

## BAZİK VE ULTRABAZİK KAYAÇLARIN MİNERALOGİSİ - PETROGRAFİSİ VE DOĞALTAŞ SEKTÖRÜNDE İSİMLENDİRMEDEKİ ÖNEMİ

Prof. Dr. Yaşar KIBICI\*

\* Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon Mühendislik Fakültesi, Öğretim Üyesi, Afyon  
[kibici@aku.edu.tr](mailto:kibici@aku.edu.tr)

### ÖZET

Bazik ve ultrabazik kayalar, kayaç yapıcı mafik (ferromagnezyen) minerallerin belirli bir yüzde içerisinde azlık ve çokluk oranlarına göre kayacın mineralojik bileşiminde yer alması sonucu değişik şekilde yapısal ve dokusal özellikler kazanır. Özellikle, çok az kuvars, feldspat ve mika çeşitlerinin yanı sıra, özellikle olivin, piroksen ve amfibol mineralleri bazik ve ultrabazik kayaların isimlendirilmesinde çok önemli rol oynarlar. Bu minerallerin kayaç içindeki tane büyüklükleri, renkleri yapısal ve dokusal özellikleri kesilebilirle, parlatılabilir ve blok verme özelliklerini ve dolayısıyla kayacın doğal taş sektöründeki ekonomik boyutunu belirler.

Anahtar Kelimeler: Bazik ve ultrabazik kayaç, olivin, tane büyüklüğü, kesilebilir ve parlatılabilir.

### MINERALOGICAL - PETROGRAPHICAL PROPERTIES OF THE BASIC AND ULTRABASIC ROCKS AND THEIR IMPORTANCE IN NAMING OF THE NATURAL STONE SECTOR

### ABSTRACT

Basic and ultrabasic rocks gain structural and texture properties, in a different way, with result of rock forming mafic (ferromagnesia) minerals taking place in mineralogical composition according to minor and major contents within a percentage. Especially, in addition to trace amount of quartz, feldspar and mica limited minerals, olivine, pyroxene and amphibole minerals play an important role to name basic and ultrabasic rocks. The grain size, color, structural and texture properties of these minerals not only identify the cutting, polishing and block extracting features, but also the economic value of the rock in natural stone sector.

Key words : Basic and ultrabasic rocks, olivine, grain size, cutting and polishing

## **I. BAZİK VE ULTRABAZİK KAYAÇ KAVRAMI**

Bazik ve ultrabazik kayaçların, doğal taş sektöründeki son yıllarda değen önemli derecede artmıştır. Bu nedenle, talebi önemli boyutlara erişen magmatik kayaçların sektörel isminin yanı sıra, bilimsel anlamda, mineralojik ve petrografik olarak bazı terimlerin doğal taş sektörüne girmesi gerekmektedir.

Bu kayaçların mineralojik kompozisyonunda yer alan minerallerin azlık ve çoklukları da, kayaçların isimlendirilmesinde, bu kayaçların kesilip parlatılmasında, ticari değerinde, hatta blok veriminde çok önemli bir yer tutmaktadır. Bu olgunun çok önemli olması düşünülerek makalemizde, mermer ve doğal taş sektöründe geçen her mineral anlaşılabilir bir kapsamda, literatür bilgilerine dayanarak verilmeye çalışılmıştır.

Sadece ticapi adıyla, magmatik kayaçlardan, bazik ve ultrabazik kayaçların tanımlanması gelecekte, gerek araştırmalarda gerekse bilimsel isimlendirmede bir takım sıkıntılar doğurabilir. Bu bağlamda, bazik ve ultrabazik kayaçlarla ilgilenen bir çok firma, isimlendirmede bilimsel tanımlara da yer verdiği taktirde, gelecekte sanayi ile bilimsel çalışma yürüten kurumlar arasında eşgüdüm sağlanmış olacaktır. Bu nedenle, yazımızda, petrografide mümkün olduğunca çok rastlanan bazı kayaçların petrografik ve petrolojik özelliklerine ve mineralojik bileşimlerine yer verilmiştir.

### **1.1. MAGMATİK KAYAÇLARDA KAYAÇ YAPICI MİNERALLER \***

#### **I. PRİMER MİNERALLER**

##### **A- ESAS MİNERALLER**

- Silis Grubu
- Feldspat Grubu
- Mika Grubu
- Amfibol Grubu
- Piroksen Grubu
- Olivin Grubu
- Feldspatoid Grubu

## A Silis Grubu

### • Susuz silis grubu

#### V Kuvars $SiO_2$

- Dağ kristali
- Dumanlı kuvars "morion "
- Sitrin " altın topazı "
- Ametist " mor kuvars "
- Adı kuvars
- Süt kuvars
- Pembe kuvars " gül kırmızısı "
- Safir kuvars " mavimsi renkli "
- Demirli kuvars " hematit ve limonitli sarımsı kahverengi veya kırmızı rengine boyanmış kuvars kristali "

#### r Tridimit $SiO_2$

#### v Kristobalit $SiO_2$

#### V Kalsedon *Lifi kuvars*

### • Sulu silis grubu

#### vOpal $SiO_2 \cdot nH_2O$

- Ateş opali " Açık ve koyu ateş kırmızı renkli "
- Hiyalit " Su gibi saydam ve cam parıltılı "
- Ağaç opali " Opal maddesiyle, sılışmış ağaç "
- Jasp opal " Saydam değil, kiremit kırmızısı veya kahverengi "
- Kaholong " Beyaz porselen veya emaye renkli "

