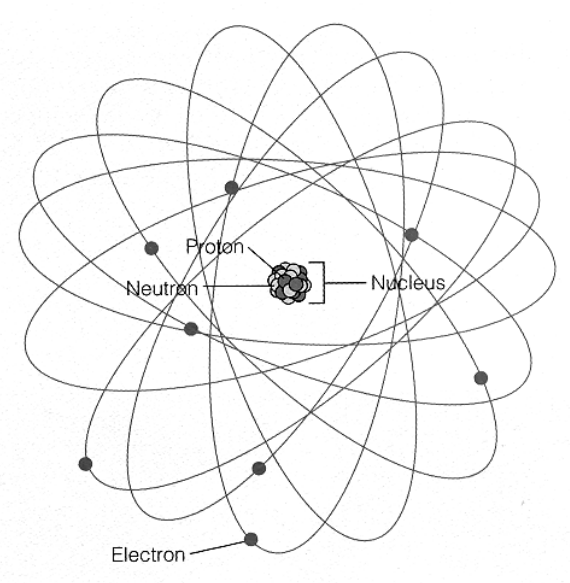
II. MİNERALLER

II.1. Element ve Atom

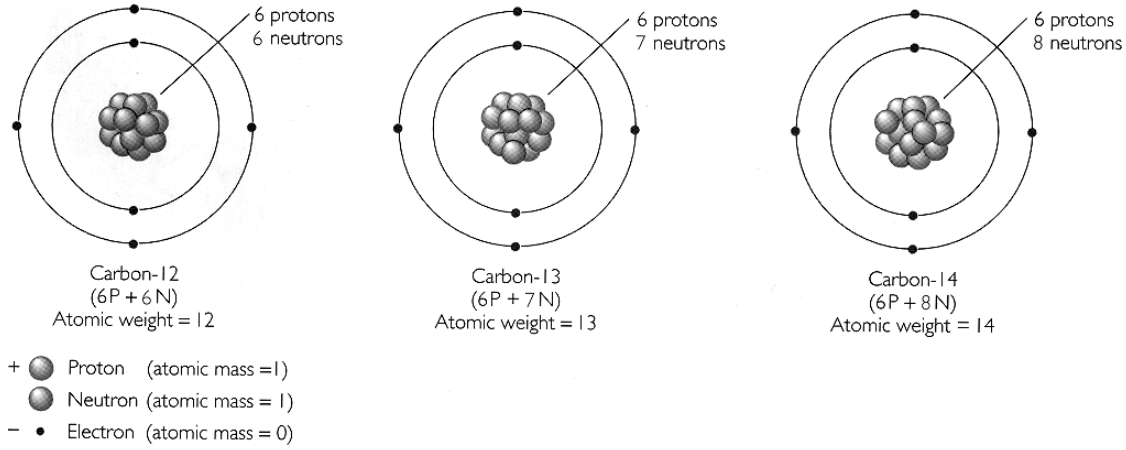
Elementlerin en ufak parçasına **atom** denir. Atomlar, proton, nötron ve elektron gibi taneciklerden oluşur (Şekil II.1). Elektron negatif, proton pozitif elektrik yüküne sahip olup nötron elektrik bakımdan nötrdür. Normal bir atomda protonların sayısı kadar elektron bulunur. Proton sayısı atomun nasıl bir kimyasal element olduğunu belirler.

Hidrojen atomu : 1 proton
Karbon atomu : 6 proton
Oksijen atomu : 8 proton
Uranyum atomu : 92 proton bulundurur.



