | Riyolit | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 65.24 | 66.56 | 63.96 | 63.92 | 63.29 | 64.27 | 63.15 | 62.62 | 62.77 | 63.00 | 63.33 | 62.03 | 62.83 | 62.75 |
| Al ₂ O ₃ | 21.76 | 20.56 | 21.89 | 22.23 | 23.01 | 22.41 | 22.85 | 23.37 | 23.48 | 23.01 | 22.26 | 23.74 | 23.14 | 23.81 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.14 | 0.20 | 0.42 | 0.19 | 0.31 | 0.26 | 0.19 | 0.14 | 0.20 | 0.12 | 0.15 | 0.22 | 0.25 | 0.17 |
| CaO | 3.33 | 3.03 | 4.14 | 3.80 | 4.56 | 3.67 | 4.40 | 4.71 | 4.69 | 4.33 | 4.22 | 5.20 | 4.71 | 5.70 |
| Na ₂ O | 9.11 | 8.71 | 8.75 | 7.94 | 8.18 | 8.64 | 8.44 | 8.21 | 8.35 | 8.15 | 8.40 | 8.03 | 7.91 | 7.80 |
| K ₂ O | 1.16 | 0.85 | 1.08 | 1.93 | 1.07 | 1.43 | 1.29 | 1.18 | 1.13 | 1.27 | 1.26 | 1.01 | 1.37 | 0.96 |
| Toplam | 100.73 | 99.91 | 100.32 | 100.01 | 100.41 | 100.67 | 100.32 | 100.22 | 100.63 | 99.88 | 99.62 | 100.22 | 100.21 | 101.17 |
| Si | 2.864 | 2.927 | 2.830 | 2.833 | 2.795 | 2.829 | 2.796 | 2.775 | 2.772 | 2.797 | 2.820 | 2.753 | 2.785 | 2.757 |
| Al | 1.126 | 1.065 | 1.142 | 1.161 | 1.198 | 1.162 | 1.193 | 1.221 | 1.222 | 1.204 | 1.168 | 1.242 | 1.209 | 1.233 |
| Fe ³⁺ | 0.005 | 0.007 | 0.014 | 0.006 | 0.010 | 0.009 | 0.006 | 0.005 | 0.007 | 0.004 | 0.005 | 0.007 | 0.008 | 0.006 |
| Ca | 0.157 | 0.143 | 0.196 | 0.180 | 0.216 | 0.173 | 0.208 | 0.224 | 0.222 | 0.206 | 0.201 | 0.247 | 0.224 | 0.268 |
| Na | 0.775 | 0.742 | 0.750 | 0.682 | 0.701 | 0.737 | 0.724 | 0.706 | 0.715 | 0.702 | 0.725 | 0.691 | 0.680 | 0.664 |
| K | 0.065 | 0.048 | 0.061 | 0.109 | 0.060 | 0.080 | 0.073 | 0.067 | 0.064 | 0.072 | 0.071 | 0.057 | 0.078 | 0.054 |
| % An | 15.71 | 15.32 | 19.46 | 18.57 | 22.10 | 17.47 | 20.73 | 22.46 | 22.17 | 21.02 | 20.17 | 24.86 | 22.78 | 27.20 |
| % Ab | 77.78 | 79.58 | 74.50 | 70.21 | 71.75 | 74.45 | 72.00 | 70.85 | 71.45 | 71.62 | 72.69 | 69.42 | 69.31 | 67.37 |
| % Or | 6.51 | 5.10 | 6.04 | 11.22 | 6.15 | 8.08 | 7.27 | 6.69 | 6.37 | 7.37 | 7.14 | 5.72 | 7.91 | 5.44 |

Ek Tablo 1'in devamı

Plajiyoklas

| Örnek No | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | B6-1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Kayaç Adı | Riyolit | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 62.48 | 61.57 | 64.08 | 64.92 | 62.65 | 62.96 | 62.63 | 62.03 | 61.57 | 62.02 | 61.82 | 63.54 | 63.61 | 62.07 |
| Al ₂ O ₃ | 23.81 | 24.20 | 22.74 | 22.38 | 23.46 | 23.60 | 23.65 | 24.01 | 24.14 | 23.97 | 23.79 | 23.59 | 23.44 | 23.74 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.20 | 0.33 | 0.14 | 0.24 | 0.24 | 0.21 | 0.23 | 0.25 | 0.33 | 0.19 | 0.24 | 0.24 | 0.22 | 0.23 |
| CaO | 5.09 | 5.95 | 4.40 | 3.84 | 4.82 | 4.82 | 4.89 | 5.44 | 5.32 | 5.33 | 5.30 | 5.12 | 4.99 | 5.31 |
| Na ₂ O | 8.38 | 7.74 | 7.91 | 8.51 | 8.10 | 8.18 | 8.21 | 7.89 | 7.94 | 8.05 | 7.93 | 8.12 | 8.16 | 8.11 |
| K ₂ O | 0.79 | 0.82 | 1.43 | 1.35 | 1.21 | 1.37 | 1.04 | 0.95 | 0.94 | 0.94 | 1.04 | 1.06 | 1.06 | 0.96 |
| Toplam | 100.75 | 100.61 | 100.71 | 101.23 | 100.48 | 101.12 | 100.66 | 100.57 | 100.25 | 100.50 | 100.13 | 101.65 | 101.48 | 100.41 |
| Si | 2.756 | 2.725 | 2.819 | 2.839 | 2.771 | 2.769 | 2.765 | 2.743 | 2.733 | 2.745 | 2.747 | 2.776 | 2.783 | 2.750 |
| Al | 1.238 | 1.263 | 1.179 | 1.153 | 1.223 | 1.224 | 1.231 | 1.251 | 1.263 | 1.250 | 1.246 | 1.214 | 1.209 | 1.239 |
| Fe ³⁺ | 0.007 | 0.011 | 0.004 | 0.008 | 0.008 | 0.007 | 0.008 | 0.008 | 0.011 | 0.006 | 0.008 | 0.008 | 0.007 | 0.008 |
| Ca | 0.240 | 0.282 | 0.207 | 0.180 | 0.229 | 0.227 | 0.231 | 0.258 | 0.253 | 0.252 | 0.252 | 0.239 | 0.234 | 0.252 |
| Na | 0.717 | 0.664 | 0.675 | 0.721 | 0.695 | 0.697 | 0.703 | 0.676 | 0.684 | 0.691 | 0.683 | 0.688 | 0.692 | 0.697 |
| K | 0.044 | 0.046 | 0.080 | 0.075 | 0.068 | 0.077 | 0.059 | 0.053 | 0.053 | 0.053 | 0.059 | 0.059 | 0.059 | 0.054 |
| % An | 24.02 | 28.44 | 21.54 | 18.41 | 23.06 | 22.67 | 23.29 | 26.11 | 25.56 | 25.34 | 25.38 | 24.29 | 23.75 | 25.12 |
| % Ab | 71.56 | 66.90 | 70.11 | 73.88 | 70.07 | 69.64 | 70.80 | 68.48 | 69.04 | 69.33 | 68.68 | 69.74 | 70.24 | 69.47 |
| % Or | 4.42 | 4.65 | 8.35 | 7.70 | 6.88 | 7.69 | 5.91 | 5.41 | 5.40 | 5.33 | 5.94 | 5.97 | 6.01 | 5.41 |

Ek Tablo 1'in devamı

Plajiyoklas

| Örnek No | B42-8 | 9 | B36-1 | 2 | B15-1-8 | 3 | 4 | 5 | 6 | A165-29 | 30 | 31 | 32 | 36 |
|--------------------------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| Kayaç Adı | Riyolit | | | | | | | | | Granit | | | | |
| SiO ₂ | 64.04 | 71.79 | 63.73 | 62.76 | 64.04 | 62.61 | 63.21 | 63.57 | 63.62 | 65.15 | 65.11 | 61.32 | 65.37 | 64.56 |
| Al ₂ O ₃ | 21.79 | 18.04 | 22.07 | 22.80 | 21.79 | 22.87 | 22.61 | 22.07 | 22.47 | 20.10 | 19.95 | 22.77 | 21.52 | 20.70 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.22 | 0.11 | 0.16 | 0.16 | 0.22 | 0.17 | 0.23 | 0.14 | 0.21 | 0.14 | 0.09 | 0.18 | 0.21 | 0.09 |
| CaO | 3.65 | 2.89 | 4.25 | 4.77 | 3.65 | 4.78 | 4.67 | 4.08 | 4.20 | 2.41 | 2.48 | 5.62 | 3.49 | 3.01 |
| Na ₂ O | 9.10 | 7.37 | 8.44 | 8.27 | 9.10 | 8.47 | 8.36 | 8.47 | 8.61 | 10.12 | 10.16 | 8.62 | 9.53 | 9.60 |
| K ₂ O | 1.19 | 1.25 | 1.28 | 1.10 | 1.19 | 1.11 | 1.11 | 1.38 | 1.23 | 0.67 | 0.54 | 0.42 | 0.29 | 0.61 |
| Toplam | 99.98 | 101.44 | 99.93 | 99.86 | 99.98 | 100.01 | 100.19 | 99.70 | 100.34 | 98.62 | 98.41 | 98.95 | 100.45 | 98.62 |
| Si | 2.841 | 3.077 | 2.829 | 2.792 | 2.841 | 2.784 | 2.802 | 2.829 | 2.814 | 2.914 | 2.918 | 2.760 | 2.870 | 2.889 |
| Al | 1.139 | 0.911 | 1.155 | 1.195 | 1.139 | 1.199 | 1.181 | 1.157 | 1.171 | 1.060 | 1.054 | 1.208 | 1.113 | 1.092 |
| Fe ³⁺ | 0.007 | 0.003 | 0.005 | 0.005 | 0.007 | 0.006 | 0.008 | 0.005 | 0.007 | 0.005 | 0.003 | 0.006 | 0.007 | 0.003 |
| Ca | 0.174 | 0.133 | 0.202 | 0.227 | 0.174 | 0.228 | 0.222 | 0.194 | 0.199 | 0.115 | 0.119 | 0.271 | 0.164 | 0.144 |
| Na | 0.782 | 0.613 | 0.727 | 0.713 | 0.782 | 0.730 | 0.718 | 0.731 | 0.738 | 0.877 | 0.883 | 0.752 | 0.812 | 0.833 |
| K | 0.068 | 0.068 | 0.073 | 0.062 | 0.068 | 0.063 | 0.063 | 0.078 | 0.070 | 0.038 | 0.031 | 0.024 | 0.016 | 0.035 |
| % An | 16.96 | 16.32 | 20.19 | 22.69 | 16.96 | 22.31 | 22.09 | 19.37 | 19.78 | 11.18 | 11.52 | 25.87 | 16.55 | 14.26 |
| % Ab | 76.44 | 75.29 | 72.56 | 71.12 | 76.44 | 71.53 | 71.63 | 72.83 | 73.31 | 85.10 | 85.48 | 71.85 | 81.84 | 82.28 |
| % Or | 6.60 | 8.39 | 7.25 | 6.20 | 6.60 | 6.16 | 6.28 | 7.80 | 6.91 | 3.71 | 3.00 | 2.28 | 1.61 | 3.46 |

Ek Tablo 1'in devamı

Plajiyoklas

| Örnek No | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | A167-11 | 12 | 13 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Granit | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 63.77 | 64.87 | 60.98 | 67.58 | 63.21 | 62.96 | 58.75 | 60.54 | 62.58 | 61.77 | 61.59 | 60.58 | 65.11 | 60.47 |
| Al ₂ O ₃ | 20.84 | 20.76 | 23.74 | 21.04 | 20.74 | 20.59 | 24.72 | 23.79 | 20.63 | 23.03 | 22.91 | 23.88 | 21.25 | 24.17 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.08 | 0.09 | 0.10 | 0.07 | 0.39 | 0.14 | 0.19 | 0.08 | 0.15 | 0.10 | 0.08 | 0.16 | 0.19 | 0.26 |
| CaO | 3.35 | 3.06 | 6.36 | 2.83 | 3.87 | 3.50 | 7.77 | 6.57 | 2.89 | 5.704 | 5.5 | 6.55 | 3.14 | 6.73 |
| Na ₂ O | 9.41 | 9.47 | 7.87 | 9.20 | 8.92 | 9.42 | 7.14 | 7.65 | 9.27 | 7.735 | 8.5 | 7.88 | 9.81 | 7.44 |
| K ₂ O | 0.80 | 0.67 | 0.31 | 0.30 | 0.68 | 0.64 | 0.37 | 0.43 | 1.16 | 0.402 | 0.284 | 0.38 | 0.20 | 0.72 |
| Toplam | 98.27 | 98.94 | 99.35 | 101.04 | 97.83 | 97.31 | 99.02 | 99.12 | 96.79 | 98.75 | 98.92 | 99.51 | 99.75 | 99.81 |
| Si | 2.871 | 2.892 | 2.730 | 2.929 | 2.861 | 2.865 | 2.656 | 2.721 | 2.865 | 2.772 | 2.766 | 2.714 | 2.877 | 2.705 |
| Al | 1.106 | 1.091 | 1.253 | 1.075 | 1.106 | 1.104 | 1.317 | 1.260 | 1.113 | 1.218 | 1.212 | 1.261 | 1.106 | 1.274 |
| Fe ³⁺ | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.002 | 0.013 | 0.005 | 0.007 | 0.003 | 0.005 | 0.003 | 0.003 | 0.005 | 0.006 | 0.009 |
| Ca | 0.162 | 0.146 | 0.305 | 0.131 | 0.188 | 0.171 | 0.376 | 0.316 | 0.142 | 0.274 | 0.265 | 0.314 | 0.148 | 0.322 |
| Na | 0.821 | 0.818 | 0.683 | 0.773 | 0.783 | 0.831 | 0.626 | 0.667 | 0.823 | 0.673 | 0.740 | 0.684 | 0.840 | 0.645 |
| K | 0.046 | 0.038 | 0.018 | 0.017 | 0.039 | 0.037 | 0.021 | 0.025 | 0.067 | 0.023 | 0.016 | 0.022 | 0.011 | 0.041 |
| % An | 15.71 | 14.58 | 30.32 | 14.24 | 18.59 | 16.44 | 36.76 | 31.39 | 13.72 | 28.27 | 25.92 | 30.81 | 14.85 | 31.96 |
| % Ab | 79.83 | 81.62 | 67.94 | 83.96 | 77.54 | 79.99 | 61.18 | 66.18 | 79.74 | 69.36 | 72.49 | 67.07 | 84.02 | 63.96 |
| % Or | 4.46 | 3.81 | 1.74 | 1.80 | 3.87 | 3.57 | 2.06 | 2.44 | 6.54 | 2.37 | 1.59 | 2.12 | 1.13 | 4.09 |

Ek Tablo 1'in devamı

Plajiyoklas

| Örnek No | 14 | 15 | 20 | 21 | 45 | 46 | 52 | 98 | 104 | 136 | 137 | 138 | 139 | 140 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Granit | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 60.41 | 65.11 | 59.55 | 64.79 | 58.56 | 59.64 | 58.78 | 61.06 | 58.85 | 60.36 | 61.09 | 59.22 | 58.16 | 60.20 |
| Al ₂ O ₃ | 23.97 | 20.89 | 23.62 | 20.79 | 25.07 | 24.80 | 24.78 | 23.54 | 23.51 | 23.53 | 22.62 | 23.49 | 24.36 | 23.24 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.21 | 0.19 | 0.15 | 0.27 | 0.33 | 0.26 | 0.20 | 0.26 | 0.26 | 0.29 | 0.23 | 0.19 | 0.22 | 0.20 |
| CaO | 6.72 | 2.55 | 7.16 | 3.11 | 7.72 | 7.52 | 7.81 | 5.99 | 7.04 | 6.30 | 5.50 | 6.61 | 7.16 | 6.32 |
| Na ₂ O | 7.74 | 10.06 | 7.39 | 9.47 | 6.62 | 7.41 | 7.55 | 8.02 | 6.92 | 7.37 | 8.33 | 7.40 | 7.15 | 7.67 |
| K ₂ O | 0.23 | 0.37 | 0.55 | 0.69 | 0.65 | 0.33 | 0.29 | 0.68 | 0.67 | 1.09 | 0.31 | 0.53 | 0.66 | 0.75 |
| Toplam | 99.33 | 99.21 | 98.44 | 99.16 | 98.98 | 99.99 | 99.43 | 99.57 | 97.37 | 98.97 | 98.18 | 97.48 | 97.76 | 98.49 |
| Si | 2.710 | 2.892 | 2.703 | 2.886 | 2.647 | 2.667 | 2.649 | 2.734 | 2.700 | 2.724 | 2.766 | 2.710 | 2.663 | 2.728 |
| Al | 1.267 | 1.094 | 1.264 | 1.091 | 1.336 | 1.307 | 1.316 | 1.242 | 1.272 | 1.251 | 1.207 | 1.267 | 1.314 | 1.241 |
| Fe ³⁺ | 0.007 | 0.006 | 0.005 | 0.009 | 0.011 | 0.009 | 0.007 | 0.009 | 0.009 | 0.010 | 0.008 | 0.007 | 0.008 | 0.007 |
| Ca | 0.323 | 0.122 | 0.348 | 0.149 | 0.374 | 0.360 | 0.377 | 0.287 | 0.346 | 0.305 | 0.267 | 0.324 | 0.351 | 0.307 |
| Na | 0.673 | 0.867 | 0.650 | 0.818 | 0.580 | 0.642 | 0.660 | 0.696 | 0.616 | 0.644 | 0.731 | 0.657 | 0.635 | 0.674 |
| K | 0.013 | 0.021 | 0.032 | 0.039 | 0.037 | 0.019 | 0.017 | 0.039 | 0.039 | 0.062 | 0.018 | 0.031 | 0.039 | 0.044 |
| % An | 32.01 | 12.04 | 33.79 | 14.78 | 37.75 | 35.30 | 35.79 | 28.10 | 34.59 | 30.11 | 26.28 | 32.01 | 34.26 | 29.98 |
| % Ab | 66.68 | 85.86 | 63.11 | 81.32 | 58.50 | 62.88 | 62.62 | 68.08 | 61.50 | 63.71 | 71.98 | 64.92 | 61.96 | 65.77 |
| % Or | 1.31 | 2.10 | 3.10 | 3.91 | 3.76 | 1.82 | 1.59 | 3.82 | 3.92 | 6.18 | 1.73 | 3.07 | 3.78 | 4.25 |

Ek Tablo 1'in devamı

Plajiyoklas

| Örnek No | A168-154 | 156 | 158 | 161 | 163 | 167 | 175 | 181 | 182 | 191 | 193 | 198 | 199 | 205 |
|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| Kayaç Adı | Granit | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 63.95 | 66.15 | 64.86 | 59.85 | 63.52 | 62.48 | 64.22 | 56.50 | 64.16 | 65.50 | 62.32 | 66.38 | 62.50 | 65.36 |
| Al ₂ O ₃ | 22.39 | 21.68 | 22.15 | 25.27 | 23.26 | 23.36 | 22.13 | 26.56 | 21.98 | 21.61 | 23.28 | 21.39 | 23.33 | 21.79 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.29 | 0.73 | 0.20 | 0.22 | 0.25 | 0.24 | 0.12 | 0.28 | 0.13 | 0.20 | 0.12 | 0.15 | 0.12 | 0.14 |
| CaO | 3.94 | 2.40 | 3.52 | 7.01 | 4.52 | 4.95 | 3.85 | 9.78 | 3.98 | 3.05 | 5.12 | 2.79 | 5.00 | 3.47 |
| Na ₂ O | 8.81 | 9.08 | 8.82 | 7.19 | 8.73 | 8.34 | 8.79 | 5.58 | 8.56 | 9.12 | 8.21 | 7.99 | 8.13 | 9.07 |
| K ₂ O | 0.60 | 0.15 | 0.67 | 0.34 | 0.32 | 0.45 | 0.60 | 0.20 | 0.64 | 0.79 | 0.43 | 0.81 | 0.57 | 0.55 |
| Toplam | 100.07 | 100.29 | 100.26 | 99.89 | 100.66 | 99.84 | 99.74 | 98.90 | 99.51 | 100.34 | 99.51 | 99.55 | 99.72 | 100.41 |
| Si | 2.826 | 2.891 | 2.853 | 2.670 | 2.792 | 2.773 | 2.842 | 2.564 | 2.846 | 2.877 | 2.775 | 2.917 | 2.776 | 2.868 |
| Al | 1.166 | 1.117 | 1.148 | 1.329 | 1.205 | 1.222 | 1.154 | 1.421 | 1.149 | 1.119 | 1.222 | 1.108 | 1.221 | 1.127 |
| Fe ³⁺ | 0.010 | 0.024 | 0.007 | 0.007 | 0.008 | 0.008 | 0.004 | 0.010 | 0.004 | 0.007 | 0.004 | 0.005 | 0.004 | 0.005 |
| Ca | 0.186 | 0.112 | 0.166 | 0.335 | 0.213 | 0.236 | 0.183 | 0.476 | 0.189 | 0.144 | 0.244 | 0.131 | 0.238 | 0.163 |
| Na | 0.754 | 0.770 | 0.752 | 0.622 | 0.744 | 0.718 | 0.754 | 0.491 | 0.736 | 0.777 | 0.708 | 0.681 | 0.700 | 0.772 |
| K | 0.034 | 0.008 | 0.037 | 0.020 | 0.018 | 0.025 | 0.034 | 0.012 | 0.036 | 0.044 | 0.025 | 0.046 | 0.032 | 0.031 |
| % An | 19.12 | 12.63 | 17.36 | 34.31 | 21.83 | 24.06 | 18.82 | 48.65 | 19.66 | 14.89 | 24.98 | 15.29 | 24.53 | 16.91 |
| % Ab | 77.40 | 86.45 | 78.72 | 63.69 | 76.31 | 73.35 | 77.72 | 50.17 | 76.55 | 80.53 | 72.51 | 79.38 | 72.16 | 79.89 |
| % Or | 3.48 | 0.92 | 3.92 | 2.00 | 1.86 | 2.59 | 3.47 | 1.18 | 3.78 | 4.59 | 2.51 | 5.32 | 3.31 | 3.20 |

Ek Tablo 1'in devamı

Plajiyoklas

| Örnek No | A81-1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 13 | A74-1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | A92-1 |
|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|---------------|
| Kayaç Adı | Granit | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 59.18 | 58.65 | 58.85 | 60.54 | 58.56 | 58.93 | 62.73 | 57.67 | 58.93 | 57.86 | 59.81 | 60.05 | 57.6 | 61.01 |
| Al ₂ O ₃ | 25.72 | 26.00 | 25.79 | 24.75 | 25.83 | 26.18 | 23.51 | 26.14 | 25.36 | 25.75 | 24.72 | 25.07 | 26.35 | 24.18 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.15 | 0.17 | 0.21 | 0.20 | 0.23 | 0.23 | 0.19 | 0.17 | 0.23 | 0.19 | 0.16 | 0.20 | 0.20 | 0.15 |
| CaO | 7.98 | 8.41 | 8.07 | 6.69 | 7.86 | 8.03 | 5.34 | 8.60 | 7.87 | 8.35 | 7.20 | 7.28 | 9.03 | 6.32 |
| Na ₂ O | 7.16 | 7.02 | 6.98 | 7.65 | 7.14 | 7.15 | 8.70 | 6.26 | 6.57 | 6.57 | 7.15 | 7.31 | 6.28 | 7.48 |
| K ₂ O | 0.20 | 0.19 | 0.21 | 0.27 | 0.22 | 0.21 | 0.32 | 0.50 | 0.56 | 0.56 | 0.66 | 0.70 | 0.49 | 0.87 |
| Toplam | 100.38 | 100.43 | 100.12 | 100.10 | 99.84 | 100.73 | 100.79 | 99.34 | 99.52 | 99.29 | 99.69 | 100.61 | 99.96 | 100.02 |
| Si | 2.636 | 2.616 | 2.629 | 2.693 | 2.624 | 2.618 | 2.763 | 2.601 | 2.646 | 2.613 | 2.680 | 2.669 | 2.587 | 2.719 |
| Al | 1.350 | 1.367 | 1.358 | 1.298 | 1.364 | 1.371 | 1.220 | 1.389 | 1.342 | 1.371 | 1.305 | 1.313 | 1.395 | 1.270 |
| Fe ³⁺ | 0.005 | 0.006 | 0.007 | 0.007 | 0.008 | 0.008 | 0.006 | 0.006 | 0.008 | 0.006 | 0.005 | 0.007 | 0.007 | 0.005 |
| Ca | 0.381 | 0.402 | 0.386 | 0.319 | 0.377 | 0.382 | 0.252 | 0.416 | 0.378 | 0.404 | 0.345 | 0.347 | 0.435 | 0.302 |
| Na | 0.618 | 0.607 | 0.605 | 0.660 | 0.620 | 0.616 | 0.743 | 0.547 | 0.572 | 0.576 | 0.621 | 0.630 | 0.547 | 0.647 |
| K | 0.011 | 0.011 | 0.012 | 0.015 | 0.012 | 0.012 | 0.018 | 0.029 | 0.032 | 0.032 | 0.038 | 0.040 | 0.028 | 0.049 |
| % An | 37.68 | 39.42 | 38.52 | 32.08 | 37.38 | 37.82 | 24.88 | 41.92 | 38.54 | 39.93 | 34.39 | 34.11 | 43.04 | 30.24 |
| % Ab | 61.20 | 59.53 | 60.31 | 66.38 | 61.39 | 60.98 | 73.36 | 55.21 | 58.21 | 56.87 | 61.85 | 62.01 | 54.16 | 64.80 |
| % Or | 1.12 | 1.04 | 1.18 | 1.54 | 1.23 | 1.20 | 1.76 | 2.88 | 3.25 | 3.19 | 3.76 | 3.89 | 2.80 | 4.96 |

Ek Tablo 1'in devamı

Plajiyoklas

| Örnek No | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| Kayaç Adı | | | | |
| SiO ₂ | 61.04 | 60.85 | 60.54 | 60.04 |
| Al ₂ O ₃ | 23.97 | 24.56 | 24.54 | 24.85 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.22 | 0.18 | 0.13 | 0.20 |
| CaO | 6.38 | 6.68 | 6.72 | 6.92 |
| Na ₂ O | 7.56 | 7.58 | 7.39 | 7.38 |
| K ₂ O | 0.69 | 0.68 | 0.81 | 0.77 |
| Toplam | 99.85 | 100.52 | 100.12 | 100.15 |
| Si | 2.723 | 2.700 | 2.698 | 2.679 |
| Al | 1.260 | 1.285 | 1.289 | 1.307 |
| Fe ³⁺ | 0.007 | 0.006 | 0.004 | 0.007 |
| Ca | 0.305 | 0.317 | 0.321 | 0.331 |
| Na | 0.654 | 0.652 | 0.639 | 0.638 |
| K | 0.039 | 0.038 | 0.046 | 0.044 |
| % An | 30.53 | 31.49 | 31.93 | 32.67 |
| % Ab | 65.52 | 64.70 | 63.51 | 63.00 |
| % Or | 3.95 | 3.81 | 4.55 | 4.33 |

Ek Tablo 1'in devamı

K- Feldispat

| Örnek No | B116-39 | 40 | 47 | B32-4 | 14 | 26 | 70 | 75 | 93 | B101-128 | 129 | 130 | 131 | 132 |
|--------------------------------|------------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 68.29 | 68.69 | 65.93 | 68.6 | 68.43 | 67.45 | 68.61 | 66.46 | 66.65 | 66.75 | 66.40 | 66.96 | 67.05 | 66.04 |
| Al ₂ O ₃ | 19.32 | 19.69 | 19.06 | 19.73 | 19.85 | 19.64 | 19.71 | 19.25 | 19.68 | 19.68 | 19.68 | 19.83 | 18.98 | 19.97 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.13 | 0.12 | 0.16 | 0.2 | 0.2 | 0.26 | 0.23 | 0.23 | 0.17 | 0.24 | 0.23 | 0.23 | 0.11 | 0.21 |
| CaO | 0.76 | 0.79 | 0.21 | 1.07 | 1.04 | 1.06 | 0.95 | 0.77 | 0.92 | 0.57 | 0.63 | 0.65 | 0.33 | 0.61 |
| Na ₂ O | 9.97 | 9.80 | 3.81 | 9.75 | 8.74 | 8.67 | 9.02 | 7.08 | 7.54 | 7.13 | 7.43 | 8.53 | 6.20 | 9.08 |
| K ₂ O | 1.34 | 1.43 | 10.82 | 1.2 | 2.06 | 2.16 | 2.51 | 5.31 | 4.1 | 5.34 | 4.84 | 3.15 | 7.12 | 2.95 |
| Toplam | 99.81 | 100.52 | 99.98 | 100.6 | 100.35 | 99.26 | 101.04 | 99.13 | 99.07 | 99.71 | 99.22 | 99.36 | 99.79 | 98.85 |
| Si | 2.998 | 2.993 | 2.988 | 2.987 | 2.990 | 2.983 | 2.988 | 2.982 | 2.975 | 2.975 | 2.971 | 2.972 | 3.002 | 2.952 |
| Al | 1.000 | 1.011 | 1.018 | 1.012 | 1.022 | 1.024 | 1.012 | 1.018 | 1.035 | 1.034 | 1.038 | 1.038 | 1.002 | 1.052 |
| Fe ³⁺ | 0.004 | 0.004 | 0.005 | 0.007 | 0.007 | 0.009 | 0.008 | 0.008 | 0.006 | 0.008 | 0.008 | 0.008 | 0.004 | 0.007 |
| Ca | 0.036 | 0.037 | 0.010 | 0.050 | 0.049 | 0.050 | 0.044 | 0.037 | 0.044 | 0.027 | 0.030 | 0.031 | 0.016 | 0.029 |
| Na | 0.849 | 0.828 | 0.335 | 0.823 | 0.740 | 0.744 | 0.762 | 0.616 | 0.653 | 0.616 | 0.645 | 0.734 | 0.538 | 0.787 |
| K | 0.075 | 0.080 | 0.625 | 0.067 | 0.115 | 0.122 | 0.139 | 0.304 | 0.233 | 0.303 | 0.276 | 0.179 | 0.407 | 0.168 |
| %An | 3.71 | 3.92 | 1.05 | 5.31 | 5.39 | 5.49 | 4.69 | 3.87 | 4.73 | 2.89 | 3.19 | 3.25 | 1.64 | 2.95 |
| %Ab | 88.48 | 87.64 | 34.49 | 87.59 | 81.91 | 81.20 | 80.56 | 64.37 | 70.16 | 65.08 | 67.78 | 77.82 | 56.02 | 79.96 |
| %Or | 7.81 | 8.44 | 64.46 | 7.09 | 12.70 | 13.31 | 14.75 | 31.76 | 25.10 | 32.03 | 29.03 | 18.93 | 42.34 | 17.09 |

Not: (%) An: Anortit, Ab: Albit, Or: Ortoklas yüzdeleri. Yapısal parametreler 8 oksijene göre hesaplanmıştır.

Ek Tablo 1'in devamı

K-Feldispat

| Örnek No | 133 | B101-134 | 135 | 136 | 137 | 70 | B75-237 | 239 | 312 | 313 | 314 | 315 | 319 | 320 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 66.92 | 68.80 | 66.36 | 66.09 | 66.82 | 67.52 | 68.50 | 67.05 | 68.03 | 68.46 | 67.15 | 67.94 | 67.31 | 66.57 |
| Al ₂ O ₃ | 19.35 | 18.61 | 19.98 | 20.06 | 19.16 | 20.12 | 19.43 | 19.38 | 19.87 | 19.67 | 19.60 | 19.89 | 20.25 | 19.86 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.16 | 0.17 | 0.25 | 0.20 | 0.17 | 0.23 | 0.20 | 0.27 | 0.15 | 0.15 | 0.19 | 0.20 | 0.26 | 0.28 |
| CaO | 0.51 | 1.21 | 1.11 | 0.75 | 0.75 | 1.00 | 0.97 | 0.97 | 0.88 | 0.87 | 0.99 | 0.78 | 1.87 | 0.97 |
| Na ₂ O | 7.56 | 7.59 | 7.67 | 8.06 | 7.66 | 8.96 | 9.25 | 8.40 | 9.86 | 10.16 | 9.97 | 9.26 | 8.99 | 8.74 |
| K ₂ O | 4.92 | 3.05 | 4.47 | 4.06 | 4.12 | 2.05 | 1.35 | 2.19 | 1.60 | 1.10 | 1.15 | 1.47 | 1.31 | 2.15 |
| Toplam | 99.41 | 99.42 | 99.84 | 99.20 | 98.68 | 99.88 | 99.70 | 98.25 | 100.37 | 100.40 | 99.06 | 99.52 | 99.99 | 98.56 |
| Si | 2.987 | 3.036 | 2.953 | 2.953 | 2.994 | 2.969 | 3.004 | 2.993 | 2.976 | 2.987 | 2.974 | 2.986 | 2.954 | 2.968 |
| Al | 1.018 | 0.968 | 1.047 | 1.056 | 1.011 | 1.043 | 1.004 | 1.020 | 1.024 | 1.012 | 1.023 | 1.030 | 1.048 | 1.043 |
| Fe ³⁺ | 0.005 | 0.005 | 0.008 | 0.007 | 0.006 | 0.008 | 0.006 | 0.009 | 0.005 | 0.005 | 0.006 | 0.006 | 0.009 | 0.009 |
| Ca | 0.024 | 0.057 | 0.053 | 0.036 | 0.036 | 0.047 | 0.046 | 0.046 | 0.041 | 0.041 | 0.047 | 0.037 | 0.088 | 0.046 |
| Na | 0.654 | 0.649 | 0.662 | 0.698 | 0.665 | 0.764 | 0.787 | 0.727 | 0.836 | 0.859 | 0.856 | 0.789 | 0.765 | 0.755 |
| K | 0.280 | 0.172 | 0.254 | 0.231 | 0.236 | 0.115 | 0.076 | 0.124 | 0.089 | 0.061 | 0.065 | 0.083 | 0.073 | 0.122 |
| % An | 2.55 | 6.52 | 5.47 | 3.72 | 3.82 | 5.08 | 5.02 | 5.17 | 4.25 | 4.23 | 4.86 | 4.03 | 9.47 | 4.99 |
| % Ab | 68.22 | 73.91 | 68.32 | 72.33 | 71.03 | 82.48 | 86.66 | 80.96 | 86.53 | 89.43 | 88.42 | 86.88 | 82.62 | 81.76 |
| % Or | 29.23 | 19.57 | 26.21 | 23.95 | 25.15 | 12.44 | 8.32 | 13.86 | 9.21 | 6.34 | 6.73 | 9.09 | 7.91 | 13.25 |

Ek Tablo 1'in devamı

K- Feldispat

| Örnek No | B37-3 | 15 | B37-63 | 67 | 74 | 95 | 133 | B44-181 | 183 | 193 | B57-68 | 91 | 92 | 102 |
|--------------------------------|--------------|--------------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|-------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 67.28 | 67.47 | 74.95 | 76.30 | 87.94 | 75.96 | 76.14 | 64.37 | 69.11 | 66.57 | 65.79 | 65.01 | 65.75 | 65.69 |
| Al ₂ O ₃ | 19.95 | 19.45 | 15.03 | 13.96 | 9.07 | 13.86 | 14.08 | 21.65 | 19.16 | 19.77 | 20.21 | 20.47 | 20.04 | 19.5 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.20 | 0.29 | 0.35 | 0.40 | 0.12 | 0.50 | 1.14 | 0.15 | 0.23 | 0.23 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CaO | 1.50 | 1.33 | 1.46 | 0.75 | 0.96 | 0.87 | 0.74 | 2.8 | 0.73 | 0.91 | 1.11 | 1.85 | 1.51 | 0.33 |
| Na ₂ O | 8.69 | 8.65 | 4.59 | 3.21 | 3.06 | 2.98 | 3.20 | 7.26 | 9 | 8.76 | 7.95 | 7.39 | 8.98 | 5.09 |
| K ₂ O | 1.66 | 1.86 | 3.85 | 5.08 | 0.74 | 4.98 | 4.89 | 3.57 | 2.43 | 2.5 | 3.67 | 3.63 | 1.82 | 8.83 |
| Toplam | 99.33 | 99.06 | 100.23 | 99.70 | 101.89 | 99.15 | 100.19 | 99.8 | 100.66 | 98.74 | 98.95 | 98.53 | 98.38 | 99.59 |
| Si | 2.970 | 2.988 | 3.235 | 3.301 | 3.580 | 3.303 | 3.284 | 2.869 | 3.014 | 2.968 | 2.93 | 2.915 | 2.932 | 2.962 |
| Al | 1.038 | 1.015 | 0.765 | 0.712 | 0.435 | 0.710 | 0.716 | 1.137 | 0.985 | 1.039 | 1.061 | 1.082 | 1.053 | 1.036 |
| Fe ³⁺ | 0.007 | 0.010 | 0.011 | 0.013 | 0.004 | 0.016 | 0.037 | 0.005 | 0.008 | 0.008 | 0.008 | 0.007 | 0.01 | 0.006 |
| Ca | 0.071 | 0.063 | 0.068 | 0.035 | 0.042 | 0.041 | 0.034 | 0.134 | 0.034 | 0.043 | 0.053 | 0.089 | 0.072 | 0.016 |
| Na | 0.744 | 0.743 | 0.384 | 0.269 | 0.242 | 0.251 | 0.268 | 0.627 | 0.761 | 0.757 | 0.686 | 0.642 | 0.776 | 0.445 |
| K | 0.094 | 0.105 | 0.212 | 0.280 | 0.038 | 0.276 | 0.269 | 0.203 | 0.135 | 0.142 | 0.209 | 0.208 | 0.104 | 0.508 |
| % An | 7.83 | 6.90 | 10.17 | 5.95 | 13.01 | 7.14 | 5.99 | 13.87 | 3.67 | 4.61 | 5.59 | 9.48 | 7.56 | 1.65 |
| % Ab | 81.87 | 81.56 | 57.88 | 46.07 | 75.05 | 44.23 | 46.88 | 65.08 | 81.80 | 80.31 | 72.36 | 68.37 | 81.51 | 45.92 |
| % Or | 10.30 | 11.53 | 31.94 | 47.98 | 11.94 | 48.63 | 47.13 | 21.06 | 14.53 | 15.08 | 22.05 | 22.15 | 10.92 | 52.43 |