## A Feldspat Grubu

#### V Alkali Feldspat Serisi $KAlSi_3O_8$ (Or) - $NaAlSi_3O_8$ (Ab)

*Potasyumlu Feldspatlar  $KAlSi_3O_8 \Rightarrow K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$*

- Ortoz  $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$  ]  
*Derinlik kayaları*
- Mikroklin  $Or_{100} - Ab_{10-40}$ ]

- Sanidin  $Or_{yüTO} - Ab_{10-70}$  Yüzey kayaçları
- Anortoz  $Ab_{w) \leq x An_{40-0} ]$
- **Plajiyoklas Serisi**  $NaAlSi_3O_8 (Ab) - CaAl_2Si_2O_8 (An)$   
Sodyumlu Feldspatlar  $x NaAlSi^3O_8 + y CaAlSi_2O_8$

\* \* Anortit yüzdesine göre plajiyoklas serisinde yer alan mineraller

|           | % Ab   | % An   |           |
|-----------|--------|--------|-----------|
| Albit     | 100-90 | 0- 10  |           |
| Oligoklas | 90-70  | 10-30  |           |
| Andezin   | 70-50  | 30-50  | Isı artar |
| Labrador  | 50-30  | 50-70  |           |
| Bitownit  | 30-10  | 70-90  |           |
| Anortit   | 10- 0  | 90-100 |           |

|           |                         |                       |
|-----------|-------------------------|-----------------------|
| Albit     | }Asit Plajiyoklaslar }  | Asit ve Nötr Kayaçlar |
| Oligoklas |                         |                       |
| Andezin   | Ara tip Plajiyoklas     |                       |
| Labrador  |                         |                       |
| Bitowmit  | }Bazik Plajiyoklaslar } | Bazik Kayaçlar        |
| Anortit   |                         |                       |

#### • Mika Grubu

Mika grubu mineralleri bir düzleme göre çok iyi dilinimlidir. Dilinim (şistozite) yaprakçıklan elastik olarak bükülebilir. Dilinim yüzeyleri sedef parlıttır. Mika grubu mineraller, yerkabuğunu oluşturan kayaçlar içerisinde ortalama % 3.8 oranında dağılım frekansına sahiptir. Kimyasal bileşim bakımından alüminyum silikattır. Al ve Si 'den başka K, Mg ve Li kapsarlar. Buna göre de, potasyumlu, magnezyumlu ve lityumlu mika adını alırlar. Ayrıca mikaların H<sub>2</sub>O, Flor ve başka izomorf elementleri; koyu renkli mikalarında Fe vardır. Yani kısaca mika grubu mineralleri çok değişik kimyasal bileşimlerine göre mikalar 3 e ayrılır.

#### A. Ferro-magnezyumlu mikalar Siyah mikalar "

- \* *Biyotit*  $K(Mg,Fe)_3Si_3Al_0(OH,F)_2$
- \* *Lepidomelan*  $K(Fe,Mg)_3Si_3Al_0(OH,F)_2$
- \* *Flogopit*  $K,Mg_3Si_3Al_0(OH,F)_2$

### B. Alüminyumlu mikalar " Beyaz mikalar "

|                    |  |
|--------------------|--|
| * <i>Muskovit</i>  | $KAl_2Si_1AlO_{10}(OH,F)_2$  |
| ' <i>Paragonit</i> | $NaAl_2Si_2AlO_{10}(OH,F)_2$   |
| * <i>Fenjit</i>    | $K_2(Mg,Fe)Al_2(Si_7Al_{20})(OH,F)_4Fe^{1+}$ bazen kısmı olarak Al'un yerini alır. " <i>Ferri-ımskovit</i> " |

### C. Lityumlu mikalar

|                    |                               |
|--------------------|-------------------------------|
| * <i>Lepidolit</i> | $K,Li,AlSi_3AlO_{10}(OH,F)_2$ |
| * <i>Zinvaldit</i> | $K,Li,AlSi_3AlO_{10}(OH,F)_2$ |

### D. Talk grubu mikalar

|                     |                        |
|---------------------|------------------------|
| * <i>Talk</i>       | $Mg_3Si_4O_{10}(OH)_2$ |
| * <i>Pirofillit</i> | $Al_2Si_4O_{10}(OH)_2$ |

. **Biyotit** Sertlik = 2- 2.5, yoğunluk =d= 3.02-3.12 gr/cm<sup>3</sup>

Kor kayaçların bünyelerinde yaygın şekilde yer alır. Volkanik kayaçlar içerisinde fenokristaller halinde görülen biyotit korozyona uğramış bir görüntü arzeder. Lamprofillerde pek bol rastlanır.Biyotit, demirli olduğundan çoğunlukla koyu renklidir. Elastik ve bükülebilene ince lameller ve pullar halindedir. Mükemmel dilinim gösterir. Dilinim düzlemleri boyunca çok kuvvetli cama! bir parlaklık verir. İnce lamelleri ışığı geçirir. Koyu kahverengi, koyu yeşil, siyah renklidir.