Şekil II.1. Bir atomun parçaları

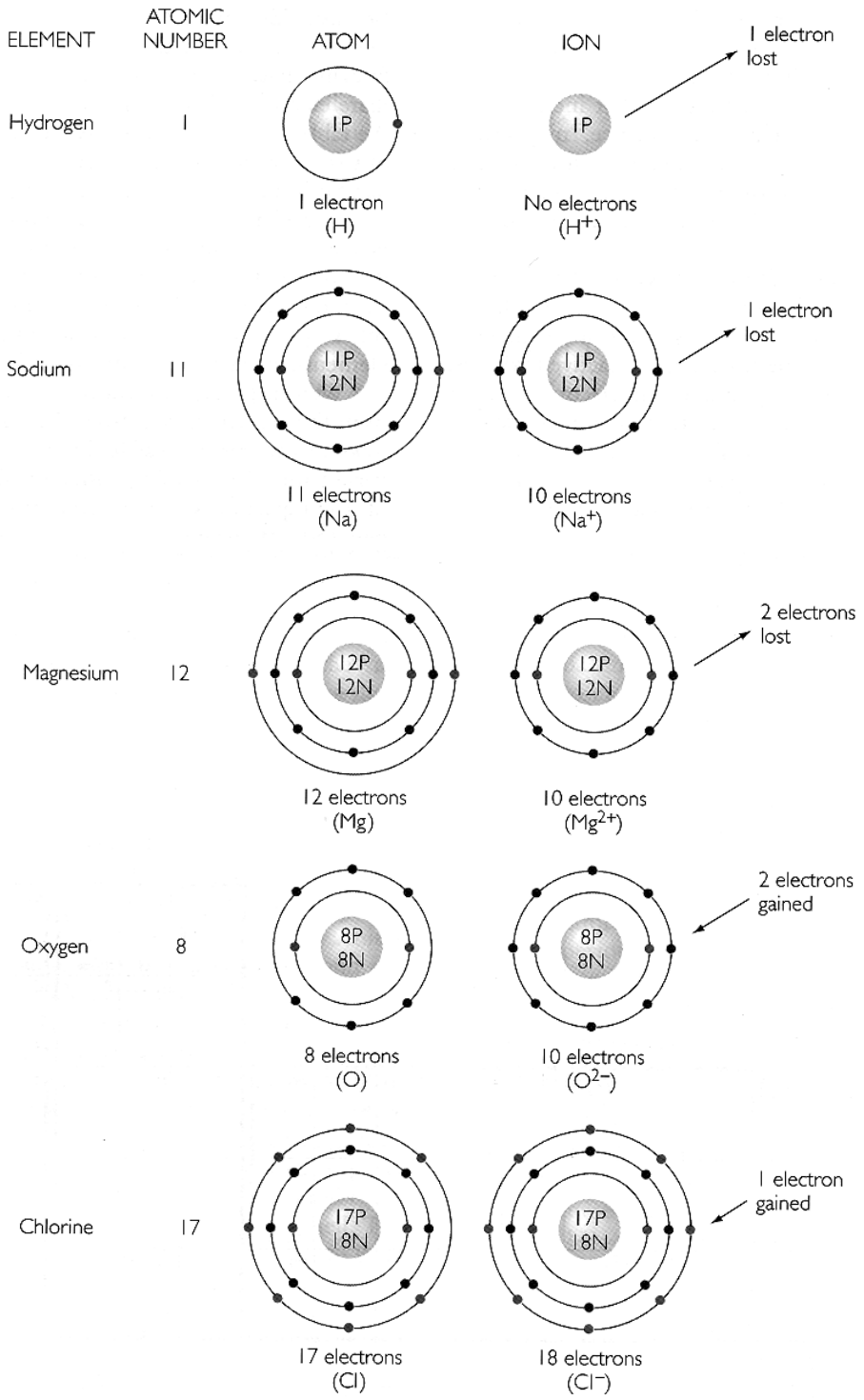
Bazı atomlarda proton sayısı aynı olduğu halde nötron sayısı değişiktir. Bunlara **izotop** denir.



Şekil II.2. Karbon izotopları

Atomlar aslında nötr durumdadır. Yani proton sayısı elektron sayısına eşittir. Proton sayısından daha az veya daha çok elektronu olan atomlara **iyon** denir. Atom dış katından bir elektron kaybederse pozitif yüklü bir iyon (**katyon**), bir elektron kazanırsa negatif yüklü bir iyon (**anyon**) haline dönüşür.

