

Mineraller

JEM 107/125/151 Genel Jeoloji I

Prof. Dr.

Veysel Işık

Ankara Üniversitesi
Mühendislik Fakültesi
Jeoloji Mühendisliği Bölümü

T
A
G

Minerallerin Fiziksel Özellikleri

İnsanlar, çok eskiden beri **elmasın** çok sert bir madde olduğunu, camı çizdiğini biliyorlar; levhamsı, dilinimli bir mineral olan **mikayı** fırın ve fener camı olarak kullanıyorlar, fakat minerallerin bu kadar farklı özelliklerinin nereden kaynaklandığını bilemiyorlardı.

Mineraller belirli bir kimyasal bileşime ve düzenli bir içyapıya sahip olan katı maddeler olduğunu biliyoruz.

Bu nedenle her bir mineralin bazı tipik *fiziksel özellikleri* vardır. Örneğin; **kristal şekli, sertlik, dilinim, kırılma, çizgi rengi, renk, parlaklık, özgül ağırlık, kristal şekli, kristal biçimi, kristal sistemi** gibi.

Çoğu fiziksel özellikler mineralin yaşına ve oluştuğu yere bağlı olmaksızın hep aynı özellikleri taşır ve böylece mineralin tanımlanmasında temel kriter oluşturur.

Sertlik

Avusturya'lı mineralog *Friedrich Mohs*, 1822 yılında bir mineralin diğerini çizmesi özelliğinden hareket ederek, bilinen mineralleri en yumuşağından en sertine göre sıralamıştır.

Mohs sertlik çizelgesi gelişmiş bütün aletsel imkanlara rağmen, bilinmeyen bir mineralin tayini için halen kullanılan pratik yöntemlerden biridir.

Yaygın bilinen maddelerle, az sayıdaki minerallerin bileşiminden oluşan sertlik çizelgesi, bilinmeyen bir minerali çizelgedeki iki nokta arasına getirilerek kullanılır.

Mineral	Sertlik Derecesi	Bazı Cisimlerin Sertlik Derecesi
Elmas	10	
Korund	9	
Topaz	8	
Kuvars	7	Çelik Törpü (6,5)
Ortoklas	6	
Apatit	5	Cam (5,5) Çakı (5,1)
Fulorit	4	Demir çivi (4,5)
Kalsit	3	Bronz ağaç vidası (3,5)
Jips	2	Bakır para (2,9) Tırnak (2,5)
Talk	1	



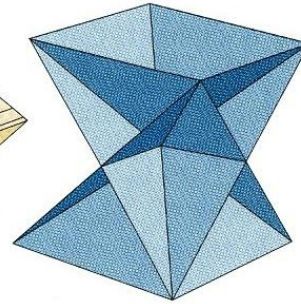
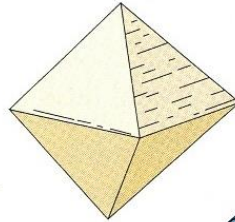
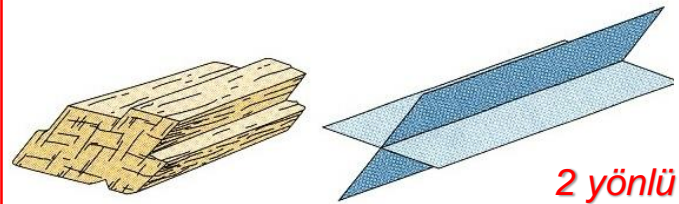
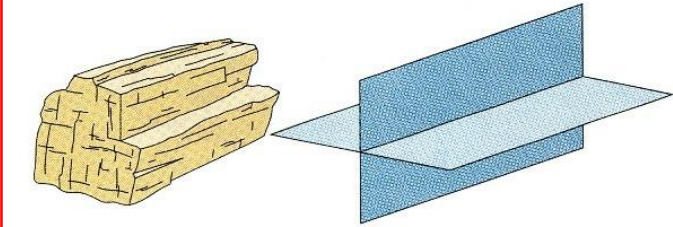
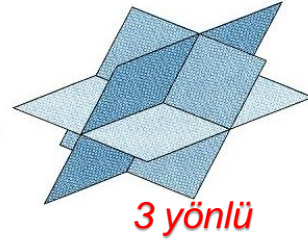
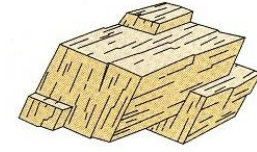
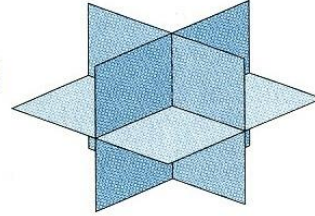
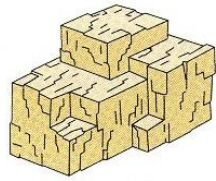
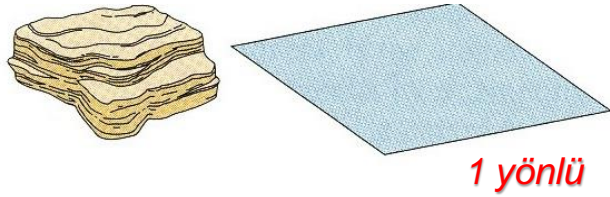
Dilinim