*Biyotit*, potasyum içeriği nedeniyle toprak için önemlidir. Ayrışması esnasında açığa çıkan bir miktar potasyum toprağa karışarak toprağın verimini artırır. Ayrıca biyotit ince toz haline getirilerek yağlayıcı madde olarak kullanılır. Biyotit, yüksek ısı altında sillimanite dönüşür. Ayrıca ayrılarak kloriti oluşturur. Kloritleşme sırasında dilinim düzlemleri boyunca opak mineraller, özellikle hematit ( $Fe_2O_3$ ) oluşur.

**Flogopit** ise, kırmızı kahverengi, sarımsı veya renksiz bir mika türüdür. Karbonatlı kayaçların metamorfizmasıyla oluşmuş bazı metamorfik kayaçlarda, (kontak zonlarında) ultrabazik kayaçlarda -genellikle kimberlit ve bazı volkaniklerde görülür. Daima flor içerir ve hemen hemen demirsizdir.

. **Muskovit** Sertlik = 2- 2.5, yoğunluk = d= 2.8-2.9 gr/ cm<sup>3</sup>

Sarımsı, renksiz, hafif kahverengimsi veya yeşilimsi olup, saydamdır. Doğada kısmen primer, kısmen de sekonder (diğer silikatların ayrışmasından) oluşmuştur. İnce plakalar ve pullar halindedir. Bazen çok büyük levhalar halinde çıkabilir. Bu şekildeki muskovitlerin büyük ekonomik önemleri vardır. Yaprakların büyüklüğüne, saydamlık derecesine ve rengine göre çeşitli kaliteleri vardır.

Toz haline getirilerek refrakter madde yapımında, kağıt, karton, boya ve seramik endüstrisinde kullanılır. Çünkü muskovit lamelleri ve plakaları kolay kolay kırılmazlar. Elastik ve bükülme özelliğinin yanı sıra elektrik akımını iletmemesi nedeniyle elektroteknikte geniş kullanılma sahası vardır. Saydam ve kolay dilinimli oluşlarından dolayı pencere camı olarak; ateşe dayanıklı olduklarından da sobalarda ve lambalarda kullanılır.

Volkanik kayalarda muskovit görülmez. Genellikle çoğu silikatların hidrotermal suların etkisiyle ayrışması (serisitleşme vs) sonucu sekonder olarak oluşur. Küçük pulumsu, ipek parıltılı muskovite **serisit** adı verilir. Çoğu zaman talktan güç ayrılır. Krom içeren muskovit, kromlu olivinli kayaların ayrışmasından oluşur ve **füksit** adını alır.

. **Lepidolit** Sertlik =2- 3, Yoğunluk =2,8 -2,9 gr/ cm<sup>1</sup>

Nadir rastlanan bir mika çeşididir. Hemen hemen muskovite benzer. Biyotit içindeki Mg atomlarının yerine Al ve Li atomlarının geçmesiyle oluşur. Şeftali çiçeği kırmızısı yaprakçıklar ve pulcuklar oluşturur. Bazen soluk mor renkte olur. Dilinim düzlemleri boyunca camsal, görünüşümsü sedefimsi parlaklık gösterir. İyi oluşmuş kristalleri nadirdir. El örneklerinde diğer örneklerden mor veya pembe rengiyle ayrılır, elastiktir, bükülebilir. Greizen ve pegmatitlerde rastlanır. Kuvars, muskovit, feldspat, spodumen, topaz, turmalin gibi minerallerle beraber bulunur.

• **Amfibol Grubu " Kristal sistemlerine göre "**

**A - Ortorombik amfiboller**

- \* Antofillit
- \* Gedrit

## B - Monoklinik amfiboller

- \* Tremolit
- \* Aktinolit
- \* Kunningtonit
- \* Yeşil hornblend
- \* Bazaltik hornblend Alkali amfiboller
- \* Glokofan
- \* Krosit
- \* Riebekit
- \* Arfvedsonit

. **Antofillit**  $(Mg;Fe)_7 (Si_{4,0},) (OH)_2$

Demir (Fe), % 40 a kadar magnezyumun (Mg'nin) yerine alabilir. Daha yüksek oranlarda simetri monoklinik olur ve kunningtonite geçebilir. Kristalin şistlere bağlı rombusal bir hornblend çeşididir. Sadece sıkı, geniş saplı şekilli, lifimsi veya asbeste benzer. Agregatlar halinde bulunur. Karanfil moru rengindedir.

. **Hornblend** Sertlik = 5 - 6, Özgül ağırlığı =  $d = 3 - 3,4 \text{ gr/cm}^3$

Kayaçların içinde veya üzerinde büyümüş, genellikle yüzeyce fakır kristalleri vardır;  $56^\circ - 124^\circ$  lik açıyla kesişen dilinim yüzeylerinin canlı parlaklıkları vardır. Koyu yeşil ile siyah renklidir. Alkali hornblendler mavi, bazaltik hornblendler kahverengidir.

Hornblend, magmatik ve metamorfik (başkalaşım) kayaçların önemli ana minerallerindendir. Bayağı hornblend denilen demirce zengin (esas olarak FeO), çoğunca hafif yeşilimsi siyah türü, asidik derinlik kayaçlarının ve kristalen şistlerin taneli minerallerindendir.