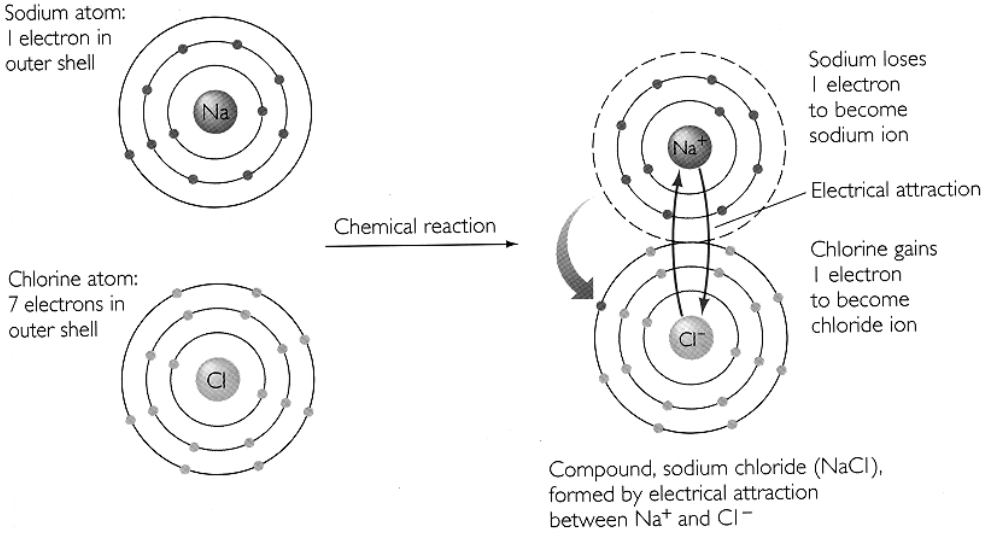
Bilinen hemen hemen bütün maddeler iyonlardan oluşur.



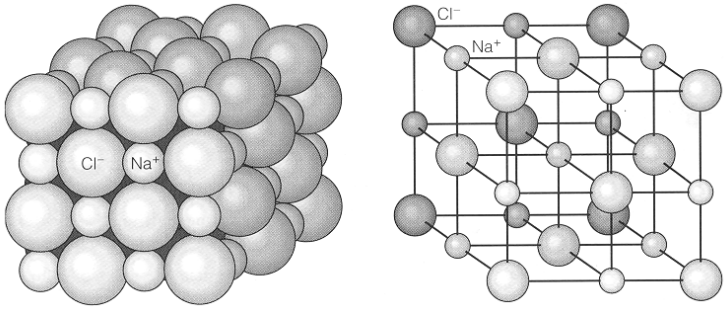
Şekil II.3. Değişik iyonlar

II.2. Kimyasal Bağlar

II.2.1. İyonik bağ



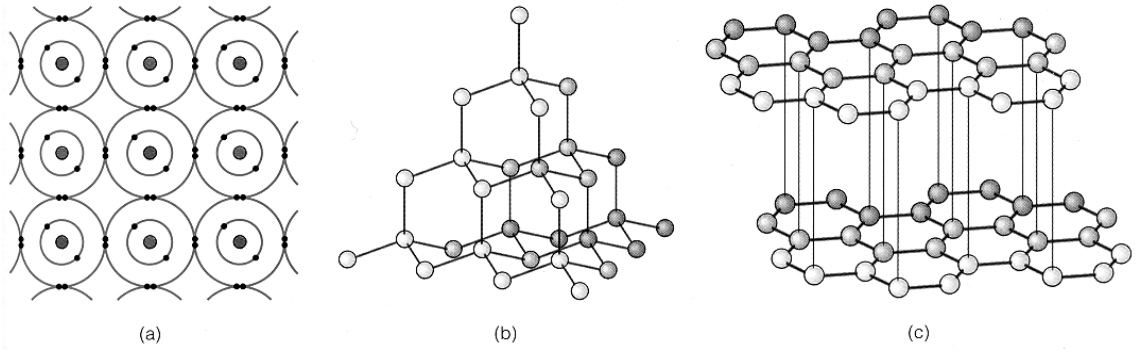
Şekil II.4. İyonik bağ.