Minerallerin belirli kopma yüzeylerine "dilininim" denir. Minerallerin bu özelliği en iyi şekilde mikada gelişmiştir. Dilininim düzlemlerinin sayısı mineraller arasında değişkenlik gösterebilir.

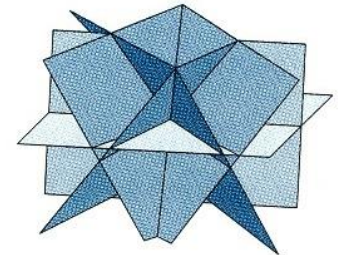
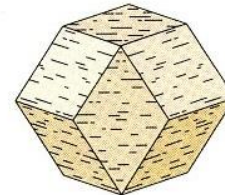
Minerallerin dilininim düzlemleri ve kafes yapıları her ne kadar birbiriyle karıştırılmaması gereken apayrı şeyler olmalarına rağmen, bazen her ikisi de aynı özelliklere sahip olabilmektedir. Dilininim düzlemleri, kristal kafesinin düzlemler arası açılara bağlı olarak, kristalin simetri ve kristallografik eksenleri ile her zaman belli ve sabit açıları oluşturur ve bir olası kristal yüzüne paraleldir.



Dilinim, kristalin değişik düzlemleri arasındaki farklı bağ kuvvetlerinin ifadesidir. Örneğin, dilinim düzlemi içindeki bağ *van der Waals* bağında olduğu gibi çok zayıf olabilir ve dilinim düzlemleri boyunca mineral kolayca koparılabilir.



4 yönlü



6 yönlü

Kalsitin rombohedron yüzlerine paralel 3 adet çok iyi gelişmiş dilinim yüzeyi vardır.



Kuvars her yönde kuvvetli olarak bağlıdır ve bu nedenle herhangi bir yönde gelişmiş dilinimi yoktur.

Kristallerin dilinim özellikleri, bir keski ile kolay yarılabirlik özelliğine göre, en kolay yarılan mikadan en zor yarılan elmasa kadar derecelendirilebilir. Dünyanın en usta mineral kesicileri, dünya elmas kesme endüstrisi olan Amsterdam'da bulunur. Elmasın bazı düzlemler boyunca çok iyi dilinim bulunması, bu bilinen en sert minerale şekil verilmesini sağlamaktadır, bu özelliği olmasaydı onu kesecek daha sert bir şey bulunmadığından, elması keserek şekillendirmek mümkün olmayacaktı.

Kırılma (Fracture)

Minerallerin dilinim düzlemlerinden daha farklı düzlemler boyunca kopabilme özellikleridir. Kırılma; konkoidal (midye kabuğu biçimli), pürüzlü, kıvrık yüzeyler olarak görünür; lifli veya kıymıklı, kılçıqımsı, düzensiz gibi her biri tanımlayıcı fakat kesin bir şey sonuca götürmeyen terimlerle ifade edilir.



Çizgi Rengi

Parlatılmamış bir porselen parçası üzeri mineral ile çizildiğinde porselen üzerinde renkli ince tozdan bir çizgi oluşabilir. Bu renkli çizgi, bazı mineraller için tanımlayıcı bir özelliktir. Örnek olarak; hematit (demir oksit) her zaman kırmızı-kahverengi bir çizgi verir.