Buna karşılık  $Fe_2O_3$  ce zengin bazaltik hornblend, bazalt, bazaltik tuf, andezit, trakit gibi genç volkanik kayaçlarda; fakat aynı zamanda damar (yarı derinlik) kayaçlarında ve bazı alkalen derinlik kayaçlarında bulunur. Yeşil hornblend volkanik kayaçlarda pek sık rastlanan ferro-magnezyumlu bir mineraldir. Varlığı genel olarak önemli miktarda kireç olduğunu gösterir. Kalko-alkalen granitler, siyenitler, kuvarslı diyoritler içinde bol miktarda bulunur. Çok sayıda alkali amfibol türleri arasında aşağıdaki mineraller sayılabilir.

|             |  |                                       |
|-------------|--|---------------------------------------|
| Glokofan    | $\text{Na}_2\text{Mg}_3\text{Al}_2(\text{OH})_2\text{Si}_8\text{O}_{22}$ | => Mavimsi gri metamorfik kayaçlarda, |
| Arfvedsonit | $\text{Na}_3\text{Fe}_4\text{Al}(\text{OH})_2\text{Si}_8\text{O}_{22}$   | => Derin mavimsi siyah,               |
| Riebekit    | $\text{Na}_2\text{Fe}_4(\text{OH})_2\text{Si}_8\text{O}_{22}$            | ,                                     |

El örneklerinde amfibolleri piroksenlerden gözle ayırt etmek güçtür. Bazen turmalinde amfibolle karıştırılabilir. Kristal şekli, renk, dilinim düzlemleri içinde buldukları kayaçlar ayırıcı en önemli kriterlerdir. Tremolit - aktinot serisi mineralleri piroksenin ayrışım ürünü olarak bazı magmatik kayaçlarda görülür. Ekonomik önemleri yoktur.

## A Piroksen Grubu

Kayaç yapıcı mineraller arasında önemli bir yer tutan piroksenler iki farklı kristal sisteminde kristalleşir.

### A - Ortorombik piroksenler

|                  |                |          |                           |
|------------------|----------------|----------|---------------------------|
| $\text{MgSiO}_3$ | Enstatit       | % 0-10   | $\text{Fe}(\text{SiO}_3)$ |
|                  | Bronzit        | % 10-30  | $\text{Fe}(\text{SiO}_3)$ |
|                  | Hipersten      | % 30-50  | $\text{Fe}(\text{SiO}_3)$ |
|                  | Ferrohipersten | % 50-70  | $\text{Fe}(\text{SiO}_3)$ |
|                  | Eulit          | % 70-90  | $\text{Fe}(\text{SiO}_3)$ |
| $\text{FeSiO}_3$ | Ferrosilit     | % 90-100 | $\text{Fe}(\text{SiO}_3)$ |

### B- Monoklinik piroksenler

#### 1- Kalsiyumlu ve ferro-magnezyumlu piroksenler

|                 |   |                               |
|-----------------|---|-------------------------------|
| Klinoenstatit   | $\text{Mg}(\text{SiO}_3)_2$                       | = $\text{MgSi}_2\text{O}_6$   |
| Klinoferrosilit | $\text{Fe}(\text{SiO}_3)_2$                       | = $\text{FeSi}_2\text{O}_6$   |
| Diyopsit        | $\text{CaMg}(\text{SiO}_3)_2$                     | = $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$ |
| Hedenberjit     | $\text{CaFe}(\text{SiO}_3)_2$                     | = $\text{CaFeSi}_2\text{O}_6$ |
| Johansenit      | $\text{CaMn}(\text{SiO}_3)_2$                     | = $\text{CaMnSi}_2\text{O}_6$ |
| Ojit            | $\text{Ca}(\text{Mg,Fe,Al})\text{Si}_2\text{O}_6$ |                               |

#### 2 - Alkali piroksenler

|          |                                 |  |
|----------|---------------------------------|--|
| Ejirın   | $\text{NaFe}^+(\text{SiO}_3)_2$ | = $\text{NaFe}^+\text{Si}_2\text{O}_6$ |
| Jadeit   | $\text{NaAl}(\text{SiO}_3)_2$   | = $\text{NaAlSi}_2\text{O}_6$          |
| Şpodumen | $\text{LiAl}(\text{SiO}_3)_2$   | = $\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$          |



Piroksenler, kimyasal bakımdan iki değerli elementlerin basit meta sikatlanna uyan, dilinimleri birbirine dik (87°) kristaller halindedir. Rombusal, monoklinal ve triklinal sistemde kristalleşir. En önemli monoklinik üyeleri ojittir. Piroksenlerden bazıları şunlardır.

. **Ojit**  $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$  Sertlik = 6 Yoğunluk = 3,3 - 3,5 gr/cm<sup>3</sup>

Bileşiminde Al ve Fe'de bulunabilir. Monoklinal sistemde kristalleşir. Yan saydam, genellikle opak: koyu yeşil veya kahverengi, çoğunlukla siyahtır. Üfleçte eriyerek siyah ve çoğunca manyetik cam halini alır.

\* **Bayağı ojit** ( $\text{Fe}_2\text{O}_3 > \text{Al}_2\text{O}_3$ )

Rengi siyah olup, piroksenitlerde ve piroksen-hornfelslerde bulunur.