Şekil II.5. Na ve Cl atomlarının dizilimi

II.2.2. Kovalent bağ

Elektronların atomlar arasında ortaklaşa kullanılması ile oluşan bağdır.



Şekil II.6. Elmastaki karbon atomları arasındaki kovalent bağ (a, b). Grafitteki karbon atomları arasındaki covalent bağ ve iki düzlem arasındaki wan der walls bağı (c).

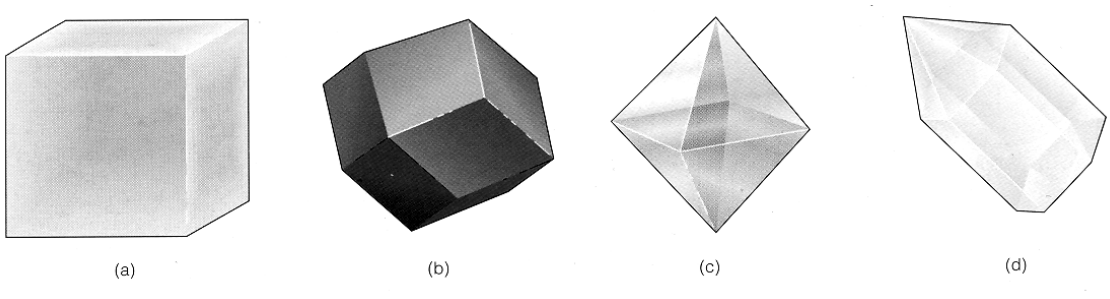
II.2. Mineraller

II.2.1. Tanım

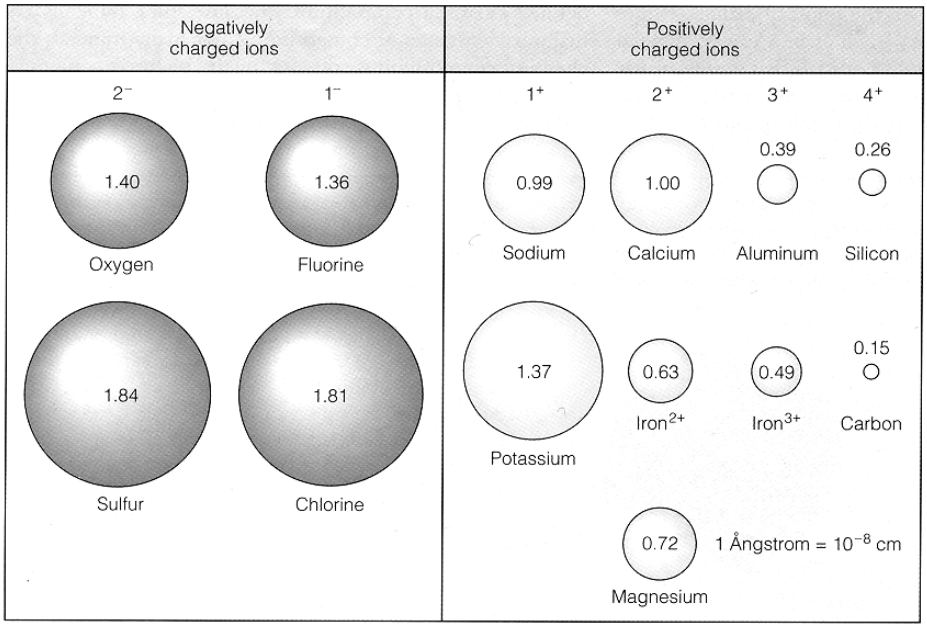
Doğal yoldan oluşmuş, inorganik, karakteristik bir atomik iç yapısı (kristal yapısı), belli bir kimyasal bileşimi (formülü) olan, sabit veya belli sınırlar içinde değişebilen fiziksel özellikleri olan maddelere **mineral** denir.