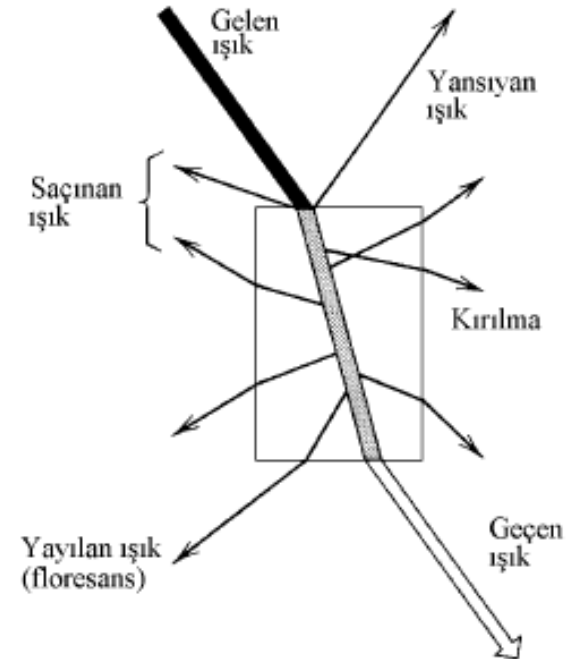


Parlaklık

Bir mineralin yüzeyi ışığı nasıl yansıtıyorsa; ona göre bir parlaklık izlenir. Minerallerin yüzeylerinin ışığı yansıtma kalitesi mineralin bağ tipi ile ilişkilidir. Parlaklık **metalik** ve **metalik olmayan** olarak iki gruba ayrılır.

Metalik olmayan parlaklık mineraller farklı türde olabilirler.

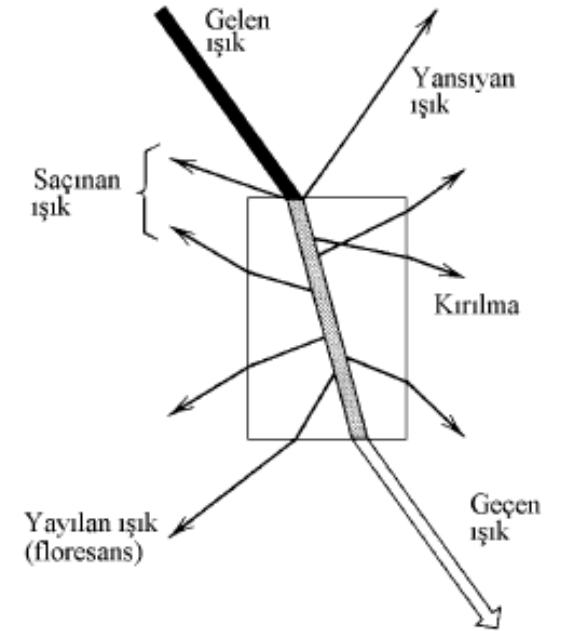
Parlaklık Türü	Örnek Mineraller
Camsı (Vitreous)	Kuvars
Reçinemsiz (Resinous)	Sfalarit
Toprağımsı (Dull)	Kaolenit
İncimsiz (Pearly)	Jips
Yağlı (Greasy)	Halit
İpeksi (Silky)	Aspest



Renk

Renk, mineralin ışık ile olan ilişkisinin sonucudur. Her mineral bileşimine bağlı olarak belirli dalga boyunu absorbe eder.

Demir ve krom bazı renkleri kuvvetlice absorbe eder.





Özgül Ağırlık (Yoğunluk)

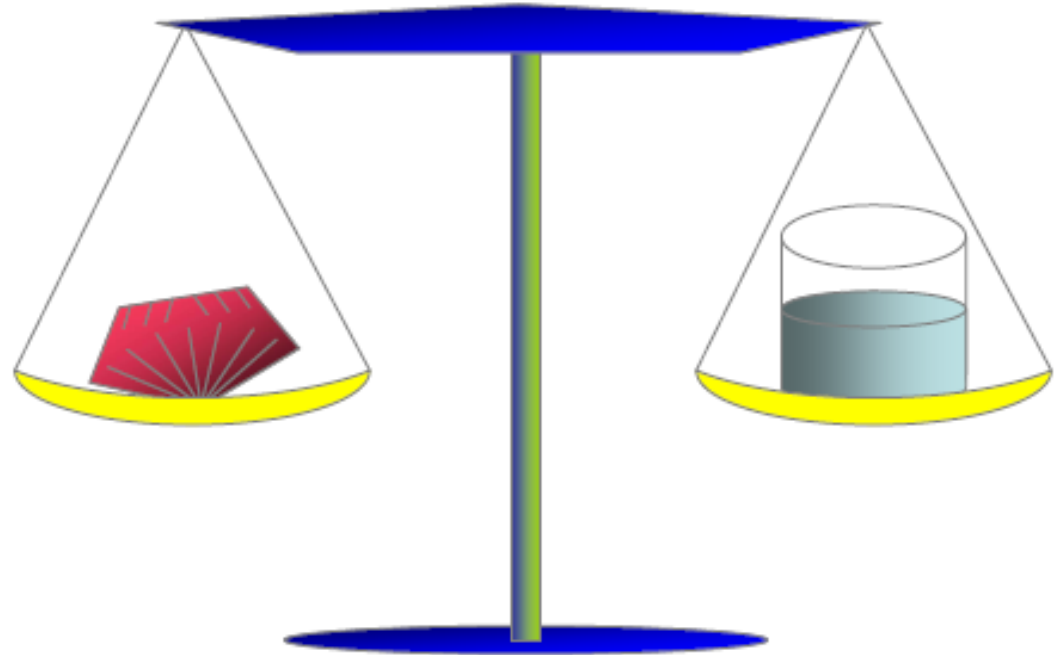
Kaya oluşturan yaygın minerallerin büyük bir bölümünün yoğunluğu (=kütle/hacim) birbirine oldukça yakın sınırlar içinde bulunur.