\* **Bazaltik ojit**

Genç lavların çoğunda, özellikle bazaltlarda, melafirlerde ve diyabazlarda bulunur. Her tarafından tam şekilli olarak büyümüş kristalleri bazen volkanlar tarafından fırlatılmışlardır.

. **Fassait**

Yeşil renklidir. Kontakt metamorfik kayaçların çatlaklarında, kristalen kireçtaşları içinde büyümüş olarak bulunur.

. **Diallaj**

Kahverengi, yeşilimsi gri metal parlıtlıdır. Gabro, peridotit ve piroksenit gibi bazik ve ultrabazik derinlik kayaçlarının ana minerallerindedir.

. **Ejirin** ( $\text{NaFeSi}_2\text{O}_6$ )

Alkali yüzey kayaçlarının ve pegmatitlerin karakteristik bir minerali olarak bulunur. Yeşilimsi veya kahverengimsi siyahtır. Opak ve kenarları yarı saydamdır. Ejirin ile ojitin izomorf karışımlarına *ejirin-ojit* denir.

. **Spodümen**  $\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$

Mücevher taşı olarak değer taşır. Menekşe veya pembe renklisine *kumzit*, yeşil renklisine *hiddenit* denir. Pegmatitlerde görülür. Çok iyi dilinimlidir. Üfleçte kolay erir. Lityum tuzları elde etmek için önemlidir.

.**Jadeit**  $\text{NaAlSi}_2\text{O}_6$

Sıkı ve yoğun görünümlü, mikro kristalin taneli veya lifli keçemsi agregatlı, çok fazla sert, beyaz veya yeşilimsi, çoğunlukla damarlıdır.

. **Diopsid**  $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$

. **Enstatit**  $\text{MgSiO}_3$

Çoğunlukla sıkı, gri beyaz, yeşilimsi, kahverengimsidir. Bazik kayaların (derinlik kayaları=gabro gibi) minerallerindedir. Pegmatit ve aplit damarlarında 50 cm. ye varan uzunlukta kristallerine rastlanır.

. **Bronzit**  $(\text{Fe,Mg})\text{SiO}_3$

Bronz renginde parlıtlıdır. Lifimsi şekilde (100) düzlemi boyunca ayrılır.

. **Hipersten**  $(\text{Fe,Mg})\text{SiO}_3$

Çoğunlukla sıkı dilinim parçası ve taneli yaprağımsı agregatlar halindedir. Zift siyahı, Kahverengi siyahtır. (100) düzlemi üzerinde parlıtlıdır. Tüm piroksenler genel olarak ele alındığında şu özellikleri belirtilebilir. Yassı ve prizmatik görünüme sahip kristaller halinde olan piroksenlerde hemen hemen dik iki dilinim sistemi vardır ve dilinim düzlemleri boyunca kırılır.

El örneklerinde genellikle siyahtır. Yahut yeşilin çeşitli tonlandıandır. Sertliği: 6 civarında olup, yoğunluğu  $3.2 - 3.5 \text{ gr/cm}^3$  tür. Biyotitten daha az parlaktır. Piroksenleri amfibollerden gözle ayırt etmek çoğunlukla güçtür. Dilinim düzlemleri arasındaki açıya ve amfibol ile piroksene eşlik eden minerallere dikkat edilmelidir ( *Piroksen 87' - Amfibol 56"- 124"* ). Bazik plajiyoklaslar (labrador, bitownit, anortit ) ile birlikte bazik kayalar içinde bulunur (örneğin,gabro). Ayrıca olivin ile birlikte ultrabazik kayaları oluşturur.

### A Olivin Grubu

Bu gruba ait mineraller, bileşimleri forsterit - $Mg_2SiO_4$  ile fayalit - $Fe_2SiO_4$ , arasında değişen karışık kristal serisini oluştururlar. Bu iki mineral arasında izomorf bir seri oluştururlar. Seride belli başlı terimler ve bileşimleri şöyledir.

|                        |                 |          |         |
|------------------------|-----------------|----------|---------|
| * Forsterit            | $Mg_2SiO_4$     | % 0-10   | Fayalit |
|                        | Krizolit        | % 10-30  |         |
| Olivin                 | Hiyalosiderit   | % 30-50  |         |
| (MgFe)SiO <sub>4</sub> | Hortonolit      | % 50-70  |         |
|                        | Ferrohortonolit | % 70-99  |         |
| * Fayalit              | $Fe_2SiO_4$     | % 90-100 |         |

Olivin grubu mineralleri magmanın katılması esnasında ilk kristalleşen minerallerdendir. Ayrışma (diferansiyasyon) ilerledikçe bileşimlerindeki Fe oranı artar ve fayalitçe daha zengin mineraller ortaya çıkar. Olivin grubu mineralleri ekseriye yeşildir. Bazen sarı ve kahverengi olabilir. Olivin yeşil renkli, saydam ve çatlaksız çeşidine **peridot** denir. Olivin konkoidal (gelişi güzel) kırılır. Ayrışarak serpantin grubu minerallere dönüşür. Kristal şekli, parlaklığı, kırık şekli ve rengi ile piroksen ve amfibollerden ayrılır.