Ek Tablo 1'in devamı

K- Feldispat

| Örnek No | 103 | 104 | 105 | B57-69 | B116-68 | B100-144 | B120-38 | B132-148 | B5-126 | 127 | 129 | 131 | 132 | 123 |
|--------------------------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|--------------|---------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | | | Riyolit | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 66.95 | 66.43 | 68.29 | 65.5 | 71.87 | 65.09 | 72.02 | 70.12 | 66.41 | 66.28 | 68.27 | 66.55 | 67.07 | 66.29 |
| Al ₂ O ₃ | 19.5 | 19.76 | 19.6 | 21 | 16.19 | 21.15 | 16.72 | 19.51 | 19.13 | 18.92 | 17.98 | 19.37 | 18.10 | 18.86 |
| Fe ₂ O ₃ | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.70 | 0.28 | 0.81 | 0.22 | 0.06 | 0.16 | 0.23 | 0.38 | 0.23 | 0.15 |
| CaO | 0.29 | 0.31 | 0.38 | 2.04 | 2.27 | 2.23 | 2.42 | 0.9 | 0.35 | 0.40 | 0.32 | 0.71 | 0.40 | 0.25 |
| Na ₂ O | 5.26 | 6.8 | 9.03 | 7.95 | 5.62 | 7.63 | 5.42 | 9.61 | 4.13 | 4.50 | 4.21 | 5.41 | 4.20 | 4.11 |
| K ₂ O | 8.7 | 6.11 | 3.36 | 2.91 | 2.64 | 3.69 | 2.70 | 0.93 | 10.03 | 9.56 | 9.32 | 7.84 | 8.92 | 10.26 |
| Toplam | 100.8 | 99.54 | 100.75 | 99.58 | 99.28 | 100.06 | 100.08 | 101.32 | 100.12 | 99.83 | 100.32 | 100.26 | 98.92 | 100.01 |
| Si | 2.983 | 2.965 | 2.99 | 2.902 | 3.15 | 2.89 | 3.130 | 3.018 | 2.993 | 2.994 | 3.052 | 2.978 | 3.039 | 2.996 |
| Al | 1.024 | 1.04 | 1.011 | 1.097 | 0.835 | 1.108 | 0.856 | 0.990 | 1.016 | 1.008 | 0.948 | 1.022 | 0.966 | 1.004 |
| Fe ³⁺ | 0.004 | 0.005 | 0.003 | 0.007 | 0.023 | 0.009 | 0.026 | 0.007 | 0.002 | 0.006 | 0.008 | 0.013 | 0.008 | 0.005 |
| Ca | 0.014 | 0.015 | 0.018 | 0.097 | 0.106 | 0.106 | 0.113 | 0.041 | 0.017 | 0.020 | 0.015 | 0.034 | 0.019 | 0.012 |
| Na | 0.454 | 0.588 | 0.766 | 0.683 | 0.477 | 0.657 | 0.457 | 0.802 | 0.361 | 0.394 | 0.365 | 0.469 | 0.369 | 0.360 |
| K | 0.494 | 0.348 | 0.188 | 0.165 | 0.147 | 0.209 | 0.150 | 0.051 | 0.577 | 0.551 | 0.531 | 0.448 | 0.515 | 0.591 |
| % An | 1.46 | 1.58 | 1.85 | 10.26 | 14.53 | 10.94 | 15.64 | 4.64 | 1.79 | 2.03 | 1.67 | 3.57 | 2.15 | 1.26 |
| % Ab | 47.19 | 61.83 | 78.81 | 72.28 | 65.30 | 67.57 | 63.55 | 89.65 | 37.82 | 40.85 | 40.04 | 49.35 | 40.83 | 37.39 |
| % Or | 51.35 | 36.59 | 19.34 | 17.46 | 20.16 | 21.49 | 20.81 | 5.71 | 60.39 | 57.13 | 58.29 | 47.08 | 57.02 | 61.35 |

Ek Tablo 1'in devamı

K-Feldispat

| Örnek No | 124 | 125 | B88-8 | 12 | 23 | 25 | 26 | 42 | 55 | B125-252 | 253 | 254 | 255 | 256 |
|--------------------------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Riyolit | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 66.52 | 66.34 | 71.66 | 67.01 | 67.36 | 66.73 | 67.05 | 66.84 | 67.09 | 65.65 | 65.27 | 65.94 | 65.80 | 66.02 |
| Al ₂ O ₃ | 18.69 | 19.98 | 17.10 | 18.20 | 18.14 | 19.69 | 19.46 | 19.37 | 19.29 | 18.73 | 19.08 | 19.07 | 18.73 | 19.11 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.15 | 0.09 | 0.19 | 0.10 | 0.39 | 0.20 | 0.27 | 0.12 | 0.09 | 0.19 | 0.16 | 0.23 | 0.13 | 0.16 |
| CaO | 0.26 | 1.55 | 1.29 | 0.19 | 0.24 | 1.46 | 1.09 | 0.97 | 1.07 | 0.22 | 0.32 | 0.23 | 0.16 | 0.40 |
| Na ₂ O | 4.11 | 6.86 | 5.86 | 3.68 | 4.03 | 6.02 | 6.57 | 6.08 | 5.32 | 4.19 | 4.04 | 4.06 | 4.18 | 4.51 |
| K ₂ O | 10.45 | 5.67 | 3.72 | 10.96 | 9.93 | 6.65 | 6.33 | 6.69 | 7.28 | 10.10 | 10.25 | 10.51 | 9.95 | 9.64 |
| Toplam | 100.19 | 100.58 | 99.87 | 100.19 | 100.21 | 100.79 | 100.95 | 100.09 | 100.18 | 99.08 | 99.11 | 100.03 | 98.96 | 99.82 |
| Si | 3.003 | 2.946 | 3.128 | 3.027 | 3.029 | 2.963 | 2.970 | 2.983 | 2.992 | 2.995 | 2.980 | 2.985 | 3.001 | 2.985 |
| Al | 0.995 | 1.046 | 0.879 | 0.969 | 0.961 | 1.030 | 1.016 | 1.019 | 1.014 | 1.007 | 1.026 | 1.017 | 1.006 | 1.018 |
| Fe ³⁺ | 0.005 | 0.003 | 0.006 | 0.003 | 0.013 | 0.007 | 0.009 | 0.004 | 0.003 | 0.006 | 0.005 | 0.008 | 0.005 | 0.005 |
| Ca | 0.012 | 0.074 | 0.060 | 0.009 | 0.011 | 0.069 | 0.052 | 0.046 | 0.051 | 0.011 | 0.015 | 0.011 | 0.008 | 0.019 |
| Na | 0.360 | 0.591 | 0.496 | 0.322 | 0.351 | 0.518 | 0.564 | 0.526 | 0.460 | 0.371 | 0.358 | 0.357 | 0.369 | 0.395 |
| K | 0.602 | 0.321 | 0.207 | 0.631 | 0.570 | 0.377 | 0.358 | 0.381 | 0.414 | 0.588 | 0.597 | 0.607 | 0.579 | 0.556 |
| % An | 1.28 | 7.48 | 7.88 | 0.98 | 1.23 | 7.20 | 5.33 | 4.85 | 5.53 | 1.11 | 1.59 | 1.12 | 0.83 | 1.98 |
| % Ab | 36.91 | 59.91 | 64.96 | 33.44 | 37.65 | 53.71 | 57.93 | 55.20 | 49.72 | 38.26 | 36.87 | 36.60 | 38.64 | 40.70 |
| % Or | 61.81 | 32.61 | 27.15 | 65.59 | 61.12 | 39.09 | 36.74 | 39.95 | 44.74 | 60.63 | 61.54 | 62.28 | 60.53 | 57.31 |

Ek Tablo 1'in devamı

K-Feldispat

| Örnek No | 258 | 259 | 260 | 261 | 262 | B125-264 | 265 | 266 | 294 | 295 | 297 | 298 | B69-303 | 305 |
|--------------------------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| Kayaç Adı | Riyolit | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 66.13 | 66.33 | 65.21 | 65.42 | 65.08 | 65.83 | 65.64 | 65.80 | 65.12 | 65.98 | 65.67 | 65.51 | 67.17 | 66.02 |
| Al ₂ O ₃ | 18.79 | 18.94 | 19.48 | 18.95 | 19.43 | 19.01 | 18.99 | 19.00 | 19.10 | 18.46 | 18.75 | 18.85 | 18.92 | 19.30 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.16 | 0.21 | 0.23 | 0.15 | 0.20 | 0.22 | 0.21 | 0.09 | 0.19 | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.48 | 0.25 |
| CaO | 0.31 | 0.29 | 0.53 | 0.13 | 0.36 | 0.33 | 0.25 | 0.34 | 0.42 | 0.19 | 0.51 | 0.35 | 1.19 | 0.67 |
| Na ₂ O | 4.44 | 4.39 | 4.31 | 3.94 | 4.15 | 4.29 | 3.98 | 4.44 | 4.09 | 4.05 | 4.44 | 4.07 | 6.29 | 5.30 |
| K ₂ O | 9.72 | 10.09 | 9.66 | 10.42 | 9.74 | 10.13 | 10.14 | 9.91 | 9.99 | 10.46 | 9.53 | 10.15 | 5.95 | 8.31 |
| Toplam | 99.55 | 100.25 | 99.42 | 99.02 | 98.95 | 99.81 | 99.21 | 99.59 | 98.92 | 99.30 | 99.07 | 99.09 | 100.10 | 99.85 |
| Si | 2.998 | 2.991 | 2.964 | 2.988 | 2.969 | 2.984 | 2.989 | 2.986 | 2.977 | 3.006 | 2.992 | 2.989 | 2.991 | 2.974 |
| Al | 1.004 | 1.007 | 1.043 | 1.020 | 1.045 | 1.015 | 1.019 | 1.016 | 1.029 | 0.991 | 1.007 | 1.014 | 0.993 | 1.025 |
| Fe ³⁺ | 0.006 | 0.007 | 0.008 | 0.005 | 0.007 | 0.007 | 0.007 | 0.003 | 0.007 | 0.005 | 0.006 | 0.006 | 0.016 | 0.009 |
| Ca | 0.015 | 0.014 | 0.026 | 0.006 | 0.017 | 0.016 | 0.012 | 0.016 | 0.021 | 0.009 | 0.025 | 0.017 | 0.057 | 0.032 |
| Na | 0.390 | 0.384 | 0.380 | 0.349 | 0.367 | 0.377 | 0.352 | 0.391 | 0.362 | 0.358 | 0.393 | 0.360 | 0.543 | 0.463 |
| K | 0.562 | 0.580 | 0.560 | 0.607 | 0.567 | 0.586 | 0.589 | 0.574 | 0.583 | 0.608 | 0.554 | 0.591 | 0.338 | 0.477 |
| % An | 1.55 | 1.45 | 2.69 | 0.67 | 1.82 | 1.61 | 1.29 | 1.67 | 2.13 | 0.97 | 2.58 | 1.75 | 6.04 | 3.30 |
| % Ab | 40.33 | 39.25 | 39.34 | 36.28 | 38.62 | 38.54 | 36.89 | 39.84 | 37.53 | 36.67 | 40.41 | 37.24 | 57.90 | 47.61 |
| % Or | 58.11 | 59.30 | 57.97 | 63.05 | 59.56 | 59.85 | 61.82 | 58.49 | 60.33 | 62.36 | 57.01 | 61.01 | 36.06 | 49.08 |

Ek Tablo 1'in devamı

K-Feldispat

| Örnek No | 311 | B126-322 | 324 | 339 | 340 | B69-13 | B15-10 | 11 | 12 | 13 | 19 | 20 | A165-23 | 24 |
|--------------------------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| Kayaç Adı | Riyolit | | | | | | | | | | | | Granit | |
| SiO ₂ | 67.61 | 66.30 | 66.61 | 66.85 | 66.65 | 64.83 | 66.61 | 64.89 | 64.90 | 65.34 | 66.56 | 65.51 | 69.07 | 64.72 |
| Al ₂ O ₃ | 17.73 | 18.76 | 18.66 | 20.00 | 18.89 | 19.50 | 18.04 | 17.82 | 18.91 | 18.80 | 17.97 | 18.95 | 17.77 | 17.29 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.12 | 0.09 | 0.09 | 0.58 | 0.44 | 0.18 | 0.16 | 0.21 | 0.15 | 0.18 | 0.14 | 0.13 | 0.21 | 0.20 |
| CaO | 0.28 | 0.37 | 0.38 | 1.92 | 0.96 | 0.71 | 0.11 | 0.32 | 0.47 | 0.34 | 0.12 | 0.27 | 0.91 | 0.12 |
| Na ₂ O | 4.27 | 4.44 | 4.42 | 7.70 | 6.21 | 4.67 | 3.65 | 3.49 | 4.52 | 4.58 | 4.88 | 4.48 | 6.67 | 2.55 |
| K ₂ O | 10.03 | 9.67 | 9.77 | 3.67 | 6.83 | 8.90 | 11.14 | 10.77 | 9.71 | 9.65 | 9.35 | 9.96 | 6.86 | 13.27 |
| Toplam | 100.10 | 99.63 | 99.93 | 100.81 | 100.05 | 98.80 | 99.71 | 97.49 | 98.65 | 98.89 | 99.02 | 99.30 | 101.50 | 98.18 |
| Si | 3.045 | 3.001 | 3.007 | 2.944 | 2.984 | 2.950 | 3.022 | 3.009 | 2.970 | 2.980 | 3.024 | 2.976 | 3.042 | 3.022 |
| Al | 0.941 | 1.001 | 0.993 | 1.038 | 0.997 | 1.046 | 0.964 | 0.974 | 1.020 | 1.011 | 0.962 | 1.015 | 0.922 | 0.952 |
| Fe ³⁺ | 0.004 | 0.003 | 0.003 | 0.019 | 0.015 | 0.006 | 0.005 | 0.007 | 0.005 | 0.006 | 0.005 | 0.005 | 0.007 | 0.007 |
| Ca | 0.014 | 0.018 | 0.018 | 0.090 | 0.046 | 0.035 | 0.005 | 0.016 | 0.023 | 0.017 | 0.006 | 0.013 | 0.043 | 0.006 |
| Na | 0.373 | 0.390 | 0.386 | 0.657 | 0.539 | 0.412 | 0.321 | 0.314 | 0.401 | 0.405 | 0.430 | 0.395 | 0.570 | 0.231 |
| K | 0.576 | 0.558 | 0.563 | 0.206 | 0.390 | 0.517 | 0.645 | 0.637 | 0.567 | 0.562 | 0.542 | 0.577 | 0.386 | 0.790 |
| % An | 1.41 | 1.87 | 1.90 | 9.48 | 4.74 | 3.60 | 0.54 | 1.65 | 2.31 | 1.69 | 0.61 | 1.35 | 4.31 | 0.58 |
| % Ab | 38.73 | 40.34 | 39.94 | 68.90 | 55.25 | 42.76 | 33.07 | 32.45 | 40.45 | 41.18 | 43.97 | 40.08 | 57.08 | 22.47 |
| % Or | 59.86 | 57.79 | 58.16 | 21.62 | 40.01 | 53.64 | 66.39 | 65.90 | 57.24 | 57.12 | 55.41 | 58.57 | 38.62 | 76.95 |

Ek Tablo 1'in devamı

K-Feldispat

| Örnek No | 25 | 26 | 27 | 28 | 34 | 35 | 48 | 49 | 50 | A167-2 | 10 | 16 | 47 | 50 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 64.71 | 65.39 | 65.44 | 64.50 | 64.61 | 64.79 | 65.51 | 64.54 | 64.26 | 64.39 | 64.17 | 62.78 | 64.83 | 64.27 |
| Al ₂ O ₃ | 17.40 | 17.41 | 17.52 | 17.19 | 17.23 | 17.44 | 17.71 | 17.10 | 17.20 | 17.63 | 17.53 | 18.43 | 18.04 | 18.03 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.06 | 0.19 | 0.06 | 0.40 | 0.08 | 0.05 | 0.13 | 0.33 | 0.03 | 0.36 | 0.14 | 0.10 | 0.18 | 0.11 |
| CaO | 0.13 | 0.11 | 0.10 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.14 | 0.05 | 0.04 | 0.01 | 0.07 | 0.40 | 0.01 | 0.00 |
| Na ₂ O | 2.20 | 3.03 | 3.58 | 0.59 | 1.11 | 1.02 | 4.03 | 0.54 | 0.64 | 0.66 | 0.71 | 0.38 | 0.19 | 0.11 |
| K ₂ O | 13.39 | 12.00 | 11.76 | 15.61 | 14.89 | 15.09 | 10.97 | 15.57 | 15.40 | 15.52 | 15.64 | 14.60 | 15.87 | 15.64 |
| Toplam | 97.90 | 98.18 | 98.50 | 98.39 | 98.03 | 98.50 | 98.54 | 98.22 | 97.60 | 98.63 | 98.32 | 96.74 | 99.17 | 98.18 |
| Si | 3.026 | 3.032 | 3.025 | 3.027 | 3.032 | 3.028 | 3.019 | 3.032 | 3.033 | 3.013 | 3.014 | 2.982 | 3.013 | 3.013 |
| Al | 0.959 | 0.952 | 0.955 | 0.951 | 0.953 | 0.960 | 0.962 | 0.947 | 0.957 | 0.972 | 0.970 | 1.032 | 0.988 | 0.996 |
| Fe ³⁺ | 0.002 | 0.006 | 0.002 | 0.014 | 0.003 | 0.002 | 0.005 | 0.012 | 0.001 | 0.013 | 0.005 | 0.004 | 0.006 | 0.004 |
| Ca | 0.007 | 0.006 | 0.005 | 0.003 | 0.003 | 0.004 | 0.007 | 0.003 | 0.002 | 0.000 | 0.003 | 0.020 | 0.001 | 0.000 |
| Na | 0.199 | 0.272 | 0.321 | 0.054 | 0.101 | 0.092 | 0.360 | 0.049 | 0.059 | 0.060 | 0.064 | 0.035 | 0.017 | 0.010 |
| K | 0.799 | 0.710 | 0.693 | 0.934 | 0.891 | 0.899 | 0.645 | 0.933 | 0.927 | 0.927 | 0.937 | 0.885 | 0.941 | 0.936 |
| % An | 0.66 | 0.56 | 0.49 | 0.32 | 0.34 | 0.40 | 0.68 | 0.26 | 0.18 | 0.04 | 0.33 | 2.15 | 0.058 | 0.000 |
| % Ab | 19.83 | 27.54 | 31.48 | 5.41 | 10.14 | 9.27 | 35.55 | 4.99 | 5.95 | 6.11 | 6.42 | 3.76 | 1.812 | 1.036 |
| % Or | 79.51 | 71.90 | 68.03 | 94.27 | 89.53 | 90.33 | 63.77 | 94.76 | 93.87 | 93.86 | 93.26 | 94.09 | 98.130 | 98.964 |

Ek Tablo 1'in devamı

K-Feldispat

| Örnek No | 94 | 96 | 97 | 100 | 129 | 130 | 131 | 133 | 134 | 141 | 142 | 143 | A168-149 | 152 |
|--------------------------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Granit | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 64.41 | 67.27 | 65.42 | 63.84 | 63.84 | 63.40 | 64.75 | 64.66 | 65.22 | 64.19 | 64.14 | 65.00 | 64.60 | 65.11 |
| Al ₂ O ₃ | 17.98 | 18.32 | 17.29 | 17.19 | 17.68 | 17.39 | 17.79 | 17.60 | 17.62 | 17.32 | 17.39 | 17.53 | 18.00 | 18.21 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.13 | 0.13 | 0.12 | 0.19 | 0.14 | 0.78 | 0.23 | 0.20 | 0.13 | 0.18 | 0.06 | 0.12 | 1.37 | 0.51 |
| CaO | 0.11 | 0.08 | 0.05 | 0.09 | 0.10 | 0.13 | 0.13 | 0.06 | 0.06 | 0.00 | 0.04 | 0.08 | 0.04 | 0.04 |
| Na ₂ O | 2.51 | 1.51 | 0.57 | 1.16 | 1.62 | 0.64 | 0.94 | 0.97 | 1.12 | 0.41 | 0.78 | 0.66 | 0.35 | 0.73 |
| K ₂ O | 12.99 | 14.64 | 14.96 | 14.83 | 14.00 | 14.83 | 14.87 | 14.94 | 14.87 | 15.78 | 15.52 | 15.63 | 15.13 | 15.18 |
| Toplam | 98.17 | 101.98 | 98.47 | 97.38 | 97.40 | 97.36 | 98.73 | 98.54 | 99.06 | 97.93 | 97.93 | 99.06 | 99.56 | 99.82 |
| Si | 3.002 | 3.023 | 3.047 | 3.020 | 3.009 | 3.004 | 3.016 | 3.019 | 3.026 | 3.026 | 3.022 | 3.026 | 2.993 | 3.003 |
| Al | 0.988 | 0.971 | 0.949 | 0.959 | 0.982 | 0.971 | 0.976 | 0.968 | 0.963 | 0.962 | 0.966 | 0.962 | 0.983 | 0.990 |
| Fe ³⁺ | 0.004 | 0.005 | 0.004 | 0.007 | 0.005 | 0.028 | 0.008 | 0.007 | 0.005 | 0.006 | 0.002 | 0.004 | 0.048 | 0.018 |
| Ca | 0.006 | 0.004 | 0.003 | 0.005 | 0.005 | 0.007 | 0.006 | 0.003 | 0.003 | 0.000 | 0.002 | 0.004 | 0.002 | 0.002 |
| Na | 0.227 | 0.132 | 0.052 | 0.106 | 0.148 | 0.059 | 0.085 | 0.088 | 0.101 | 0.038 | 0.071 | 0.059 | 0.031 | 0.065 |
| K | 0.773 | 0.839 | 0.889 | 0.895 | 0.842 | 0.897 | 0.883 | 0.890 | 0.880 | 0.949 | 0.933 | 0.928 | 0.894 | 0.893 |
| % An | 0.570 | 0.410 | 0.280 | 0.458 | 0.498 | 0.707 | 0.660 | 0.321 | 0.288 | 0.015 | 0.196 | 0.382 | 0.22 | 0.19 |
| % Ab | 22.557 | 13.498 | 5.478 | 10.549 | 14.850 | 6.093 | 8.709 | 8.943 | 10.235 | 3.833 | 7.050 | 5.991 | 3.37 | 6.78 |
| % Or | 76.873 | 86.092 | 94.241 | 88.992 | 84.652 | 93.200 | 90.631 | 90.736 | 89.477 | 96.151 | 92.754 | 93.627 | 96.41 | 93.03 |

Ek Tablo 1'in devamı

K-Feldispat

| Örnek No | 162 | 164 | 171 | 174 | 192 | 194 | 196 | 201 | A74-7 | 8 | 9 | 10 | A92-7 | 8 |
|--------------------------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Granit | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 65.50 | 64.96 | 66.01 | 65.48 | 64.97 | 65.20 | 64.24 | 65.01 | 63.65 | 64.14 | 65.42 | 65.24 | 66.16 | 64.69 |
| Al ₂ O ₃ | 18.47 | 17.86 | 18.48 | 18.04 | 17.84 | 17.86 | 17.67 | 18.07 | 18.56 | 18.40 | 17.94 | 17.87 | 18.35 | 18.18 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.07 | 0.12 | 0.08 | 0.10 | 0.06 | 0.14 | 0.16 | 0.08 | 0.06 | 0.08 | 0.08 | 0.16 | 0.12 | 0.04 |
| CaO | 0.02 | 0.00 | 0.08 | 0.09 | 0.01 | 0.06 | 0.86 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.03 | 0.06 | 0.16 | 0.02 |
| Na ₂ O | 0.51 | 0.25 | 2.76 | 1.24 | 0.57 | 0.76 | 0.35 | 0.36 | 0.73 | 2.37 | 0.69 | 0.91 | 4.12 | 0.28 |
| K ₂ O | 15.63 | 16.01 | 12.29 | 14.71 | 15.47 | 15.00 | 15.71 | 15.72 | 14.82 | 11.87 | 15.58 | 15.21 | 10.92 | 16.38 |
| Toplam | 100.20 | 99.24 | 99.71 | 99.74 | 98.92 | 99.07 | 99.05 | 99.31 | 97.85 | 96.89 | 99.75 | 99.44 | 99.82 | 99.58 |
| Si | 3.008 | 3.019 | 3.011 | 3.016 | 3.022 | 3.023 | 3.001 | 3.015 | 2.975 | 2.997 | 3.020 | 3.018 | 3.007 | 3.003 |
| Al | 1.000 | 0.978 | 0.993 | 0.979 | 0.978 | 0.976 | 0.973 | 0.988 | 1.023 | 1.013 | 0.976 | 0.974 | 0.983 | 0.995 |
| Fe ³⁺ | 0.002 | 0.004 | 0.003 | 0.004 | 0.002 | 0.005 | 0.006 | 0.003 | 0.002 | 0.003 | 0.003 | 0.006 | 0.004 | 0.001 |
| Ca | 0.001 | 0.000 | 0.004 | 0.004 | 0.000 | 0.003 | 0.043 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.003 | 0.008 | 0.001 |
| Na | 0.045 | 0.022 | 0.244 | 0.110 | 0.051 | 0.068 | 0.032 | 0.032 | 0.066 | 0.215 | 0.062 | 0.081 | 0.363 | 0.025 |
| K | 0.916 | 0.949 | 0.715 | 0.864 | 0.918 | 0.887 | 0.936 | 0.930 | 0.884 | 0.708 | 0.918 | 0.898 | 0.633 | 0.970 |
| %An | 0.12 | 0.00 | 0.39 | 0.44 | 0.04 | 0.29 | 4.27 | 0.20 | 0.24 | 0.21 | 0.16 | 0.28 | 0.77 | 0.09 |
| %Ab | 4.67 | 2.31 | 25.36 | 11.26 | 5.26 | 7.13 | 3.14 | 3.36 | 6.93 | 23.24 | 6.33 | 8.28 | 36.16 | 2.56 |
| %Or | 95.20 | 97.69 | 74.25 | 88.29 | 94.69 | 92.58 | 92.59 | 96.44 | 92.83 | 76.55 | 93.51 | 91.44 | 63.08 | 97.35 |

Ek Tablo 1'in devamı

Biyotit

| Örnek No | B116-12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 21 | 22 | 33 | 34 | 36 | 55 | 56 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 36.89 | 36.58 | 36.68 | 37.02 | 36.41 | 36.88 | 36.82 | 37.03 | 37.69 | 36.54 | 36.65 | 45.66 | 37.38 | 37.15 |
| TiO ₂ | 4.58 | 4.23 | 4.57 | 4.47 | 4.50 | 4.42 | 4.45 | 4.34 | 4.15 | 4.47 | 4.59 | 2.91 | 4.16 | 4.26 |
| Al ₂ O ₃ | 13.75 | 13.85 | 13.41 | 13.50 | 13.40 | 13.66 | 13.39 | 13.40 | 13.41 | 13.15 | 13.29 | 13.11 | 13.30 | 13.42 |
| FeO (t) | 17.13 | 17.14 | 17.29 | 16.95 | 17.21 | 17.12 | 16.85 | 17.32 | 16.94 | 16.77 | 16.92 | 14.91 | 17.05 | 16.83 |
| MnO | 0.31 | 0.36 | 0.24 | 0.29 | 0.24 | 0.27 | 0.36 | 0.31 | 0.29 | 0.23 | 0.28 | 0.15 | 0.29 | 0.25 |
| MgO | 13.45 | 13.02 | 13.03 | 13.10 | 12.89 | 13.29 | 13.24 | 13.02 | 13.17 | 12.96 | 13.07 | 12.03 | 13.53 | 13.35 |
| CaO | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.14 | 0.01 | 0.01 |
| Na ₂ O | 0.63 | 0.59 | 0.56 | 0.59 | 0.59 | 0.52 | 0.53 | 0.53 | 0.57 | 0.53 | 0.58 | 1.27 | 0.57 | 0.55 |
| K ₂ O | 8.91 | 9.02 | 8.71 | 8.55 | 8.86 | 8.86 | 8.86 | 9.18 | 9.03 | 8.67 | 8.80 | 7.95 | 8.95 | 8.91 |
| Toplam | 95.65 | 94.78 | 94.52 | 94.50 | 94.10 | 95.02 | 94.50 | 95.14 | 95.26 | 93.35 | 94.17 | 98.13 | 95.24 | 94.75 |
| Si | 2.781 | 2.787 | 2.799 | 2.815 | 2.795 | 2.796 | 2.807 | 2.813 | 2.846 | 2.817 | 2.805 | 3.222 | 2.827 | 2.821 |
| Ti | 0.260 | 0.242 | 0.262 | 0.256 | 0.259 | 0.252 | 0.255 | 0.248 | 0.236 | 0.259 | 0.264 | 0.154 | 0.237 | 0.243 |
| Al ₍₀₎ | 1.222 | 1.244 | 1.206 | 1.210 | 1.213 | 1.221 | 1.203 | 1.200 | 1.193 | 1.195 | 1.199 | 1.091 | 1.186 | 1.201 |
| Fe ²⁺ | 1.080 | 1.092 | 1.103 | 1.078 | 1.105 | 1.085 | 1.074 | 1.100 | 1.069 | 1.081 | 1.083 | 0.880 | 1.078 | 1.069 |
| Mn | 0.020 | 0.023 | 0.016 | 0.019 | 0.016 | 0.017 | 0.023 | 0.020 | 0.019 | 0.015 | 0.018 | 0.009 | 0.018 | 0.016 |
| Mg | 1.511 | 1.478 | 1.482 | 1.485 | 1.475 | 1.502 | 1.505 | 1.475 | 1.482 | 1.490 | 1.491 | 1.266 | 1.525 | 1.512 |
| Ca | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.003 | 0.000 | 0.011 | 0.000 | 0.001 |
| Na | 0.093 | 0.087 | 0.083 | 0.087 | 0.088 | 0.076 | 0.078 | 0.079 | 0.083 | 0.079 | 0.086 | 0.174 | 0.083 | 0.082 |
| K | 0.857 | 0.877 | 0.848 | 0.830 | 0.868 | 0.857 | 0.861 | 0.890 | 0.869 | 0.853 | 0.859 | 0.716 | 0.864 | 0.864 |
| Al ^[4] | 1.219 | 1.213 | 1.201 | 1.185 | 1.205 | 1.204 | 1.193 | 1.187 | 1.154 | 1.183 | 1.195 | 0.778 | 1.173 | 1.179 |
| Al ^[6] | 0.003 | 0.031 | 0.005 | 0.025 | 0.007 | 0.018 | 0.009 | 0.012 | 0.039 | 0.012 | 0.003 | 0.313 | 0.012 | 0.022 |
| Mg# | 0.58 | 0.58 | 0.57 | 0.58 | 0.57 | 0.58 | 0.58 | 0.57 | 0.58 | 0.58 | 0.58 | 0.59 | 0.59 | 0.59 |

Not: Ana oksit değerleri % ağırlık cinsindedir. Mg#: Mg/(Mg+ Fe²⁺). Yapısal formüller 22 oksijene göre hesaplanmıştır.