Mineralin yoğunluğu, "özgül ağırlığı" temsil eder.

Özgül ağırlık bir mineralin havadaki ağırlığının, aynı hacim suyun ağırlığına oranıdır. Buna göre özgül ağırlığı 2 olan bir mineral sudan iki kat daha ağırdır.

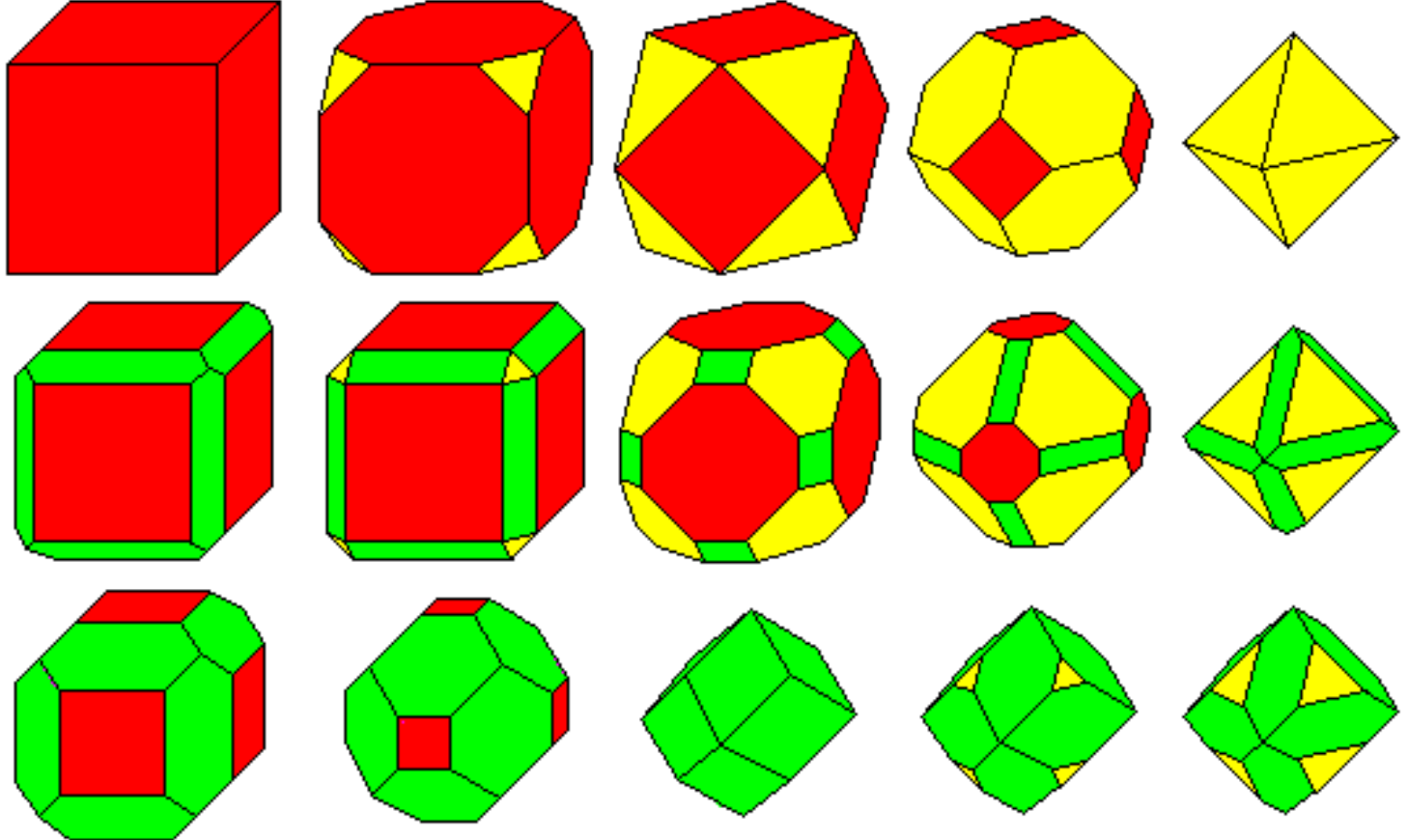
Mineralin ağırlığı havada ve suyun içinde ölçülür. Mineralin ağırlığı, suyun ağırlığına oranlanarak özgül ağırlık değeri elde edilir.