- A. Ferro-magnezyumlu mikalar " *Siyah mikalar* "
- B. Alüminyumlu mikalar " *Beyaz mikalar* "
- C. Lityumlu mikalar
- D. Talk grubu mikalar

### A Feldspatoid Grubu

|  |
|--|
| . Nefelin } $Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ |
| . Albit } $Na_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$   |
| . Lössit } $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 4SiO_2$   |
| . Ortoz } $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6SiO_2$    |

### B- TALİ MİNERALLER

- m Oksitler ( Magnetit, ilmenit, hematit, rutil, kromit, kassiterit vb.)
- Sülfidler ( Pirit, kalkopirit, pirotin, pentlandit vb. )

m Fosfatlar ( F-Apatit, Cl- Apatit, ksenomit, monazit vb. )

- Titanat ve Silikatlar( Sfēn, perowskit, zirkon, topaz vb. )

## **II. SEKONDER MİNERALLER**

- Kaolen grubu
- Karbonatlar
- Klorit grubu
- Serpantin grubu
- Epidot grubu
- Zeolit grubu

## **III. YABANCI MİNERALLER VEYA İNKLÜZYONLAR**

" Ksenokristal Ksenolit-anklav "

### **1.2. MAGMATİK KAYAÇLARDA KAYAÇ YAPICI MİNERALLERİN AYRIŞMASI SONUCU OLUŞAN SEKONDER MİNERALLER**

#### **\* SİLİS GRUBU**

#### **\* FELDSPAT GRUBU**

#### **- Feldspatlarda Ayrışma Olayları -**

- " Kaolenleşme
- \* Hidrarjilitleşme
- Damuritleşme
- \* Serisitleşme
- \* Albitleşme
- \* Sosuritleşme " *Kompleks ayrışma* "
- " Skapolitleşme
- \* Karbonatlaşma
- \* Zeolit oluşumu ile gelişen ayrışma

#### **\* MİKA, AMFİBOL, PİROKSEN, OLİVİN GRUBU**

- \* Kloritleşme
- \* Uralitleşme
- 1. *Magmasal uralitleşme*

## 2. Sekonder uralitleşme

- Serpantinleşme
- Lateritleşme
- • • Diğer Özel Ayrışım Çeşitleri

. Turmalinleşme

. Greizenleşme

## 2. BAZİK VE ULTRABAZİK KAYAÇLAR AİLESİ

### 2.1. BAZİK KAYAÇLAR AİLESİ

#### • **Gabro**

- *Esas mineraller*

- Bazik plajiyoklas (labrador, bitovnit), mafik mineraller (piroksen, olivin, nadiren hornblend), eser miktarda ilmenit (FeTiO<sub>3</sub>)

- **Mineralojik bileşim** = Labrador + piroksen ± olivin

- . Bazik plajiyoklas % 45-70
- . Mafik mineraller % 25-50

- *Tali mineraller*

Magnetit, ilmenit, sfen, apatit, bazı gabrolarda tali olarak kuvars, ortoz, kromit bulunabilir.

- *Sekonder mineraller "Ayrışma ürünleri"*

Sosuritleşme, skapolitleşme, uralitleşme, serpantinleşme sonucu zoizit, dişten, albit, serisit, hornblend, kuvars gibi sekonder mineraller oluşur. Ayrıca, skapolit grubu minerallerden meionit, marialit gibi minerallerde meydana gelebilir.

\*\* Mafik minerallerin cins ve miktarlarına göre,

- **Normal gabro** = labrador + ojit (dialaj) + monoklinik piroksen
- **Norit** = labrador + ortorombik piroksen
- **Troktolit** = labrador + olivin
- **Olivinli gabro** = labrador + piroksen + olivin
- **Hornblendli gabro** = labrador + hornblend + piroksen

- **Anortozit** = Esas olarak bazik plajiyoklaslardan (labrador, bitownit) oluşur. Mafik mineral max. % 10 dur.
- **Melagabro** = Renk indisi (COL) %70 civarında olan ve dolayısıyla, bol miktarda mafik mineral içeren gabro türüdür.

- **Feldspatoidli gabro**

Nefelin % 5-10  
Mafik mineraller % 35-50

- *Tali mineraller*

Apatit, analsim, biyotit, olivin, sfen, titanlı magnetit.

- **Diyabaz** " Dolerit "

- **Dolerit** = Plajiyoklas (labrador ) + piroksen ± olivin
- **Diyabaz** = Plajiyoklas (An<sub>5-50</sub>) + hornblend

. Mafik mineraller % 25-65

. Bazik plajiyoklas % 30-70

- *Tali mineraller*

Magnetit, ilmenit, apatit, kuvars, bazen biyotit.

- *Sekonder mineraller " Ayrışım ürünleri "*

Sosuritleşme, uralitleşme, kloritleşme, albitleşme, serpantinleşme, sonucu oluşan epidot , zoizit, hornblend, albit, antigorit, bastit, kalsit sekonder kuvars.

- Çeşitleri

- Olivinli diyabaz
- Ojitli diyabaz
- Albit ve kloritli diyabaz
- Kuvarşlı diyabaz ( kuvars % 5 ten az )
- Meladiyabaz

- **Bazalt**

- *Esas mineraller*

Bazik plajiyoklas (labrador ), mafik mineraller (piroksen, olivin).