Ek Tablo 1'in devamı

Biyotit

| Örnek No | B101-144 | 145 | 146 | 152 | B32-2 | 25 | 48 | 49 | 50 | 51 | 52 | 59 | 60 | 61 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 36.49 | 37.03 | 36.57 | 38.09 | 35.96 | 40.44 | 36.89 | 36.26 | 37.13 | 36.75 | 36.41 | 35.99 | 36.78 | 36.39 |
| TiO ₂ | 4.69 | 4.49 | 4.55 | 2.47 | 4.01 | 4.33 | 4.12 | 2.38 | 2.41 | 3.96 | 3.9 | 4.33 | 4.45 | 4.54 |
| Al ₂ O ₃ | 13.72 | 13.71 | 13.87 | 13.37 | 13.13 | 13.74 | 12.64 | 12.2 | 13.29 | 13.13 | 12.95 | 13.35 | 13.72 | 13.49 |
| FeO (t) | 17.27 | 16.79 | 17.61 | 16.53 | 19.03 | 17.24 | 16.61 | 20.8 | 19.27 | 18.27 | 18.47 | 19.84 | 17.61 | 18.72 |
| MnO | 0.32 | 0.31 | 0.34 | 0.66 | 0.35 | 0.31 | 0.24 | 0.35 | 0.27 | 0.29 | 0.23 | 0.34 | 0.34 | 0.32 |
| MgO | 12.82 | 13.03 | 12.79 | 14.54 | 12.89 | 12.44 | 12.84 | 13.41 | 12.65 | 12.7 | 12.74 | 12.35 | 12.89 | 12.95 |
| CaO | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.05 | 0.04 | 0.01 | 0.04 | 0.06 | 0.04 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| Na ₂ O | 0.59 | 0.70 | 0.64 | 0.73 | 0.67 | 0.95 | 0.58 | 0.62 | 0.75 | 0.63 | 0.66 | 0.53 | 0.55 | 0.53 |
| K ₂ O | 9.11 | 8.88 | 8.90 | 8.79 | 8.54 | 8.28 | 8.65 | 8.33 | 8.58 | 8.90 | 8.70 | 8.78 | 8.96 | 8.91 |
| Toplam | 95.01 | 94.95 | 95.31 | 95.18 | 94.6 | 97.78 | 92.61 | 94.36 | 94.39 | 94.69 | 94.1 | 95.53 | 95.31 | 95.87 |
| Si | 2.778 | 2.807 | 2.776 | 2.872 | 2.772 | 2.943 | 2.864 | 2.823 | 2.860 | 2.818 | 2.812 | 2.758 | 2.790 | 2.762 |
| Ti | 0.268 | 0.256 | 0.260 | 0.140 | 0.232 | 0.237 | 0.241 | 0.139 | 0.140 | 0.228 | 0.226 | 0.250 | 0.254 | 0.259 |
| Al ₍₀₎ | 1.231 | 1.224 | 1.240 | 1.188 | 1.193 | 1.178 | 1.157 | 1.120 | 1.206 | 1.186 | 1.179 | 1.206 | 1.227 | 1.207 |
| Fe ²⁺ | 1.099 | 1.064 | 1.118 | 1.042 | 1.227 | 1.049 | 1.078 | 1.354 | 1.241 | 1.171 | 1.193 | 1.272 | 1.117 | 1.188 |
| Mn | 0.021 | 0.020 | 0.022 | 0.042 | 0.023 | 0.019 | 0.016 | 0.023 | 0.018 | 0.019 | 0.015 | 0.022 | 0.022 | 0.021 |
| Mg | 1.455 | 1.472 | 1.448 | 1.634 | 1.481 | 1.350 | 1.486 | 1.557 | 1.452 | 1.452 | 1.467 | 1.411 | 1.458 | 1.465 |
| Ca | 0.000 | 0.001 | 0.002 | 0.001 | 0.002 | 0.004 | 0.003 | 0.001 | 0.003 | 0.005 | 0.003 | 0.000 | 0.001 | 0.000 |
| Na | 0.087 | 0.103 | 0.094 | 0.106 | 0.100 | 0.134 | 0.087 | 0.094 | 0.112 | 0.094 | 0.099 | 0.079 | 0.081 | 0.078 |
| K | 0.885 | 0.859 | 0.862 | 0.845 | 0.840 | 0.769 | 0.857 | 0.827 | 0.843 | 0.870 | 0.857 | 0.858 | 0.867 | 0.863 |
| Al ^[4] | 1.222 | 1.193 | 1.224 | 1.128 | 1.228 | 1.057 | 1.136 | 1.177 | 1.140 | 1.182 | 1.188 | 1.242 | 1.210 | 1.238 |
| Al ^[6] | 0.009 | 0.031 | 0.016 | 0.060 | 0.000 | 0.121 | 0.021 | 0.000 | 0.066 | 0.004 | 0.000 | 0.000 | 0.017 | 0.000 |
| Mg# | 0.57 | 0.58 | 0.56 | 0.61 | 0.55 | 0.56 | 0.58 | 0.53 | 0.54 | 0.55 | 0.55 | 0.53 | 0.57 | 0.55 |

Ek Tablo 1'in devamı

Biyotit

| Örnek No | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 87 | B52-233 | 234 | 235 | 236 | 237 | 239 | 240 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 35.94 | 36.75 | 36.27 | 37.18 | 37.7 | 40.82 | 36.94 | 34.88 | 34.78 | 35.22 | 38.8 | 37.11 | 36.83 | 36.03 |
| TiO ₂ | 4.55 | 4.6 | 4.03 | 4.24 | 4.7 | 4.03 | 3.49 | 4.16 | 3.43 | 3.78 | 2.93 | 3.07 | 2.64 | 4.14 |
| Al ₂ O ₃ | 13.59 | 13.44 | 13.38 | 13.44 | 14.38 | 13.34 | 13.25 | 12.71 | 12.68 | 12.83 | 13.59 | 12.58 | 12.58 | 12.85 |
| FeO (t) | 19.40 | 17.48 | 18.3 | 16.37 | 13.88 | 16.41 | 17.7 | 23.34 | 23.45 | 22.11 | 18.86 | 19.2 | 20.27 | 21.56 |
| MnO | 0.38 | 0.36 | 0.3 | 0.3 | 0.23 | 0.31 | 0.29 | 0.40 | 0.35 | 0.49 | 0.38 | 0.2 | 0.33 | 0.48 |
| MgO | 12.54 | 12.86 | 13.27 | 13.94 | 14.7 | 12.75 | 13.52 | 10.28 | 11.77 | 12.68 | 13.12 | 13.55 | 12.25 | 11.08 |
| CaO | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 1.02 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.02 | 0.03 | 0.01 | 0.11 | 0.00 |
| Na ₂ O | 0.56 | 0.62 | 0.63 | 0.63 | 0.72 | 0.98 | 0.69 | 0.63 | 0.63 | 0.64 | 1.08 | 0.82 | 0.75 | 0.64 |
| K ₂ O | 8.9 | 8.86 | 8.64 | 8.8 | 8.68 | 7.36 | 8.73 | 8.26 | 8.38 | 8.47 | 8.23 | 8.53 | 8.60 | 8.71 |
| Toplam | 95.87 | 94.97 | 94.82 | 94.92 | 95.01 | 97.06 | 94.61 | 94.70 | 95.49 | 96.24 | 97.05 | 95.07 | 94.38 | 95.49 |
| Si | 2.741 | 2.797 | 2.776 | 2.811 | 2.805 | 2.972 | 2.822 | 2.749 | 2.722 | 2.716 | 2.883 | 2.840 | 2.859 | 2.788 |
| Ti | 0.261 | 0.263 | 0.232 | 0.241 | 0.263 | 0.221 | 0.200 | 0.247 | 0.202 | 0.219 | 0.164 | 0.177 | 0.154 | 0.241 |
| Al ₍₀₎ | 1.222 | 1.206 | 1.207 | 1.198 | 1.261 | 1.145 | 1.193 | 1.180 | 1.169 | 1.166 | 1.190 | 1.135 | 1.151 | 1.172 |
| Fe ²⁺ | 1.237 | 1.113 | 1.171 | 1.035 | 0.864 | 0.999 | 1.131 | 1.538 | 1.535 | 1.426 | 1.172 | 1.229 | 1.316 | 1.395 |
| Mn | 0.025 | 0.023 | 0.019 | 0.019 | 0.014 | 0.019 | 0.019 | 0.027 | 0.023 | 0.032 | 0.024 | 0.013 | 0.022 | 0.031 |
| Mg | 1.426 | 1.459 | 1.514 | 1.571 | 1.630 | 1.384 | 1.540 | 1.208 | 1.373 | 1.458 | 1.453 | 1.546 | 1.417 | 1.278 |
| Ca | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.080 | 0.000 | 0.003 | 0.000 | 0.002 | 0.002 | 0.001 | 0.009 | 0.000 |
| Na | 0.083 | 0.091 | 0.093 | 0.092 | 0.104 | 0.138 | 0.102 | 0.096 | 0.096 | 0.096 | 0.156 | 0.122 | 0.113 | 0.096 |
| K | 0.866 | 0.860 | 0.844 | 0.849 | 0.824 | 0.684 | 0.851 | 0.830 | 0.837 | 0.833 | 0.780 | 0.833 | 0.852 | 0.860 |
| Al ^[4] | 1.259 | 1.203 | 1.224 | 1.189 | 1.195 | 1.028 | 1.178 | 1.251 | 1.278 | 1.284 | 1.117 | 1.160 | 1.141 | 1.212 |
| Al ^[6] | 0.000 | 0.003 | 0.000 | 0.009 | 0.065 | 0.117 | 0.015 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.073 | 0.000 | 0.010 | 0.000 |
| Mg# | 0.54 | 0.57 | 0.56 | 0.60 | 0.65 | 0.58 | 0.58 | 0.44 | 0.47 | 0.51 | 0.55 | 0.56 | 0.52 | 0.48 |

Ek Tablo 1'in devamı

Biyotit

| Örnek No | 242 | B14-227 | 228 | 229 | 230 | 231 | 232 | 236 | 255 | B18-17 | 19 | 32 | B98-62 | B26-63 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 35.59 | 36.00 | 36.94 | 35.88 | 36.49 | 36.91 | 36.21 | 37.21 | 36.50 | 40.85 | 38.64 | 39.79 | 36.97 | 37.04 |
| TiO ₂ | 4.58 | 4.24 | 4.26 | 4.17 | 3.79 | 4.4 | 4.00 | 4.03 | 3.26 | 3.21 | 1.63 | 3.44 | 4.44 | 4.47 |
| Al ₂ O ₃ | 13.47 | 12.94 | 13.06 | 12.85 | 13.14 | 13.20 | 13.05 | 13.536 | 13.23 | 13.21 | 12.60 | 13.04 | 13.43 | 13.41 |
| FeO (t) | 21.28 | 19.16 | 18.13 | 20.17 | 19.34 | 18.39 | 18.91 | 16.98 | 20.04 | 15.58 | 18.20 | 19.25 | 16.56 | 17.02 |
| MnO | 0.43 | 0.36 | 0.31 | 0.32 | 0.25 | 0.27 | 0.35 | 0.3 | 0.39 | 0.64 | 0.58 | 0.27 | 0.32 | 0.20 |
| MgO | 10.33 | 12.69 | 12.69 | 12.05 | 11.96 | 12.43 | 12.55 | 12.99 | 12.59 | 13.70 | 13.89 | 10.58 | 13.27 | 13.18 |
| CaO | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 0.04 | 0.05 | 0.08 | 0.00 | 0.12 | 0.04 | 0.04 |
| Na ₂ O | 0.66 | 0.54 | 0.55 | 0.47 | 0.55 | 0.57 | 0.58 | 0.62 | 0.60 | 0.81 | 0.70 | 1.04 | 0.59 | 0.61 |
| K ₂ O | 8.68 | 8.87 | 8.73 | 8.46 | 8.71 | 8.62 | 8.67 | 8.55 | 8.71 | 8.46 | 8.72 | 8.04 | 9.00 | 8.93 |
| Toplam | 95.02 | 94.80 | 94.67 | 94.39 | 94.22 | 94.88 | 94.33 | 94.262 | 95.38 | 96.52 | 94.95 | 95.55 | 94.62 | 94.91 |
| Si | 2.764 | 2.775 | 2.825 | 2.785 | 2.822 | 2.818 | 2.797 | 2.836 | 2.801 | 2.993 | 2.938 | 2.995 | 2.812 | 2.812 |
| Ti | 0.268 | 0.246 | 0.245 | 0.243 | 0.220 | 0.253 | 0.232 | 0.231 | 0.188 | 0.177 | 0.093 | 0.195 | 0.254 | 0.255 |
| Al ₍₀₎ | 1.233 | 1.176 | 1.177 | 1.175 | 1.198 | 1.188 | 1.188 | 1.216 | 1.197 | 1.141 | 1.130 | 1.157 | 1.204 | 1.200 |
| Fe ²⁺ | 1.382 | 1.235 | 1.159 | 1.309 | 1.251 | 1.175 | 1.221 | 1.082 | 1.286 | 0.955 | 1.157 | 1.212 | 1.053 | 1.081 |
| Mn | 0.028 | 0.024 | 0.020 | 0.021 | 0.016 | 0.017 | 0.023 | 0.019 | 0.026 | 0.040 | 0.037 | 0.017 | 0.021 | 0.013 |
| Mg | 1.196 | 1.458 | 1.447 | 1.394 | 1.379 | 1.415 | 1.445 | 1.476 | 1.440 | 1.497 | 1.574 | 1.187 | 1.504 | 1.491 |
| Ca | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.003 | 0.000 | 0.003 | 0.004 | 0.006 | 0.000 | 0.009 | 0.003 | 0.003 |
| Na | 0.099 | 0.080 | 0.082 | 0.071 | 0.083 | 0.085 | 0.087 | 0.092 | 0.089 | 0.115 | 0.103 | 0.151 | 0.088 | 0.090 |
| K | 0.860 | 0.873 | 0.852 | 0.837 | 0.859 | 0.840 | 0.855 | 0.831 | 0.852 | 0.791 | 0.846 | 0.772 | 0.874 | 0.865 |
| Al ^[4] | 1.236 | 1.225 | 1.175 | 1.215 | 1.178 | 1.182 | 1.203 | 1.164 | 1.199 | 1.007 | 1.062 | 1.005 | 1.188 | 1.188 |
| Al ^[6] | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.000 | 0.021 | 0.006 | 0.000 | 0.052 | 0.000 | 0.134 | 0.068 | 0.151 | 0.016 | 0.012 |
| Mg# | 0.46 | 0.54 | 0.56 | 0.52 | 0.52 | 0.55 | 0.54 | 0.58 | 0.53 | 0.61 | 0.58 | 0.49 | 0.59 | 0.58 |

Ek Tablo 1'in devamı

Biyotit

| Örnek No | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | B100-110 | 111 | 112 | 113 | 155 | 156 | 157 | 158 | 159 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 37.28 | 37.01 | 36.82 | 37.46 | 36.86 | 36.92 | 37.27 | 36.68 | 36.11 | 37.02 | 36.54 | 36.76 | 37.25 | 39.55 |
| TiO ₂ | 4.54 | 4.32 | 4.30 | 4.41 | 4.60 | 3.80 | 3.43 | 4.05 | 3.47 | 4.18 | 4.39 | 4.31 | 3.83 | 3.85 |
| Al ₂ O ₃ | 13.39 | 13.55 | 13.52 | 13.40 | 13.29 | 13.63 | 13.25 | 13.04 | 12.96 | 13.48 | 13.36 | 13.51 | 13.44 | 13.18 |
| FeO (t) | 17.09 | 16.68 | 17.04 | 16.75 | 17.14 | 17.71 | 17.70 | 18.11 | 20.38 | 17.85 | 18.17 | 18.05 | 17.51 | 16.19 |
| MnO | 0.31 | 0.32 | 0.28 | 0.25 | 0.31 | 0.35 | 0.26 | 0.33 | 0.41 | 0.34 | 0.36 | 0.30 | 0.39 | 0.28 |
| MgO | 13.23 | 13.22 | 13.15 | 13.44 | 12.95 | 13.30 | 13.70 | 12.51 | 12.59 | 12.74 | 12.57 | 12.82 | 13.62 | 12.89 |
| CaO | 0.06 | 0.06 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.03 |
| Na ₂ O | 0.60 | 0.61 | 0.81 | 0.57 | 0.61 | 0.54 | 0.51 | 0.64 | 0.64 | 0.62 | 0.57 | 0.56 | 0.54 | 0.60 |
| K ₂ O | 8.97 | 8.93 | 8.72 | 8.97 | 8.97 | 8.84 | 8.90 | 8.82 | 8.48 | 8.93 | 8.99 | 8.85 | 9.03 | 8.96 |
| Toplam | 95.46 | 94.68 | 94.68 | 95.29 | 94.79 | 95.10 | 95.03 | 94.23 | 95.04 | 95.17 | 94.96 | 95.17 | 95.61 | 95.56 |
| Si | 2.815 | 2.813 | 2.803 | 2.826 | 2.808 | 2.805 | 2.832 | 2.824 | 2.786 | 2.815 | 2.794 | 2.797 | 2.814 | 2.949 |
| Ti | 0.258 | 0.247 | 0.246 | 0.250 | 0.264 | 0.217 | 0.196 | 0.235 | 0.201 | 0.239 | 0.253 | 0.247 | 0.218 | 0.216 |
| Al _(t) | 1.191 | 1.214 | 1.213 | 1.191 | 1.193 | 1.221 | 1.187 | 1.183 | 1.179 | 1.208 | 1.204 | 1.212 | 1.196 | 1.158 |
| Fe ²⁺ | 1.079 | 1.060 | 1.085 | 1.057 | 1.092 | 1.126 | 1.125 | 1.166 | 1.315 | 1.135 | 1.162 | 1.149 | 1.106 | 1.010 |
| Mn | 0.020 | 0.020 | 0.018 | 0.016 | 0.020 | 0.022 | 0.017 | 0.022 | 0.027 | 0.022 | 0.023 | 0.019 | 0.025 | 0.018 |
| Mg | 1.489 | 1.497 | 1.492 | 1.511 | 1.471 | 1.507 | 1.552 | 1.435 | 1.449 | 1.444 | 1.432 | 1.455 | 1.535 | 1.433 |
| Ca | 0.005 | 0.004 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.003 |
| Na | 0.087 | 0.089 | 0.120 | 0.083 | 0.089 | 0.079 | 0.076 | 0.096 | 0.096 | 0.091 | 0.084 | 0.083 | 0.079 | 0.087 |
| K | 0.864 | 0.866 | 0.847 | 0.864 | 0.872 | 0.857 | 0.862 | 0.866 | 0.835 | 0.867 | 0.877 | 0.859 | 0.870 | 0.852 |
| Al ^[4] | 1.185 | 1.187 | 1.197 | 1.174 | 1.192 | 1.195 | 1.168 | 1.176 | 1.214 | 1.185 | 1.206 | 1.203 | 1.186 | 1.051 |
| Al ^[6] | 0.006 | 0.027 | 0.016 | 0.017 | 0.001 | 0.026 | 0.019 | 0.007 | 0.000 | 0.022 | 0.000 | 0.009 | 0.011 | 0.107 |
| Mg# | 0.58 | 0.59 | 0.58 | 0.59 | 0.57 | 0.57 | 0.58 | 0.55 | 0.52 | 0.56 | 0.55 | 0.56 | 0.58 | 0.59 |

Ek Tablo 1'in devamı

Biyotit

| Örnek No | 160 | 161 | 162 | 163 | 164 | 165 | 177 | 178 | 180 | 181 | 182 | 183 | 184 | B75-234 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 37.44 | 36.93 | 37.11 | 37.13 | 37.03 | 37.23 | 39.84 | 38.10 | 37.03 | 37.82 | 36.82 | 37.38 | 37.13 | 36.57 |
| TiO ₂ | 3.13 | 4.28 | 3.62 | 3.37 | 4.27 | 3.72 | 3.66 | 3.93 | 4.44 | 4.09 | 4.18 | 4.10 | 3.97 | 3.14 |
| Al ₂ O ₃ | 13.40 | 13.53 | 13.32 | 13.46 | 13.49 | 13.55 | 13.21 | 13.11 | 12.75 | 13.28 | 13.49 | 13.57 | 12.96 | 11.68 |
| FeO (t) | 17.66 | 17.31 | 17.69 | 17.72 | 17.23 | 17.41 | 17.58 | 18.07 | 18.81 | 17.47 | 17.88 | 17.36 | 17.63 | 18.77 |
| MnO | 0.27 | 0.32 | 0.33 | 0.27 | 0.33 | 0.31 | 0.30 | 0.34 | 0.35 | 0.40 | 0.34 | 0.26 | 0.31 | 1.11 |
| MgO | 13.94 | 13.31 | 13.43 | 13.66 | 13.16 | 13.71 | 12.67 | 12.71 | 12.51 | 12.64 | 12.86 | 13.37 | 13.20 | 13.20 |
| CaO | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.07 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Na ₂ O | 0.55 | 0.59 | 0.58 | 0.57 | 0.61 | 0.56 | 0.82 | 0.72 | 0.66 | 0.7 | 0.57 | 0.53 | 0.62 | 0.63 |
| K ₂ O | 9.08 | 8.93 | 8.83 | 9.11 | 9.06 | 9.05 | 8.74 | 8.76 | 8.92 | 8.79 | 9.01 | 8.85 | 8.93 | 8.63 |
| Toplam | 95.47 | 95.19 | 94.92 | 95.28 | 95.18 | 95.57 | 96.95 | 95.76 | 95.46 | 95.18 | 95.15 | 95.44 | 94.80 | 93.73 |
| Si | 2.833 | 2.801 | 2.824 | 2.819 | 2.809 | 2.812 | 2.943 | 2.872 | 2.823 | 2.862 | 2.803 | 2.821 | 2.833 | 2.854 |
| Ti | 0.178 | 0.244 | 0.207 | 0.192 | 0.243 | 0.211 | 0.203 | 0.223 | 0.254 | 0.233 | 0.239 | 0.232 | 0.228 | 0.184 |
| Al _(t) | 1.195 | 1.209 | 1.195 | 1.204 | 1.206 | 1.206 | 1.150 | 1.164 | 1.145 | 1.184 | 1.211 | 1.207 | 1.165 | 1.074 |
| Fe ²⁺ | 1.118 | 1.098 | 1.126 | 1.125 | 1.093 | 1.100 | 1.086 | 1.139 | 1.199 | 1.106 | 1.138 | 1.096 | 1.125 | 1.225 |
| Mn | 0.017 | 0.020 | 0.021 | 0.017 | 0.021 | 0.020 | 0.019 | 0.021 | 0.022 | 0.026 | 0.022 | 0.016 | 0.020 | 0.074 |
| Mg | 1.572 | 1.504 | 1.524 | 1.546 | 1.488 | 1.543 | 1.396 | 1.428 | 1.422 | 1.426 | 1.459 | 1.505 | 1.501 | 1.536 |
| Ca | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.005 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Na | 0.080 | 0.086 | 0.086 | 0.084 | 0.089 | 0.082 | 0.117 | 0.106 | 0.098 | 0.103 | 0.085 | 0.078 | 0.092 | 0.095 |
| K | 0.877 | 0.864 | 0.858 | 0.882 | 0.877 | 0.872 | 0.824 | 0.843 | 0.868 | 0.848 | 0.875 | 0.852 | 0.869 | 0.860 |
| Al ^[4] | 1.167 | 1.199 | 1.176 | 1.181 | 1.191 | 1.188 | 1.057 | 1.128 | 1.177 | 1.138 | 1.197 | 1.179 | 1.167 | 1.146 |
| Al ^[6] | 0.028 | 0.009 | 0.019 | 0.023 | 0.015 | 0.019 | 0.093 | 0.036 | 0.000 | 0.047 | 0.014 | 0.027 | 0.000 | 0.000 |
| Mg# | 0.58 | 0.58 | 0.58 | 0.58 | 0.58 | 0.58 | 0.56 | 0.56 | 0.54 | 0.56 | 0.56 | 0.58 | 0.57 | 0.56 |

Ek Tablo 1'in devamı

Biyotit

| Örnek No | 235 | 301 | 326 | 327 | B37-29 | 30 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 144 | 1145 | B44-197 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 36.91 | 40.79 | 36.55 | 37.90 | 37.97 | 37.39 | 37.66 | 36.98 | 37.24 | 37.03 | 36.91 | 35.18 | 37.03 | 41.48 |
| TiO ₂ | 4.4 | 3.79 | 3.75 | 3.02 | 4.50 | 4.36 | 4.46 | 4.37 | 4.06 | 3.98 | 4.23 | 3.58 | 3.80 | 4.01 |
| Al ₂ O ₃ | 11.92 | 13.64 | 13.42 | 12.95 | 12.14 | 12.54 | 13.23 | 13.56 | 13.32 | 13.31 | 13.05 | 12.85 | 13.24 | 13.53 |
| FeO (t) | 13.95 | 14.56 | 16.47 | 16.63 | 14.69 | 13.31 | 16.82 | 17.52 | 17.80 | 18.09 | 16.83 | 17.88 | 17.51 | 17.03 |
| MnO | 0.74 | 1.23 | 1.10 | 0.95 | 0.27 | 0.22 | 0.3 | 0.32 | 0.46 | 0.47 | 0.59 | 0.32 | 0.34 | 0.33 |
| MgO | 14.76 | 11.99 | 12.93 | 13.44 | 14.82 | 15.05 | 12.89 | 12.89 | 12.84 | 13.18 | 13.20 | 13.91 | 13.48 | 11.24 |
| CaO | 0.09 | 0.07 | 0.00 | 0.03 | 0.03 | 0.08 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.11 |
| Na ₂ O | 0.70 | 1.02 | 0.69 | 0.67 | 0.55 | 0.73 | 0.61 | 0.53 | 0.62 | 0.61 | 0.63 | 0.63 | 0.59 | 1.00 |
| K ₂ O | 8.49 | 8.27 | 8.75 | 8.66 | 8.79 | 8.77 | 8.97 | 8.72 | 8.85 | 8.78 | 8.88 | 8.54 | 8.93 | 8.51 |
| Toplam | 91.96 | 95.35 | 93.66 | 94.27 | 93.79 | 92.45 | 95.01 | 94.92 | 95.18 | 95.44 | 94.37 | 92.90 | 94.93 | 97.24 |
| Si | 2.859 | 3.015 | 2.818 | 2.891 | 2.880 | 2.863 | 2.850 | 2.810 | 2.829 | 2.810 | 2.823 | 2.754 | 2.819 | 3.028 |
| Ti | 0.256 | 0.211 | 0.217 | 0.173 | 0.257 | 0.251 | 0.254 | 0.250 | 0.232 | 0.227 | 0.243 | 0.211 | 0.217 | 0.220 |
| Al ₍₀₎ | 1.088 | 1.188 | 1.219 | 1.164 | 1.086 | 1.132 | 1.180 | 1.214 | 1.192 | 1.191 | 1.176 | 1.186 | 1.188 | 1.164 |
| Fe ²⁺ | 0.904 | 0.900 | 1.062 | 1.061 | 0.932 | 0.852 | 1.065 | 1.113 | 1.131 | 1.148 | 1.076 | 1.171 | 1.115 | 1.039 |
| Mn | 0.049 | 0.077 | 0.071 | 0.061 | 0.017 | 0.014 | 0.019 | 0.021 | 0.030 | 0.030 | 0.038 | 0.021 | 0.022 | 0.020 |
| Mg | 1.705 | 1.321 | 1.486 | 1.528 | 1.676 | 1.718 | 1.454 | 1.460 | 1.454 | 1.491 | 1.504 | 1.624 | 1.530 | 1.223 |
| Ca | 0.008 | 0.005 | 0.000 | 0.002 | 0.003 | 0.006 | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.008 |
| Na | 0.105 | 0.146 | 0.103 | 0.100 | 0.080 | 0.109 | 0.089 | 0.079 | 0.092 | 0.089 | 0.093 | 0.095 | 0.088 | 0.142 |
| K | 0.839 | 0.780 | 0.860 | 0.843 | 0.850 | 0.856 | 0.866 | 0.846 | 0.858 | 0.850 | 0.866 | 0.853 | 0.867 | 0.793 |
| Al ^[4] | 1.141 | 0.985 | 1.182 | 1.109 | 1.120 | 1.137 | 1.150 | 1.190 | 1.171 | 1.190 | 1.177 | 1.246 | 1.181 | 0.972 |
| Al ^[6] | 0.000 | 0.203 | 0.037 | 0.055 | 0.000 | 0.000 | 0.031 | 0.025 | 0.022 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.007 | 0.192 |
| Mg# | 0.65 | 0.59 | 0.58 | 0.59 | 0.64 | 0.67 | 0.58 | 0.57 | 0.56 | 0.56 | 0.58 | 0.58 | 0.58 | 0.54 |

Ek Tablo 1'in devamı

Biyotit

| Örnek No | 198 | 199 | 201 | 207 | 218 | B120-1 | 9 | 17 | 18 | 19 | 20 | 29 | 53 | 54 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 36.68 | 36.18 | 35.92 | 35.82 | 39.27 | 36.20 | 38.20 | 36.79 | 36.33 | 36.47 | 37.29 | 39.20 | 37.65 | 38.46 |
| TiO ₂ | 4.14 | 4.25 | 3.77 | 4.14 | 4.46 | 4.19 | 3.49 | 4.44 | 4.06 | 4.61 | 4.02 | 2.99 | 3.24 | 3.73 |
| Al ₂ O ₃ | 13.10 | 12.89 | 12.85 | 12.88 | 13.39 | 12.88 | 12.87 | 12.88 | 12.89 | 13.01 | 13.09 | 12.30 | 12.94 | 12.89 |
| FeO (t) | 18.76 | 19.33 | 20.91 | 22.07 | 18.38 | 16.26 | 15.59 | 16.74 | 16.93 | 16.93 | 17.00 | 14.93 | 15.90 | 16.60 |
| MnO | 0.44 | 0.62 | 0.51 | 0.43 | 0.45 | 0.22 | 0.30 | 0.30 | 0.25 | 0.27 | 0.23 | 0.33 | 0.23 | 0.29 |
| MgO | 12.29 | 12.58 | 11.37 | 11.40 | 10.08 | 13.66 | 14.25 | 13.28 | 13.31 | 13.27 | 13.53 | 14.06 | 14.27 | 13.89 |
| CaO | 0.08 | 0.03 | 0.00 | 0.03 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.02 | 0.03 |
| Na ₂ O | 0.60 | 0.58 | 0.57 | 0.66 | 0.68 | 0.52 | 0.56 | 0.55 | 0.57 | 0.53 | 0.48 | 0.71 | 0.59 | 0.59 |
| K ₂ O | 8.83 | 8.80 | 8.56 | 8.71 | 8.55 | 8.61 | 8.56 | 8.83 | 8.75 | 8.87 | 8.91 | 8.47 | 8.83 | 8.63 |
| Toplam | 94.92 | 95.28 | 94.46 | 96.13 | 95.32 | 92.54 | 93.83 | 93.84 | 93.09 | 93.97 | 94.55 | 93.02 | 93.66 | 95.12 |
| Si | 2.813 | 2.779 | 2.800 | 2.762 | 2.961 | 2.812 | 2.899 | 2.825 | 2.816 | 2.801 | 2.839 | 2.984 | 2.875 | 2.892 |
| Ti | 0.239 | 0.245 | 0.221 | 0.240 | 0.253 | 0.245 | 0.199 | 0.256 | 0.237 | 0.266 | 0.230 | 0.171 | 0.186 | 0.211 |
| Al ₍₀₎ | 1.184 | 1.167 | 1.181 | 1.171 | 1.190 | 1.179 | 1.151 | 1.165 | 1.178 | 1.178 | 1.174 | 1.103 | 1.165 | 1.142 |
| Fe ²⁺ | 1.203 | 1.242 | 1.363 | 1.423 | 1.159 | 1.056 | 0.989 | 1.075 | 1.098 | 1.087 | 1.082 | 0.951 | 1.016 | 1.044 |
| Mn | 0.029 | 0.040 | 0.034 | 0.028 | 0.029 | 0.014 | 0.019 | 0.019 | 0.016 | 0.018 | 0.015 | 0.021 | 0.015 | 0.019 |
| Mg | 1.405 | 1.440 | 1.321 | 1.311 | 1.133 | 1.581 | 1.613 | 1.520 | 1.538 | 1.519 | 1.535 | 1.596 | 1.625 | 1.557 |
| Ca | 0.006 | 0.002 | 0.000 | 0.002 | 0.006 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.003 | 0.002 | 0.002 |
| Na | 0.089 | 0.087 | 0.086 | 0.098 | 0.099 | 0.079 | 0.083 | 0.081 | 0.086 | 0.079 | 0.071 | 0.104 | 0.087 | 0.087 |
| K | 0.863 | 0.862 | 0.851 | 0.857 | 0.822 | 0.853 | 0.829 | 0.865 | 0.865 | 0.869 | 0.865 | 0.822 | 0.860 | 0.828 |
| Al ^[4] | 1.187 | 1.221 | 1.200 | 1.238 | 1.039 | 1.188 | 1.101 | 1.175 | 1.184 | 1.199 | 1.161 | 1.016 | 1.125 | 1.108 |
| Al ^[6] | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.151 | 0.000 | 0.050 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.013 | 0.087 | 0.040 | 0.035 |
| Mg# | 0.54 | 0.54 | 0.49 | 0.48 | 0.49 | 0.60 | 0.62 | 0.59 | 0.58 | 0.58 | 0.59 | 0.63 | 0.62 | 0.60 |

Ek Tablo 1'in devamı

Biyotit

| Örnek No | 62 | B95-63 | 64 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | B95-63 | 64 | 79 | 80 | 81 | 82 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 37.40 | 37.17 | 36.76 | 37.08 | 36.94 | 36.86 | 36.58 | 36.84 | 37.17 | 36.76 | 37.08 | 36.94 | 36.86 | 36.58 |
| TiO ₂ | 3.82 | 3.93 | 4.59 | 4.63 | 4.53 | 4.57 | 4.37 | 4.62 | 3.93 | 4.59 | 4.63 | 4.53 | 4.57 | 4.37 |
| Al ₂ O ₃ | 13.32 | 13.16 | 13.30 | 13.15 | 13.04 | 13.08 | 13.04 | 13.20 | 13.16 | 13.30 | 13.15 | 13.04 | 13.08 | 13.04 |
| FeO (t) | 16.38 | 17.39 | 17.52 | 17.80 | 17.38 | 17.60 | 18.25 | 17.54 | 17.39 | 17.52 | 17.80 | 17.38 | 17.60 | 18.25 |
| MnO | 0.22 | 0.28 | 0.34 | 0.18 | 0.23 | 0.30 | 0.22 | 0.26 | 0.28 | 0.34 | 0.18 | 0.23 | 0.30 | 0.22 |
| MgO | 13.82 | 13.54 | 13.27 | 13.33 | 13.10 | 13.17 | 12.68 | 13.02 | 13.54 | 13.27 | 13.33 | 13.10 | 13.17 | 12.68 |
| CaO | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| Na ₂ O | 0.61 | 0.57 | 0.55 | 0.56 | 0.52 | 0.57 | 0.59 | 0.57 | 0.57 | 0.55 | 0.56 | 0.52 | 0.57 | 0.59 |
| K ₂ O | 8.87 | 9.07 | 9.04 | 8.92 | 8.93 | 9.00 | 8.87 | 8.75 | 9.07 | 9.04 | 8.92 | 8.93 | 9.00 | 8.87 |
| Toplam | 94.51 | 95.10 | 95.36 | 95.68 | 94.67 | 95.16 | 94.61 | 94.80 | 95.10 | 95.36 | 95.68 | 94.67 | 95.16 | 94.61 |
| Si | 2.839 | 2.823 | 2.789 | 2.802 | 2.818 | 2.803 | 2.807 | 2.807 | 2.823 | 2.789 | 2.802 | 2.818 | 2.803 | 2.807 |
| Ti | 0.218 | 0.224 | 0.262 | 0.263 | 0.260 | 0.262 | 0.252 | 0.265 | 0.224 | 0.262 | 0.263 | 0.260 | 0.262 | 0.252 |
| Al ₍₀₎ | 1.192 | 1.178 | 1.190 | 1.171 | 1.172 | 1.172 | 1.179 | 1.185 | 1.178 | 1.190 | 1.171 | 1.172 | 1.172 | 1.179 |
| Fe ²⁺ | 1.040 | 1.105 | 1.112 | 1.125 | 1.109 | 1.120 | 1.171 | 1.117 | 1.105 | 1.112 | 1.125 | 1.109 | 1.120 | 1.171 |
| Mn | 0.014 | 0.018 | 0.022 | 0.011 | 0.015 | 0.019 | 0.014 | 0.017 | 0.018 | 0.022 | 0.011 | 0.015 | 0.019 | 0.014 |
| Mg | 1.564 | 1.533 | 1.501 | 1.502 | 1.490 | 1.493 | 1.451 | 1.478 | 1.533 | 1.501 | 1.502 | 1.490 | 1.493 | 1.451 |
| Ca | 0.003 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 |
| Na | 0.090 | 0.085 | 0.081 | 0.081 | 0.077 | 0.084 | 0.087 | 0.084 | 0.085 | 0.081 | 0.081 | 0.077 | 0.084 | 0.087 |
| K | 0.859 | 0.879 | 0.875 | 0.860 | 0.869 | 0.873 | 0.868 | 0.850 | 0.879 | 0.875 | 0.860 | 0.869 | 0.873 | 0.868 |
| Al ^[4] | 1.161 | 1.177 | 1.211 | 1.198 | 1.182 | 1.197 | 1.193 | 1.193 | 1.177 | 1.211 | 1.198 | 1.182 | 1.197 | 1.193 |
| Al ^[6] | 0.030 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Mg# | 0.60 | 0.58 | 0.57 | 0.57 | 0.57 | 0.57 | 0.55 | 0.57 | 0.58 | 0.57 | 0.57 | 0.57 | 0.57 | 0.55 |

Ek Tablo 1'in devamı

Biyotit

| Örnek No | 83 | B57-82 | 94 | 95 | 96 | 64 | 66 | 75 | 78 | B7-1 | 2 | 3 | B42-1 | 2 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Riyolit | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 36.84 | 36.79 | 36.15 | 36.21 | 36.76 | 36.66 | 36.83 | 36.88 | 37.04 | 34.82 | 35.74 | 34.39 | 36.95 | 36.21 |
| TiO ₂ | 4.62 | 4.54 | 3.77 | 3.59 | 3.88 | 4.37 | 4.38 | 3.98 | 3.93 | 3.93 | 3.93 | 3.71 | 2.15 | 3.27 |
| Al ₂ O ₃ | 13.20 | 13.38 | 12.72 | 12.92 | 13.18 | 13.47 | 13.67 | 13.69 | 13.33 | 13.19 | 13.82 | 16.06 | 13.25 | 13.67 |
| FeO (t) | 17.54 | 17.41 | 18.90 | 19.65 | 18.24 | 16.86 | 17.15 | 17.78 | 16.88 | 0.01 | 0.00 | 0.02 | 0.04 | 0.00 |
| MnO | 0.26 | 0.25 | 0.34 | 0.33 | 0.25 | 0.25 | 0.23 | 0.25 | 0.26 | 18,36 | 17,50 | 16,58 | 21.53 | 22.00 |
| MgO | 13.02 | 13.37 | 13.50 | 12.88 | 12.58 | 13.07 | 13.25 | 13.26 | 13.55 | 0.69 | 0.64 | 0.74 | 0.32 | 0.43 |
| CaO | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 12.69 | 12.51 | 12.95 | 11.66 | 10.15 |
| Na ₂ O | 0.57 | 0.46 | 0.61 | 0.65 | 0.67 | 0.49 | 0.51 | 0.48 | 0.54 | 0.04 | 0.10 | 0.10 | 0.05 | 0.07 |
| K ₂ O | 8.75 | 9.01 | 8.55 | 8.50 | 8.64 | 8.98 | 8.84 | 8.75 | 8.68 | 0.68 | 0.62 | 0.68 | 0.51 | 0.56 |
| Toplam | 94.80 | 95.21 | 94.54 | 94.73 | 94.21 | 94.15 | 94.86 | 95.07 | 94.21 | 8.55 | 8.38 | 8.55 | 8.89 | 8.51 |
| Si | 2.807 | 2.771 | 2.763 | 2.768 | 2.804 | 2.786 | 2.776 | 2.779 | 2.806 | 92.95 | 93.23 | 93.79 | 95.34 | 94.86 |
| Ti | 0.265 | 0.257 | 0.217 | 0.206 | 0.223 | 0.250 | 0.248 | 0.225 | 0.224 | 2.738 | 2.775 | 2.649 | 2.853 | 2.816 |
| Al ₍₀₎ | 1.185 | 1.188 | 1.146 | 1.164 | 1.184 | 1.206 | 1.214 | 1.216 | 1.190 | 0.232 | 0.229 | 0.215 | 0.125 | 0.191 |
| Fe ²⁺ | 1.117 | 0.932 | 1.027 | 1.068 | 0.989 | 0.911 | 0.919 | 0.952 | 0.909 | 1.222 | 1.264 | 1.458 | 1.206 | 1.253 |
| Mn | 0.017 | 0.016 | 0.022 | 0.021 | 0.016 | 0.016 | 0.015 | 0.016 | 0.017 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.002 | 0.000 |
| Mg | 1.478 | 1.502 | 1.538 | 1.468 | 1.430 | 1.481 | 1.489 | 1.490 | 1.530 | 1.208 | 1.136 | 1.068 | 1.391 | 1.431 |
| Ca | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.046 | 0.042 | 0.048 | 0.021 | 0.028 |
| Na | 0.084 | 0.067 | 0.090 | 0.097 | 0.099 | 0.071 | 0.075 | 0.070 | 0.079 | 1.488 | 1.448 | 1.487 | 1.342 | 1.177 |
| K | 0.850 | 0.865 | 0.834 | 0.829 | 0.841 | 0.871 | 0.850 | 0.841 | 0.839 | 0.003 | 0.008 | 0.008 | 0.004 | 0.006 |
| Al ^[4] | 1.193 | 1.229 | 1.237 | 1.232 | 1.196 | 1.214 | 1.224 | 1.221 | 1.194 | 0.104 | 0.093 | 0.102 | 0.076 | 0.084 |
| Al ^[6] | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.858 | 0.830 | 0.841 | 0.875 | 0.845 |
| Mg# | 0.57 | 0.62 | 0.60 | 0.58 | 0.59 | 0.62 | 0.62 | 0.61 | 0.63 | 1.262 | 1.225 | 1.351 | 1.147 | 1.184 |