Mineral	NATURAL Iron ore (hematite)	SOLID Sand (quartz)	INORGANIC Rock salt (halite)
Nonmineral	ARTIFICIAL Cast iron (metallic iron)	LIQUID Seawater (H_2O + salts)	ORGANIC Vegetation (cellulose)
		GAS Air (oxygen)	

Bazı atomlar belirli düzlem ve düzenlerde birleşirler. Her atom parçacığının bu düzen içersinde değişmez ve kesin bir yeri vardır. İç yapıdaki bu kurallı düzenlilik dış görünüşte düz yüzeyler ve belli yüzeyler arasındaki değişmez değerlerdeki açılarla belli olur. Böylece kristaller kendilerine özgü ve değişmez biçimler kazanırlar. Kübik, tetragonal, hexagonal, ortorombik, monoklinik, triklinik gibi.



Şekil II.7. Çeşitli mineral kristalleri



Şekil II.8. Değişik çaptaki iyonlar

II.2.2. Mineral Grupları

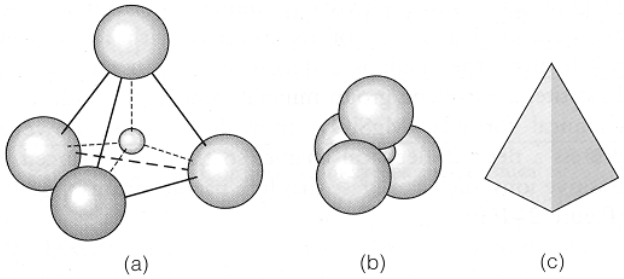
SOME CHEMICAL CLASSES OF MINERALS

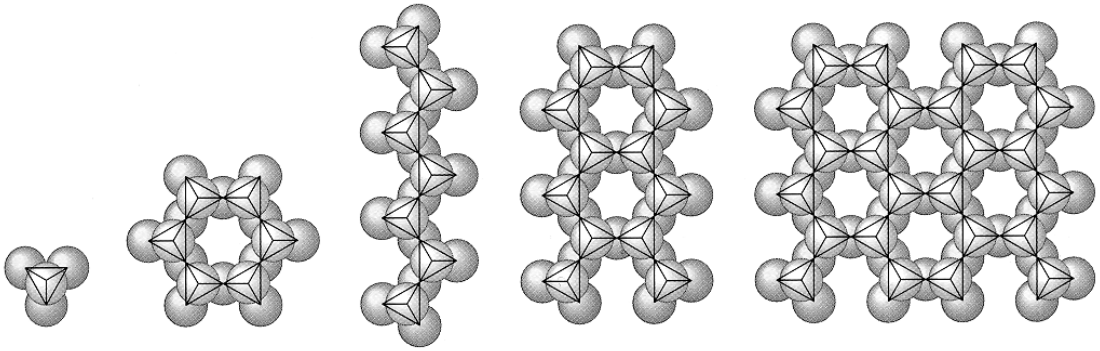
CLASS	DEFINING ANIONS	EXAMPLE
Native elements	None: no charged ions	Copper metal (Cu)
Oxides and hydroxides	Oxygen ion (O^{2-}) Hydroxyl ion (OH^-)	Hematite (Fe_2O_3) Brucite ($Mg[OH]_2$)
Halides	Chloride (Cl^-), fluoride (F^-), bromide (Br^-), iodide (I^-)	Halite (NaCl)
Carbonates	Carbonate ion (CO_3^{2-})	Calcite ($CaCO_3$)
Sulfates	Sulfate ion (SO_4^{2-})	Anhydrite ($CaSO_4$)
Silicates	Silicate ion (SiO_4^{4-})	Olivine (Mg_2SiO_4)

II.2.2.1. Silikatlar

En basit silikat yapısı, merkezinde Si, onun etrafında dört adet O atomundan oluşan silika tetrahedrondur.