- **Mineralojik bileşim** = Labrador + piroksen ± olivin + hamur maddesi.
- . Bazik plajiyoklas % 40-60
- . Mafik mineraller % 35-55

- *Tali mineraller*

Apatit , titanlı magnetit, ilmenit, kuvars, ortoz, kristobalit ve feldspatoid (lösit, nefelin)

- *Sekonder mineraller " Ayrışım ürünleri "*

Serpantinleşme, sosuritleşme, albitleşme, kloritleşme, uralitleşme, silisleşme, kaolenleşme ve zeolitleşme sonucu oluşan epidot, zoizit, kalsit, albit, klorit, hornblend, sekonder silis, opal, kalsedon, zeolit grubu mineraller ve kaolen.

- Çeşitleri

**a** - Olivinli bazalt

. **Oseanit** => olivince zengin bazalt

**b** - Olivinsiz bazalt " *Toleyitik bazalt* "

c - Kuvarslı bazalt (bileşimlerinde % 5-10 SiO<sub>2</sub>)

. **Melafir** => Paleozoik yaşlı bazalt

d - Olivinli ve feldspatoidli bazalt " *Bazanit* "

. **Nefelinli bazanit** = nefelin + labrador + olivin + ojit.

. **Lösitli bazanit** = lösit + labrador + olivin + ojit.

e - Olivinsiz feldspatoidli bazaltlar " *Tefrit* "

. **Nefelinli tefrit** = nefelin + labrador + ojit.

. **Lösitli tefrit** = lösit + labrador + ojit.

- *Tali mineraller*

Bazaltik hornblend, biyotit, alkali hornblend . ( barkevisit, arfvedronit ), sfen, melanit, magnetit, ilmenit, apatit.

Bazaltların diğer önemli bir sınıflaması da şöyledir,

\* *Toleyitik bazalt*

\* *Yüksek alüminalı bazalt*

\* *Alkali bazalt*

*Aşırı doymuş bazalt " doymuş bazalt " - Doymuş bazalt*

## 2.2. ULTRABAZİK KAYAÇLAR AİLESİ

### • Peridotit

#### - *Esas mineraller*

Olivin, piroksen, bazen mika ve hornblend, opak mineraller (kromit, magnetit, platin grubu minerallerden platin)

- **Mineralojik bileşimi** = Olivin + piroksen ± kromit.

|                     |         |
|---------------------|---------|
| . Olivin + piroksen | % 90-95 |
| . Kromit, magnetit  | % 3-10  |

\*\*\* Olivin miktarının azalmasıyla kayaç piroksenite geçer .

#### - *Tali mineraller*

Kromit, magnetit, ilmenit, pirit, pirotin, platin grubu mineraller, pirop, perovskit, bazen anortit ve bitovnit gibi bazı plajiyoklaslar ( plajiyoklas oranı % 5 -10 olursa o zaman kayacın adı *plajiyoklaslı peridotit* olur. )

#### - *Sekonder mineraller*

Serpantinleşme ve lateritleşme sonucu oluşan antigorit, krizotil, lizardit, bastit, opal, kalsedon, limonit.

#### - Çesitleri

- **Dunit** = olivin ± kromit.
- **Harjburjit** = olivin + hipersten.
- **Kimberlit** = olivin + mika + piroksen + granat ± elmas.
- **Piroksenit** " *piroksenolit* " = piroksen ± olivin ( % 10-% 30 )
- **Hornblendit** = hornblend ± olivin ( % 10-% 30 )

#### . Piroksenit

Rengi koyu yeşilden siyaha kadar değişir. İçinde mineral olarak en çok piroksen bulunur. Kayacın mineralojik bileşiminde olivin, hornblend, demiroksitler, kromit ve çok az biyotit bulunabilir. Feldspat ya az miktarda vardır veya hiç yoktur.



### **Serpantinit**

Grimsi-yeşil, yeşilden siyaha kadar renklerde dir. Dokusu kompakt olup. düzgün kıymık kınklıdır. Yaygın olarak lifsi krizotil-serpantin damarları tarafından çapraz şekilde kesilmektedir. Prensip olarak, serpantin minerallerinden oluşmuştur. Diğer bir deyişle, peridotit ve diğer bazı ultrabazik kayaçların (verlit, versterit, harburgit vb.) serpantinleşmesi sonucu oluşmuş sekonder bir kayaçtır. *Rodenjit*, Ultramafikleri kesen damar kayaçlarıdır.

#### \* Lamprofır

Mafik mineral ( biyotit, hornblend, ojit ) + alkali feldspat (ortoz ) + plajiyoklas, Bazılarında feldspat yoktur. Tali olarak feldspatoid bulunur."