Ek Tablo 1'in devamı

Biyotit

| Örnek No | 3 | 4 | 5 | 6 | 21 | 22 | B36-7 | 8 | 1 | 2 | 3 | A165-1 | 2 | 4 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Riyolit | | | | | | Granit | | | | | | | |
| SiO ₂ | 36.90 | 36.66 | 38.06 | 36.51 | 38.03 | 37.57 | 36.90 | 35.63 | 37.59 | 36.78 | 36.34 | 35.51 | 34.93 | 34.04 |
| TiO ₂ | 2.29 | 3.70 | 2.46 | 3.53 | 2.75 | 3.19 | 2.98 | 4.03 | 3.77 | 3.82 | 3.91 | 3.55 | 3.55 | 4.23 |
| Al ₂ O ₃ | 14.20 | 13.52 | 14.64 | 13.05 | 13.19 | 13.18 | 16.76 | 12.80 | 13.43 | 13.51 | 13.66 | 12.25 | 11.96 | 11.58 |
| FeO (t) | 0.02 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.00 |
| MnO | 19.67 | 19.92 | 16.73 | 19.10 | 18.21 | 20.98 | 15.74 | 18.17 | 16.30 | 16.63 | 17.58 | 27.05 | 27.54 | 28.12 |
| MgO | 0.34 | 0.42 | 0.37 | 0.35 | 0.40 | 0.38 | 0.61 | 1.01 | 0.34 | 0.42 | 0.34 | 0.43 | 0.46 | 0.44 |
| CaO | 11.46 | 11.26 | 13.69 | 11.37 | 13.15 | 11.70 | 10.41 | 13.55 | 14.49 | 14.53 | 13.46 | 6.73 | 6.59 | 5.09 |
| Na ₂ O | 0.13 | 0.06 | 0.02 | 0.18 | 0.07 | 0.04 | 0.10 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.00 | 0.14 | 0.07 |
| K ₂ O | 0.44 | 0.49 | 0.51 | 0.62 | 0.52 | 0.55 | 0.60 | 0.61 | 0.60 | 0.52 | 0.60 | 0.17 | 0.23 | 0.08 |
| Toplam | 8.13 | 8.78 | 8.93 | 7.94 | 8.71 | 8.55 | 7.17 | 8.77 | 9.08 | 9.17 | 8.73 | 8.88 | 8.46 | 8.41 |
| Si | 93.57 | 94.83 | 95.42 | 92.64 | 95.02 | 96.14 | 91.32 | 94.61 | 95.62 | 95.40 | 94.64 | 94.58 | 93.88 | 92.05 |
| Ti | 2.860 | 2.825 | 2.855 | 2.859 | 2.889 | 2.858 | 2.850 | 2.752 | 2.822 | 2.780 | 2.777 | 2.854 | 2.838 | 2.839 |
| Al ₍₀₎ | 0.133 | 0.214 | 0.138 | 0.208 | 0.157 | 0.183 | 0.173 | 0.234 | 0.213 | 0.217 | 0.225 | 0.215 | 0.217 | 0.265 |
| Fe ²⁺ | 1.297 | 1.228 | 1.294 | 1.204 | 1.181 | 1.182 | 1.525 | 1.165 | 1.189 | 1.204 | 1.230 | 1.160 | 1.145 | 1.138 |
| Mn | 0.001 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.003 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 |
| Mg | 1.275 | 1.284 | 1.050 | 1.251 | 1.157 | 1.335 | 1.017 | 1.174 | 1.024 | 1.051 | 1.124 | 1.818 | 1.871 | 1.961 |
| Ca | 0.022 | 0.027 | 0.023 | 0.023 | 0.025 | 0.025 | 0.040 | 0.066 | 0.022 | 0.027 | 0.022 | 0.029 | 0.031 | 0.031 |
| Na | 1.324 | 1.294 | 1.531 | 1.327 | 1.489 | 1.327 | 1.199 | 1.560 | 1.621 | 1.638 | 1.534 | 0.807 | 0.799 | 0.633 |
| K | 0.011 | 0.005 | 0.002 | 0.015 | 0.005 | 0.003 | 0.008 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.001 | 0.000 | 0.013 | 0.006 |
| Al ^[4] | 0.066 | 0.073 | 0.074 | 0.095 | 0.077 | 0.081 | 0.090 | 0.091 | 0.087 | 0.077 | 0.089 | 0.026 | 0.037 | 0.013 |
| Al ^[6] | 0.803 | 0.863 | 0.855 | 0.793 | 0.844 | 0.830 | 0.707 | 0.864 | 0.869 | 0.884 | 0.851 | 0.911 | 0.877 | 0.895 |
| Mg# | 1.140 | 1.175 | 1.145 | 1.141 | 1.111 | 1.142 | 1.150 | 1.248 | 1.178 | 1.220 | 1.223 | 1.146 | 1.162 | 1.161 |

Ek Tablo 1'in devamı

Biyotit

| Örnek No | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Granit | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 33.17 | 35.60 | 35.78 | 34.57 | 34.51 | 34.55 | 35.01 | 35.07 | 34.88 | 33.45 | 34.95 | 34.19 | 34.29 | 35.07 |
| TiO ₂ | 3.71 | 3.80 | 3.63 | 3.79 | 3.08 | 3.52 | 3.68 | 3.20 | 3.23 | 3.58 | 3.68 | 3.59 | 3.82 | 3.15 |
| Al ₂ O ₃ | 11.60 | 11.93 | 12.05 | 11.66 | 12.30 | 11.68 | 12.09 | 11.86 | 11.95 | 11.53 | 12.25 | 12.00 | 12.31 | 11.95 |
| Cr ₂ O ₃ | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| FeO _(t) | 27.54 | 27.12 | 27.25 | 27.38 | 27.17 | 27.48 | 27.04 | 27.52 | 27.62 | 27.67 | 27.62 | 26.76 | 26.65 | 27.14 |
| MnO | 0.41 | 0.52 | 0.40 | 0.47 | 0.37 | 0.56 | 0.43 | 0.52 | 0.48 | 0.43 | 0.42 | 0.48 | 0.51 | 0.47 |
| MgO | 5.93 | 6.52 | 6.95 | 6.37 | 5.33 | 6.19 | 6.43 | 6.73 | 6.61 | 5.67 | 6.65 | 6.75 | 6.55 | 6.51 |
| CaO | 0.07 | 0.03 | 0.07 | 0.09 | 0.16 | 0.09 | 0.03 | 0.07 | 0.05 | 0.10 | 0.06 | 0.04 | 0.03 | 0.07 |
| Na ₂ O | 0.19 | 0.19 | 0.11 | 0.13 | 0.16 | 0.09 | 0.10 | 0.18 | 0.12 | 0.14 | 0.23 | 0.20 | 0.20 | 0.12 |
| K ₂ O | 8.61 | 8.67 | 8.80 | 8.45 | 7.61 | 8.73 | 8.93 | 8.51 | 8.75 | 8.46 | 8.54 | 8.51 | 8.77 | 8.30 |
| Toplam | 91.24 | 94.38 | 95.04 | 92.91 | 90.68 | 92.92 | 93.76 | 93.68 | 93.68 | 91.03 | 94.44 | 92.53 | 93.13 | 92.77 |
| Si | 2.798 | 2.867 | 2.860 | 2.841 | 2.885 | 2.846 | 2.845 | 2.856 | 2.845 | 2.825 | 2.822 | 2.817 | 2.807 | 2.873 |
| Ti | 0.235 | 0.230 | 0.218 | 0.234 | 0.194 | 0.218 | 0.225 | 0.196 | 0.198 | 0.227 | 0.223 | 0.222 | 0.235 | 0.194 |
| Al _(t) | 1.153 | 1.133 | 1.135 | 1.129 | 1.212 | 1.135 | 1.159 | 1.138 | 1.149 | 1.148 | 1.166 | 1.166 | 1.187 | 1.153 |
| Cr | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.001 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.004 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Fe ²⁺ | 1.943 | 1.826 | 1.822 | 1.882 | 1.900 | 1.893 | 1.838 | 1.874 | 1.885 | 1.954 | 1.865 | 1.843 | 1.825 | 1.860 |
| Mn | 0.029 | 0.035 | 0.027 | 0.033 | 0.026 | 0.039 | 0.030 | 0.036 | 0.033 | 0.031 | 0.028 | 0.034 | 0.035 | 0.033 |
| Mg | 0.746 | 0.783 | 0.828 | 0.780 | 0.664 | 0.761 | 0.779 | 0.817 | 0.803 | 0.714 | 0.800 | 0.829 | 0.799 | 0.795 |
| Ca | 0.006 | 0.003 | 0.006 | 0.008 | 0.014 | 0.008 | 0.003 | 0.006 | 0.004 | 0.009 | 0.005 | 0.003 | 0.003 | 0.006 |
| Na | 0.031 | 0.029 | 0.017 | 0.021 | 0.026 | 0.014 | 0.016 | 0.028 | 0.019 | 0.022 | 0.036 | 0.032 | 0.031 | 0.019 |
| K | 0.927 | 0.891 | 0.898 | 0.886 | 0.811 | 0.918 | 0.926 | 0.884 | 0.911 | 0.911 | 0.879 | 0.894 | 0.916 | 0.867 |
| Al ^[4] | 1.202 | 1.133 | 1.140 | 1.159 | 1.115 | 1.154 | 1.155 | 1.144 | 1.155 | 1.175 | 1.178 | 1.183 | 1.193 | 1.127 |
| Al ^[6] | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.097 | 0.000 | 0.004 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.026 |
| Mg# | 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 |

Ek Tablo 1'in devamı

Biyotit

| Örnek No | 20 | 21 | 22 | 53 | A167-1 | 6 | 7 | 8 | 9 | 38 | 67 | 68 | 80 | 83 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Granit | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 34.03 | 35.01 | 34.38 | 34.60 | 35.49 | 37.42 | 35.29 | 37.17 | 36.21 | 36.26 | 35.41 | 35.73 | 32.81 | 35.50 |
| TiO ₂ | 3.52 | 4.06 | 3.61 | 2.68 | 4.07 | 2.55 | 3.72 | 3.38 | 2.75 | 3.83 | 4.23 | 4.51 | 2.99 | 3.54 |
| Al ₂ O ₃ | 11.91 | 12.08 | 12.07 | 12.21 | 13.08 | 12.67 | 13.19 | 11.77 | 12.70 | 13.99 | 13.04 | 13.08 | 13.97 | 12.96 |
| Cr ₂ O ₃ | 0.01 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.04 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| FeO _(t) | 28.04 | 27.88 | 27.35 | 28.49 | 24.70 | 24.61 | 25.09 | 25.31 | 25.42 | 24.53 | 24.45 | 24.74 | 26.25 | 24.20 |
| MnO | 0.46 | 0.45 | 0.44 | 0.42 | 0.36 | 0.34 | 0.36 | 0.42 | 0.43 | 0.49 | 0.38 | 0.37 | 0.37 | 0.32 |
| MgO | 5.77 | 6.00 | 6.33 | 5.97 | 7.84 | 8.45 | 7.25 | 8.07 | 8.13 | 7.66 | 8.01 | 7.61 | 8.31 | 8.65 |
| CaO | 0.07 | 0.06 | 0.00 | 0.09 | 0.09 | 0.11 | 0.21 | 0.02 | 0.08 | 0.20 | 0.05 | 0.06 | 0.25 | 0.02 |
| Na ₂ O | 0.20 | 0.16 | 0.18 | 0.05 | 0.12 | 0.09 | 0.08 | 0.11 | 0.06 | 0.10 | 0.13 | 0.10 | 0.09 | 0.09 |
| K ₂ O | 8.72 | 8.93 | 8.70 | 8.90 | 8.97 | 8.70 | 8.41 | 9.09 | 7.91 | 8.60 | 8.99 | 9.10 | 7.46 | 8.82 |
| Toplam | 92.74 | 94.63 | 93.09 | 93.42 | 94.75 | 94.96 | 93.59 | 95.35 | 93.70 | 95.66 | 94.68 | 95.29 | 92.50 | 94.10 |
| Si | 2.821 | 2.831 | 2.823 | 2.846 | 2.812 | 2.933 | 2.828 | 2.926 | 2.888 | 2.826 | 2.805 | 2.814 | 2.681 | 2.822 |
| Ti | 0.219 | 0.247 | 0.223 | 0.166 | 0.242 | 0.150 | 0.224 | 0.200 | 0.165 | 0.224 | 0.252 | 0.267 | 0.184 | 0.211 |
| Al _(t) | 1.164 | 1.151 | 1.168 | 1.183 | 1.222 | 1.171 | 1.246 | 1.092 | 1.193 | 1.285 | 1.217 | 1.214 | 1.346 | 1.214 |
| Cr | 0.001 | 0.000 | 0.002 | 0.000 | 0.003 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 |
| Fe ²⁺ | 1.944 | 1.885 | 1.878 | 1.960 | 1.637 | 1.613 | 1.681 | 1.666 | 1.695 | 1.599 | 1.620 | 1.629 | 1.794 | 1.609 |
| Mn | 0.033 | 0.031 | 0.031 | 0.029 | 0.024 | 0.022 | 0.024 | 0.028 | 0.029 | 0.032 | 0.026 | 0.025 | 0.026 | 0.021 |
| Mg | 0.713 | 0.723 | 0.775 | 0.732 | 0.926 | 0.988 | 0.867 | 0.948 | 0.966 | 0.890 | 0.946 | 0.894 | 1.013 | 1.025 |
| Ca | 0.006 | 0.005 | 0.000 | 0.008 | 0.007 | 0.009 | 0.018 | 0.002 | 0.007 | 0.017 | 0.005 | 0.005 | 0.022 | 0.002 |
| Na | 0.032 | 0.025 | 0.029 | 0.009 | 0.018 | 0.014 | 0.012 | 0.017 | 0.010 | 0.016 | 0.020 | 0.015 | 0.014 | 0.014 |
| K | 0.922 | 0.921 | 0.911 | 0.934 | 0.907 | 0.870 | 0.860 | 0.913 | 0.805 | 0.855 | 0.908 | 0.914 | 0.778 | 0.894 |
| Al ^[4] | 1.179 | 1.169 | 1.177 | 1.154 | 1.188 | 1.067 | 1.172 | 1.074 | 1.112 | 1.174 | 1.195 | 1.186 | 1.319 | 1.178 |
| Al ^[6] | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.030 | 0.033 | 0.104 | 0.074 | 0.018 | 0.081 | 0.110 | 0.022 | 0.028 | 0.027 | 0.036 |
| Mg# | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |

Ek Tablo 1'in devamı

Biyotit

| Örnek No | 86 | 89 | 91 | 95 | 99 | 101 | 103 | 110 | 114 | 115 | 117 | 132 | 185 | 187 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Granit | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 34.83 | 35.89 | 35.73 | 33.71 | 35.54 | 34.11 | 35.96 | 35.27 | 34.69 | 35.53 | 35.24 | 36.23 | 35.60 | 34.09 |
| TiO ₂ | 3.78 | 3.46 | 3.62 | 4.52 | 2.32 | 2.46 | 3.47 | 3.76 | 4.60 | 3.72 | 3.42 | 2.50 | 3.73 | 4.12 |
| Al ₂ O ₃ | 13.09 | 13.04 | 12.98 | 13.52 | 12.43 | 12.04 | 13.24 | 12.74 | 12.82 | 12.90 | 12.77 | 12.27 | 13.42 | 12.45 |
| Cr ₂ O ₃ | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.07 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.04 | 0.00 | 0.00 |
| FeO _(t) | 24.08 | 24.80 | 24.48 | 24.51 | 25.73 | 25.86 | 23.72 | 23.99 | 23.16 | 24.30 | 23.50 | 25.01 | 22.84 | 25.23 |
| MnO | 0.32 | 0.40 | 0.35 | 0.38 | 0.36 | 0.45 | 0.31 | 0.36 | 0.29 | 0.30 | 0.35 | 0.40 | 0.36 | 0.33 |
| MgO | 8.46 | 8.73 | 8.55 | 7.17 | 8.25 | 8.92 | 8.97 | 8.33 | 8.05 | 8.42 | 8.90 | 8.31 | 9.45 | 7.76 |
| CaO | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 0.05 | 0.03 | 0.06 | 0.09 | 0.09 | 1.85 | 0.01 | 0.07 | 0.20 | 0.07 | 0.05 |
| Na ₂ O | 0.17 | 0.16 | 0.17 | 0.14 | 0.06 | 0.04 | 0.26 | 0.13 | 0.05 | 0.23 | 0.21 | 0.15 | 0.19 | 0.17 |
| K ₂ O | 8.56 | 8.92 | 8.90 | 8.54 | 8.07 | 7.34 | 8.23 | 8.77 | 7.13 | 8.75 | 8.45 | 7.85 | 8.38 | 8.63 |
| Toplam | 93.30 | 95.44 | 94.78 | 92.54 | 92.85 | 91.29 | 94.27 | 93.43 | 92.64 | 94.16 | 92.92 | 92.95 | 94.02 | 92.82 |
| Si | 2.794 | 2.819 | 2.823 | 2.742 | 2.875 | 2.815 | 2.832 | 2.825 | 2.782 | 2.824 | 2.828 | 2.910 | 2.805 | 2.777 |
| Ti | 0.228 | 0.205 | 0.215 | 0.276 | 0.141 | 0.153 | 0.205 | 0.226 | 0.278 | 0.222 | 0.206 | 0.151 | 0.221 | 0.252 |
| Al _(t) | 1.237 | 1.207 | 1.209 | 1.296 | 1.185 | 1.171 | 1.229 | 1.203 | 1.212 | 1.208 | 1.208 | 1.162 | 1.246 | 1.195 |
| Cr | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.005 | 0.000 | 0.003 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.002 | 0.000 | 0.000 |
| Fe ²⁺ | 1.616 | 1.629 | 1.618 | 1.667 | 1.740 | 1.784 | 1.562 | 1.607 | 1.553 | 1.615 | 1.577 | 1.680 | 1.505 | 1.719 |
| Mn | 0.022 | 0.027 | 0.023 | 0.026 | 0.025 | 0.031 | 0.021 | 0.024 | 0.020 | 0.020 | 0.024 | 0.027 | 0.024 | 0.023 |
| Mg | 1.012 | 1.022 | 1.007 | 0.869 | 0.995 | 1.098 | 1.054 | 0.994 | 0.963 | 0.998 | 1.064 | 0.995 | 1.110 | 0.942 |
| Ca | 0.001 | 0.003 | 0.000 | 0.004 | 0.002 | 0.005 | 0.007 | 0.008 | 0.159 | 0.001 | 0.006 | 0.017 | 0.006 | 0.005 |
| Na | 0.026 | 0.024 | 0.025 | 0.022 | 0.009 | 0.007 | 0.040 | 0.021 | 0.008 | 0.035 | 0.033 | 0.024 | 0.028 | 0.027 |
| K | 0.876 | 0.895 | 0.897 | 0.886 | 0.833 | 0.772 | 0.827 | 0.897 | 0.729 | 0.887 | 0.865 | 0.805 | 0.842 | 0.897 |
| Al ^[4] | 1.206 | 1.181 | 1.177 | 1.258 | 1.125 | 1.185 | 1.168 | 1.175 | 1.218 | 1.176 | 1.172 | 1.090 | 1.195 | 1.223 |
| Al ^[6] | 0.031 | 0.027 | 0.032 | 0.038 | 0.060 | 0.000 | 0.061 | 0.028 | 0.000 | 0.032 | 0.035 | 0.071 | 0.051 | 0.000 |
| Mg# | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.09 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |

Ek Tablo 1'in devamı

Biyotit

| Örnek No | 188 | 190 | 191 | 192 | 200 | A168-148 | 150 | 151 | 155 | 165 | 170 | 172 | 179 | 180 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Granit | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 34.72 | 34.57 | 35.90 | 35.32 | 34.22 | 35.34 | 34.92 | 34.90 | 35.10 | 35.31 | 36.68 | 35.27 | 36.42 | 34.94 |
| TiO ₂ | 4.17 | 4.27 | 2.11 | 2.39 | 3.84 | 3.11 | 2.97 | 3.01 | 3.44 | 3.17 | 2.88 | 3.01 | 2.81 | 3.09 |
| Al ₂ O ₃ | 12.93 | 12.51 | 12.01 | 11.68 | 12.32 | 12.60 | 12.66 | 12.64 | 12.58 | 12.22 | 13.14 | 12.41 | 12.11 | 12.33 |
| Cr ₂ O ₃ | 0.00 | 0.03 | 0.03 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.04 | 0.00 |
| FeO _(t) | 23.56 | 23.67 | 24.35 | 25.01 | 24.45 | 27.10 | 27.73 | 27.74 | 27.66 | 26.97 | 25.16 | 27.35 | 26.51 | 27.39 |
| MnO | 0.30 | 0.32 | 0.45 | 0.34 | 0.34 | 0.79 | 0.74 | 0.78 | 0.91 | 0.76 | 0.68 | 0.86 | 0.59 | 0.78 |
| MgO | 8.10 | 8.52 | 8.23 | 8.11 | 7.69 | 6.85 | 6.41 | 6.57 | 6.33 | 6.83 | 6.45 | 6.77 | 6.84 | 6.50 |
| CaO | 0.11 | 0.06 | 0.19 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 0.13 | 0.03 | 0.12 | 0.00 |
| Na ₂ O | 0.08 | 0.14 | 0.13 | 0.03 | 0.16 | 0.14 | 0.10 | 0.07 | 0.16 | 0.09 | 0.05 | 0.11 | 0.06 | 0.12 |
| K ₂ O | 8.53 | 8.60 | 8.03 | 9.05 | 8.69 | 8.82 | 8.93 | 8.91 | 8.75 | 9.04 | 8.51 | 8.76 | 8.72 | 8.84 |
| Toplam | 92.49 | 92.69 | 91.42 | 91.92 | 91.79 | 94.74 | 94.49 | 94.61 | 94.94 | 94.41 | 93.69 | 94.57 | 94.21 | 94.00 |
| Si | 2.804 | 2.793 | 2.932 | 2.900 | 2.810 | 2.839 | 2.827 | 2.822 | 2.824 | 2.851 | 2.929 | 2.843 | 2.921 | 2.840 |
| Ti | 0.253 | 0.259 | 0.129 | 0.148 | 0.237 | 0.188 | 0.181 | 0.183 | 0.208 | 0.192 | 0.173 | 0.183 | 0.169 | 0.189 |
| Al _(t) | 1.230 | 1.191 | 1.156 | 1.130 | 1.192 | 1.193 | 1.208 | 1.204 | 1.193 | 1.163 | 1.236 | 1.179 | 1.145 | 1.181 |
| Cr | 0.000 | 0.002 | 0.002 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.002 | 0.000 |
| Fe ²⁺ | 1.591 | 1.599 | 1.663 | 1.718 | 1.679 | 1.820 | 1.877 | 1.876 | 1.861 | 1.821 | 1.680 | 1.844 | 1.778 | 1.862 |
| Mn | 0.020 | 0.022 | 0.031 | 0.024 | 0.024 | 0.054 | 0.051 | 0.053 | 0.062 | 0.052 | 0.046 | 0.058 | 0.040 | 0.054 |
| Mg | 0.975 | 1.026 | 1.002 | 0.992 | 0.941 | 0.820 | 0.774 | 0.792 | 0.760 | 0.822 | 0.767 | 0.813 | 0.818 | 0.788 |
| Ca | 0.009 | 0.006 | 0.017 | 0.000 | 0.006 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.002 | 0.011 | 0.002 | 0.010 | 0.000 |
| Na | 0.013 | 0.022 | 0.020 | 0.005 | 0.025 | 0.021 | 0.016 | 0.010 | 0.025 | 0.013 | 0.007 | 0.017 | 0.009 | 0.020 |
| K | 0.879 | 0.886 | 0.837 | 0.948 | 0.910 | 0.904 | 0.922 | 0.919 | 0.898 | 0.932 | 0.867 | 0.901 | 0.893 | 0.917 |
| Al ^[4] | 1.196 | 1.207 | 1.068 | 1.100 | 1.190 | 1.161 | 1.173 | 1.178 | 1.176 | 1.149 | 1.071 | 1.157 | 1.079 | 1.160 |
| Al ^[6] | 0.034 | 0.000 | 0.088 | 0.030 | 0.002 | 0.031 | 0.034 | 0.025 | 0.017 | 0.014 | 0.165 | 0.023 | 0.067 | 0.021 |
| Mg# | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |

Ek Tablo 1'in devamı

Biyotit

| Örnek No | 195 | 197 | 200 | 204 | 206 | A74-1 | 2 | 3 | 4 | A92-1 | 2 | 3 | 4 | A168-195 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Granit | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 35.36 | 35.78 | 35.24 | 35.05 | 35.38 | 35.92 | 34.96 | 35.50 | 35.71 | 35.03 | 34.32 | 34.15 | 34.45 | 35.36 |
| TiO ₂ | 3.11 | 3.02 | 3.19 | 3.39 | 3.08 | 3.37 | 3.63 | 3.39 | 3.50 | 2.85 | 4.01 | 4.12 | 2.69 | 3.11 |
| Al ₂ O ₃ | 12.63 | 12.04 | 12.60 | 12.20 | 12.36 | 13.03 | 12.90 | 13.09 | 13.09 | 12.54 | 12.24 | 12.12 | 12.18 | 12.63 |
| Cr ₂ O ₃ | 0.00 | 0.04 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.00 |
| FeO _(t) | 25.77 | 27.45 | 28.20 | 27.77 | 27.07 | 26.08 | 26.39 | 25.82 | 25.93 | 31.46 | 31.57 | 30.81 | 31.58 | 25.77 |
| MnO | 0.75 | 0.78 | 0.65 | 0.63 | 0.72 | 0.53 | 0.45 | 0.53 | 0.51 | 1.31 | 1.30 | 1.50 | 1.26 | 0.75 |
| MgO | 6.86 | 7.12 | 6.50 | 6.19 | 6.47 | 8.66 | 7.89 | 8.22 | 8.14 | 4.17 | 3.44 | 3.95 | 3.66 | 6.86 |
| CaO | 0.00 | 0.01 | 0.05 | 0.04 | 0.00 | 0.04 | 0.08 | 0.04 | 0.06 | 0.05 | 0.09 | 0.00 | 0.14 | 0.00 |
| Na ₂ O | 0.01 | 0.09 | 0.10 | 0.11 | 0.03 | 0.17 | 0.14 | 0.19 | 0.20 | 0.08 | 0.18 | 0.20 | 0.15 | 0.01 |
| K ₂ O | 9.07 | 9.02 | 8.77 | 8.71 | 9.06 | 8.60 | 8.21 | 8.76 | 8.56 | 8.82 | 8.41 | 8.33 | 8.38 | 9.07 |
| Toplam | 93.57 | 95.34 | 95.31 | 94.08 | 94.19 | 96.40 | 94.64 | 95.53 | 95.70 | 96.31 | 95.56 | 95.18 | 94.52 | 93.57 |
| Si | 2.861 | 2.863 | 2.827 | 2.846 | 2.863 | 2.806 | 2.790 | 2.802 | 2.809 | 2.835 | 2.805 | 2.796 | 2.847 | 2.861 |
| Ti | 0.189 | 0.182 | 0.193 | 0.207 | 0.187 | 0.198 | 0.218 | 0.201 | 0.207 | 0.174 | 0.246 | 0.253 | 0.167 | 0.189 |
| Al _(t) | 1.204 | 1.135 | 1.191 | 1.168 | 1.179 | 1.200 | 1.214 | 1.218 | 1.214 | 1.197 | 1.179 | 1.170 | 1.187 | 1.204 |
| Cr | 0.000 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.000 |
| Fe ²⁺ | 1.744 | 1.836 | 1.891 | 1.886 | 1.831 | 1.704 | 1.761 | 1.705 | 1.706 | 2.129 | 2.158 | 2.109 | 2.183 | 1.744 |
| Mn | 0.051 | 0.053 | 0.044 | 0.043 | 0.050 | 0.035 | 0.031 | 0.035 | 0.034 | 0.090 | 0.090 | 0.104 | 0.088 | 0.051 |
| Mg | 0.828 | 0.849 | 0.778 | 0.749 | 0.780 | 1.008 | 0.938 | 0.968 | 0.955 | 0.503 | 0.420 | 0.482 | 0.451 | 0.828 |
| Ca | 0.000 | 0.001 | 0.004 | 0.003 | 0.000 | 0.004 | 0.007 | 0.003 | 0.005 | 0.004 | 0.008 | 0.000 | 0.012 | 0.000 |
| Na | 0.002 | 0.014 | 0.015 | 0.017 | 0.004 | 0.025 | 0.022 | 0.028 | 0.030 | 0.013 | 0.029 | 0.031 | 0.024 | 0.002 |
| K | 0.936 | 0.920 | 0.898 | 0.902 | 0.935 | 0.857 | 0.836 | 0.882 | 0.859 | 0.910 | 0.877 | 0.870 | 0.883 | 0.936 |
| Al ^[4] | 1.139 | 1.137 | 1.173 | 1.154 | 1.137 | 1.194 | 1.210 | 1.198 | 1.191 | 1.165 | 1.195 | 1.204 | 1.153 | 1.139 |
| Al ^[6] | 0.065 | 0.000 | 0.018 | 0.014 | 0.041 | 0.006 | 0.003 | 0.020 | 0.023 | 0.032 | 0.000 | 0.000 | 0.034 | 0.065 |
| Mg# | 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 |

Ek Tablo 1'in devamı (Piroksen)

| Örnek No | B14-239 | 240 | 241 | B37-1 | 101 | 106 | 143 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | | | | | |
| SiO ₂ | 47.19 | 46.64 | 49.27 | 45.13 | 44.65 | 47.50 | 48.20 |
| TiO ₂ | 0.13 | 0.14 | 0.19 | 0.15 | 0.07 | 0.11 | 0.15 |
| Al ₂ O ₃ | 8.30 | 8.14 | 8.36 | 7.85 | 7.88 | 7.52 | 7.54 |
| Cr ₂ O ₃ | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.04 | 0.05 |
| Fe ₂ O ₃ | 2.44 | 3.43 | 0.00 | 6.55 | 7.44 | 2.97 | 2.51 |
| FeO | 8.48 | 9.34 | 10.43 | 9.82 | 10.89 | 9.63 | 10.25 |
| MnO | 1.53 | 1.46 | 1.30 | 1.37 | 1.75 | 1.90 | 1.90 |
| MgO | 10.75 | 10.44 | 10.53 | 8.84 | 8.70 | 11.11 | 11.76 |
| CaO | 19.42 | 18.60 | 17.82 | 19.38 | 18.21 | 18.31 | 16.88 |
| Na ₂ O | 0.46 | 0.51 | 0.54 | 0.44 | 0.39 | 0.38 | 0.50 |
| K ₂ O | 0.10 | 0.09 | 0.40 | 0.09 | 0.04 | 0.11 | 0.22 |
| Toplam | 98.80 | 98.79 | 98.82 | 99.61 | 100.04 | 99.56 | 99.97 |
| Si | 1.795 | 1.784 | 1.860 | 1.741 | 1.726 | 1.802 | 1.816 |
| Ti | 0.004 | 0.004 | 0.005 | 0.004 | 0.002 | 0.003 | 0.004 |
| Al | 0.372 | 0.367 | 0.372 | 0.357 | 0.359 | 0.336 | 0.335 |
| Cr | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.001 |
| Fe ³⁺ | 0.070 | 0.099 | 0.000 | 0.190 | 0.216 | 0.085 | 0.071 |
| Fe ²⁺ | 0.270 | 0.299 | 0.329 | 0.317 | 0.352 | 0.305 | 0.323 |
| Mn | 0.049 | 0.047 | 0.041 | 0.045 | 0.057 | 0.061 | 0.061 |
| Mg | 0.610 | 0.595 | 0.592 | 0.508 | 0.501 | 0.629 | 0.660 |
| Ca | 0.791 | 0.762 | 0.721 | 0.801 | 0.754 | 0.744 | 0.681 |
| Na | 0.034 | 0.038 | 0.039 | 0.033 | 0.029 | 0.028 | 0.037 |
| K | 0.005 | 0.005 | 0.019 | 0.004 | 0.002 | 0.005 | 0.011 |
| Al ^[4] | 0.205 | 0.216 | 0.140 | 0.259 | 0.274 | 0.198 | 0.184 |
| Al ^[6] | 0.167 | 0.151 | 0.231 | 0.098 | 0.085 | 0.138 | 0.150 |
| Fe# | 0.353 | 0.394 | 0.357 | 0.490 | 0.522 | 0.378 | 0.370 |
| Mg# | 0.615 | 0.578 | 0.615 | 0.488 | 0.454 | 0.587 | 0.596 |
| %Wo | 45.64 | 43.68 | 43.88 | 44.57 | 41.85 | 42.42 | 39.41 |
| %En | 35.17 | 34.11 | 36.06 | 28.28 | 27.82 | 35.83 | 38.20 |
| Fs | 19.19 | 22.21 | 20.05 | 27.15 | 30.33 | 21.75 | 22.39 |

Not: Ana oksit değerleri % ağırlık cinsindedir. Yapısal parametreler 6 oksijene göre hesaplanmıştır.