Örneğin bir cm küp kuvarsın ağırlığı 2.65 gramdır. Buna karşın 1 cm küp suyun ağırlığı 1 gramdır. Bu durumda kuvarsın özgül ağırlığı 2.65 gr/cm³dür.

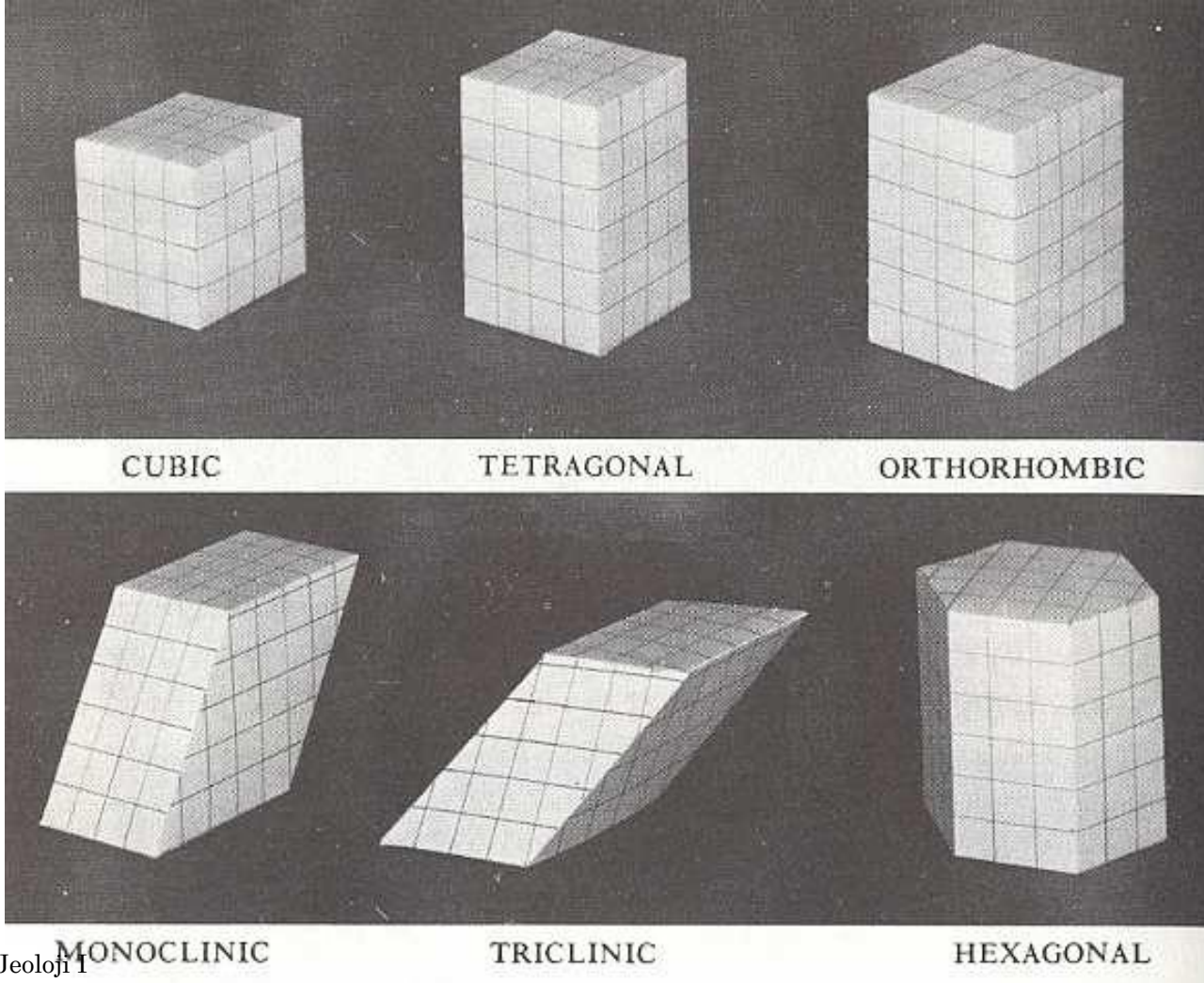


Kristal Şekli

Kristal şekli özşekilli (öhedral) kristal geometrisini tanımlar. Yani kristal içindeki düzenli atomik yapı düzgün yüzey, kenar ve köşe oluşturacak şekilde dışa yansıyarak büyür.



Kristaller gösterdikleri simetrileri itibariyle *küp*, *tetragonal*, *ortorombik*, *monoklinik*, *triklinik* ve *heksagonal* kristal sistemlerinden birine aittirler.



Kristal Biçimi

Kristal biçimi ise kristal veya kristal grubunun genel biçimi veya karakterini tanımlar.

Jeologlar kristal biçimi için *iğne şekilli*, *lifsi*, *kübik*, *bıçak şekilli*, *levhamsı*, *üzüm şekilli* veya *prizmatik* sıfatlar ile ifade ederler.

Bazı mineraller bu kristal biçimlerinden birkaçı ile temsil olabilirler.