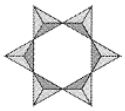
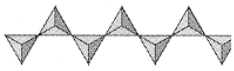
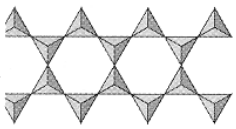
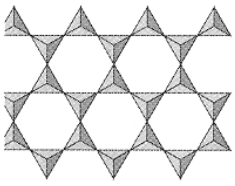
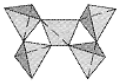
Şekil II.9. Silika tetrahedron



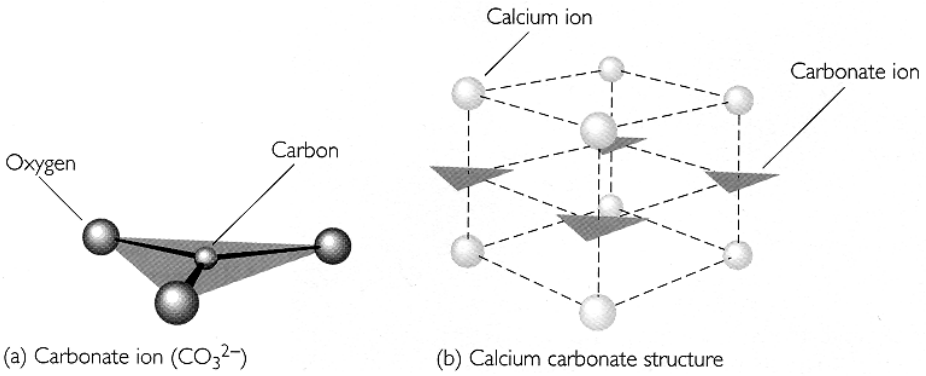


Şekil II.10. Ana silikat yapıları:

MAJOR SILICATE STRUCTURES

GEOMETRY OF LINKAGE OF SiO_4 TETRAHEDRA		EXAMPLE MINERAL	CHEMICAL COMPOSITION
Isolated tetrahedra: No sharing of oxygens between tetrahedra; individual tetrahedra linked to each other by bonding to cation between them		Olivine	Magnesium-iron silicate $(Mg,Fe)_2SiO_4$
Rings of tetrahedra: Joined by shared oxygens in three-, four-, or six-membered rings		Cordierite	Magnesium-iron-aluminum silicate $Al_3(Mg,Fe)_2Si_5AlO_{18}$
Single chains: Each tetrahedron linked to two others by shared oxygens; chains bonded by cations		Pyroxene (enstatite)	Magnesium-iron silicate $(Fe,Mg)SiO_3$
Double chains: Two parallel chains joined by shared oxygens between every other pair of tetrahedra; to cations that lie between the chains		Amphibole (hornblende)	Calcium-magnesium-iron silicate $Ca(Mg,Fe)_4Al(Si_7Al)O_{22}(OH,F)$
Sheets: Each tetrahedron linked to three others by shared oxygens; sheets bonded by cations		Kaolinite Mica (muscovite)	Aluminum silicate $Al_2Si_2O_5(OH)_4$ Potassium-aluminum silicate $KAl_3Si_3O_{10}(OH)_2$
Frameworks: Each tetrahedron shares all its oxygens with other SiO_4 tetrahedra (in quartz) or AlO_4 tetrahedra		Feldspar (orthoclase) Quartz	Potassium-aluminum silicate $KAlSi_3O_8$ Silicon dioxide SiO_2

Karbonatlar



Şekil II.11. Kalsiyum iyonu Kalsiyum karbonat yapısı

II.2.3. Minerallerin fiziksel özellikleri

Renk, dilinim (klevaj), sertlik, parlaklık, özgül ağırlık önemli fiziksel özelliklerdir.