Ek Tablo 1'in devamı (Piroksen)

| Örnek No | B88-10 | 21 | 36 | 39 | 46 | 48 | 54 | 58 |
|--------------------------------|---------------|---------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|---------------|
| Kayaç Adı | Riyolit | | | | | | | |
| SiO ₂ | 56.32 | 56.74 | 56.71 | 54.33 | 56.67 | 54.98 | 51.31 | 56.69 |
| TiO ₂ | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.21 | 0.02 | 0.06 | 0.45 | 0.05 |
| Al ₂ O ₃ | 2.99 | 2.72 | 0.59 | 1.03 | 2.77 | 3.30 | 4.04 | 2.99 |
| Cr ₂ O ₃ | 0.32 | 0.48 | 0.06 | 0.02 | 0.40 | 0.30 | 0.00 | 0.35 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.45 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.12 | 0.00 |
| FeO | 5.26 | 5.42 | 9.81 | 16.12 | 5.56 | 5.59 | 17.61 | 5.67 |
| MnO | 0.11 | 0.13 | 0.18 | 0.42 | 0.15 | 0.12 | 0.35 | 0.19 |
| MgO | 34.32 | 34.17 | 31.78 | 25.90 | 33.88 | 32.86 | 23.33 | 34.02 |
| CaO | 0.44 | 0.74 | 0.24 | 1.75 | 0.76 | 0.90 | 1.45 | 0.52 |
| Na ₂ O | 0.04 | 0.07 | 0.01 | 0.03 | 0.06 | 0.06 | 0.05 | 0.03 |
| K ₂ O | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.04 | 0.00 |
| Toplam | 100.25 | 100.49 | 99.40 | 99.82 | 100.27 | 98.16 | 98.74 | 100.51 |
| Si | 1.931 | 1.942 | 1.995 | 1.973 | 1.944 | 1.929 | 1.900 | 1.940 |
| Ti | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.006 | 0.000 | 0.001 | 0.012 | 0.001 |
| Al | 0.121 | 0.110 | 0.025 | 0.044 | 0.112 | 0.136 | 0.176 | 0.121 |
| Cr | 0.009 | 0.013 | 0.002 | 0.001 | 0.011 | 0.008 | 0.000 | 0.009 |
| Fe ³⁺ | 0.012 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.003 | 0.000 |
| Fe ²⁺ | 0.151 | 0.155 | 0.289 | 0.490 | 0.160 | 0.164 | 0.545 | 0.162 |
| Mn | 0.003 | 0.004 | 0.005 | 0.013 | 0.004 | 0.003 | 0.011 | 0.006 |
| Mg | 1.754 | 1.744 | 1.667 | 1.403 | 1.733 | 1.719 | 1.288 | 1.735 |
| Ca | 0.016 | 0.027 | 0.009 | 0.068 | 0.028 | 0.034 | 0.057 | 0.019 |
| Na | 0.003 | 0.005 | 0.000 | 0.002 | 0.004 | 0.004 | 0.004 | 0.002 |
| K | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.002 | 0.000 |
| Al ^[4] | 0.069 | 0.058 | 0.005 | 0.027 | 0.056 | 0.071 | 0.100 | 0.060 |
| Al ^[6] | 0.052 | 0.051 | 0.020 | 0.018 | 0.056 | 0.065 | 0.077 | 0.060 |
| Fe# | 0.084 | 0.082 | 0.148 | 0.259 | 0.084 | 0.087 | 0.299 | 0.085 |
| Mg# | 0.914 | 0.917 | 0.850 | 0.736 | 0.914 | 0.911 | 0.697 | 0.912 |
| %Wo | 0.83 | 1.41 | 0.46 | 3.47 | 1.45 | 1.77 | 3.03 | 0.99 |
| %En | 90.82 | 90.54 | 84.85 | 71.55 | 90.24 | 89.68 | 68.01 | 90.55 |
| %Fs | 8.34 | 8.05 | 14.69 | 24.98 | 8.31 | 8.55 | 28.96 | 8.46 |

Ek Tablo 1'in devamı

Fe-Ti-oksit

| Örnek No | B67-43 | 44 | 45 | 46 | 55 | B132-179 | 184 | 185 | B52-241 | 251 | 253 | 254 | 255 | 257 |
|--------------------------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 0.08 | 0.08 | 0.07 | 0.06 | 0.31 | 0.63 | 1.37 | 0.74 | 0.34 | 0.36 | 0.04 | 0.18 | 0.12 | 0.10 |
| TiO ₂ | 3.40 | 3.39 | 3.44 | 3.45 | 2.90 | 1.08 | 0.24 | 0.26 | 0.13 | 2.67 | 2.78 | 2.80 | 2.79 | 2.92 |
| Al ₂ O ₃ | 1.48 | 1.49 | 1.52 | 1.47 | 1.50 | 0.95 | 1.04 | 1.22 | 0.93 | 1.43 | 1.34 | 1.31 | 1.20 | 1.14 |
| Cr ₂ O ₃ | 0.02 | 0.00 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | 0.03 |
| Fe ₂ O ₃ | 60.62 | 61.05 | 60.48 | 60.88 | 59.93 | 64.07 | 63.50 | 65.52 | 66.44 | 59.36 | 61.23 | 60.90 | 61.09 | 62.12 |
| FeO | 31.41 | 31.90 | 31.58 | 31.96 | 31.12 | 28.89 | 29.93 | 29.35 | 28.85 | 28.55 | 30.60 | 30.69 | 30.36 | 30.78 |
| MnO | 1.29 | 1.19 | 1.09 | 1.16 | 1.18 | 1.48 | 1.15 | 1.14 | 1.07 | 1.65 | 1.72 | 1.60 | 1.63 | 1.64 |
| MgO | 0.90 | 0.90 | 0.90 | 0.92 | 0.71 | 0.95 | 0.79 | 0.83 | 0.69 | 0.65 | 0.58 | 0.58 | 0.61 | 0.70 |
| CaO | 0.00 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.06 | 0.08 | 0.13 | 0.07 | 0.05 | 1.11 | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.02 |
| Na ₂ O | 0.04 | 0.01 | 0.02 | 0.00 | 0.01 | 0.06 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 0.02 | 0.04 | 0.06 |
| K ₂ O | 0.02 | 0.01 | 0.05 | 0.00 | 0.07 | 0.11 | 0.06 | 0.07 | 0.08 | 0.09 | 0.05 | 0.08 | 0.07 | 0.05 |
| Toplam | 99.26 | 100.02 | 99.21 | 99.91 | 97.81 | 98.32 | 98.25 | 99.24 | 98.59 | 95.91 | 98.40 | 98.19 | 97.94 | 99.56 |
| Si | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.002 | 0.012 | 0.024 | 0.053 | 0.028 | 0.013 | 0.014 | 0.002 | 0.007 | 0.005 | 0.004 |
| Ti | 0.097 | 0.096 | 0.098 | 0.098 | 0.084 | 0.031 | 0.007 | 0.007 | 0.004 | 0.079 | 0.081 | 0.081 | 0.081 | 0.084 |
| Al(t) | 0.066 | 0.066 | 0.068 | 0.066 | 0.068 | 0.043 | 0.047 | 0.055 | 0.042 | 0.066 | 0.061 | 0.060 | 0.055 | 0.051 |
| Cr | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.001 |
| Fe ³⁺ | 1.736 | 1.736 | 1.733 | 1.733 | 1.743 | 1.855 | 1.838 | 1.880 | 1.929 | 1.755 | 1.776 | 1.769 | 1.780 | 1.780 |
| Fe ²⁺ | 1.000 | 1.008 | 1.005 | 1.011 | 1.006 | 0.930 | 0.963 | 0.936 | 0.931 | 0.938 | 0.986 | 0.991 | 0.983 | 0.980 |
| Mn | 0.042 | 0.038 | 0.035 | 0.037 | 0.039 | 0.048 | 0.037 | 0.037 | 0.035 | 0.055 | 0.056 | 0.052 | 0.053 | 0.053 |
| Mg | 0.051 | 0.051 | 0.051 | 0.052 | 0.041 | 0.054 | 0.045 | 0.047 | 0.040 | 0.038 | 0.033 | 0.033 | 0.035 | 0.040 |
| Ca | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.000 | 0.002 | 0.003 | 0.005 | 0.003 | 0.002 | 0.047 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 |
| Na | 0.003 | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.004 | 0.001 | 0.003 | 0.001 | 0.003 | 0.000 | 0.001 | 0.003 | 0.004 |
| K | 0.001 | 0.000 | 0.002 | 0.000 | 0.003 | 0.005 | 0.003 | 0.003 | 0.004 | 0.005 | 0.002 | 0.004 | 0.003 | 0.002 |
| Mg# | 0.049 | 0.048 | 0.048 | 0.049 | 0.039 | 0.055 | 0.045 | 0.048 | 0.041 | 0.039 | 0.033 | 0.033 | 0.035 | 0.039 |
| Cr# | 0.009 | 0.000 | 0.009 | 0.005 | 0.009 | 0.014 | 0.006 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.015 | 0.005 | 0.000 | 0.017 |
| Fe ³⁺ # | 0.963 | 0.963 | 0.962 | 0.963 | 0.962 | 0.977 | 0.975 | 0.972 | 0.979 | 0.964 | 0.966 | 0.967 | 0.970 | 0.972 |
| Ti# | 0.592 | 0.592 | 0.589 | 0.599 | 0.550 | 0.417 | 0.128 | 0.120 | 0.082 | 0.544 | 0.566 | 0.576 | 0.597 | 0.616 |

Not: Ana oksit değerleri % ağırlık cinsindedir. Yapısal parametreler 6 oksijene göre hesaplanmıştır. Mg#: Mg/(Mg+ Fe²⁺), Cr#: Cr/Cr/(Cr+Al)
Fe³⁺#: Fe³⁺/(Fe³⁺+Cr+Al), Ti#: Ti/(Ti+Al+Cr)

Ek Tablo 1'in devamı

Fe-Ti-oksit

| Örnek No | 258 | 259 | 260 | B18-15 | 18 | 30 | 34 | 35 | 36 | 37 | B98-40 | 48 | 49 | 50 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 0.10 | 0.12 | 0.27 | 0.19 | 0.68 | 0.57 | 0.10 | 0.06 | 0.04 | 0.08 | 0.03 | 0.48 | 0.73 | 0.16 |
| TiO ₂ | 2.87 | 2.93 | 2.82 | 0.04 | 0.44 | 0.40 | 3.74 | 3.94 | 4.00 | 3.86 | 8.56 | 2.37 | 2.43 | 2.65 |
| Al ₂ O ₃ | 1.08 | 1.13 | 1.30 | 0.50 | 0.71 | 1.53 | 1.47 | 1.45 | 1.40 | 1.45 | 0.39 | 1.09 | 1.35 | 0.91 |
| Cr ₂ O ₃ | 0.00 | 0.03 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.02 | 0.02 |
| Fe ₂ O ₃ | 61.94 | 61.71 | 59.85 | 64.36 | 61.67 | 63.54 | 59.53 | 59.38 | 59.37 | 59.03 | 49.92 | 59.18 | 58.13 | 59.51 |
| FeO | 30.88 | 31.00 | 30.33 | 27.54 | 27.93 | 29.17 | 31.82 | 32.20 | 32.15 | 31.73 | 35.73 | 29.16 | 29.31 | 28.91 |
| MnO | 1.56 | 1.68 | 1.64 | 1.27 | 1.53 | 0.67 | 0.95 | 1.00 | 0.95 | 0.83 | 0.60 | 1.40 | 1.25 | 1.49 |
| MgO | 0.66 | 0.64 | 0.65 | 0.38 | 0.24 | 0.76 | 0.97 | 0.91 | 0.98 | 1.03 | 0.91 | 0.89 | 1.17 | 1.04 |
| CaO | 0.01 | 0.06 | 0.01 | 0.05 | 0.02 | 0.08 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.00 | 0.08 | 0.11 | 0.03 |
| Na ₂ O | 0.04 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.04 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.02 | 0.04 | 0.04 | 0.02 | 0.00 |
| K ₂ O | 0.04 | 0.04 | 0.08 | 0.04 | 0.14 | 0.08 | 0.06 | 0.03 | 0.00 | 0.05 | 0.01 | 0.07 | 0.08 | 0.07 |
| Toplam | 99.18 | 99.35 | 97.01 | 94.38 | 93.40 | 96.86 | 98.65 | 99.02 | 98.91 | 98.09 | 96.20 | 94.77 | 94.60 | 94.79 |
| Si | 0.004 | 0.005 | 0.011 | 0.008 | 0.028 | 0.022 | 0.004 | 0.002 | 0.001 | 0.003 | 0.001 | 0.019 | 0.029 | 0.006 |
| Ti | 0.083 | 0.084 | 0.083 | 0.001 | 0.014 | 0.012 | 0.108 | 0.113 | 0.115 | 0.112 | 0.253 | 0.071 | 0.073 | 0.079 |
| Al(t) | 0.049 | 0.051 | 0.060 | 0.024 | 0.034 | 0.070 | 0.066 | 0.065 | 0.063 | 0.066 | 0.018 | 0.051 | 0.063 | 0.043 |
| Cr | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.001 |
| Fe ³⁺ | 1.783 | 1.773 | 1.758 | 1.962 | 1.893 | 1.867 | 1.714 | 1.705 | 1.706 | 1.709 | 1.476 | 1.776 | 1.739 | 1.788 |
| Fe ²⁺ | 0.988 | 0.990 | 0.990 | 0.933 | 0.953 | 0.952 | 1.018 | 1.027 | 1.027 | 1.021 | 1.174 | 0.972 | 0.974 | 0.965 |
| Mn | 0.051 | 0.054 | 0.054 | 0.044 | 0.053 | 0.022 | 0.031 | 0.032 | 0.031 | 0.027 | 0.020 | 0.047 | 0.042 | 0.050 |
| Mg | 0.038 | 0.036 | 0.038 | 0.023 | 0.014 | 0.044 | 0.056 | 0.052 | 0.056 | 0.059 | 0.054 | 0.053 | 0.069 | 0.062 |
| Ca | 0.000 | 0.002 | 0.000 | 0.002 | 0.001 | 0.003 | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.004 | 0.005 | 0.001 |
| Na | 0.003 | 0.001 | 0.002 | 0.001 | 0.003 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.003 | 0.003 | 0.001 | 0.000 |
| K | 0.002 | 0.002 | 0.004 | 0.002 | 0.007 | 0.004 | 0.003 | 0.001 | 0.000 | 0.002 | 0.000 | 0.004 | 0.004 | 0.003 |
| Mg# | 0.037 | 0.035 | 0.037 | 0.024 | 0.015 | 0.044 | 0.052 | 0.048 | 0.052 | 0.055 | 0.044 | 0.052 | 0.066 | 0.060 |
| Cr# | 0.000 | 0.017 | 0.020 | 0.000 | 0.000 | 0.010 | 0.000 | 0.011 | 0.000 | 0.000 | 0.032 | 0.001 | 0.011 | 0.017 |
| Fe ³⁺ # | 0.973 | 0.972 | 0.966 | 0.988 | 0.982 | 0.963 | 0.963 | 0.963 | 0.964 | 0.963 | 0.988 | 0.972 | 0.965 | 0.976 |
| Ti# | 0.629 | 0.619 | 0.576 | 0.047 | 0.284 | 0.143 | 0.619 | 0.632 | 0.646 | 0.630 | 0.931 | 0.580 | 0.532 | 0.645 |

Ek Tablo 1'in devamı

Fe-Ti-oksit

| Örnek No | 51 | 56 | 81 | 83 | 84 | 86 | B75-198 | 201 | 202 | 203 | 204 | 205 | 206 | 207 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 0.19 | 0.21 | 0.85 | 0.93 | 0.67 | 0.74 | 0.97 | 0.05 | 0.95 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.20 |
| TiO ₂ | 2.08 | 1.41 | 0.23 | 0.02 | 0.00 | 0.05 | 0.21 | 4.80 | 2.70 | 4.28 | 5.04 | 4.86 | 5.07 | 3.92 |
| Al ₂ O ₃ | 0.61 | 0.97 | 0.32 | 0.51 | 0.13 | 0.18 | 1.17 | 1.39 | 1.52 | 1.37 | 1.28 | 3.16 | 1.33 | 1.45 |
| Cr ₂ O ₃ | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| Fe ₂ O ₃ | 61.09 | 61.72 | 62.21 | 62.25 | 63.90 | 63.44 | 61.01 | 55.64 | 57.44 | 57.20 | 54.74 | 53.82 | 55.08 | 56.86 |
| FeO | 29.24 | 28.99 | 28.30 | 29.37 | 28.62 | 28.10 | 30.03 | 32.85 | 32.58 | 32.80 | 32.73 | 32.52 | 33.16 | 32.28 |
| MnO | 1.16 | 1.27 | 0.91 | 0.50 | 0.91 | 0.94 | 0.27 | 0.58 | 0.24 | 0.47 | 0.61 | 0.67 | 0.52 | 0.43 |
| MgO | 0.83 | 0.56 | 0.36 | 0.18 | 0.08 | 0.02 | 0.16 | 0.71 | 0.47 | 0.65 | 0.75 | 1.01 | 0.67 | 0.70 |
| CaO | 0.01 | 0.06 | 0.04 | 0.03 | 0.10 | 0.62 | 0.06 | 0.01 | 0.05 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.05 | 0.02 |
| Na ₂ O | 0.03 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.05 | 0.03 | 0.00 | 0.01 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | 0.05 | 0.00 | 0.02 |
| K ₂ O | 0.02 | 0.04 | 0.11 | 0.10 | 0.10 | 0.13 | 0.08 | 0.01 | 0.04 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| Toplam | 95.26 | 95.26 | 93.40 | 93.89 | 94.55 | 94.25 | 93.96 | 96.05 | 96.01 | 96.83 | 95.21 | 96.15 | 95.93 | 95.87 |
| Si | 0.008 | 0.008 | 0.035 | 0.038 | 0.027 | 0.030 | 0.039 | 0.002 | 0.038 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.008 |
| Ti | 0.062 | 0.042 | 0.007 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.006 | 0.142 | 0.080 | 0.126 | 0.151 | 0.142 | 0.150 | 0.116 |
| Al(t) | 0.029 | 0.045 | 0.016 | 0.024 | 0.006 | 0.008 | 0.056 | 0.065 | 0.070 | 0.063 | 0.060 | 0.145 | 0.062 | 0.067 |
| Cr | 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 |
| Fe ³⁺ | 1.834 | 1.854 | 1.911 | 1.904 | 1.948 | 1.937 | 1.857 | 1.648 | 1.699 | 1.683 | 1.635 | 1.572 | 1.634 | 1.687 |
| Fe ²⁺ | 0.975 | 0.968 | 0.966 | 0.999 | 0.970 | 0.953 | 1.016 | 1.081 | 1.071 | 1.072 | 1.087 | 1.055 | 1.093 | 1.064 |
| Mn | 0.039 | 0.043 | 0.032 | 0.017 | 0.031 | 0.032 | 0.009 | 0.019 | 0.008 | 0.016 | 0.021 | 0.022 | 0.017 | 0.014 |
| Mg | 0.049 | 0.033 | 0.022 | 0.011 | 0.005 | 0.001 | 0.010 | 0.041 | 0.028 | 0.038 | 0.044 | 0.058 | 0.039 | 0.041 |
| Ca | 0.000 | 0.003 | 0.002 | 0.001 | 0.004 | 0.027 | 0.002 | 0.000 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.001 |
| Na | 0.002 | 0.000 | 0.005 | 0.000 | 0.004 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.004 | 0.000 | 0.001 |
| K | 0.001 | 0.002 | 0.005 | 0.005 | 0.005 | 0.007 | 0.004 | 0.000 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 |
| Mg# | 0.048 | 0.033 | 0.022 | 0.011 | 0.005 | 0.001 | 0.009 | 0.037 | 0.025 | 0.034 | 0.039 | 0.052 | 0.035 | 0.037 |
| Cr# | 0.000 | 0.026 | 0.006 | 0.012 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.006 | 0.000 | 0.000 | 0.004 | 0.000 | 0.007 | 0.000 |
| Fe ³⁺ # | 0.985 | 0.975 | 0.992 | 0.987 | 0.997 | 0.996 | 0.971 | 0.962 | 0.960 | 0.964 | 0.965 | 0.916 | 0.963 | 0.962 |
| Ti# | 0.683 | 0.475 | 0.313 | 0.018 | 0.000 | 0.161 | 0.103 | 0.686 | 0.531 | 0.666 | 0.716 | 0.495 | 0.707 | 0.633 |

Ek Tablo 1'in devamı

Fe-Ti-oksit

| Örnek No | 208 | 209 | 210 | 211 | 212 | 213 | 214 | 215 | 216 | 217 | 218 | 219 | 220 | 221 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 0.03 | 0.06 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.07 | 0.13 | 0.03 | 0.04 | 0.14 | 0.07 | 0.04 | 0.06 | 0.09 |
| TiO ₂ | 5.04 | 5.10 | 4.82 | 4.19 | 5.10 | 3.80 | 5.26 | 4.98 | 5.05 | 5.53 | 4.91 | 5.23 | 2.69 | 4.12 |
| Al ₂ O ₃ | 2.96 | 1.19 | 1.18 | 1.17 | 1.73 | 1.27 | 1.36 | 1.40 | 1.65 | 1.30 | 1.25 | 1.29 | 1.17 | 1.33 |
| Cr ₂ O ₃ | 0.06 | 0.00 | 0.04 | 0.02 | 0.00 | 0.02 | 0.01 | 0.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.03 |
| Fe ₂ O ₃ | 53.63 | 54.96 | 55.81 | 56.94 | 54.20 | 57.11 | 54.12 | 55.72 | 54.74 | 53.88 | 54.95 | 54.74 | 59.49 | 56.89 |
| FeO | 32.50 | 32.75 | 32.77 | 32.13 | 32.62 | 31.82 | 33.01 | 32.92 | 32.69 | 32.20 | 32.72 | 32.84 | 30.71 | 32.28 |
| MnO | 0.71 | 0.76 | 0.72 | 0.54 | 0.69 | 0.42 | 0.72 | 0.71 | 0.53 | 0.69 | 0.67 | 0.72 | 0.36 | 0.60 |
| MgO | 1.16 | 0.73 | 0.66 | 0.77 | 0.83 | 0.59 | 0.75 | 0.76 | 0.92 | 1.37 | 0.68 | 0.78 | 0.71 | 0.69 |
| CaO | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.06 | 0.04 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.02 |
| Na ₂ O | 0.02 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.02 | 0.04 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.03 | 0.01 |
| K ₂ O | 0.00 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.00 |
| Toplam | 96.11 | 95.57 | 96.13 | 95.89 | 95.29 | 95.17 | 95.38 | 96.63 | 95.67 | 95.15 | 95.26 | 95.65 | 95.23 | 96.07 |
| Si | 0.001 | 0.002 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.005 | 0.001 | 0.001 | 0.005 | 0.003 | 0.002 | 0.002 | 0.004 |
| Ti | 0.147 | 0.152 | 0.143 | 0.124 | 0.152 | 0.114 | 0.157 | 0.146 | 0.149 | 0.164 | 0.147 | 0.155 | 0.081 | 0.122 |
| Al(t) | 0.135 | 0.055 | 0.055 | 0.054 | 0.081 | 0.059 | 0.064 | 0.064 | 0.077 | 0.060 | 0.059 | 0.060 | 0.055 | 0.062 |
| Cr | 0.002 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.003 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 |
| Fe ³⁺ | 1.567 | 1.637 | 1.654 | 1.691 | 1.612 | 1.710 | 1.612 | 1.639 | 1.622 | 1.601 | 1.642 | 1.627 | 1.782 | 1.686 |
| Fe ²⁺ | 1.055 | 1.084 | 1.079 | 1.061 | 1.078 | 1.059 | 1.093 | 1.076 | 1.076 | 1.063 | 1.087 | 1.085 | 1.022 | 1.063 |
| Mn | 0.023 | 0.026 | 0.024 | 0.018 | 0.023 | 0.014 | 0.024 | 0.023 | 0.018 | 0.023 | 0.022 | 0.024 | 0.012 | 0.020 |
| Mg | 0.067 | 0.043 | 0.039 | 0.045 | 0.049 | 0.035 | 0.044 | 0.045 | 0.054 | 0.081 | 0.040 | 0.046 | 0.042 | 0.041 |
| Ca | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.003 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 |
| Na | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.002 | 0.003 | 0.000 | 0.002 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.003 | 0.000 |
| K | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.002 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 |
| Mg# | 0.060 | 0.038 | 0.035 | 0.041 | 0.044 | 0.032 | 0.039 | 0.040 | 0.048 | 0.070 | 0.036 | 0.041 | 0.039 | 0.037 |
| Cr# | 0.014 | 0.000 | 0.022 | 0.011 | 0.000 | 0.010 | 0.006 | 0.040 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.002 | 0.001 | 0.013 |
| Fe ³⁺ # | 0.920 | 0.967 | 0.967 | 0.969 | 0.952 | 0.966 | 0.962 | 0.961 | 0.955 | 0.964 | 0.966 | 0.964 | 0.970 | 0.964 |
| Ti# | 0.518 | 0.733 | 0.718 | 0.693 | 0.653 | 0.655 | 0.710 | 0.686 | 0.661 | 0.731 | 0.714 | 0.721 | 0.595 | 0.661 |

Ek Tablo 1'in devamı

Fe-Ti-oksit

| Örnek No | 224 | 233 | 256 | 258 | 259 | 260 | 261 | 262 | 263 | 264 | 265 | 266 | 267 | 269 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 0.21 | 0.09 | 0.75 | 0.13 | 0.13 | 0.28 | 0.12 | 0.39 | 0.08 | 0.07 | 0.05 | 0.11 | 0.11 | 0.22 |
| TiO ₂ | 0.06 | 0.94 | 0.31 | 3.58 | 3.61 | 3.55 | 3.61 | 3.66 | 3.84 | 3.78 | 3.83 | 3.73 | 3.65 | 3.61 |
| Al ₂ O ₃ | 0.51 | 0.77 | 0.47 | 0.34 | 0.37 | 0.38 | 0.40 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Cr ₂ O ₃ | 0.00 | 0.01 | 0.03 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.04 | 0.03 | 0.00 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | 0.03 | 0.00 |
| Fe ₂ O ₃ | 64.66 | 63.16 | 64.84 | 59.61 | 60.32 | 60.25 | 60.25 | 59.94 | 60.77 | 60.50 | 60.66 | 60.46 | 59.83 | 60.37 |
| FeO | 29.02 | 30.18 | 28.51 | 30.07 | 30.91 | 31.13 | 30.71 | 31.12 | 31.30 | 30.87 | 31.09 | 31.13 | 28.95 | 31.08 |
| MnO | 0.39 | 0.27 | 0.65 | 1.21 | 1.21 | 1.14 | 1.17 | 1.19 | 1.13 | 1.26 | 1.29 | 1.12 | 1.18 | 1.15 |
| MgO | 0.05 | 0.12 | 1.16 | 0.96 | 1.02 | 1.05 | 1.06 | 0.99 | 1.06 | 1.05 | 1.03 | 1.02 | 1.06 | 0.94 |
| CaO | 0.03 | 0.01 | 0.08 | 0.51 | 0.04 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 0.01 | 1.24 | 0.02 |
| Na ₂ O | 0.03 | 0.00 | 0.04 | 0.01 | 0.00 | 0.02 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| K ₂ O | 0.09 | 0.05 | 0.08 | 0.02 | 0.05 | 0.04 | 0.08 | 0.06 | 0.03 | 0.04 | 0.02 | 0.02 | 0.04 | 0.05 |
| Toplam | 95.04 | 95.59 | 96.90 | 96.44 | 97.68 | 97.86 | 97.49 | 97.47 | 98.21 | 97.62 | 97.99 | 97.59 | 96.09 | 97.44 |
| Si | 0.008 | 0.004 | 0.029 | 0.005 | 0.005 | 0.011 | 0.005 | 0.015 | 0.003 | 0.003 | 0.002 | 0.004 | 0.004 | 0.008 |
| Ti | 0.002 | 0.028 | 0.009 | 0.106 | 0.105 | 0.103 | 0.106 | 0.107 | 0.112 | 0.111 | 0.112 | 0.109 | 0.108 | 0.106 |
| Al(t) | 0.024 | 0.036 | 0.022 | 0.016 | 0.017 | 0.018 | 0.018 | 0.003 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Cr | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 |
| Fe ³⁺ | 1.962 | 1.902 | 1.908 | 1.764 | 1.764 | 1.757 | 1.764 | 1.758 | 1.771 | 1.774 | 1.773 | 1.774 | 1.776 | 1.774 |
| Fe ²⁺ | 0.979 | 1.010 | 0.932 | 0.989 | 1.005 | 1.009 | 1.000 | 1.014 | 1.014 | 1.006 | 1.010 | 1.015 | 0.955 | 1.015 |
| Mn | 0.013 | 0.009 | 0.021 | 0.040 | 0.040 | 0.038 | 0.038 | 0.039 | 0.037 | 0.042 | 0.043 | 0.037 | 0.039 | 0.038 |
| Mg | 0.003 | 0.007 | 0.067 | 0.056 | 0.059 | 0.061 | 0.061 | 0.057 | 0.061 | 0.061 | 0.060 | 0.059 | 0.062 | 0.055 |
| Ca | 0.001 | 0.000 | 0.004 | 0.021 | 0.002 | 0.000 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.053 | 0.001 |
| Na | 0.003 | 0.000 | 0.003 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.003 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 |
| K | 0.005 | 0.002 | 0.004 | 0.001 | 0.003 | 0.002 | 0.004 | 0.003 | 0.001 | 0.002 | 0.001 | 0.001 | 0.002 | 0.002 |
| Mg# | 0.003 | 0.007 | 0.067 | 0.054 | 0.056 | 0.057 | 0.058 | 0.053 | 0.057 | 0.057 | 0.056 | 0.055 | 0.061 | 0.051 |
| Cr# | 0.000 | 0.005 | 0.035 | 0.014 | 0.028 | 0.021 | 0.056 | 0.264 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Fe ³⁺ # | 0.988 | 0.981 | 0.988 | 0.991 | 0.990 | 0.990 | 0.989 | 0.998 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 1.000 |
| Ti# | 0.074 | 0.435 | 0.288 | 0.870 | 0.859 | 0.852 | 0.845 | 0.966 | 0.999 | 0.994 | 0.996 | 1.000 | 0.992 | 1.000 |

Ek Tablo 1'in devamı

Fe-Ti-oksit

| Örnek No | 275 | 276 | 277 | 280 | 282 | B37-33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.07 | 0.05 | 0.06 | 0.05 | 0.07 | 0.03 | 0.17 | 0.08 | 0.07 |
| TiO ₂ | 7.33 | 7.19 | 8.68 | 7.92 | 6.02 | 4.14 | 4.22 | 4.09 | 4.27 | 4.00 | 4.23 | 3.97 | 4.04 | 4.15 |
| Al ₂ O ₃ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 1.40 | 1.44 | 1.40 | 1.46 | 1.45 | 1.44 | 1.46 | 1.48 | 1.42 |
| Cr ₂ O ₃ | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.05 | 0.01 | 0.02 |
| Fe ₂ O ₃ | 51.34 | 52.02 | 48.74 | 51.09 | 54.70 | 59.51 | 58.86 | 59.38 | 59.84 | 59.00 | 59.69 | 58.22 | 59.58 | 58.85 |
| FeO | 34.03 | 34.09 | 35.42 | 34.61 | 33.37 | 32.16 | 32.01 | 31.80 | 32.42 | 32.14 | 32.28 | 31.57 | 31.77 | 31.93 |
| MnO | 0.93 | 0.96 | 1.02 | 1.17 | 0.83 | 1.14 | 1.10 | 1.04 | 1.18 | 1.09 | 1.12 | 1.04 | 1.15 | 1.04 |
| MgO | 0.69 | 0.70 | 0.64 | 0.76 | 0.72 | 1.10 | 1.17 | 1.14 | 1.10 | 0.90 | 1.16 | 1.10 | 1.12 | 1.11 |
| CaO | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 0.00 | 0.06 | 0.01 | 0.00 |
| Na ₂ O | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.04 | 0.03 |
| K ₂ O | 0.02 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.04 | 0.00 |
| Toplam | 94.36 | 94.96 | 94.52 | 95.70 | 95.66 | 99.55 | 98.87 | 98.98 | 100.35 | 98.73 | 99.98 | 97.66 | 99.33 | 98.62 |
| Si | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.003 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.003 | 0.001 | 0.006 | 0.003 | 0.003 |
| Ti | 0.222 | 0.216 | 0.262 | 0.236 | 0.180 | 0.118 | 0.121 | 0.117 | 0.121 | 0.115 | 0.120 | 0.115 | 0.115 | 0.119 |
| Al(t) | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.062 | 0.065 | 0.063 | 0.065 | 0.065 | 0.064 | 0.066 | 0.066 | 0.064 |
| Cr | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 |
| Fe ³⁺ | 1.557 | 1.567 | 1.474 | 1.525 | 1.638 | 1.698 | 1.689 | 1.702 | 1.692 | 1.699 | 1.694 | 1.690 | 1.701 | 1.693 |
| Fe ²⁺ | 1.147 | 1.142 | 1.190 | 1.148 | 1.111 | 1.020 | 1.021 | 1.013 | 1.019 | 1.029 | 1.018 | 1.019 | 1.008 | 1.021 |
| Mn | 0.032 | 0.032 | 0.035 | 0.039 | 0.028 | 0.037 | 0.036 | 0.034 | 0.037 | 0.035 | 0.036 | 0.034 | 0.037 | 0.034 |
| Mg | 0.041 | 0.042 | 0.038 | 0.045 | 0.042 | 0.062 | 0.066 | 0.065 | 0.062 | 0.051 | 0.065 | 0.063 | 0.064 | 0.063 |
| Ca | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.003 | 0.001 | 0.000 |
| Na | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.003 | 0.002 |
| K | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.002 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.002 | 0.000 |
| Mg# | 0.035 | 0.035 | 0.031 | 0.038 | 0.037 | 0.057 | 0.061 | 0.060 | 0.057 | 0.048 | 0.060 | 0.058 | 0.059 | 0.058 |
| Cr# | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.001 | 0.002 | 0.000 | 0.019 | 0.000 | 0.020 | 0.005 | 0.007 |
| Fe ³⁺ # | 1.000 | 1.000 | 1.000 | 0.999 | 1.000 | 0.964 | 0.963 | 0.964 | 0.963 | 0.962 | 0.963 | 0.961 | 0.962 | 0.963 |
| Ti# | 0.999 | 1.000 | 1.000 | 0.991 | 1.000 | 0.654 | 0.651 | 0.651 | 0.651 | 0.634 | 0.652 | 0.629 | 0.634 | 0.649 |

Ek Tablo 1'in devamı

Fe-Ti-oksit

| Örnek No | 42 | 43 | 78 | B44-202 | 203 | 204 | 205 | 206 | 208 | 209 | B120-21 | 24 | B95-67 | B44-210 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 0.05 | 0.05 | 0.31 | 0.10 | 0.06 | 0.11 | 0.09 | 0.43 | 0.12 | 0.18 | 0.96 | 0.21 | 0.55 | 0.13 |
| TiO ₂ | 4.27 | 4.26 | 0.34 | 7.05 | 0.68 | 0.69 | 0.87 | 0.87 | 0.84 | 0.88 | 0.44 | 0.06 | 0.70 | 12.51 |
| Al ₂ O ₃ | 1.42 | 1.39 | 0.87 | 0.69 | 1.20 | 1.30 | 1.19 | 1.26 | 1.19 | 1.23 | 1.02 | 0.50 | 1.12 | 0.28 |
| Cr ₂ O ₃ | 0.00 | 0.03 | 0.03 | 0.00 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 0.00 | 0.02 |
| Fe ₂ O ₃ | 58.99 | 59.12 | 66.18 | 51.57 | 65.21 | 65.35 | 66.00 | 64.72 | 63.82 | 65.17 | 63.97 | 65.47 | 64.80 | 40.23 |
| FeO | 32.19 | 32.12 | 26.85 | 33.26 | 25.64 | 25.77 | 25.74 | 27.64 | 26.80 | 27.38 | 29.92 | 28.55 | 29.58 | 39.56 |
| MnO | 1.06 | 1.14 | 1.26 | 1.21 | 2.63 | 2.59 | 2.70 | 2.20 | 2.28 | 2.27 | 0.56 | 0.63 | 0.71 | 0.45 |
| MgO | 1.15 | 1.13 | 1.82 | 0.96 | 1.69 | 1.64 | 1.94 | 1.26 | 1.11 | 1.15 | 0.86 | 0.44 | 0.75 | 0.42 |
| CaO | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.07 | 0.00 | 0.04 | 0.05 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.09 | 0.08 | 0.23 | 0.03 |
| Na ₂ O | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.01 | 0.02 | 0.00 | 0.04 | 0.02 | 0.04 | 0.02 | 0.00 |
| K ₂ O | 0.00 | 0.02 | 0.09 | 0.08 | 0.07 | 0.07 | 0.07 | 0.10 | 0.07 | 0.06 | 0.08 | 0.04 | 0.14 | 0.08 |
| Toplam | 99.14 | 99.27 | 97.79 | 94.99 | 97.20 | 97.62 | 98.65 | 98.50 | 96.25 | 98.38 | 97.92 | 96.03 | 98.58 | 93.70 |
| Si | 0.002 | 0.002 | 0.012 | 0.004 | 0.002 | 0.004 | 0.003 | 0.016 | 0.005 | 0.007 | 0.037 | 0.009 | 0.021 | 0.005 |
| Ti | 0.122 | 0.122 | 0.010 | 0.211 | 0.020 | 0.020 | 0.025 | 0.025 | 0.025 | 0.025 | 0.013 | 0.002 | 0.020 | 0.380 |
| Al(t) | 0.064 | 0.062 | 0.040 | 0.032 | 0.055 | 0.059 | 0.053 | 0.057 | 0.055 | 0.056 | 0.046 | 0.023 | 0.051 | 0.013 |
| Cr | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 |
| Fe ³⁺ | 1.688 | 1.691 | 1.920 | 1.543 | 1.903 | 1.897 | 1.894 | 1.866 | 1.889 | 1.885 | 1.860 | 1.960 | 1.874 | 1.221 |
| Fe ²⁺ | 1.024 | 1.021 | 0.866 | 1.106 | 0.832 | 0.832 | 0.821 | 0.886 | 0.882 | 0.880 | 0.967 | 0.950 | 0.951 | 1.334 |
| Mn | 0.034 | 0.037 | 0.041 | 0.041 | 0.086 | 0.085 | 0.087 | 0.071 | 0.076 | 0.074 | 0.018 | 0.021 | 0.023 | 0.015 |
| Mg | 0.065 | 0.064 | 0.105 | 0.057 | 0.098 | 0.095 | 0.110 | 0.072 | 0.065 | 0.066 | 0.050 | 0.026 | 0.043 | 0.025 |
| Ca | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.003 | 0.000 | 0.002 | 0.002 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.004 | 0.003 | 0.009 | 0.001 |
| Na | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.003 | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.003 | 0.002 | 0.003 | 0.001 | 0.000 |
| K | 0.000 | 0.001 | 0.005 | 0.004 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.005 | 0.003 | 0.003 | 0.004 | 0.002 | 0.007 | 0.004 |
| Mg# | 0.060 | 0.059 | 0.108 | 0.049 | 0.105 | 0.102 | 0.118 | 0.075 | 0.069 | 0.069 | 0.049 | 0.027 | 0.043 | 0.018 |
| Cr# | 0.002 | 0.012 | 0.021 | 0.000 | 0.014 | 0.014 | 0.010 | 0.000 | 0.002 | 0.000 | 0.004 | 0.024 | 0.000 | 0.035 |
| Fe ³⁺ # | 0.964 | 0.964 | 0.979 | 0.980 | 0.972 | 0.969 | 0.972 | 0.971 | 0.972 | 0.971 | 0.976 | 0.988 | 0.974 | 0.989 |
| Ti# | 0.657 | 0.658 | 0.196 | 0.868 | 0.263 | 0.249 | 0.316 | 0.307 | 0.311 | 0.312 | 0.215 | 0.073 | 0.285 | 0.965 |