#### Kaynaklar

1. Aslaner, M., 1989, Kor ve kor kırıntılı kayaçlar, K.T.Ü. Müh.Mim.Fak. Yay. No: 49, Ti abzon
2. Bingöl, E.,1974, Magmatik kayaçlar petrolojisi, M.T.A. Enst. Yay. Eğitim Serisi No.9, Ankara.
3. Bürküt, Y., 1970., Petrografi , I.T.Ü. Yayınları, Sayı.801, İstanbul
4. Bürküt, Y., 1973, Magmatik petrolojiye giriş, I.T.Ü. Yayınları Sayı. 945, İstanbul
5. Çapan, Z.U., 1977, Ofiyolit olgusu, Türkiye Jeoloji Kurumu, Yerbilimleri konferans dizisi., Ankara.
6. Çoğulu, H.E., 1976, Petrografi ve petroloji. Cilt 1 Magmatizma, I.T.Ü. Müh. Mim.Fak.Yay.:111, istanbul.
7. Hamilton,W.R, Woolley,A.Rç, Bishop A.C.,1998, Minerals rocks and fossils,Hamlyn guide, Hong Kong
8. Göymen G, Kibici Y., 1981, Petrografi ve petroloji ders notları, Eskişehir D.M.M.A. Müh.Fak. yay. No:2, Eskişehir.
9. Karaman, M.E., Kibici, Y., 1999, Temel jeoloji prensipleri, Devran matbaacılık, Ankara.
10. Kibici, Y., 1984, Sarıcakaya (Eskişehir) masifinin jeolojisi, petrografisi ve petrolojik etüdü, Anadolu Ün. Müh.Mim.Fak. yay. No: 19 Eskişehir.
11. Kibici, Y., 2003, Seramik hammadeleri ve teknolojik özellikleri, Afyon Kocatepe üniversitesi Yayınları. No :41, Afyon,
12. Press,F. and Siever.R., 1974, Earth. W.H. Freeman, San Francisco.
13. Simpson, N., 1969, Rocks and minerals, Pergamon press (first edition), London.
14. S.Zim,- Herbert 1969. Kayaçlar ve mineraller. Illinois University, Golden Press Inc.
15. Tröger, W.E., 1976, Spezielle petranhie dereruptivgesteine, D.M.G. Berlin.
16. Uz B., 2000, Petrografi Prensipleri Birsen Yayınevi, istanbul.
17. Yılmaz, Y., 1979, Granit magmasının yerleşme sorunu, TJK yayınlarından, "özel savı", Ankara.

Kayaçların Pratik Sınıflandırma Tablosu (Sisson, 1966)

| DOKULAR        | .. LOKOKRAT.....MEZOKRAT.....MELANOKRAT.....HOLOMELANOKRAT..... |   |                      |                              |                     |                            |  |                        |           |                 | DOĞADA<br>BULUNUŞ<br>ŞEKİLLERİ |
|----------------|---|---|----------------------|------------------------------|---------------------|----------------------------|--|------------------------|-----------|-----------------|--------------------------------|
|                | KUALİTELİ FELDSPAT HAFİMİ                                       |   | PLAJIOLİT LAC HAFİMİ |                              |                     |                            | FELDSPATÇE   |                        |           |                 |                                |
|                | OLİGOKLİT   |   | ANDEZİT              |                              | LAPFADOP            |                            |  |                        |           |                 |                                |
|                | FERRO-MAGNEZYEN (KOYU RENKLİ - MAFİK) MINERALLER                |   |                      |                              |                     |                            |  |                        |           |                 |                                |
|                | MİOTİT BÖL  |   | HOPNİLEND BÖL        |                              |                     | OJİT                       |  | OJİT VE/VEYA HOPNİLEND |           |                 |                                |
|                |   | OLİVİNSİZ   |                      |                              | OLİVİNSİZ           | OLİVİNLİ                   | OLİVİNSİZ  | OLİVİNLİ               |           |                 |                                |
| FUVAPO < 10%   |   | FUVAPO < 10%  |                      | FUVAPO ÇÖT MADİP VE/VEYA ÇÖT |                     |                            |  |                        |           |                 |                                |
| FANERİTİK      | TÜM KRİSTALLİ<br>TANELİ   | GRANİT  | SİYENİT              | KUVAR<br>DİYORİT             | DİYORİT             | GABRO                      | OLİVİNLİ<br>GABRO                                  | PIROKSENİT             | PERİODİT  | BATOLİT<br>STOK | INTRUSİVE                      |
| MİKROFANERİTİK | PORFİRİK  | GRANİT<br>PORFİR  | SİYENİT<br>PORFİR    | KUVAR<br>DİYORİT<br>PORFİR   | DİYORİT<br>PORFİR   | DOLERİT<br>GABRO<br>PORFİR | OLİVİNLİ<br>DOLERİT<br>OLİVİNLİ<br>GABRO<br>PORFİR |                        | KİMBERLİT | DAYK<br>SİL     |                                |
| AFANİTİK       | KRİPTOKRİSTALLİ,<br>YARI KRİSTALLİ<br>PORFİRİK                  | RIYOLİT   | TRAKİT               | DASİT                        | ANDEZİT             | BAZALT                     | OLİVİNLİ<br>BAZALT                                 |                        | PIKRİT    | LAV             | EKSTRUSİVE                     |
|                | CAMSAL  | -- OBSİDYEN -- (< 1 % H <sub>2</sub> O)<br>-- PEKSTAYN -- (10 % H <sub>2</sub> O) |                      |                              | ANDEZİT<br>OBSİDYEN | BAZALT OBSİDYEN            |  |                        |           | AKİNTİLARI      |                                |
|                | SİLİSE<br>DOYGUNLUĞU  | AŞIRI DOYGUN  | DOYGUN               |                              |                     | DOYGUN OLMAYAN             |  |                        |           |                 |                                |
|                | SİLİS İNDİSİ  | ASİT  | NÖTR                 |                              |                     | BAZİK                      |  | ULTRABAZİK             |           |                 |                                |