PHYSICAL PROPERTIES OF MINERALS

PROPERTY	RELATION TO COMPOSITION AND CRYSTAL STRUCTURE
Hardness	Strong chemical bonds give high hardness. Covalently bonded minerals are generally harder than ionically bonded minerals.
Cleavage	Cleavage is poor if bond strength in crystal structure is high and is good if bond strength is low. Covalent bonds generally give poor or no cleavage; ionic bonds are weak, so give excellent cleavage.
Fracture	Type is related to distribution of bond strengths across irregular surfaces other than cleavage planes.
Luster	Tends to be glassy for ionically bonded crystals, more variable for covalently bonded crystals.
Color	Determined by kinds of atoms and trace impurities. Many ionically bonded crystals are colorless. Iron tends to color strongly.
Streak	Color of fine powder is more characteristic than that of massive mineral because of uniform small size of grains.
Density	Depends on atomic weight of atoms and their closeness of packing in crystal structure. Iron minerals and metals have high density; covalently bonded minerals have more open packing and so have lower density.

II.2.3.1. Renk.

Bir mineralin rengi, minerali tanımada her zaman önemli ipucu vermez. Ancak renkleriyle tanınabilen ve tipik olan minerallerde vardır. Örneğin, kükürt her zaman sarıdır.

II.2.3.2. Çizgi rengi (sreak)

Mineralin bir porselen parçacığına sürüldüğünde bıraktığı çizginin rengidir. Çizgi rengi mineralin renginden bağımsızdır.

II.2.3.3. Parlaklık (luster)

Bir mineralin parlaklığı üzerine düşen ışınları yansıtabilme özelliğine bağlıdır. Mineral nekadar çok ışığı yansıtıyorsa o kadar parlak gözükür. Metallik parlaklık ve metallik olmayan parlaklık olmak üzere iki önemli çeşidi vardır. Camsı parlaklık (glassy luster), ipeksi parlaklık (silky luster), yağsı parlaklık (greasy luster) ve mat (earthy luster) metallik olmayan parlaklıklardır.

II.2.3.4. Sertlik (hardness)

Bir mineralin sertliği çizilmeye karşı gösterdiği dirençtir.

MOHS SCALE OF HARDNESS

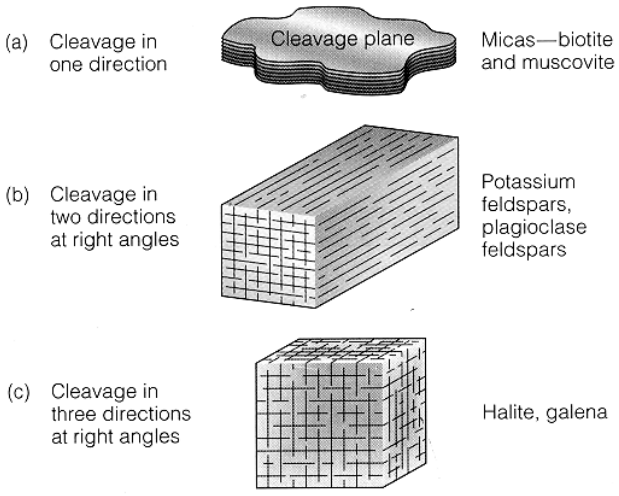
MINERAL	SCALE NUMBER	COMMON OBJECTS
Talc	1	
Gypsum	2	Fingernail
Calcite	3	Copper coin
Fluorite	4	
Apatite	5	Knife blade
Orthoclase	6	Window glass
Quartz	7	Steel file
Topaz	8	
Corundum	9	
Diamond	10	

II.2.3.5. Özgül ağırlık (density)