Ek Tablo 1'in devamı

Fe-Ti-oksit

| Örnek No | B116-42 | B116-43 | B116-44 | B101-103 | B14-256 | 257 | B14-258 | 259 | 260 | 266 | 267 | 268 | 269 | 270 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 0.07 | 0.03 | 0.03 | 0.05 | 0.03 | 0.01 | 0.03 | 0.04 | 0.07 | 0.07 | 0.05 | 0.26 | 0.93 | 0.06 |
| TiO ₂ | 27.26 | 27.65 | 27.51 | 29.92 | 22.25 | 22.22 | 24.74 | 20.82 | 26.15 | 27.96 | 15.15 | 18.00 | 14.54 | 14.82 |
| Al ₂ O ₃ | 0.20 | 0.19 | 0.17 | 0.63 | 0.31 | 0.25 | 0.25 | 0.33 | 0.26 | 0.32 | 0.49 | 0.44 | 0.48 | 0.48 |
| Cr ₂ O ₃ | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.06 | 0.04 | 0.05 | 0.03 | 0.06 | 0.01 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.07 | 0.00 |
| Fe ₂ O ₃ | 13.01 | 12.31 | 12.52 | 5.64 | 21.33 | 21.72 | 17.71 | 23.67 | 13.78 | 8.72 | 34.69 | 29.14 | 33.22 | 35.39 |
| FeO | 52.65 | 53.46 | 53.12 | 54.16 | 47.94 | 48.00 | 50.20 | 46.24 | 50.77 | 50.30 | 37.97 | 41.39 | 37.78 | 37.72 |
| MnO | 0.55 | 0.55 | 0.59 | 0.55 | 0.40 | 0.36 | 0.61 | 0.39 | 0.56 | 0.65 | 0.91 | 0.77 | 0.82 | 0.86 |
| MgO | 0.86 | 0.77 | 0.82 | 1.13 | 0.80 | 0.83 | 0.99 | 0.77 | 1.12 | 1.84 | 2.38 | 2.11 | 2.40 | 2.32 |
| CaO | 0.03 | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.27 | 0.06 | 0.03 | 0.04 | 0.03 | 0.01 | 0.02 |
| Na ₂ O | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 0.00 |
| K ₂ O | 0.05 | 0.02 | 0.03 | 0.05 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.08 | 0.04 | 0.11 | 0.18 | 0.08 |
| Toplam | 94.73 | 94.98 | 94.81 | 92.20 | 93.17 | 93.48 | 94.60 | 92.62 | 92.81 | 89.97 | 91.73 | 92.26 | 90.44 | 91.75 |
| Si | 0.003 | 0.001 | 0.001 | 0.002 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.002 | 0.003 | 0.003 | 0.002 | 0.011 | 0.038 | 0.003 |
| Ti | 0.803 | 0.814 | 0.811 | 0.899 | 0.670 | 0.667 | 0.731 | 0.631 | 0.785 | 0.858 | 0.460 | 0.543 | 0.446 | 0.450 |
| Al(t) | 0.009 | 0.009 | 0.008 | 0.030 | 0.015 | 0.012 | 0.011 | 0.016 | 0.012 | 0.015 | 0.023 | 0.021 | 0.023 | 0.023 |
| Cr | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.002 | 0.001 | 0.002 | 0.001 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.002 | 0.000 |
| Fe ³⁺ | 0.384 | 0.362 | 0.369 | 0.169 | 0.643 | 0.653 | 0.524 | 0.718 | 0.414 | 0.268 | 1.054 | 0.879 | 1.019 | 1.076 |
| Fe ²⁺ | 1.726 | 1.750 | 1.741 | 1.810 | 1.606 | 1.603 | 1.650 | 1.559 | 1.695 | 1.716 | 1.282 | 1.387 | 1.288 | 1.274 |
| Mn | 0.018 | 0.018 | 0.020 | 0.019 | 0.014 | 0.012 | 0.020 | 0.013 | 0.019 | 0.022 | 0.031 | 0.026 | 0.028 | 0.029 |
| Mg | 0.050 | 0.045 | 0.048 | 0.067 | 0.048 | 0.049 | 0.058 | 0.046 | 0.067 | 0.112 | 0.143 | 0.126 | 0.146 | 0.139 |
| Ca | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.012 | 0.003 | 0.001 | 0.002 | 0.001 | 0.000 | 0.001 |
| Na | 0.003 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.002 | 0.000 |
| K | 0.002 | 0.001 | 0.001 | 0.002 | 0.001 | 0.001 | 0.002 | 0.001 | 0.001 | 0.004 | 0.002 | 0.006 | 0.009 | 0.004 |
| Mg# | 0.028 | 0.025 | 0.027 | 0.036 | 0.029 | 0.030 | 0.034 | 0.029 | 0.038 | 0.061 | 0.101 | 0.083 | 0.102 | 0.099 |
| Cr# | 0.023 | 0.032 | 0.082 | 0.058 | 0.076 | 0.117 | 0.080 | 0.114 | 0.018 | 0.000 | 0.034 | 0.000 | 0.086 | 0.001 |
| Fe ³⁺ # | 0.976 | 0.976 | 0.978 | 0.844 | 0.976 | 0.980 | 0.977 | 0.976 | 0.971 | 0.946 | 0.978 | 0.977 | 0.976 | 0.979 |
| Ti# | 0.988 | 0.989 | 0.990 | 0.966 | 0.977 | 0.980 | 0.983 | 0.972 | 0.984 | 0.983 | 0.950 | 0.963 | 0.947 | 0.952 |

Ek Tablo 1'in devamı

Fe-Ti-oksit

| Örnek No | 273 | B98-39 | 41 | 42 | 43 | B100-114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 | B75-244 | 303 | 305 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 0.06 | 0.00 | 0.02 | 0.04 | 0.02 | 0.05 | 0.05 | 0.00 | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.40 | 0.12 | 0.00 |
| TiO ₂ | 15.31 | 14.59 | 14.25 | 20.32 | 14.07 | 25.58 | 25.41 | 27.27 | 27.42 | 26.81 | 26.43 | 22.63 | 24.29 | 24.09 |
| Al ₂ O ₃ | 0.49 | 0.38 | 0.35 | 0.31 | 0.41 | 0.19 | 0.23 | 0.16 | 0.17 | 0.18 | 0.20 | 0.23 | 0.29 | 0.26 |
| Cr ₂ O ₃ | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.05 |
| Fe ₂ O ₃ | 34.02 | 36.88 | 37.41 | 26.12 | 38.83 | 16.03 | 16.34 | 12.84 | 13.29 | 14.32 | 14.74 | 17.74 | 17.33 | 19.42 |
| FeO | 37.88 | 40.93 | 40.40 | 46.48 | 40.75 | 51.54 | 51.65 | 53.15 | 53.59 | 53.29 | 52.83 | 48.69 | 49.45 | 49.36 |
| MnO | 0.79 | 0.68 | 0.56 | 0.52 | 0.50 | 0.48 | 0.54 | 0.56 | 0.53 | 0.41 | 0.46 | 0.38 | 0.55 | 0.72 |
| MgO | 2.43 | 0.75 | 0.93 | 0.86 | 0.92 | 0.66 | 0.60 | 0.64 | 0.64 | 0.63 | 0.59 | 0.19 | 0.91 | 1.15 |
| CaO | 0.02 | 0.11 | 0.06 | 0.06 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.03 | 0.07 | 0.02 | 0.00 |
| Na ₂ O | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.01 | 0.00 |
| K ₂ O | 0.08 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.02 | 0.03 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.04 | 0.06 | 0.03 |
| Toplam | 91.08 | 94.31 | 94.01 | 94.72 | 95.55 | 94.63 | 94.85 | 94.63 | 95.76 | 95.64 | 95.33 | 90.41 | 93.05 | 95.09 |
| Si | 0.003 | 0.000 | 0.001 | 0.002 | 0.001 | 0.002 | 0.002 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.017 | 0.005 | 0.000 |
| Ti | 0.468 | 0.438 | 0.428 | 0.603 | 0.416 | 0.757 | 0.751 | 0.807 | 0.802 | 0.785 | 0.777 | 0.704 | 0.730 | 0.708 |
| Al(t) | 0.023 | 0.018 | 0.016 | 0.015 | 0.019 | 0.009 | 0.011 | 0.007 | 0.008 | 0.008 | 0.009 | 0.011 | 0.013 | 0.012 |
| Cr | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.002 |
| Fe ³⁺ | 1.040 | 1.107 | 1.125 | 0.776 | 1.149 | 0.475 | 0.483 | 0.380 | 0.389 | 0.420 | 0.434 | 0.552 | 0.521 | 0.571 |
| Fe ²⁺ | 1.287 | 1.365 | 1.351 | 1.534 | 1.340 | 1.697 | 1.698 | 1.749 | 1.742 | 1.736 | 1.727 | 1.684 | 1.653 | 1.614 |
| Mn | 0.027 | 0.023 | 0.019 | 0.018 | 0.017 | 0.016 | 0.018 | 0.019 | 0.017 | 0.014 | 0.015 | 0.013 | 0.019 | 0.024 |
| Mg | 0.147 | 0.045 | 0.055 | 0.050 | 0.054 | 0.038 | 0.035 | 0.038 | 0.037 | 0.036 | 0.035 | 0.012 | 0.054 | 0.067 |
| Ca | 0.001 | 0.004 | 0.002 | 0.003 | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.003 | 0.001 | 0.000 |
| Na | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.003 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.001 | 0.000 |
| K | 0.004 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.002 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.003 | 0.002 |
| Mg# | 0.103 | 0.032 | 0.039 | 0.032 | 0.039 | 0.022 | 0.020 | 0.021 | 0.021 | 0.020 | 0.020 | 0.007 | 0.032 | 0.040 |
| Cr# | 0.000 | 0.011 | 0.033 | 0.000 | 0.000 | 0.083 | 0.025 | 0.029 | 0.121 | 0.000 | 0.069 | 0.026 | 0.034 | 0.116 |
| Fe ³⁺ # | 0.978 | 0.984 | 0.985 | 0.982 | 0.984 | 0.981 | 0.978 | 0.981 | 0.978 | 0.981 | 0.978 | 0.980 | 0.974 | 0.977 |
| Ti# | 0.953 | 0.961 | 0.962 | 0.976 | 0.956 | 0.988 | 0.986 | 0.991 | 0.989 | 0.990 | 0.988 | 0.984 | 0.981 | 0.981 |

Ek Tablo 1'in devamı

Fe-Ti-oksit

| Örnek No | 306 | 307 | 322 | 323 | 325 | B37-109 | 110 | B75-303 | B37-111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 125 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 0.06 | 0.04 | 0.11 | 0.14 | 0.34 | 0.17 | 0.05 | 0.01 | 0.00 | 0.06 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.07 |
| TiO ₂ | 23.85 | 24.23 | 4.23 | 5.68 | 26.08 | 25.24 | 27.56 | 22.96 | 28.52 | 25.47 | 27.23 | 28.31 | 28.19 | 26.56 |
| Al ₂ O ₃ | 0.23 | 0.26 | 0.76 | 0.64 | 0.40 | 0.23 | 0.20 | 0.28 | 0.19 | 0.23 | 0.22 | 0.20 | 0.18 | 0.20 |
| Cr ₂ O ₃ | 0.02 | 0.09 | 0.05 | 0.02 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.03 | 0.05 | 0.07 | 0.00 | 0.03 | 0.02 |
| Fe ₂ O ₃ | 19.09 | 18.70 | 56.67 | 53.17 | 12.07 | 15.85 | 12.23 | 21.05 | 10.77 | 15.64 | 13.02 | 11.17 | 11.54 | 13.76 |
| FeO | 48.58 | 49.30 | 32.38 | 32.86 | 46.38 | 50.81 | 52.95 | 48.23 | 54.12 | 51.31 | 52.63 | 54.15 | 54.01 | 52.17 |
| MnO | 0.87 | 0.83 | 0.34 | 0.59 | 1.41 | 0.50 | 0.55 | 0.73 | 0.53 | 0.40 | 0.55 | 0.53 | 0.50 | 0.53 |
| MgO | 1.19 | 1.16 | 0.58 | 0.72 | 1.69 | 0.80 | 0.94 | 1.09 | 0.89 | 0.75 | 0.85 | 0.82 | 0.87 | 0.81 |
| CaO | 0.12 | 0.02 | 0.00 | 0.04 | 1.57 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Na ₂ O | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.04 | 0.00 | 0.01 | 0.00 |
| K ₂ O | 0.02 | 0.02 | 0.04 | 0.03 | 0.11 | 0.08 | 0.00 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.04 |
| Toplam | 94.05 | 94.63 | 95.15 | 93.90 | 90.08 | 93.72 | 94.53 | 94.36 | 95.06 | 93.96 | 94.69 | 95.21 | 95.38 | 94.15 |
| Si | 0.003 | 0.002 | 0.005 | 0.006 | 0.014 | 0.007 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.003 |
| Ti | 0.708 | 0.715 | 0.127 | 0.172 | 0.796 | 0.753 | 0.814 | 0.681 | 0.837 | 0.759 | 0.803 | 0.830 | 0.825 | 0.789 |
| Al(t) | 0.011 | 0.012 | 0.036 | 0.030 | 0.019 | 0.011 | 0.009 | 0.013 | 0.009 | 0.011 | 0.010 | 0.009 | 0.008 | 0.009 |
| Cr | 0.001 | 0.003 | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.002 | 0.002 | 0.000 | 0.001 | 0.001 |
| Fe ³⁺ | 0.567 | 0.552 | 1.702 | 1.615 | 0.369 | 0.473 | 0.361 | 0.625 | 0.316 | 0.466 | 0.384 | 0.328 | 0.338 | 0.409 |
| Fe ²⁺ | 1.605 | 1.619 | 1.081 | 1.109 | 1.575 | 1.686 | 1.738 | 1.591 | 1.767 | 1.700 | 1.726 | 1.766 | 1.758 | 1.723 |
| Mn | 0.029 | 0.027 | 0.012 | 0.020 | 0.049 | 0.017 | 0.018 | 0.024 | 0.018 | 0.013 | 0.018 | 0.017 | 0.017 | 0.018 |
| Mg | 0.070 | 0.068 | 0.035 | 0.043 | 0.102 | 0.047 | 0.055 | 0.064 | 0.052 | 0.044 | 0.050 | 0.048 | 0.050 | 0.048 |
| Ca | 0.005 | 0.001 | 0.000 | 0.002 | 0.068 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Na | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.000 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.003 | 0.000 | 0.001 | 0.000 |
| K | 0.001 | 0.001 | 0.002 | 0.002 | 0.006 | 0.004 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.002 |
| Mg# | 0.042 | 0.040 | 0.031 | 0.038 | 0.061 | 0.027 | 0.031 | 0.039 | 0.029 | 0.025 | 0.028 | 0.026 | 0.028 | 0.027 |
| Cr# | 0.059 | 0.183 | 0.038 | 0.019 | 0.000 | 0.028 | 0.041 | 0.000 | 0.095 | 0.134 | 0.179 | 0.000 | 0.112 | 0.059 |
| Fe ³⁺ # | 0.980 | 0.974 | 0.979 | 0.981 | 0.951 | 0.977 | 0.974 | 0.979 | 0.971 | 0.974 | 0.969 | 0.972 | 0.973 | 0.976 |
| Ti# | 0.984 | 0.980 | 0.773 | 0.849 | 0.976 | 0.985 | 0.988 | 0.981 | 0.989 | 0.984 | 0.985 | 0.989 | 0.989 | 0.987 |

Ek Tablo 1'in devamı

Fe-Ti-oksit

| Örnek No | 126 | 127 | 128 | 129 | B101-100 | 135 | B14-271 | 272 | B98-45 | B75-278 | 279 | 281 | 283 | B88-89 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Obsidiyen | | | | | | | | | | | | | |
| | Riyolit | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 0.00 | 0.04 | 0.01 | 0.03 | 0.03 | 0.00 | 0.37 | 0.11 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.00 | 0.02 | 0.4 |
| TiO ₂ | 28.20 | 25.82 | 28.28 | 26.35 | 35.48 | 46.34 | 33.87 | 36.11 | 32.71 | 36.25 | 35.79 | 35.65 | 35.77 | 6.94 |
| Al ₂ O ₃ | 0.21 | 0.25 | 0.17 | 0.27 | 0.60 | 0.09 | 0.27 | 0.24 | 0.23 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 2.12 |
| Cr ₂ O ₃ | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.08 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| Fe ₂ O ₃ | 11.74 | 15.71 | 11.56 | 14.51 | 26.79 | 7.64 | 27.08 | 24.38 | 33.01 | 24.65 | 26.57 | 26.43 | 26.61 | 48.43 |
| FeO | 53.98 | 51.85 | 53.91 | 52.16 | 29.94 | 39.72 | 27.09 | 28.69 | 27.82 | 30.27 | 30.14 | 29.79 | 30.12 | 33.77 |
| MnO | 0.54 | 0.51 | 0.57 | 0.43 | 0.35 | 0.46 | 0.53 | 0.57 | 0.46 | 0.49 | 0.46 | 0.52 | 0.34 | 2.00 |
| MgO | 0.91 | 0.75 | 0.95 | 0.81 | 0.87 | 0.77 | 1.65 | 1.64 | 0.58 | 1.04 | 0.86 | 0.89 | 0.92 | 0.19 |
| CaO | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.00 | 0.04 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.03 | 0.02 |
| Na ₂ O | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.04 |
| K ₂ O | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.09 | 0.09 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.08 |
| Toplam | 95.59 | 94.95 | 95.48 | 94.61 | 94.09 | 95.06 | 91.00 | 91.96 | 94.88 | 92.74 | 93.90 | 93.32 | 93.82 | 93.99 |
| Si | 0.000 | 0.002 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.010 | 0.003 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.016 |
| Ti | 0.823 | 0.761 | 0.827 | 0.779 | 0.719 | 0.923 | 0.705 | 0.743 | 0.662 | 0.746 | 0.729 | 0.730 | 0.729 | 0.209 |
| Al(t) | 0.010 | 0.011 | 0.008 | 0.013 | 0.019 | 0.003 | 0.009 | 0.008 | 0.007 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.100 |
| Cr | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Fe ³⁺ | 0.343 | 0.464 | 0.338 | 0.429 | 0.543 | 0.152 | 0.564 | 0.502 | 0.669 | 0.507 | 0.541 | 0.542 | 0.542 | 1.458 |
| Fe ²⁺ | 1.753 | 1.700 | 1.752 | 1.714 | 0.675 | 0.880 | 0.627 | 0.657 | 0.626 | 0.692 | 0.682 | 0.678 | 0.682 | 1.130 |
| Mn | 0.018 | 0.017 | 0.019 | 0.014 | 0.008 | 0.010 | 0.012 | 0.013 | 0.011 | 0.011 | 0.011 | 0.012 | 0.008 | 0.068 |
| Mg | 0.053 | 0.044 | 0.055 | 0.048 | 0.035 | 0.030 | 0.068 | 0.067 | 0.023 | 0.043 | 0.035 | 0.036 | 0.037 | 0.011 |
| Ca | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.001 |
| Na | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.003 |
| K | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.002 | 0.001 | 0.001 | 0.003 | 0.003 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.004 |
| Mg# | 0.029 | 0.025 | 0.030 | 0.027 | 0.049 | 0.033 | 0.098 | 0.092 | 0.036 | 0.058 | 0.049 | 0.051 | 0.052 | 0.010 |
| Cr# | 0.012 | 0.000 | 0.071 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.048 | 0.171 | 0.044 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.002 |
| Fe ³⁺ # | 0.972 | 0.976 | 0.976 | 0.972 | 0.966 | 0.982 | 0.984 | 0.981 | 0.989 | 0.999 | 0.999 | 1.000 | 1.000 | 0.936 |
| Ti# | 0.988 | 0.985 | 0.990 | 0.984 | 0.974 | 0.997 | 0.987 | 0.987 | 0.989 | 0.999 | 0.999 | 1.000 | 1.000 | 0.676 |

Ek Tablo 1'in devamı

Fe-Ti-oksit

| Örnek No | B126-341 | 343 | 344 | 346 | 348 | 350 | 351 | B42-16 | 17 | 18 | B69-2 | 3 | 4 | B88-92 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Riyolit | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.03 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.03 |
| TiO ₂ | 19.63 | 16.71 | 16.57 | 16.90 | 18.78 | 17.45 | 30.90 | 30.32 | 28.03 | 29.24 | 27.34 | 27.39 | 27.59 | 44.03 |
| Al ₂ O ₃ | 0.25 | 0.35 | 0.37 | 0.31 | 0.16 | 0.30 | 0.75 | 0.16 | 0.15 | 0.18 | 0.41 | 0.09 | 0.09 | 0.00 |
| Cr ₂ O ₃ | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.02 | 0.03 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.05 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.06 |
| Fe ₂ O ₃ | 27.71 | 34.30 | 34.10 | 34.03 | 29.67 | 32.20 | 2.60 | 7.10 | 11.29 | 8.37 | 14.16 | 13.98 | 13.65 | 14.69 |
| FeO | 45.83 | 43.94 | 43.35 | 44.22 | 45.46 | 44.12 | 55.36 | 56.24 | 53.99 | 54.85 | 54.45 | 54.33 | 54.38 | 34.39 |
| MnO | 1.04 | 0.82 | 0.82 | 0.82 | 0.92 | 0.95 | 0.61 | 0.48 | 0.54 | 0.52 | 0.59 | 0.48 | 0.66 | 4.44 |
| MgO | 0.58 | 0.54 | 0.56 | 0.48 | 0.48 | 0.53 | 0.75 | 0.62 | 0.61 | 0.63 | 0.43 | 0.44 | 0.42 | 0.36 |
| CaO | 0.02 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.03 | 0.00 |
| Na ₂ O | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| K ₂ O | 0.01 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| Toplam | 95.07 | 96.67 | 95.81 | 96.81 | 95.51 | 95.62 | 91.05 | 94.93 | 94.66 | 93.84 | 97.38 | 96.74 | 96.84 | 98.02 |
| Si | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.002 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | | | 0.001 |
| Ti | 0.583 | 0.489 | 0.489 | 0.494 | 0.556 | 0.516 | 0.941 | 0.892 | 0.829 | 0.870 | 0.787 | 0.795 | 0.800 | 0.856 |
| Al(t) | 0.012 | 0.016 | 0.017 | 0.014 | 0.007 | 0.014 | 0.036 | 0.008 | 0.007 | 0.008 | 0.018 | 0.004 | 0.004 | 0.000 |
| Cr | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.001 |
| Fe ³⁺ | 0.823 | 1.005 | 1.007 | 0.996 | 0.879 | 0.953 | 0.079 | 0.209 | 0.334 | 0.249 | 0.408 | 0.406 | 0.396 | 0.286 |
| Fe ²⁺ | 1.513 | 1.431 | 1.423 | 1.439 | 1.497 | 1.451 | 1.875 | 1.839 | 1.775 | 1.816 | 1.743 | 1.753 | 1.753 | 0.744 |
| Mn | 0.035 | 0.027 | 0.027 | 0.027 | 0.031 | 0.032 | 0.021 | 0.016 | 0.018 | 0.018 | 0.019 | 0.016 | 0.022 | 0.097 |
| Mg | 0.034 | 0.031 | 0.033 | 0.028 | 0.028 | 0.031 | 0.045 | 0.036 | 0.036 | 0.037 | 0.025 | 0.026 | 0.024 | 0.014 |
| Ca | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 |
| Na | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.001 |
| K | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.000 |
| Mg# | 0.022 | 0.021 | 0.022 | 0.019 | 0.019 | 0.021 | 0.024 | 0.019 | 0.020 | 0.020 | 0.014 | 0.014 | 0.014 | 0.018 |
| Cr# | 0.000 | 0.025 | 0.000 | 0.046 | 0.124 | 0.000 | 0.006 | 0.000 | 0.191 | 0.152 | 0.000 | 0.000 | 0.191 | 0.000 |
| Fe ³⁺ # | 0.986 | 0.984 | 0.984 | 0.985 | 0.990 | 0.986 | 0.687 | 0.965 | 0.974 | 0.962 | 0.957 | 0.990 | 0.987 | 0.996 |
| Ti# | 0.981 | 0.968 | 0.967 | 0.971 | 0.985 | 0.974 | 0.963 | 0.992 | 0.990 | 0.989 | 0.977 | 0.995 | 0.994 | 0.998 |

Ek Tablo 1'in devamı

Fe-Ti-oksit

| Örnek No | 95 | 100 | B88-93 | 98 | 99 | B126-342 | 345 | 347 | 349 | B88-69 | 79 | 110 | B125-299 | 279 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Riyolit | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 0.00 | 0.04 | 0.03 | 0.06 | 0.04 | 0.00 | 0.01 | 0.03 | 0.02 | 1.08 | 1.74 | 0.95 | 0.45 | 0.15 |
| TiO ₂ | 49.40 | 50.02 | 10.57 | 10.14 | 11.68 | 36.59 | 35.50 | 36.17 | 36.62 | 4.48 | 9.44 | 0.48 | 0.00 | 3.45 |
| Al ₂ O ₃ | 0.00 | 0.00 | 2.00 | 1.80 | 2.07 | 0.44 | 0.58 | 0.59 | 0.22 | 4.25 | 1.66 | 1.89 | 2.07 | 2.81 |
| Cr ₂ O ₃ | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.01 | 0.04 | 0.01 | 0.02 | 0.00 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Fe ₂ O ₃ | 5.56 | 5.45 | 45.43 | 44.36 | 44.65 | 24.65 | 28.04 | 25.38 | 24.68 | 50.87 | 44.61 | 62.11 | 57.69 | 57.64 |
| FeO | 36.41 | 37.25 | 37.70 | 36.51 | 39.08 | 31.06 | 30.80 | 31.31 | 31.61 | 33.59 | 36.94 | 30.02 | 28.22 | 31.13 |
| MnO | 7.02 | 6.71 | 2.82 | 2.72 | 3.05 | 0.38 | 0.15 | 0.28 | 0.21 | 0.62 | 1.16 | 0.99 | 0.00 | 2.17 |
| MgO | 0.48 | 0.45 | 0.17 | 0.16 | 0.22 | 0.79 | 0.43 | 0.52 | 0.63 | 0.38 | 1.03 | 0.54 | 0.00 | 0.31 |
| CaO | 0.03 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.03 | 0.02 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.14 | 0.02 | 0.05 |
| Na ₂ O | 0.00 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.06 | 0.09 | 0.00 | 0.02 | 0.04 |
| K ₂ O | 0.00 | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.00 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 0.01 | 0.34 | 0.50 | 0.06 | 0.03 | 0.09 |
| Toplam | 98.90 | 99.99 | 98.74 | 95.78 | 100.85 | 93.94 | 95.62 | 94.30 | 94.03 | 95.68 | 97.18 | 97.17 | 88.49 | 97.84 |
| Si | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.002 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.042 | 0.066 | 0.037 | 0.019 | 0.006 |
| Ti | 0.947 | 0.948 | 0.303 | 0.300 | 0.327 | 0.743 | 0.711 | 0.733 | 0.745 | 0.130 | 0.271 | 0.014 | 0.000 | 0.100 |
| Al(t) | 0.000 | 0.000 | 0.090 | 0.084 | 0.091 | 0.014 | 0.018 | 0.019 | 0.007 | 0.194 | 0.075 | 0.086 | 0.104 | 0.128 |
| Cr | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Fe ³⁺ | 0.107 | 0.103 | 1.303 | 1.313 | 1.252 | 0.501 | 0.562 | 0.514 | 0.502 | 1.482 | 1.281 | 1.815 | 1.861 | 1.668 |
| Fe ²⁺ | 0.776 | 0.785 | 1.201 | 1.201 | 1.218 | 0.701 | 0.685 | 0.705 | 0.715 | 1.088 | 1.179 | 0.975 | 1.012 | 1.001 |
| Mn | 0.151 | 0.143 | 0.091 | 0.090 | 0.096 | 0.009 | 0.003 | 0.006 | 0.005 | 0.020 | 0.038 | 0.032 | 0.000 | 0.071 |
| Mg | 0.018 | 0.017 | 0.010 | 0.009 | 0.012 | 0.032 | 0.017 | 0.021 | 0.025 | 0.022 | 0.059 | 0.031 | 0.000 | 0.017 |
| Ca | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.006 | 0.001 | 0.002 |
| Na | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.004 | 0.007 | 0.000 | 0.002 | 0.003 |
| K | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.017 | 0.024 | 0.003 | 0.002 | 0.004 |
| Mg# | 0.023 | 0.021 | 0.008 | 0.008 | 0.010 | 0.043 | 0.024 | 0.029 | 0.034 | 0.020 | 0.047 | 0.031 | 0.000 | 0.017 |
| Cr# | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.002 | 0.012 | 0.014 | 0.020 | 0.000 | 0.082 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Fe ³⁺ # | 1.000 | 0.996 | 0.935 | 0.940 | 0.931 | 0.973 | 0.968 | 0.965 | 0.985 | 0.884 | 0.945 | 0.955 | 0.947 | 0.929 |
| Ti# | 1.000 | 1.000 | 0.771 | 0.782 | 0.780 | 0.981 | 0.974 | 0.975 | 0.990 | 0.402 | 0.784 | 0.138 | 0.000 | 0.439 |

Ek Tablo 1'in devamı

Fe-Ti-oksit

| Örnek No | 289 | 301 | B69-309 | 310 | B126-331 | 332 | 333 | 331 | 332 | 333 | 357 | A167-3 | 4 | 5 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Riyolit | | | | | | | | | | | Granit | | |
| SiO ₂ | 0.31 | 0.26 | 0.04 | 0.22 | 0.06 | 0.09 | 0.10 | 0.06 | 0.09 | 0.10 | 0.42 | 0.15 | 0.13 | 0.10 |
| TiO ₂ | 9.18 | 8.68 | 7.14 | 8.90 | 1.75 | 1.71 | 1.73 | 1.75 | 1.71 | 1.73 | 4.36 | 0.10 | 0.06 | 1.80 |
| Al ₂ O ₃ | 2.39 | 1.70 | 2.56 | 2.48 | 1.74 | 1.73 | 1.76 | 1.74 | 1.73 | 1.76 | 6.78 | 0.05 | 0.03 | 0.05 |
| Cr ₂ O ₃ | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.00 |
| Fe ₂ O ₃ | 46.45 | 48.20 | 50.19 | 45.33 | 62.50 | 62.81 | 62.81 | 62.50 | 62.81 | 62.81 | 46.90 | 67.35 | 67.07 | 63.22 |
| FeO | 36.03 | 35.36 | 32.65 | 33.18 | 29.65 | 29.79 | 29.86 | 29.65 | 29.79 | 29.86 | 29.77 | 30.07 | 30.25 | 31.31 |
| MnO | 2.95 | 2.75 | 4.17 | 4.76 | 1.81 | 1.87 | 1.90 | 1.81 | 1.87 | 1.90 | 3.83 | 0.00 | 0.02 | 0.37 |
| MgO | 0.38 | 0.38 | 0.23 | 0.24 | 0.49 | 0.51 | 0.47 | 0.49 | 0.51 | 0.47 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| CaO | 0.02 | 0.01 | 0.00 | 0.02 | 0.01 | 0.00 | 0.04 | 0.01 | 0.00 | 0.04 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.11 |
| Na ₂ O | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.06 | 0.01 | 0.01 |
| K ₂ O | 0.04 | 0.08 | 0.00 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.12 | 0.12 | 0.06 | 0.01 |
| Toplam | 97.79 | 97.41 | 96.99 | 95.19 | 98.07 | 98.55 | 98.74 | 98.07 | 98.55 | 98.74 | 92.52 | 97.93 | 97.69 | 97.00 |
| Si | 0.012 | 0.010 | 0.001 | 0.009 | 0.002 | 0.003 | 0.004 | 0.002 | 0.003 | 0.004 | 0.017 | 0.006 | 0.005 | 0.004 |
| Ti | 0.265 | 0.252 | 0.208 | 0.264 | 0.051 | 0.049 | 0.050 | 0.051 | 0.049 | 0.050 | 0.130 | 0.003 | 0.002 | 0.054 |
| Al(t) | 0.108 | 0.077 | 0.117 | 0.115 | 0.079 | 0.078 | 0.080 | 0.079 | 0.078 | 0.080 | 0.316 | 0.002 | 0.001 | 0.002 |
| Cr | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Fe ³⁺ | 1.339 | 1.401 | 1.464 | 1.343 | 1.818 | 1.818 | 1.815 | 1.818 | 1.818 | 1.815 | 1.397 | 1.990 | 1.988 | 1.884 |
| Fe ²⁺ | 1.155 | 1.143 | 1.059 | 1.093 | 0.958 | 0.958 | 0.959 | 0.958 | 0.958 | 0.959 | 0.986 | 0.987 | 0.997 | 1.037 |
| Mn | 0.096 | 0.090 | 0.137 | 0.159 | 0.059 | 0.061 | 0.062 | 0.059 | 0.061 | 0.062 | 0.128 | 0.000 | 0.001 | 0.012 |
| Mg | 0.021 | 0.022 | 0.013 | 0.014 | 0.028 | 0.029 | 0.027 | 0.028 | 0.029 | 0.027 | 0.018 | 0.000 | 0.000 | 0.001 |
| Ca | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.002 | 0.001 | 0.000 | 0.002 | 0.001 | 0.001 | 0.002 | 0.005 |
| Na | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.004 | 0.001 | 0.001 |
| K | 0.002 | 0.004 | 0.000 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.006 | 0.006 | 0.003 | 0.001 |
| Mg# | 0.018 | 0.019 | 0.012 | 0.013 | 0.029 | 0.029 | 0.027 | 0.029 | 0.029 | 0.027 | 0.017 | 0.000 | 0.000 | 0.001 |
| Cr# | 0.012 | 0.000 | 0.000 | 0.004 | 0.000 | 0.003 | 0.007 | 0.000 | 0.003 | 0.007 | 0.000 | 0.131 | 0.176 | 0.000 |
| Fe ³⁺ # | 0.924 | 0.948 | 0.926 | 0.921 | 0.958 | 0.959 | 0.958 | 0.958 | 0.959 | 0.958 | 0.815 | 0.999 | 0.999 | 0.999 |
| Ti# | 0.707 | 0.765 | 0.640 | 0.696 | 0.390 | 0.386 | 0.383 | 0.390 | 0.386 | 0.383 | 0.291 | 0.546 | 0.510 | 0.962 |

Ek Tablo 1'in devamı

Fe-Ti-oksit

| Örnek No | 35 | 41 | 42 | A165-51 | 52 | A167-70 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 82 | 102 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Granit | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 0.12 | 0.13 | 0.11 | 0.08 | 0.11 | 0.11 | 0.13 | 0.12 | 0.14 | 0.20 | 0.13 | 0.10 | 0.13 | 0.08 |
| TiO ₂ | 0.22 | 0.23 | 0.59 | 4.44 | 8.08 | 1.70 | 0.44 | 0.40 | 4.89 | 0.31 | 0.31 | 0.36 | 0.20 | 0.22 |
| Al ₂ O ₃ | 0.09 | 0.08 | 0.07 | 0.65 | 0.59 | 0.68 | 0.22 | 0.12 | 0.13 | 0.11 | 0.06 | 0.16 | 0.04 | 0.29 |
| Cr ₂ O ₃ | 0.13 | 0.15 | 0.11 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.08 | 0.08 | 0.05 | 0.05 | 0.01 | 0.10 | 0.06 | 0.03 |
| Fe ₂ O ₃ | 65.72 | 66.53 | 65.60 | 58.28 | 50.76 | 64.50 | 66.95 | 67.18 | 60.52 | 66.35 | 67.20 | 67.44 | 67.63 | 67.25 |
| FeO | 29.94 | 30.42 | 30.46 | 34.06 | 36.56 | 32.28 | 31.11 | 31.20 | 35.46 | 30.62 | 30.83 | 31.10 | 30.76 | 30.64 |
| MnO | 0.11 | 0.08 | 0.11 | 0.57 | 1.20 | 0.27 | 0.14 | 0.06 | 0.82 | 0.04 | 0.09 | 0.07 | 0.16 | 0.04 |
| MgO | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.01 | 0.00 | 0.02 | 0.02 |
| CaO | 0.20 | 0.14 | 0.14 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.05 | 0.03 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.07 | 0.02 |
| Na ₂ O | 0.00 | 0.00 | 0.04 | 0.01 | 0.03 | 0.04 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.04 | 0.02 | 0.03 | 0.01 | 0.04 |
| K ₂ O | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 0.03 | 0.02 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.02 |
| Toplam | 96.55 | 97.80 | 97.23 | 98.17 | 97.39 | 99.67 | 99.13 | 99.20 | 102.10 | 97.80 | 98.70 | 99.40 | 99.09 | 98.65 |
| Si | 0.005 | 0.005 | 0.004 | 0.003 | 0.004 | 0.004 | 0.005 | 0.004 | 0.005 | 0.008 | 0.005 | 0.004 | 0.005 | 0.003 |
| Ti | 0.007 | 0.007 | 0.018 | 0.130 | 0.237 | 0.049 | 0.013 | 0.012 | 0.138 | 0.009 | 0.009 | 0.010 | 0.006 | 0.007 |
| Al(t) | 0.004 | 0.004 | 0.003 | 0.030 | 0.027 | 0.031 | 0.010 | 0.005 | 0.006 | 0.005 | 0.003 | 0.007 | 0.002 | 0.013 |
| Cr | 0.004 | 0.005 | 0.003 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.002 | 0.003 | 0.002 | 0.002 | 0.000 | 0.003 | 0.002 | 0.001 |
| Fe ³⁺ | 1.970 | 1.969 | 1.952 | 1.706 | 1.492 | 1.864 | 1.954 | 1.960 | 1.707 | 1.962 | 1.971 | 1.963 | 1.976 | 1.971 |
| Fe ²⁺ | 0.997 | 1.001 | 1.007 | 1.108 | 1.194 | 1.037 | 1.009 | 1.012 | 1.112 | 1.006 | 1.005 | 1.006 | 0.999 | 0.998 |
| Mn | 0.004 | 0.003 | 0.004 | 0.019 | 0.040 | 0.009 | 0.004 | 0.002 | 0.026 | 0.001 | 0.003 | 0.002 | 0.005 | 0.001 |
| Mg | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.002 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.001 |
| Ca | 0.009 | 0.006 | 0.006 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.002 | 0.001 | 0.002 | 0.002 | 0.002 | 0.001 | 0.003 | 0.001 |
| Na | 0.000 | 0.000 | 0.003 | 0.001 | 0.002 | 0.003 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.003 | 0.002 | 0.002 | 0.001 | 0.003 |
| K | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.002 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 |
| Mg# | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.002 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.001 |
| Cr# | 0.491 | 0.562 | 0.496 | 0.015 | 0.034 | 0.037 | 0.194 | 0.316 | 0.211 | 0.237 | 0.080 | 0.282 | 0.527 | 0.063 |
| Fe ³⁺ # | 0.996 | 0.996 | 0.997 | 0.983 | 0.981 | 0.983 | 0.994 | 0.996 | 0.996 | 0.997 | 0.999 | 0.995 | 0.998 | 0.993 |
| Ti# | 0.434 | 0.451 | 0.727 | 0.812 | 0.894 | 0.604 | 0.511 | 0.592 | 0.950 | 0.570 | 0.761 | 0.504 | 0.609 | 0.315 |