Düzenli iç atomik düzenlenme göstermeden katılaşan mineraller **amorf** olarak adlanır.

Amorf olarak katılaşan kristallerin belirli bir geometrik şekli yoktur.



Opal

Diğer Özellikler

Bazı minerallerin belirtilen fiziksel özellikler dışında özelliklere sahip olabilirler:

- HCl asitte reaksiyona girme (kalsit)
- Kağıda iz bırakma (grafit)
- Manyetik özelliği gösterme (magnetit)
- Tuz tadı (halit)
- Sabunsu his (talk)
- Çift kırma özelliği (kalsit)

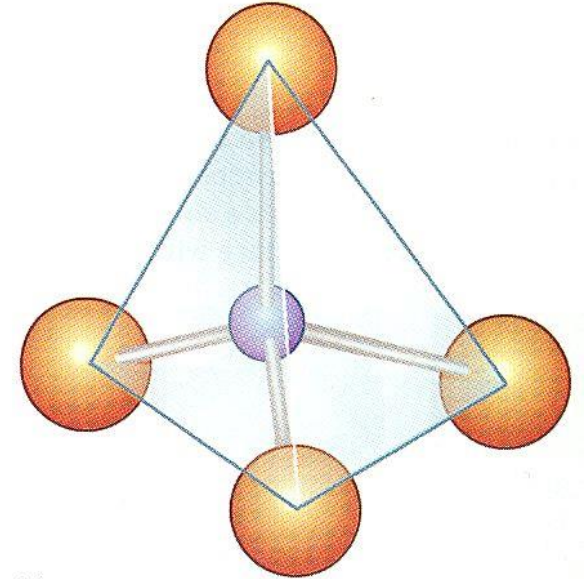
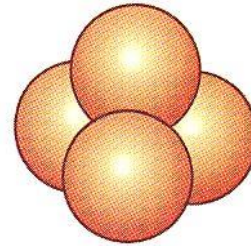
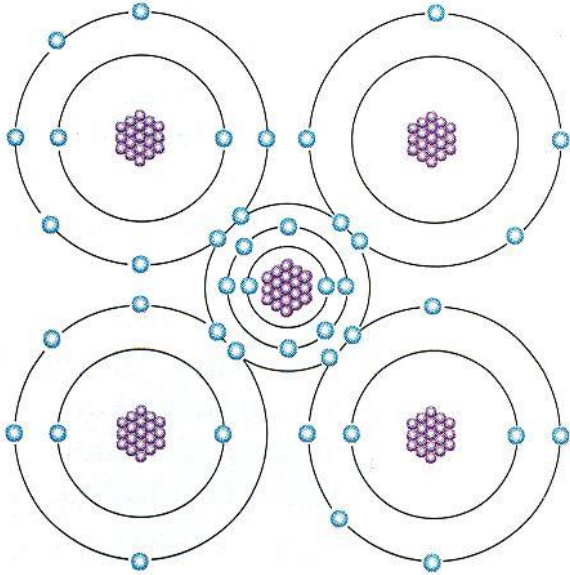
Mineral Sınıflaması

Doğada bulunan binlerce mineral kimyasal bileşimine göre yedi grup veya sınıf altında toplanırlar:

Silikatlar

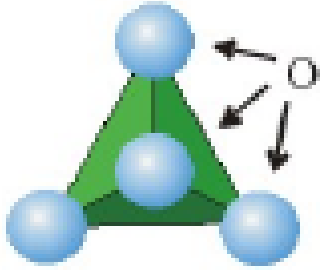
Yer kabuğunun ana mineral grubunu oluşturmakta olup kaya yapıcı minerallerin çoğunu kapsarlar.