Ek Tablo 1'in devamı

Fe-Ti-oksit

| Örnek No | 105 | 106 | 118 | 119 | 120 | 121 | 122 | 123 | 126 | 194 | A168-157 | 169 | 183 | 184 |
|--------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Granit | | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 0.09 | 0.06 | 0.09 | 0.12 | 0.12 | 0.03 | 0.65 | 0.05 | 0.09 | 0.09 | 0.20 | 0.12 | 0.08 | 0.10 |
| TiO ₂ | 0.33 | 0.19 | 0.37 | 41.57 | 0.24 | 0.74 | 0.18 | 0.35 | 0.87 | 1.34 | 5.39 | 8.75 | 5.15 | 10.40 |
| Al ₂ O ₃ | 0.14 | 0.12 | 0.13 | 0.00 | 0.14 | 0.10 | 0.52 | 0.17 | 0.13 | 0.03 | 0.33 | 0.00 | 0.43 | 0.44 |
| Cr ₂ O ₃ | 0.14 | 0.06 | 0.08 | 0.04 | 0.05 | 0.04 | 0.04 | 0.02 | 0.03 | 0.02 | 0.07 | 0.01 | 0.00 | 0.01 |
| Fe ₂ O ₃ | 67.00 | 67.68 | 67.75 | 0.00 | 67.46 | 66.90 | 65.36 | 67.98 | 66.84 | 65.14 | 53.41 | 49.16 | 56.53 | 46.84 |
| FeO | 30.70 | 30.77 | 31.32 | 46.48 | 30.99 | 31.32 | 30.86 | 31.13 | 31.74 | 31.40 | 33.35 | 35.32 | 34.13 | 38.50 |
| MnO | 0.11 | 0.11 | 0.09 | 6.02 | 0.03 | 0.15 | 0.09 | 0.07 | 0.12 | 0.27 | 1.03 | 2.67 | 0.92 | 1.75 |
| MgO | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.05 | 0.00 | 0.00 | 0.13 | 0.01 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| CaO | 0.07 | 0.09 | 0.04 | 0.08 | 0.04 | 0.05 | 0.22 | 0.04 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.09 | 0.03 |
| Na ₂ O | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| K ₂ O | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.04 | 0.01 | 0.01 | 0.06 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.00 |
| Toplam | 98.63 | 99.09 | 99.89 | 94.37 | 99.10 | 99.33 | 98.10 | 99.87 | 99.88 | 98.39 | 93.82 | 96.10 | 97.32 | 98.06 |
| Si | 0.003 | 0.002 | 0.004 | 0.004 | 0.005 | 0.001 | 0.025 | 0.002 | 0.004 | 0.004 | 0.008 | 0.005 | 0.003 | 0.004 |
| Ti | 0.010 | 0.005 | 0.011 | 1.169 | 0.007 | 0.022 | 0.005 | 0.010 | 0.025 | 0.039 | 0.165 | 0.261 | 0.152 | 0.303 |
| Al(t) | 0.006 | 0.005 | 0.006 | 0.000 | 0.006 | 0.005 | 0.024 | 0.008 | 0.006 | 0.001 | 0.016 | 0.000 | 0.020 | 0.020 |
| Cr | 0.004 | 0.002 | 0.002 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Fe ³⁺ | 1.965 | 1.978 | 1.963 | 0.000 | 1.970 | 1.950 | 1.916 | 1.970 | 1.936 | 1.915 | 1.636 | 1.468 | 1.670 | 1.366 |
| Fe ²⁺ | 1.001 | 0.999 | 1.009 | 1.454 | 1.006 | 1.014 | 1.006 | 1.003 | 1.022 | 1.026 | 1.135 | 1.172 | 1.121 | 1.248 |
| Mn | 0.004 | 0.003 | 0.003 | 0.191 | 0.001 | 0.005 | 0.003 | 0.002 | 0.004 | 0.009 | 0.036 | 0.090 | 0.030 | 0.057 |
| Mg | 0.002 | 0.001 | 0.001 | 0.003 | 0.000 | 0.000 | 0.007 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Ca | 0.003 | 0.004 | 0.002 | 0.003 | 0.002 | 0.002 | 0.009 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.002 | 0.004 | 0.001 |
| Na | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| K | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.002 | 0.000 | 0.001 | 0.003 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 |
| Mg# | 0.002 | 0.001 | 0.001 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.007 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Cr# | 0.400 | 0.253 | 0.281 | 0.000 | 0.189 | 0.220 | 0.050 | 0.055 | 0.111 | 0.298 | 0.121 | 0.813 | 0.000 | 0.018 |
| Fe ³⁺ # | 0.995 | 0.996 | 0.996 | 1.000 | 0.996 | 0.997 | 0.987 | 0.996 | 0.996 | 0.999 | 0.989 | 1.000 | 0.988 | 0.985 |
| Ti# | 0.481 | 0.430 | 0.559 | 0.999 | 0.474 | 0.787 | 0.176 | 0.554 | 0.787 | 0.952 | 0.902 | 0.998 | 0.886 | 0.937 |

Ek Tablo 1'in devamı

Fe-Ti-oksit

| Örnek No | 189 | A74-6 | 8 | A92-5 | 6 | A167-71 | 72 | 79 | 124 | A81-1 | 2 | 3 | A74-7 |
|--------------------------------|--------------|---------------|--------------|---------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|
| Kayaç Adı | Granit | | | | | | | | | | | | |
| SiO ₂ | 0.17 | 0.05 | 0.10 | 0.27 | 0.12 | 0.17 | 0.39 | 0.13 | 0.66 | 0.12 | 0.05 | 0.08 | 0.50 |
| TiO ₂ | 0.45 | 3.00 | 4.22 | 1.96 | 1.59 | 46.98 | 48.58 | 49.81 | 41.35 | 47.20 | 45.75 | 43.42 | 31.31 |
| Al ₂ O ₃ | 0.18 | 0.04 | 0.11 | 0.48 | 0.37 | 0.13 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.10 |
| Cr ₂ O ₃ | 0.02 | 0.00 | 0.04 | 0.04 | 0.07 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.06 | 0.00 | 0.04 | 0.04 | 0.00 |
| Fe ₂ O ₃ | 67.18 | 63.18 | 59.08 | 64.68 | 66.33 | 9.25 | 6.19 | 4.28 | 18.17 | 7.23 | 13.24 | 16.74 | 4.33 |
| FeO | 31.07 | 32.91 | 33.24 | 32.54 | 32.16 | 31.85 | 31.73 | 33.26 | 27.44 | 40.41 | 38.76 | 37.08 | 52.91 |
| MnO | 0.03 | 0.63 | 0.81 | 0.57 | 0.70 | 10.26 | 11.77 | 11.33 | 9.66 | 1.65 | 1.70 | 1.44 | 5.92 |
| MgO | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.00 | 0.02 | 0.03 | 0.06 | 0.02 | 0.01 | 0.12 | 0.12 | 0.10 | 0.06 |
| CaO | 0.06 | 0.17 | 0.06 | 0.05 | 0.00 | 0.06 | 0.10 | 0.04 | 0.54 | 0.22 | 0.35 | 0.32 | 0.15 |
| Na ₂ O | 0.04 | 0.03 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.02 | 0.05 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.05 |
| K ₂ O | 0.03 | 0.00 | 0.01 | 0.05 | 0.03 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.01 |
| Toplam | 99.24 | 100.02 | 97.74 | 100.69 | 101.45 | 98.73 | 98.88 | 98.91 | 97.89 | 96.95 | 100.03 | 99.22 | 95.33 |
| Si | 0.006 | 0.002 | 0.004 | 0.010 | 0.005 | 0.004 | 0.010 | 0.003 | 0.017 | 0.003 | 0.001 | 0.002 | 0.020 |
| Ti | 0.013 | 0.087 | 0.124 | 0.056 | 0.045 | 0.905 | 0.932 | 0.956 | 0.805 | 0.926 | 0.872 | 0.836 | 0.917 |
| Al(t) | 0.008 | 0.002 | 0.005 | 0.021 | 0.017 | 0.004 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.004 |
| Cr | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.002 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.000 |
| Fe ³⁺ | 1.957 | 1.824 | 1.741 | 1.850 | 1.887 | 0.178 | 0.119 | 0.082 | 0.354 | 0.142 | 0.253 | 0.323 | 0.127 |
| Fe ²⁺ | 1.006 | 1.056 | 1.089 | 1.035 | 1.017 | 0.682 | 0.677 | 0.710 | 0.594 | 0.882 | 0.822 | 0.794 | 1.723 |
| Mn | 0.001 | 0.020 | 0.027 | 0.018 | 0.022 | 0.223 | 0.254 | 0.245 | 0.212 | 0.036 | 0.036 | 0.031 | 0.195 |
| Mg | 0.001 | 0.001 | 0.002 | 0.000 | 0.001 | 0.001 | 0.002 | 0.001 | 0.000 | 0.005 | 0.005 | 0.004 | 0.003 |
| Ca | 0.002 | 0.007 | 0.003 | 0.002 | 0.000 | 0.002 | 0.003 | 0.001 | 0.015 | 0.006 | 0.010 | 0.009 | 0.006 |
| Na | 0.003 | 0.002 | 0.003 | 0.003 | 0.003 | 0.001 | 0.002 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.004 |
| K | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.002 | 0.001 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.001 | 0.000 | 0.000 |
| Mg# | 0.001 | 0.001 | 0.001 | 0.000 | 0.001 | 0.002 | 0.003 | 0.001 | 0.001 | 0.005 | 0.006 | 0.005 | 0.002 |
| Cr# | 0.076 | 0.000 | 0.192 | 0.058 | 0.115 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
| Fe ³⁺ # | 0.996 | 0.999 | 0.996 | 0.988 | 0.990 | 0.979 | 1.000 | 0.996 | 0.997 | 1.000 | 0.997 | 0.998 | 0.966 |
| Ti# | 0.594 | 0.980 | 0.952 | 0.711 | 0.707 | 0.996 | 1.000 | 1.000 | 0.999 | 1.000 | 0.999 | 0.999 | 0.995 |

Ek Tablo 1'in devamı

Cam Hamur

(Not: k-s: Kırmızı-siyah, k: Kırmızı, s: Siyah renkteki obsidiyenleri göstermektedir)

| Örnek No | B14-k-s | B13-k | B52-s | B18-k-s | B98-k | B120-s | B95-s |
|--------------------------------|--------------|---------------|--------------|-------------|---------------|--------------|--------------|
| SiO ₂ | 76.18 | 76.61 | 75.57 | 72.40 | 76 | 75.28 | 77.65 |
| TiO ₂ | 0.17 | 0.21 | 0.17 | 0.11 | 0.14 | 0.00 | 0.26 |
| Al ₂ O ₃ | 13.81 | 14.19 | 13.73 | 12.82 | 13.,59 | 14.04 | 13.86 |
| Cr ₂ O ₃ | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.01 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| FeO | 0.27 | 0.64 | 0.42 | 4.65 | 0.9 | 0.78 | 0.76 |
| MnO | 0.03 | 0.04 | 0.07 | 0.09 | 0.01 | 0.00 | 0.00 |
| NiO | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| MgO | 0.1 | 0.08 | 0.09 | 0.29 | 0.13 | 0.00 | 0.03 |
| CaO | 0.82 | 0.89 | 0.83 | 1.05 | 0.89 | 0.85 | 0.28 |
| Na ₂ O | 3.,63 | 3.11 | 3.72 | 3.7 | 3.78 | 3.82 | 1.97 |
| K ₂ O | 4.83 | 4.89 | 5.16 | 4.58 | 4.76 | 4.89 | 5.02 |
| Toplam | 99.85 | 100.65 | 99.77 | 99.7 | 100.19 | 99.65 | 99.84 |

Ek Tablo 2. Büyük Yaylâ Obsidiyenleri ve Çevre Kayaçlarının ana, iz ve nadir toprak element içerikleri

| Örnek No | A53 | A117 | A122 | A148 | A149 | A151 | A154 | A155 | A164 |
|--------------------------------|--------------|------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Kayaç Adı | Spb | Spb | Spb | Spb | Spb | Spb | Spb | Spb | Spb |
| SiO ₂ | 58.69 | 49.63 | 50.97 | 58.81 | 51.67 | 58.79 | 58.99 | 47.9 | 54.24 |
| TiO ₂ | 1 | 0.85 | 1.24 | 0.62 | 0.58 | 0.79 | 0.74 | 1.19 | 1.03 |
| Al ₂ O ₃ | 14.24 | 20.21 | 17.87 | 15.28 | 20.22 | 15.66 | 14.49 | 18.2 | 16.12 |
| Fe ₂ O ₃ | 10.98 | 9.82 | 12.9 | 6.96 | 9.42 | 6.76 | 11 | 14.52 | 14.92 |
| MnO | 0.22 | 0.31 | 0.15 | 0.21 | 0.11 | 0.16 | 0.14 | 0.27 | 0.46 |
| MgO | 5.04 | 5.4 | 5.03 | 5.88 | 5.5 | 7.05 | 3.85 | 7.01 | 6.01 |
| CaO | 9.82 | 10.39 | 8.02 | 7.21 | 6.13 | 5.04 | 7.32 | 12.28 | 5.12 |
| Na ₂ O | 0.04 | 3.18 | 4.56 | 5.85 | 3.95 | 6.29 | 2.76 | 0.35 | 3.02 |
| K ₂ O | 0.02 | 1.1 | 0.24 | 0.3 | 2.73 | 0.24 | 1.64 | 0.03 | 0.48 |
| P ₂ O ₅ | 0.15 | 0.11 | 0.21 | 0.18 | 0.06 | 0.14 | 0.11 | 0.18 | 0.13 |
| SO ₃ | 0 | 0 | 0.03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0.03 | 0.1 |
| Toplam | 96.69 | 100.22 | 99.74 | 99.84 | 97.45 | 98.96 | 99.95 | 100.89 | 98.59 |
| Auk | 3.51 | 0.78 | 1.48 | 1.46 | 2.92 | 1.96 | 1.09 | 1.07 | 3.04 |
| Genel Top. | 100.2 | 101 | 101.22 | 101.3 | 100.37 | 100.92 | 101.04 | 101.96 | 101.63 |
| As | 3 | 1 | 6 | 8 | 24 | 9 | 17 | 2 | 5 |
| Ba | 17 | 274 | 138 | 73 | 1600 | 30 | 398 | <10 | 286 |
| Cl | <10 | 346 | 658 | <10 | 25 | <10 | 20 | 27 | 21 |
| Co | 21 | 32 | 30 | 27 | 32 | 31 | 31 | 51 | 46 |
| Cr | 59 | 71 | 9 | 116 | 479 | 107 | 103 | 14 | 20 |
| Cu | 13 | 215 | 23 | 52 | 45 | 17 | 23 | 19 | 365 |
| Ga | 18 | 17 | 21 | 8 | 14 | 8 | 12 | 19 | 18 |
| Nb | 4 | 2 | 4 | 1 | <10 | 1 | <1 | 4 | 1 |
| Ni | 19 | 29 | 12 | 24 | 51 | 26 | 17 | 21 | 15 |
| Pb | 4 | 7 | 5 | 9 | 6 | 4 | 4 | 6 | 3 |
| Rb | 3 | 29 | 7 | 8 | 47 | 7 | 57 | <3 | 13 |
| S | <10 | 254 | <10 | <10 | <10 | <10 | 227 | <10 | 33 |
| Sc | 29 | 37 | 39 | 23 | 32 | 34 | 30 | 43 | 57 |
| Sr | 403 | 166 | 366 | 143 | 315 | 137 | 205 | 437 | 227 |
| Th | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| U | <5 | <5 | 5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| V | 310 | 249 | 396 | 151 | 192 | 175 | 250 | 325 | 377 |
| Y | 15 | 11 | 23 | 9 | 11 | 7 | 13 | 21 | 26 |
| Zn | 68 | 191 | 60 | 87 | 102 | 78 | 37 | 91 | 212 |
| Zr | 110 | 52 | 84 | 39 | 44 | 43 | 54 | 80 | 69 |
| La | 11.7 | 4.02 | 12.8 | 5 | 2.86 | 3.69 | | 8.62 | 7 |
| Ce | 23.6 | 10.2 | 26.5 | 10 | 6.71 | 8.44 | | 20.8 | 16.1 |
| Pr | 3.45 | 1.53 | 3.47 | 1.34 | 1.01 | 1.25 | | 2.79 | 2.34 |
| Nd | 15.1 | 7.59 | 15.4 | 7.1 | 5.01 | 6.45 | | 13.1 | 11.6 |
| Sm | 3.74 | 2.09 | 3.55 | 1.8 | 1.63 | 1.98 | | 3.41 | 3.22 |
| Eu | 1.13 | 0.66 | 1.17 | 0.85 | 0.63 | 0.55 | | 1.23 | 1.05 |
| Gd | 4.24 | 2.47 | 3.95 | 2.06 | 2.05 | 2.39 | | 3.95 | 3.96 |
| Tb | 0.67 | 0.41 | 0.63 | 0.35 | 0.34 | 0.4 | | 0.64 | 0.68 |
| Dy | 4.53 | 2.67 | 4.12 | 2.37 | 2.26 | 2.65 | | 4.1 | 4.4 |
| Ho | 0.92 | 0.56 | 0.86 | 0.52 | 0.47 | 0.55 | | 0.85 | 0.95 |
| Er | 2.87 | 1.7 | 2.49 | 1.54 | 1.42 | 1.65 | | 2.47 | 2.79 |
| Tm | 0.41 | 0.25 | 0.35 | 0.21 | 0.2 | 0.22 | | 0.34 | 0.38 |
| Yb | 2.79 | 1.64 | 2.29 | 1.34 | 1.32 | 1.58 | | 2.29 | 2.64 |
| Lu | 0.42 | 0.23 | 0.35 | 0.2 | 0.2 | 0.23 | | 0.34 | 0.40 |

Not: Auk: Ateşte uçucu kaybı, ana elementler % ağırlık, iz ve NTE'ler ppm cinsindedir. Spb: Spilitik bazalt, Krtf: Keratofir, Bza: Bazaltik andezit, Blt: Bazik litik tüf, Lkbt: Litik kristal bazik tüf, Ds: Dasit, Bz: Bazanit, Tra: Trakiandezit, Flz: Felzit, Obs: Obsidiyen, Gr: Granitoyid, Grd: Granodiyorit, Tnt: Tonalit

Ek Tablo 2'in devamı

| Örnek No | A54 | A55 | A56 | A67 | A68 | A69 | A153 | A73 | A170 |
|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Kayaç Adı | Md | Md | Krtf | Krtf | Bza | Blit | Lkbt | Ds | Ds |
| SiO ₂ | 52.49 | 51.21 | 52.71 | 62.9 | 69.78 | 51.26 | 53.06 | 74.1 | 75.52 |
| TiO ₂ | 0.81 | 0.84 | 0.77 | 0.7 | 0.37 | 0.85 | 0.72 | 0.3 | 0.19 |
| Al ₂ O ₃ | 18.36 | 18.91 | 18.15 | 17.08 | 14.41 | 18.19 | 16.58 | 13.74 | 14.05 |
| Fe ₂ O ₃ | 12.58 | 12.19 | 12.2 | 8.17 | 5.19 | 12.52 | 10.96 | 3.65 | 2.59 |
| MnO | 0.29 | 0.34 | 0.25 | 0.24 | 0.12 | 0.2 | 0.19 | 0.07 | 0.05 |
| MgO | 5.74 | 6.97 | 5.26 | 2.11 | 2.8 | 12.37 | 8.4 | 1.02 | 0.5 |
| CaO | 6.58 | 6.83 | 8.67 | 6.66 | 3.11 | 4.66 | 5.96 | 2.3 | 1.6 |
| Na ₂ O | 4.19 | 4.11 | 2.92 | 3.14 | 3.92 | 1.17 | 4.81 | 4.32 | 3.53 |
| K ₂ O | 0.03 | 0.34 | 0.36 | 0.72 | 1.,04 | 0.04 | 0.42 | 1.18 | 2.15 |
| P ₂ O ₅ | 0.09 | 0.13 | 0.11 | 0.16 | 0.06 | 0.12 | 0.05 | 0.06 | 0.05 |
| SO ₃ | 0 | 0 | 0.01 | 0.01 | 0.03 | 0.03 | 0 | 0.03 | 0 |
| Toplam | 97.35 | 98.76 | 99.37 | 97.25 | 96.71 | 94.24 | 98.32 | 98.56 | 98.48 |
| Auk | 3.81 | 3.12 | 2.04 | 4.64 | 4.12 | 7.17 | 2.83 | 2.18 | 1.75 |
| Genel Top. | 101.16 | 101.88 | 101.41 | 101.89 | 100.83 | 101.41 | 101.15 | 100.77 | 100.23 |
| As | 3 | 11 | <1 | 5 | <1 | <1 | 6 | <1 | 4 |
| Ba | 24 | 257 | 134 | 154 | 190 | <10 | 160 | 323 | 1316 |
| Cl | <10 | 54 | <10 | 12 | 10 | <10 | 17 | <10 | <10 |
| Co | 39 | 39 | 9 | 32 | 10 | 35 | 43 | 7 | <5 |
| Cr | 52 | 7 | 15 | 16 | 24 | 16 | 131 | 9 | 27 |
| Cu | 19 | 149 | 13 | 32 | 5 | 7 | 153 | 5 | 9 |
| Ga | 15 | 16 | 15 | 18 | 12 | 18 | 14 | 12 | 14 |
| Nb | 3 | 2 | 4 | 3 | 6 | 3 | 1 | 7 | 11 |
| Ni | 14 | 16 | <5 | 7 | <5 | 21 | 33 | <5 | 10 |
| Pb | 5 | 4 | 5 | 4 | 6 | 4 | 4 | 3 | 18 |
| Rb | 4 | 8 | 14 | 14 | 22 | 5 | 11 | 22 | 55 |
| S | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| Sc | 30 | 36 | 24 | 38 | 19 | 34 | 39 | 11 | 5 |
| Sr | 299 | 335 | 215 | 287 | 139 | 116 | 179 | 147 | 305 |
| Th | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | 18 |
| U | <5 | <5 | 5 | <5 | <5 | 5 | <5 | 5 | <5 |
| V | 268 | 271 | 90 | 242 | 71 | 249 | 246 | 40 | 15 |
| Y | 7 | 18 | 29 | 16 | 34 | 25 | 7 | 48 | 18 |
| Zn | 101 | 119 | 288 | 97 | 95 | 119 | 81 | 38 | 33 |
| Zr | 49 | 45 | 69 | 41 | 109 | 78 | 44 | 127 | 152 |
| La | 4.12 | 5.4 | 4.95 | | 13.9 | 10.7 | | 20.3 | |
| Ce | 9.44 | 13 | 11.4 | | 30.2 | 24.9 | | 43.3 | |
| Pr | 1.29 | 1.84 | 1.52 | | 3.76 | 3.06 | | 5.26 | |
| Nd | 6.07 | 9.4 | 7.24 | | 15.3 | 13.3 | | 20.3 | |
| Sm | 1.65 | 2.3 | 2.02 | | 3.73 | 3.22 | | 5.4 | |
| Eu | 0.7 | 0.94 | 0.68 | | 0.71 | 1.1 | | 1.09 | |
| Gd | 2.02 | 2.65 | 2.53 | | 4.52 | 3.76 | | 5.7 | |
| Tb | 0.34 | 0.44 | 0.40 | | 0.77 | 0.64 | | 1.06 | |
| Dy | 2.35 | 3.03 | 2.73 | | 5.48 | 4.15 | | 7.03 | |
| Ho | 0.48 | 0.61 | 0.59 | | 1.19 | 0.85 | | 1.52 | |
| Er | 1.49 | 2.09 | 1.79 | | 3.87 | 2.57 | | 5.4 | |
| Tm | 0.21 | 0.28 | 0.26 | | 0.58 | 0.37 | | 0.77 | |
| Yb | 1.44 | 1.76 | 1.74 | | 4.22 | 2.48 | | 5.26 | |
| Lu | 0.21 | 0.3 | 0.26 | | 0.66 | 0.37 | | 0.91 | |

Ek Tablo 2'in devamı

| Örnek No | A110 | A171 | A17 | A21 | A22 | A24 | A25 | A28 | A33 |
|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|---------------|
| Kayaç Adı | Ds | Ds | Bz | Bz | Bz | Bz | Bz | Tra | Tra |
| SiO ₂ | 77.59 | 76.03 | 46.12 | 45.13 | 43.45 | 44.31 | 45.7 | 61.67 | 62.74 |
| TiO ₂ | 0.22 | 0.16 | 1.79 | 1.72 | 1.96 | 1.92 | 1.75 | 0.79 | 0.77 |
| Al ₂ O ₃ | 12.86 | 13.63 | 13.96 | 12.87 | 13.38 | 13.29 | 13.5 | 17.14 | 17.18 |
| Fe ₂ O ₃ | 1.85 | 1.94 | 10.6 | 10.08 | 10.22 | 10.27 | 10.26 | 5.56 | 5.4 |
| MnO | 0.06 | 0.06 | 0.26 | 0.15 | 0.17 | 0.16 | 0.16 | 0.08 | 0.08 |
| MgO | 0.74 | 0.22 | 7.99 | 12.1 | 9.31 | 9.6 | 10.99 | 2.13 | 2.28 |
| CaO | 0.99 | 2.58 | 14.25 | 11.31 | 13.34 | 13.51 | 11.74 | 5.07 | 5.12 |
| Na ₂ O | 4.96 | 3.78 | 1.87 | 3.17 | 3.07 | 3.28 | 2.89 | 3.58 | 3.7 |
| K ₂ O | 0.85 | 2.2 | 2.07 | 2.39 | 2.83 | 2.91 | 2.53 | 3.08 | 2.92 |
| P ₂ O ₅ | 0.03 | 0.04 | 1.32 | 0.99 | 1.49 | 1.5 | 1.04 | 0.28 | 0.27 |
| SO ₃ | 0 | 0 | 0.36 | 0.04 | 0.13 | 0.19 | 0 | 0.04 | 0.03 |
| Toplam | 99.31 | 99.85 | 93.19 | 99.36 | 98.39 | 100.48 | 100.03 | 98.19 | 99.47 |
| Auk | 0.84 | 0.79 | 7.4 | 0.59 | 0.96 | 0.46 | 0.53 | 1.23 | 1.02 |
| Genel Top. | 100.15 | 100.64 | 100.59 | 99.95 | 99.35 | 100.94 | 100.56 | 99.42 | 100.49 |
| As | 2 | 3 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 | <1 |
| Ba | 251 | 738 | 1166 | 1274 | 1730 | 1517 | 1489 | 549 | 536 |
| Cl | <10 | <10 | 222 | 185 | 203 | 329 | 43 | 182 | 164 |
| Co | 5 | <5 | 39 | 41 | 38 | 39 | 48 | 12 | 11 |
| Cr | 26 | 35 | 344 | 696 | 316 | 403 | 579 | 18 | 17 |
| Cu | 48 | <5 | 109 | 101 | 116 | 150 | 120 | 38 | 45 |
| Ga | 10 | 12 | 15 | 17 | 16 | 16 | 18 | 17 | 17 |
| Nb | 3 | 11 | 38 | 36 | 43 | 44 | 40 | 13 | 14 |
| Ni | 10 | 9 | 252 | 361 | 157 | 162 | 298 | 13 | 13 |
| Pb | 10 | 13 | 11 | 11 | 10 | 12 | 9 | 16 | 15 |
| Rb | 29 | 54 | 20 | 124 | 174 | 106 | 130 | 65 | 60 |
| S | <10 | <10 | 2136 | <10 | 524 | 1365 | 42 | <10 | <10 |
| Sc | 4 | 4 | 17 | 19 | 21 | 22 | 19 | 10 | 9 |
| Sr | 139 | 242 | 1877 | 1483 | 2209 | 2390 | 1633 | 536 | 537 |
| Th | 6 | 17 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | 5 | 6 |
| U | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | 5 | 6 |
| V | 17 | 13 | 264 | 271 | 310 | 292 | 281 | 104 | 103 |
| Y | 16 | 18 | 21 | 22 | 26 | 24 | 24 | 16 | 15 |
| Zn | 61 | 23 | 108 | 101 | 111 | 103 | 103 | 66 | 67 |
| Zr | 126 | 144 | 230 | 195 | 266 | 311 | 240 | 198 | 197 |
| La | 18.4 | 33.4 | 75.6 | | | 83.8 | 59.8 | | |
| Ce | 33.6 | 62.4 | 160 | | | 185 | 125 | | |
| Pr | 4.14 | 6.55 | 19.1 | | | 22.4 | 14.9 | | |
| Nd | 16.2 | 22.5 | 72.5 | | | 85.5 | 57.9 | | |
| Sm | 3.37 | 4.16 | 11.2 | | | 12.7 | 9.21 | | |
| Eu | 0.78 | 0.81 | 2.87 | | | 3.27 | 2.47 | | |
| Gd | 3.23 | 3.65 | 7.69 | | | 8.42 | 6.53 | | |
| Tb | 0.53 | 0.58 | 0.90 | | | 0.97 | 0.79 | | |
| Dy | 3.49 | 3.71 | 4.49 | | | 4.96 | 4.05 | | |
| Ho | 0.73 | 0.8 | 0.78 | | | 0.82 | 0.7 | | |
| Er | 2.49 | 2.43 | 1.98 | | | 2.07 | 1.76 | | |
| Tm | 0.38 | 0.35 | 0.25 | | | 0.25 | 0.23 | | |
| Yb | 2.85 | 2.59 | 1.56 | | | 1.55 | 1.34 | | |
| Lu | 0.46 | 0.38 | 0.22 | | | 0.22 | 0.2 | | |

Ek Tablo 2'in devamı

| Örnek No | A30 | A31 | A36 | A38 | A78 | A98 | A104 | A105 | A124 |
|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|-------------|---------------|---------------|--------------|
| Kayaç Adı | Tra | Tra | Tra | Tra | Tra | Tra | Tra | Tra | Tra |
| SiO ₂ | 63.04 | 66.53 | 63.51 | 62.71 | 65.1 | 61.92 | 62.84 | 62.52 | 62.66 |
| TiO ₂ | 0.77 | 0.65 | 0.78 | 0.76 | 0.67 | 0.73 | 0.73 | 0.76 | 0.8 |
| Al ₂ O ₃ | 17.27 | 16.24 | 17.46 | 16.88 | 16.31 | 17.53 | 17.65 | 17.67 | 16.72 |
| Fe ₂ O ₃ | 5.14 | 4.32 | 5.06 | 5.31 | 4.54 | 5.44 | 5.41 | 5.54 | 5.3 |
| MnO | 0.08 | 0.06 | 0.08 | 0.1 | 0.06 | 0.88 | 0.09 | 0.08 | 0.08 |
| MgO | 2.22 | 1.69 | 2.22 | 1.87 | 1.53 | 2.01 | 2.28 | 1.98 | 1.86 |
| CaO | 5.06 | 4.01 | 5.16 | 4.8 | 3.88 | 5.49 | 5.57 | 5.17 | 4.67 |
| Na ₂ O | 3.76 | 3.98 | 3.74 | 3.98 | 3.88 | 3.88 | 4.06 | 3.87 | 3.96 |
| K ₂ O | 3 | 3.35 | 2.98 | 2.73 | 3.22 | 2.23 | 2.23 | 2.28 | 2.74 |
| P ₂ O ₅ | 0.27 | 0.22 | 0.28 | 0.28 | 0.23 | 0.25 | 0.25 | 0.25 | 0.28 |
| SO ₃ | 0.02 | 0.01 | 0.02 | 0.04 | 0.04 | 0.04 | 0.03 | 0.04 | 0.04 |
| Toplam | 99.87 | 100.57 | 100.47 | 98.99 | 98.79 | 99.18 | 101.25 | 99.09 | 98.57 |
| Auk | 0,76 | 0,49 | 0,82 | 0,47 | 0,67 | 0,42 | -0,11 | 1,07 | 0,54 |
| Genel Top. | 100.63 | 101.06 | 101.29 | 99.46 | 99.46 | 99.6 | 101.14 | 100.16 | 99.11 |
| As | <1 | <1 | 2 | <1 | <1 | 2 | <1 | <1 | <1 |
| Ba | 549 | 564 | 544 | 632 | 542 | 490 | 482 | 503 | 533 |
| Cl | 141 | 14 | 134 | 22 | 35 | 24 | 187 | 49 | 37 |
| Co | 13 | 10 | 15 | 14 | 10 | 13 | 14 | 13 | 12 |
| Cr | 11 | 13 | 8 | 11 | 22 | 10 | 9 | 9 | 13 |
| Cu | 51 | 34 | 41 | 51 | 38 | 22 | 49 | 47 | 19 |
| Ga | 18 | 18 | 18 | 18 | 17 | 19 | 19 | 21 | 18 |
| Nb | 12 | 15 | 13 | 12 | 14 | 12 | 10 | 11 | 13 |
| Ni | 14 | 12 | 15 | 12 | 13 | 15 | 14 | 16 | 11 |
| Pb | 15 | 19 | 15 | 15 | 18 | 13 | 14 | 14 | 16 |
| Rb | 62 | 79 | 61 | 65 | 76 | 53 | 52 | 56 | 61 |
| S | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| Sc | 10 | 7 | 11 | 9 | 7 | 9 | 11 | 11 | 7 |
| Sr | 539 | 449 | 538 | 532 | 436 | 522 | 523 | 498 | 532 |
| Th | 6 | 11 | 7 | 7 | 11 | <5 | 5 | 6 | 9 |
| U | 6 | 5 | <5 | <5 | 5 | 5 | <5 | 6 | 5 |
| V | 106 | 79 | 107 | 91 | 79 | 95 | 105 | 108 | 88 |
| Y | 16 | 16 | 15 | 17 | 18 | 16 | 14 | 15 | 13 |
| Zn | 68 | 60 | 68 | 68 | 61 | 63 | 72 | 74 | 59 |
| Zr | 196 | 191 | 196 | 198 | 189 | 177 | 178 | 183 | 196 |
| La | 34.5 | 41.5 | 34.2 | | | | 31.8 | 34.3 | |
| Ce | 63 | 71.8 | 62.8 | | | | 57.6 | 55.4 | |
| Pr | 6.46 | 6.96 | 6.37 | | | | 6.15 | 6.28 | |
| Nd | 24.4 | 25.4 | 24.4 | | | | 22.2 | 23.4 | |
| Sm | 4.2 | 4.5 | 3.9 | | | | 3.8 | 4.1 | |
| Eu | 1.22 | 1.3 | 1.25 | | | | 1.22 | 1.09 | |
| Gd | 3.49 | 3.75 | 3.55 | | | | 3.16 | 3.48 | |
| Tb | 0.44 | 0.49 | 0.47 | | | | 0.41 | 0.45 | |
| Dy | 2.66 | 2.82 | 2.82 | | | | 2.54 | 2.72 | |
| Ho | 0.49 | 0.46 | 0.49 | | | | 0.46 | 0.48 | |
| Er | 1.47 | 1.52 | 1.42 | | | | 1.38 | 1.48 | |
| Tm | 0.18 | 0.19 | 0.18 | | | | 0.17 | 0.17 | |
| Yb | 1.17 | 1.23 | 1.16 | | | | 1.06 | 1.18 | |
| Lu | 0.17 | 0.18 | 0.18 | | | | 0.19 | 0.18 | |

Ek Tablo 2'in devamı

| Örnek No | A137 | B6 | B7 | B36 | B39 | B42 | B54 | B55 | B62 |
|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Kayaç Adı | Tra | Flz | Flz | Flz | Flz | Flz | Flz | Flz | Flz |
| SiO ₂ | 62.84 | 75.84 | 75.09 | 75.04 | 75.89 | 75.48 | 75.52 | 75.48 | 75.58 |
| TiO ₂ | 0.73 | 0.16 | 0.16 | 0.17 | 0.17 | 0.14 | 0.16 | 0.17 | 0.17 |
| Al ₂ O ₃ | 17.65 | 14.53 | 13.95 | 14.59 | 14.51 | 14.34 | 14.18 | 1.93 | 13.91 |
| Fe ₂ O ₃ | 5.41 | 1.09 | 1.17 | 1.21 | 1.19 | 1.08 | 1.15 | 1.19 | 1.17 |
| MnO | 0.09 | 0.04 | 0.03 | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.05 | 0.05 |
| MgO | 2.28 | 0.1 | 0.1 | 0.19 | 0.1 | 0.1 | 0.1 | 0.12 | 0.09 |
| CaO | 5.57 | 0.65 | 0.79 | 0.74 | 0.78 | 0.85 | 0.73 | 0.91 | 0.73 |
| Na ₂ O | 4.06 | 3.57 | 3.78 | 3.44 | 4.03 | 3.61 | 3.79 | 4.04 | 3.52 |
| K ₂ O | 2.23 | 5.04 | 5.06 | 5.04 | 4.66 | 5.2 | 4.81 | 4.8 | 5.36 |
| P ₂ O ₅ | 0.25 | 0.02 | 0.03 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.02 |
| SO ₃ | 0.03 | 0.04 | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.02 | 0.03 | 0.05 | 0.03 |
| Toplam | | 100.18 | 99.80 | 99.16 | 100.88 | 98.71 | 99.92 | 100.62 | 100.21 |
| Auk | -0.11 | 0.9 | 0.39 | 1.33 | 0.56 | 2.18 | 0.61 | 0.15 | 0.42 |
| Genel Top. | 101.14 | 101.08 | 100.19 | 100.49 | 101.44 | 100.89 | 100.53 | 100.77 | 100.63 |
| As | <1 | <1 | 2 | 2 | 1 | 2 | <1 | 3 | 3 |
| Ba | 482 | 612 | 576 | 603 | 593 | 535 | 588 | 586 | 580 |
| Cl | 187 | 34 | 23 | 73 | 88 | 268 | 64 | 297 | 60 |
| Co | 1□ | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | 5 | 5 |
| Cr | 9 | 6 | 11 | <5 | 10 | 8 | 8 | 11 | 7 |
| Cu | 49 | 6 | 7 | 6 | 7 | 6 | 5 | 6 | <5 |
| Ga | 19 | 14 | 16 | 16 | 15 | 16 | 15 | 16 | 15 |
| Nb | 10 | 30 | 29 | 27 | 30 | 29 | 30 | 30 | 30 |
| Ni | 1□ | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Pb | 14 | 36 | 35 | 34 | 34 | 35 | 33 | 33 | 34 |
| Rb | 52 | 142 | 136 | 137 | 128 | 140 | 134 | 133 | 142 |
| S | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| Sc | 11 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 4 |
| Sr | 523 | 128 | 145 | 137 | 145 | 133 | 140 | 152 | 142 |
| Th | 5 | 18 | 18 | 18 | 17 | 19 | 19 | 18 | 18 |
| U | <5 | 12 | 11 | 9 | 10 | 7 | 10 | 10 | 11 |
| V | 105 | 10 | 12 | 12 | 11 | 10 | 11 | 10 | 11 |
| Y | 14 | 14 | 14 | 18 | 13 | 15 | 14 | 14 | 14 |
| Zn | 72 | 32 | 32 | 35 | 34 | 35 | 37 | 36 | 34 |
| Zr | 178 | 164 | 169 | 168 | 173 | 152 | 167 | 168 | 170 |
| La | 31.8 | 52.1 | 55.9 | 92.2 | 49.3 | 45 | | 70.5 | 49.5 |
| Ce | 57.6 | 77.6 | 83.3 | 87 | 80.2 | 75.1 | | 81.5 | 77.6 |
| Pr | 6.15 | 7.98 | 8.29 | 11.55 | 7.33 | 6.84 | | 9.61 | 7.45 |
| Nd | 22.2 | 23.8 | 27.8 | 38.5 | 22.2 | 20.09 | | 32.3 | 22.8 |
| Sm | 3.8 | 3.29 | 3.8 | 5 | 3.15 | 2.98 | | 4.2 | 3.27 |
| Eu | 1.22 | 0.65 | 0.75 | 0.86 | 0.61 | 0.59 | | 0.91 | 0.64 |
| Gd | 3.16 | 2.34 | 2.7 | 3.52 | 2.18 | 2.13 | | 3.45 | 2.34 |
| Tb | 0.41 | 0.33 | 0.31 | 0.44 | 0.31 | 0.31 | | 0.43 | 0.32 |
| Dy | 2.54 | 1.79 | 2.02 | 2.51 | 1.75 | 1.78 | | 2.84 | 1.81 |
| Ho | 0.46 | 0.34 | 0.39 | 0.48 | 0.32 | 0.33 | | 0.51 | 0.34 |
| Er | 1.38 | 0.99 | 1.12 | 1.38 | 0.96 | 1.03 | | 1.43 | 1.02 |
| Tm | 0.17 | 0.14 | 0.16 | 0.19 | 0.13 | 0.15 | | 0.2 | 0.15 |
| Yb | 1.06 | 1.01 | 1.22 | 1.42 | 1.03 | 1.06 | | 1.45 | 1.07 |
| Lu | 0.19 | 0.15 | 0.17 | 0.18 | 0.15 | 0.16 | | 0.2 | 0.16 |

Ek Tablo 2'in devamı

| Örnek No | B67 | B69 | B72 | B86 | B88 | B122 | B125 | B129 | B10 |
|--------------------------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Kayaç Adı | Flz | Flz | Flz | Flz | Flz | Flz | Flz | Flz | Obs |
| SiO ₂ | 75.38 | 75.82 | 75.15 | 75.73 | 75.25 | 75.9 | 74.73 | 75.9 | 75.14 |
| TiO ₂ | 0.16 | 0.17 | 0.16 | 0.16 | 0.17 | 0.17 | 0.22 | 0.16 | 0.16 |
| Al ₂ O ₃ | 14.1 | 14.21 | 14.68 | 13.98 | 14.66 | 14.5 | 14.53 | 14.22 | 13.96 |
| Fe ₂ O ₃ | 1.15 | 1.18 | 1.15 | 1.06 | 1.18 | 1.17 | 1.84 | 1.08 | 1.43 |
| MnO | 0.04 | 0.05 | 0.03 | 0.03 | 0.07 | 0.05 | 0.06 | 0.03 | 0.04 |
| MgO | 0.05 | 0.13 | 0.03 | 0.09 | 0.09 | 0.1 | 0.26 | 0.1 | 0.14 |
| CaO | 0.79 | 0.81 | 0.68 | 0.88 | 0.82 | 0.77 | 1.01 | 0.87 | 0.91 |
| Na ₂ O | 3.82 | 3.66 | 3.43 | 3.95 | 3.88 | 3.68 | 3.76 | 3.88 | 3.97 |
| K ₂ O | 4.81 | 5.33 | 5 | 5.01 | 5.09 | 4.91 | 4.65 | 4.87 | 4.84 |
| P ₂ O ₅ | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 |
| SO ₃ | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.03 | 0.03 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.03 |
| Toplam | 99.62 | 100.77 | 99.14 | 100.27 | 100.73 | 100.32 | 99.86 | 100.45 | 100.40 |
| Auk | 0,73 | 0,63 | 1,2 | 0,67 | 0,53 | 0,96 | 1,23 | 0,69 | 0,24 |
| Genel Top. | 100.35 | 101.4 | 100.34 | 100.94 | 101.26 | 101.28 | 101.09 | 101.14 | 100.64 |
| As | 1 | 2 | <1 | <1 | 1 | <1 | 3 | 2 | 1 |
| Ba | 603 | 596 | 668 | 573 | 629 | 580 | 551 | 593 | 594 |
| Cl | <10 | 33 | <10 | 35 | 51 | <10 | 101 | 15 | 159 |
| Co | 5 | <5 | 5 | 5 | <5 | <5 | 6 | 5 | <5 |
| Cr | 6 | 10 | 6 | <5 | 7 | 6 | <5 | <5 | 22 |
| Cu | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 8 | 5 | 9 |
| Ga | 16 | 13 | 15 | 14 | 15 | 15 | 16 | 16 | 16 |
| Nb | 29 | 28 | 31 | 28 | 33 | 29 | 26 | 29 | 31 |
| Ni | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Pb | 37 | 34 | 35 | 33 | 35 | 34 | 35 | 34 | 33 |
| Rb | 135 | 140 | 137 | 133 | 139 | 136 | 139 | 136 | 133 |
| S | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| Sc | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 5 | 3 | 2 |
| Sr | 146 | 146 | 141 | 152 | 147 | 143 | 127 | 152 | 150 |
| Th | 18 | 19 | 17 | 17 | 18 | 18 | 17 | 17 | 17 |
| U | 9 | 10 | 8 | 10 | 11 | 10 | 11 | 11 | 10 |
| V | 10 | 11 | 12 | 10 | 11 | 11 | 22 | 11 | 10 |
| Y | 15 | 15 | 15 | 14 | 15 | 13 | 16 | 14 | 13 |
| Zn | 36 | 36 | 38 | 35 | 39 | 39 | 54 | 37 | 39 |
| Zr | 166 | 167 | 175 | 163 | 172 | 171 | 141 | 168 | 169 |
| La | 58.4 | 57.5 | 60.2 | 55.4 | 54.1 | 50.1 | 49 | 53.2 | 50.02 |
| Ce | 82 | 80.2 | 81.5 | 86.9 | 84.8 | 81 | 78.8 | 84.7 | 80.97 |
| Pr | 8.42 | 8.89 | 9.25 | 8.01 | 8.07 | 7.39 | 7.29 | 7.79 | 7.45 |
| Nd | 25.5 | 26.9 | 28.1 | 28 | 24.3 | 22.5 | 22 | 26.3 | 22.64 |
| Sm | 3.49 | 3.87 | 3.86 | 3.6 | 3.46 | 3.18 | 3.13 | 3.5 | 3.20 |
| Eu | 0.76 | 0.73 | 0.78 | 0.71 | 0.67 | 0.64 | 0.60 | 0.68 | 0.66 |
| Gd | 2.38 | 2.57 | 2.62 | 2.64 | 2.25 | 2.19 | 2.19 | 2.4 | 2.21 |
| Tb | 0.35 | 0.36 | 0.36 | 0.35 | 0.34 | 0.31 | 0.32 | 0.32 | 0.32 |
| Dy | 1.88 | 1.96 | 2.03 | 2.13 | 1.92 | 1.73 | 1.83 | 2.01 | 1.80 |
| Ho | 0.36 | 0.36 | 0.39 | 0.42 | 0.35 | 0.31 | 0.35 | 0.41 | 0.35 |
| Er | 1.05 | 1.07 | 1.12 | 1.24 | 1.05 | 0.96 | 1.04 | 1.2 | 1.06 |
| Tm | 0.15 | 0.17 | 0.16 | 0.19 | 0.16 | 0.13 | 0.15 | 0.16 | 0.15 |
| Yb | 1.09 | 1.09 | 1.13 | 1.25 | 1.09 | 0.97 | 1.08 | 1.2 | 1.08 |
| Lu | 0.17 | 0.18 | 0.17 | 0.18 | 0.17 | 0.15 | 0.17 | 0.15 | 0.16 |

Ek Tablo 2'in devamı

| Örnek No | B13 | B14 | B18 | B29 | B37 | B41 | B43 | B44 | B45 |
|--------------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|
| Kayaç Adı | Obs | Obs | Obs | Obs | Obs | Obs | Obs | Obs | Obs |
| SiO ₂ | 75.36 | 75.61 | 75.36 | 75.95 | 75.2 | 75.91 | 75.96 | 75.72 | 75.4 |
| TiO ₂ | 0.17 | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.17 | 0.14 | 0.14 | 0.16 | 0.17 |
| Al ₂ O ₃ | 13.9 | 14.05 | 14 | 14.13 | 13.89 | 13.77 | 13.79 | 13.91 | 13.94 |
| Fe ₂ O ₃ | 1.19 | 1.53 | 1.41 | 1.29 | 1.38 | 1.09 | 1.2 | 1.34 | 1.25 |
| MnO | 0.04 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.06 |
| MgO | 0.11 | 0.15 | 0.13 | 0.13 | 0.14 | 0.07 | 0.09 | 0.14 | 0.11 |
| CaO | 0.9 | 0.95 | 0.89 | 0.91 | 0.91 | 0.84 | 0.85 | 0.91 | 0.9 |
| Na ₂ O | 3.99 | 4.06 | 3.99 | 3.99 | 4.06 | 3.96 | 3.87 | 4.02 | 4.05 |
| K ₂ O | 4.87 | 4.82 | 4.82 | 4.65 | 4.72 | 4.91 | 4.92 | 4.76 | 4.86 |
| P ₂ O ₅ | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.03 |
| SO ₃ | 0.05 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.07 | 0.03 |
| Toplam | 100.33 | 101.13 | 100.69 | 101.02 | 100.32 | 100.33 | 100.67 | 100.98 | 100.58 |
| Auk | 0.27 | 0.3 | 0.16 | 0.27 | 0.25 | 0.45 | 0.25 | 0.13 | 0.22 |
| Genel Top. | 100.6 | 101.43 | 100.85 | 101.29 | 100.57 | 100.78 | 100.92 | 101.11 | 100.8 |
| As | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 18 | 4 | <1 |
| Ba | 578 | 590 | 585 | 581 | 584 | 530 | 525 | 583 | 587 |
| Cl | 257 | 289 | 234 | 266 | 282 | 269 | 234 | 232 | 305 |
| Co | <5 | <5 | 5 | <5 | <5 | <5 | 5 | <5 | <5 |
| Cr | 11 | 27 | 23 | 16 | 19 | 10 | 16 | 19 | 15 |
| Cu | 6 | 8 | 7 | 7 | 8 | 6 | 7 | 6 | 7 |
| Ga | 16 | 15 | 14 | 15 | 15 | 15 | 14 | 14 | 16 |
| Nb | 28 | 29 | 29 | 30 | 30 | 29 | 29 | 28 | 28 |
| Ni | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Pb | 33 | 32 | 33 | 32 | 33 | 36 | 38 | 36 | 33 |
| Rb | 133 | 134 | 133 | 134 | 134 | 143 | 145 | 134 | 134 |
| S | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 36 | <10 | <10 |
| Sc | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 4 |
| Sr | 151 | 154 | 152 | 150 | 151 | 131 | 130 | 148 | 151 |
| Th | 18 | 18 | 16 | 18 | 17 | 18 | 19 | 18 | 18 |
| U | 11 | 10 | 12 | 11 | 10 | 11 | 10 | 9 | 9 |
| V | 10 | 12 | 11 | 10 | 12 | 9 | 10 | 11 | 11 |
| Y | 14 | 15 | 14 | 14 | 13 | 14 | 13 | 14 | 14 |
| Zn | 38 | 38 | 38 | 38 | 38 | 36 | 39 | 49 | 36 |
| Zr | 166 | 167 | 170 | 169 | 168 | 152 | 153 | 166 | 167 |
| La | 46.8 | 49.97 | | 50.5 | | 43.7 | | 50.7 | 51.6 |
| Ce | 78.6 | 80.94 | | 85.5 | | 75.6 | | 81.6 | 87.1 |
| Pr | 7.15 | 7.43 | | 7.5 | | 6.68 | | 7.6 | 7.54 |
| Nd | 23.2 | 22.47 | | 25.2 | | 22.3 | | 22.9 | 25 |
| Sm | 3.3 | 3.20 | | 3.1 | | 3.2 | | 3.22 | 4 |
| Eu | 0.62 | 0.66 | | 0.69 | | 0.57 | | 0.66 | 0.67 |
| Gd | 2.34 | 2.24 | | 2.68 | | 2.18 | | 2.27 | 2.43 |
| Tb | 0.34 | 0.31 | | 0.34 | | 0.32 | | 0.33 | 0.33 |
| Dy | 2 | 1.78 | | 1.96 | | 1.87 | | 1.82 | 1.96 |
| Ho | 0.34 | 0.35 | | 0.4 | | 0.36 | | 0.35 | 0.38 |
| Er | 1.11 | 1.06 | | 1.21 | | 1.1 | | 1.03 | 1.16 |
| Tm | 0.16 | 0.15 | | 0.17 | | 0.16 | | 0.15 | 0.18 |
| Yb | 1.16 | 1.07 | | 1.13 | | 1.1 | | 1.12 | 1.19 |
| Lu | 0.17 | 0.17 | | 0.18 | | 0.16 | | 0.17 | 0.17 |

Ek Tablo 2'in devamı

| Örnek No | B47 | B52 | B56 | B57 | B73 | B75 | B76 | B91 | B95 |
|--------------------------------|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Kayaç Adı | Obs | Obs | Obs | Obs | Obs | Obs | Obs | Obs | Obs |
| SiO ₂ | 75.78 | 75.56 | 75.26 | 75.32 | 75.83 | 75.25 | 75.62 | 75.86 | 75.58 |
| TiO ₂ | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.15 | 0.16 | 0.14 | 0.16 | 0.16 |
| Al ₂ O ₃ | 13.95 | 13.97 | 13.92 | 13.89 | 13.96 | 13.86 | 13.79 | 13.97 | 13.97 |
| Fe ₂ O ₃ | 1.19 | 1.23 | 1.29 | 1.2 | 1.25 | 1.24 | 1.18 | 1.27 | 1.16 |
| MnO | 0.05 | 0.04 | 0.06 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.04 | 0.04 |
| MgO | 0.11 | 0.11 | 0.12 | 0.13 | 0.12 | 0.12 | 0.08 | 0.11 | 0.12 |
| CaO | 0.91 | 0.89 | 0.89 | 0.9 | 0.9 | 0.91 | 0.84 | 0.91 | 0.89 |
| Na ₂ O | 4.04 | 3.97 | 4.05 | 3.99 | 4 | 3.98 | 3.92 | 3.97 | 4.06 |
| K ₂ O | 4.78 | 4.88 | 4.9 | 4.79 | 4.75 | 4.8 | 4.81 | 4.84 | 4.85 |
| P ₂ O ₅ | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.03 | 0.03 |
| SO ₃ | 0.01 | 0.03 | 0.03 | 0.04 | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.02 |
| Toplam | 100.75 | 100.78 | 100.63 | 100.29 | 100.89 | 100.21 | 100.31 | 100.92 | 100.32 |
| Auk | 0.25 | 0.08 | 0.08 | 0.2 | 0.16 | 0.2 | 0.15 | 0.25 | 0.56 |
| Genel Top. | 101 | 100.86 | 100.71 | 100.49 | 101.05 | 100.41 | 100.46 | 101.17 | 100.88 |
| As | <1 | 2 | 2 | <1 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| Ba | 588 | 577 | 582 | 581 | 582 | 582 | 535 | 589 | 578 |
| Cl | 303 | 315 | 327 | 332 | 326 | 232 | 244 | 333 | 307 |
| Co | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | 5 | <5 | <5 | <5 |
| Cr | 11 | 12 | 16 | 11 | 13 | 15 | 16 | 12 | 11 |
| Cu | 5 | 8 | 7 | 6 | 5 | 8 | 6 | 5 | 6 |
| Ga | 15 | 15 | 14 | 15 | 15 | 14 | 14 | 13 | 16 |
| Nb | 30 | 31 | 30 | 28 | 29 | 31 | 27 | 29 | 30 |
| Ni | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Pb | 34 | 33 | 32 | 33 | 34 | 33 | 35 | 34 | 32 |
| Rb | 134 | 133 | 135 | 134 | 135 | 134 | 144 | 135 | 134 |
| S | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| Sc | 3 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 |
| Sr | 153 | 150 | 152 | 151 | 150 | 152 | 133 | 151 | 151 |
| Th | 17 | 17 | 18 | 18 | 16 | 17 | 18 | 18 | 18 |
| U | 8 | 11 | 10 | 10 | 10 | 9 | 11 | 9 | 10 |
| V | 10 | 11 | 11 | 10 | 10 | 10 | 11 | 10 | 10 |
| Y | 14 | 14 | 15 | 15 | 14 | 14 | 15 | 14 | 14 |
| Zn | 36 | 36 | 37 | 37 | 37 | 37 | 35 | 38 | 37 |
| Zr | 168 | 171 | 166 | 165 | 167 | 168 | 154 | 167 | 167 |
| La | 51 | | | 48.1 | 49.42 | 50 | 47 | 49.99 | 51.3 |
| Ce | 85.3 | | | 78.9 | 81.35 | 81.9 | 78.7 | 80.98 | 84.2 |
| Pr | 7.58 | | | 7.23 | 7.48 | 7.59 | 6.95 | 7.44 | 7.47 |
| Nd | 25.5 | | | 21.9 | 22.73 | 22.7 | 22.7 | 22.58 | 24.5 |
| Sm | 3.3 | | | 3.21 | 3.21 | 3.22 | 3.1 | 3.20 | 3.8 |
| Eu | 0.62 | | | 0.65 | 0.65 | 0.66 | 0.66 | 0.65 | 0.69 |
| Gd | 2.69 | | | 2.08 | 2.25 | 2.24 | 2.33 | 2.21 | 2.61 |
| Tb | 0.32 | | | 0.32 | 0.31 | 0.31 | 0.32 | 0.32 | 0.37 |
| Dy | 1.98 | | | 1.84 | 1.82 | 1.83 | 1.88 | 1.81 | 1.97 |
| Ho | 0.38 | | | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.38 | 0.34 | 0.4 |
| Er | 1.19 | | | 1.01 | 1.03 | 1.02 | 1.15 | 1.05 | 1.17 |
| Tm | 0.18 | | | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.19 | 0.15 | 0.18 |
| Yb | 1.27 | | | 1.07 | 1.10 | 1.09 | 1.2 | 1.08 | 1.14 |
| Lu | 0.19 | | | 0.17 | 0.16 | 0.16 | 0.17 | 0.16 | 0.17 |

Ek Tablo 2'in devamı

| Örnek No | B98 | B101 | B102 | B109 | B111 | B116 | B120 | B124 | B130 |
|--------------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Kayaç Adı | Obs | Obs | Obs | Obs | Obs | Obs | Obs | Obs | Obs |
| SiO ₂ | 75.23 | 75.48 | 75.33 | 75.58 | 75.4 | 75.52 | 75.36 | 75.93 | 77.07 |
| TiO ₂ | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.16 | 0.17 | 0.15 | 0.09 |
| Al ₂ O ₃ | 13.83 | 13.96 | 13.89 | 13.97 | 13.88 | 13.89 | 13.87 | 13.96 | 13.73 |
| Fe ₂ O ₃ | 1.41 | 1.27 | 1.25 | 1.17 | 1.18 | 1.29 | 1.35 | 1.31 | 0.84 |
| MnO | 0.05 | 0.05 | 0.06 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.06 | 0.05 | 0.06 |
| MgO | 0.11 | 0.11 | 0.11 | 0.12 | 0.12 | 0.12 | 0.11 | 0.11 | 0.07 |
| CaO | 0.9 | 0.91 | 0.92 | 0.9 | 0.89 | 0.89 | 0.91 | 0.89 | 0.87 |
| Na ₂ O | 3.96 | 4.04 | 3.98 | 4.11 | 4.01 | 4.01 | 3.91 | 3.96 | 4.13 |
| K ₂ O | 4.82 | 4.78 | 4.88 | 4.84 | 4.88 | 4.87 | 4.84 | 4.75 | 4.63 |
| P ₂ O ₅ | 0.02 | 0.03 | 0.02 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.02 | 0.01 |
| SO ₃ | 0.03 | 0.02 | 0.02 | 0.04 | 0.04 | 0.03 | 0.02 | 0.01 | 0.03 |
| Toplam | 100.21 | 100.39 | 100.37 | 100.55 | 100.42 | 100.62 | 100.09 | 100.99 | 101.17 |
| Auk | 0.3 | 0.42 | 0.25 | 0.42 | 0.22 | 0.24 | 0.54 | 0.15 | 0.36 |
| Genel Top. | 100.51 | 100.81 | 100.62 | 100.97 | 100.64 | 100.86 | 100.63 | 101.14 | 101.53 |
| As | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 2 | 2 |
| Ba | 589 | 584 | 571 | 579 | 578 | 575 | 587 | 564 | 144 |
| Cl | 204 | 339 | 294 | 285 | 280 | 286 | 311 | 291 | 214 |
| Co | <5 | <5 | <5 | 5 | <5 | <5 | 5 | <5 | 5 |
| Cr | 21 | 14 | 14 | 11 | 10 | 16 | 17 | 19 | 10 |
| Cu | 8 | 7 | 7 | 5 | 5 | 7 | 7 | 7 | 6 |
| Ga | 15 | 15 | 14 | 15 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 |
| Nb | 28 | 27 | 29 | 29 | 30 | 31 | 29 | 29 | 29 |
| Ni | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 |
| Pb | 32 | 32 | 35 | 33 | 34 | 33 | 33 | 33 | 39 |
| Rb | 134 | 134 | 133 | 132 | 132 | 134 | 134 | 138 | 184 |
| S | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 |
| Sc | 3 | 2 | 3 | 5 | 4 | 3 | 2 | 2 | 2 |
| Sr | 150 | 152 | 151 | 151 | 150 | 150 | 152 | 142 | 60 |
| Th | 18 | 18 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 19 | 18 |
| U | 10 | 9 | 12 | 10 | 10 | 12 | 11 | 12 | 13 |
| V | 12 | 11 | 11 | 12 | 11 | 12 | 12 | 10 | 6 |
| Y | 14 | 14 | 14 | 14 | 15 | 14 | 13 | 14 | 14 |
| Zn | 40 | 37 | 38 | 36 | 36 | 37 | 37 | 36 | 31 |
| Zr | 168 | 170 | 164 | 167 | 167 | 165 | 166 | 158 | 86 |
| La | 50.30 | 50.66 | 49.59 | 50.7 | 49.3 | 49.71 | 49.89 | | 14.3 |
| Ce | 81.60 | 82.28 | 81.03 | 83.1 | 84.8 | 80.62 | 81.36 | | 27.7 |
| Pr | 7.58 | 7.55 | 7.48 | 7.66 | 7.48 | 7.39 | 7.44 | | 2.6 |
| Nd | 22.67 | 22.80 | 22.73 | 23.1 | 24.6 | 22.60 | 22.58 | | 9.3 |
| Sm | 3.18 | 3.22 | 3.25 | 3.19 | 3.3 | 3.19 | 3.13 | | 2.2 |
| Eu | 0.64 | 0.63 | 0.64 | 0.68 | 0.73 | 0.63 | 0.64 | | 0.32 |
| Gd | 2.18 | 2.23 | 2.22 | 2.24 | 2.52 | 2.22 | 2.22 | | 1.52 |
| Tb | 0.32 | 0.32 | 0.32 | 0.35 | 0.35 | 0.32 | 0.32 | | 0.24 |
| Dy | 1.84 | 1.85 | 1.78 | 1.86 | 2.09 | 1.79 | 1.87 | | 1.62 |
| Ho | 0.34 | 0.35 | 0.35 | 0.35 | 0.38 | 0.35 | 0.34 | | 0.33 |
| Er | 1.04 | 1.06 | 1.02 | 1.05 | 1.15 | 1.05 | 1.02 | | 0.96 |
| Tm | 0.15 | 0.15 | 0.15 | 0.16 | 0.16 | 0.15 | 0.15 | | 0.15 |
| Yb | 1.09 | 1.10 | 1.06 | 1.07 | 1.18 | 1.09 | 1.07 | | 1.03 |
| Lu | 0.16 | 0.17 | 0.16 | 0.17 | 0.19 | 0.16 | 0.16 | | 0.16 |

Ek Tablo 2'in devamı

| Örnek No | B131 | A6 | A74 | A81 | A92 | A93 | A94 | A138 | A165 |
|--------------------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| Kayaç Adı | Obs | Gr | Grd | Tnt | Gr | Gr | Gr | Gr | Gr |
| SiO ₂ | 75.79 | 75.39 | 69.19 | 76.91 | 73.92 | 78.64 | 76.23 | 76.98 | 77.47 |
| TiO ₂ | 0.09 | 0.16 | 0.30 | 0.23 | 0.15 | 0.07 | 0.13 | 0.11 | 0.11 |
| Al ₂ O ₃ | 13.48 | 14.18 | 16.03 | 13.66 | 14.47 | 12.46 | 13.51 | 13.05 | 12.69 |
| Fe ₂ O ₃ | 0.99 | 1.33 | 3.23 | 1.29 | 1.9 | 1.13 | 1.64 | 1.51 | 1.13 |
| MnO | 0.05 | 0.02 | 0.06 | 0.02 | 0.07 | 0.03 | 0.05 | 0.02 | 0.01 |
| MgO | 0.04 | 0.14 | 0.72 | 0.65 | 0.14 | 0.06 | 0.15 | 0.12 | 0.07 |
| CaO | 0.86 | 1.7 | 2.77 | 4.51 | 1.32 | 0.56 | 1.21 | 0.89 | 0.92 |
| Na ₂ O | 3.96 | 3.72 | 3.69 | 3.52 | 4.07 | 3.21 | 3.81 | 3.66 | 3.29 |
| K ₂ O | 4.57 | 3.87 | 4.04 | 0.11 | 4.35 | 5.01 | 4.15 | 4.54 | 4.64 |
| P ₂ O ₅ | 0.01 | 0.04 | 0.10 | 0.04 | 0.04 | 0.02 | 0.05 | 0.02 | 0.02 |
| SO ₃ | 0.02 | 0.02 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.02 | 0.03 | 0.00 |
| Toplam | 99.64 | 99.87 | 100.14 | 100.37 | 99.56 | 100.59 | 100.46 | 100.57 | 100.35 |
| Auk | 0.22 | 0.7 | 0.63 | 0.58 | 0.88 | 0.61 | 0.49 | 0.36 | 0.45 |
| Genel Top. | 99.86 | 100.57 | 100.77 | 100.95 | 100.44 | 101.2 | 100.95 | 100.93 | 100.80 |
| As | 3 | 1 | 3 | 2 | 5 | 5 | 5 | 2 | 0 |
| Ba | 144 | 561 | 1481 | 200 | 765 | 238 | 647 | 327 | 774 |
| Cl | 268 | 292 | 394 | 61 | 154 | 10 | 190 | 97 | 429 |
| Co | 5 | <5 | 7 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | 5 |
| Cr | 18 | <5 | 8 | 9 | <5 | 8 | <5 | <5 | 8 |
| Cu | 7 | 10 | 7 | <5 | 12 | <5 | 9 | 34 | 7 |
| Ga | 16 | 15 | 16 | 11 | 15 | 11 | 13 | 12 | 12 |
| Nb | 31 | 11 | 10 | 7 | 18 | 8 | 12 | 16 | 9 |
| Ni | <5 | <5 | 1 | <5 | <5 | <5 | <5 | <5 | 4 |
| Pb | 39 | 32 | 35 | 3 | 42 | 34 | 42 | 36 | 31 |
| Rb | 185 | 181 | 132 | 5 | 218 | 203 | 188 | 187 | 173 |
| S | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | <10 | 0 |
| Sc | 3 | 4 | 4 | 9 | 7 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| Sr | 61 | 125 | 286 | 291 | 96 | 35 | 88 | 48 | 67 |
| Th | 17 | 19 | 20 | <5 | 26 | 18 | 17 | 26 | 26 |
| U | 14 | 9 | 6 | <5 | 15 | 8 | 9 | 12 | 2 |
| V | 6 | 13 | 31 | 17 | 10 | 5 | 10 | 9 | 12 |
| Y | 15 | 27 | 15 | 45 | 51 | 21 | 35 | 47 | 18 |
| Zn | 31 | 12 | 40 | 6 | 45 | 18 | 39 | 19 | 18 |
| Zr | 86 | 89 | 178 | 114 | 180 | 81 | 139 | 128 | 104 |
| La | | 37.7 | 36 | 21.8 | | | 31 | 42 | |
| Ce | | 65.8 | 61.8 | 45.7 | | | 61 | 67.3 | |
| Pr | | 6.31 | 5.86 | 5.48 | | | 6.95 | 8.59 | |
| Nd | | 22.3 | 20.7 | 22.6 | | | 30.4 | 33.1 | |
| Sm | | 3.5 | 3.4 | 4.8 | | | 6.2 | 6.4 | |
| Eu | | 0.63 | 0.93 | 1.03 | | | 0.85 | 0.65 | |
| Gd | | 2.93 | 2.87 | 5.74 | | | 5.85 | 5.45 | |
| Tb | | 0.47 | 0.4 | 1 | | | 0.97 | 0.98 | |
| Dy | | 3.39 | 2.41 | 6.88 | | | 6.48 | 6 | |
| Ho | | 0.75 | 0.53 | 1.42 | | | 1.45 | 1.31 | |
| Er | | 2.3 | 1.59 | 4.87 | | | 4.69 | 4.11 | |
| Tm | | 0.36 | 0.25 | 0.66 | | | 0.69 | 0.59 | |
| Yb | | 2.67 | 1.66 | 4.65 | | | 4.9 | 4.15 | |
| Lu | | 0.4 | 0.26 | 0.71 | | | 0.81 | 0.62 | |

Ek Tablo 2'in devamı

| Örnek No | A167 | A168 |
|--------------------------------|---------------|---------------|
| Kayaç Adı | Gr | Gr |
| SiO ₂ | 70.53 | 74.63 |
| TiO ₂ | 0.27 | 0.17 |
| Al ₂ O ₃ | 15.55 | 13.98 |
| Fe ₂ O ₃ | 3.1 | 2.06 |
| MnO | 0.05 | 0.04 |
| MgO | 0.62 | 0.25 |
| CaO | 2.64 | 1.58 |
| Na ₂ O | 3.59 | 3.82 |
| K ₂ O | 4.05 | 3.87 |
| P ₂ O ₅ | 0.1 | 0.05 |
| SO ₃ | 0.00 | 0.00 |
| Toplam | 100.05 | 100.00 |
| Auk | 0.43 | 0.45 |
| Genel Top. | 100.48 | 100.45 |
| As | 13 | 3 |
| Ba | 1401 | 702 |
| Cl | 550 | 59 |
| Co | 6 | 5 |
| Cr | 8 | 8 |
| Cu | 8 | 3 |
| Ga | 12 | 15 |
| Nb | 15 | 11 |
| Ni | 5 | 4 |
| Pb | 30 | 28 |
| Rb | 118 | 174 |
| S | 0 | 0 |
| Sc | 4 | 5 |
| Sr | 264 | 108 |
| Th | 64 | 23 |
| U | 2 | 3 |
| V | 29 | 16 |
| Y | 4 | 24 |
| Zn | 432 | 45 |
| Zr | 200 | 153 |
| La | | |
| Ce | | |
| Pr | | |
| Nd | | |
| Sm | | |
| Eu | | |
| Gd | | |
| Tb | | |
| Dy | | |
| Ho | | |
| Er | | |
| Tm | | |
| Yb | | |
| Lu | | |

ÖZGEÇMİŞ

Aylâ HANEDAN NAR, 1966 yılında Trabzon'da doğdu. İlk,orta ve lise öğrenimini Trabzon'da tamamladı. KTÜ, Jeoloji Mühendisliği bölümündeki öğrenimine 1985-1986 öğretim yılında başladı. 1989 öğretim yılında bu bölümden mezun oldu. 1991 yılında KTÜ Fen Bilimleri Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans eğitimine başladı. 1994 yılında Yüksek Lisans Eğitimini tamamladı. 1996 yılında KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Jeoloji Mühendisliği Anabilim Dalı'nda Doktora öğrenimine kayıt oldu.Aynı yıl KTÜ Fen Bilimleri araştırma görevlisi olarak 5 yıl çalıştı. Halen MTA Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi Başkanlığında Jeoloji Mühendisi olarak görev yapmaktadır. Evli olan yazar bir çocuk sahibi olup iyi derecede İngilizce bilmektedir.