Silikat grubu minerallerde temel bileşim bir **Si** atomunun dört **O** atomu ile çevrelenmesi ve **silis-oksijen tetrahedron** yapısının oluşmasıdır.

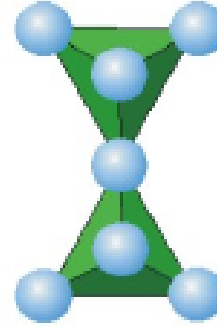


Tetrahederler birbirlerine bağlanarak çeşitli silikon yapıları oluştururlar.

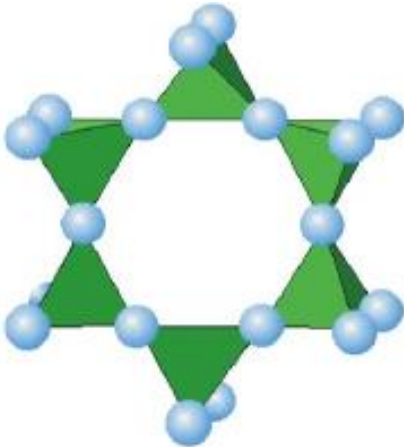
Nezosilikatlar (Ada silikatlar)



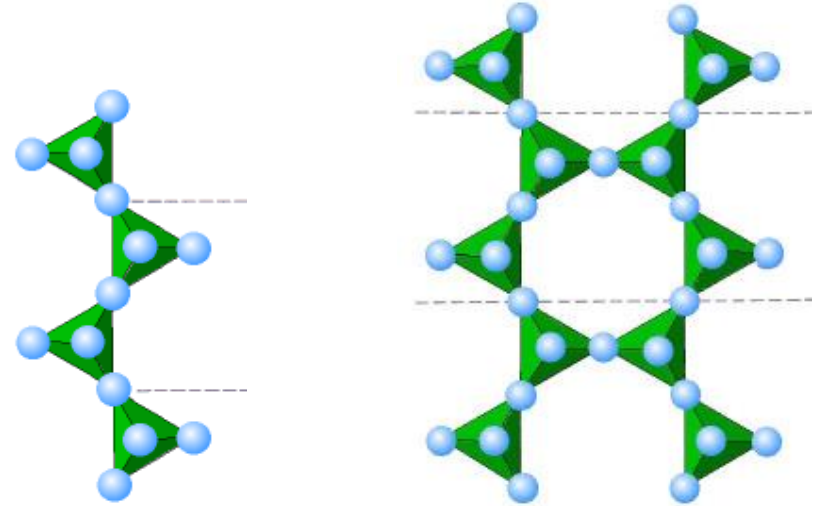
Sorosilikatlar (Grup silikatlar)



Siklosilikatlar (Halka silikatlar)



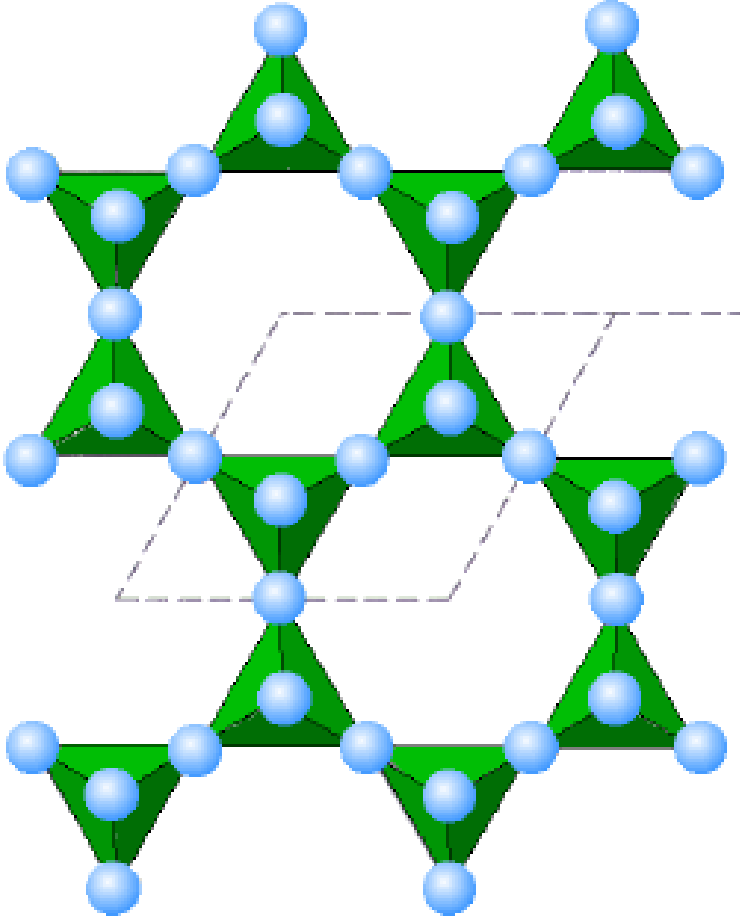
İnosilikatlar (Zincir silikatlar)



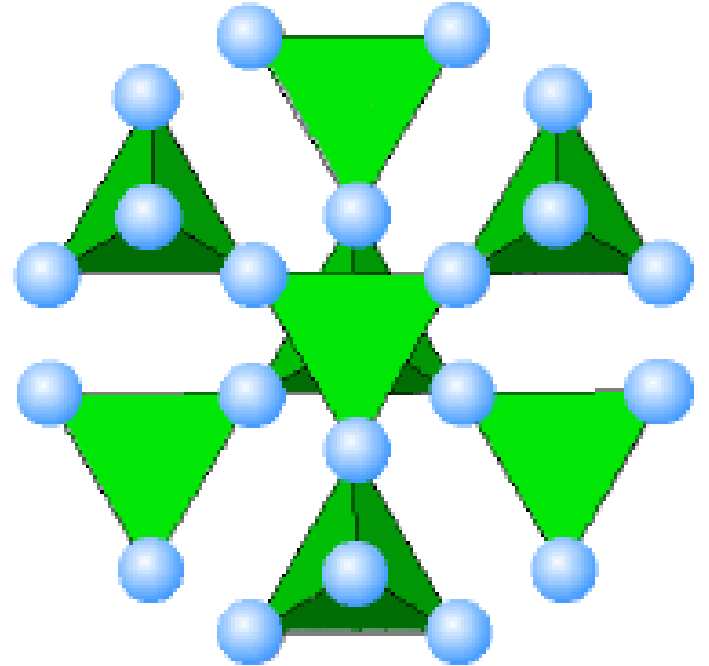
Tek zincir

Çift zincir

Fillosilikatlar (Yaprak silikatlar)



Tektosilikatlar (Çerçeve silikatlar)



Oksitler

Metal katyonlarının oksijen anyonları ile bağlanması ile oluşturulan mineral grubudur. Magnetit (Fe_2O_4) ve Hematit (Fe_2O_3) tipik oksit grubu minerallerdir. Oksitler yüksek miktarda metal atomları içerdiklerinden cevher mineralleri olarak bilinirler.

Sülfidler

Metal katyonlarının kükürt anyonu (S) ile bağlanması ile oluşturulan mineral grubudur. Sülfidler oksitler gibi cevher minerallerini oluştururlar. Galen (PbS), Pirit (FeS_2) yaygın sülfid mineralleridir. Sülfid minerallerinin çoğu metalik parlaklığa sahiptirler.

Sülfatlar

Metal katyonunun kükürt-oksijen anyonik grubu (SO) ile bağlanması ile oluşturulan mineral grubudur. Sülfatların çoğu yer yüzeyinde veya yüzeye yakın kesimlerde sudan çökeltme ile oluşurlar. Jips ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) bu grubu oluşturan mineral arasındadır.

Halitler

Halit içerisindeki anyon periyodik cetvelin ikinci kolonundaki halojen iyonlarıdır (klorin-Cl, florin-FI).

Halit veya kaya tuzu (NaCl), Florit (CaF_2) yaygın halit mineralleridir.

Karbonatlar

Karbonatlarda CO molekülü anyon vazifesini görür. Kalsiyum veya magnezyum gibi elementler bu anyon ile bağ yaparlar. Kalsit ($CaCO_3$) ve dolomit ($CaMg(CO_3)_2$) en yaygın karbonat mineralleridir

Dođal Metaller

Tek bir metalin saf kütlesini içerirler. Bakır ve altın doğal metal olarak oluşurlar.