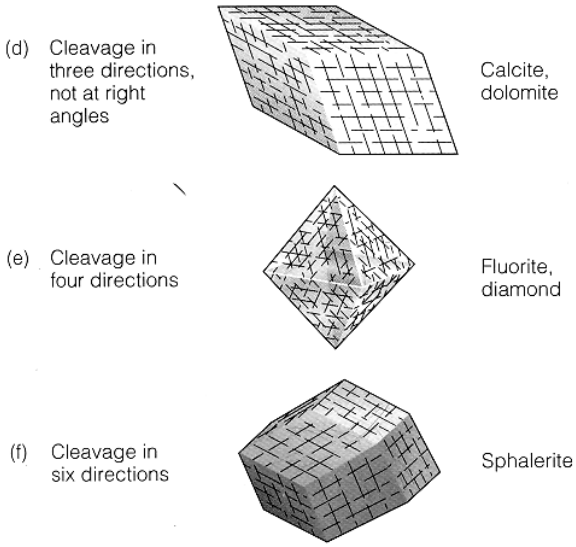
Minerallerin değişmez ve güvenilir bir fiziksel özelliğidir. 2.9 g/cm^3 ten daha küçük değerde olanlar hafif mineraller, daha büyük olanlar ağır mineralleri olarak adlandırılır.

II.2.3.6. Dilinim (Klivaj)

Bazı kristaller bünyelerindeki atomların dizilişlerinin sonucu olarak, belli düzlemler boyunca ayrılabilme özelliğine sahiptir. Buna dilinim denir. Bu düzleme dilinim düzlemi denir. Dilinim tek yönlü (one direction), iki yönlü (two direction) veya üç yönlü (three direction) olabilir.



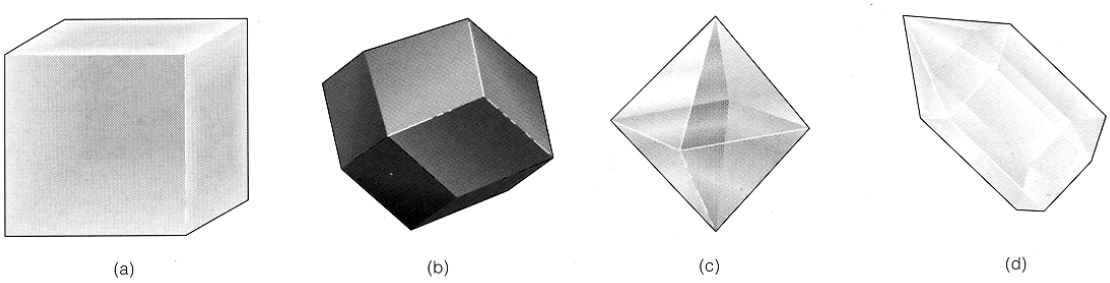
Şekil II.12a. Değişik dilinim çeşitleri



Şekil II.12b. Değişik dilinim çeşitleri

II.2.3.7. Diğer bazı fiziksel özellikler

Kristal şekli (crystal form)



Asitle köpürme

Manyetik özellik

Tat

Önemli Kaya oluşturan mineraller (Rock-forming minerals)

Mineral	Composition	Primary Occurrence
Ferromagnesian silicates		
Olivine	$(Mg,Fe)_2SiO_4$	Igneous, metamorphic rocks
Pyroxene group		
Augite most common	Ca, Mg, Fe, Al silicate	Igneous, metamorphic rocks
Amphibole group		
Hornblende most common	Hydrous* Na, Ca, Mg, Fe, Al silicate	Igneous, metamorphic rocks
Biotite	Hydrous K, Mg, Fe silicate	All rock types
Nonferromagnesian silicates		
Quartz	SiO_2	All rock types
Potassium feldspar group		
Orthoclase, microcline	$KAlSi_3O_8$	All rock types
Plagioclase feldspar group	Varies from $CaAl_2Si_2O_8$ to $NaAlSi_3O_3$	All rock types
Muscovite	Hydrous K, Al silicate	All rock types
Clay mineral group	Varies	Soils and sedimentary rocks
Carbonates		
Calcite	$CaCO_3$	Sedimentary rocks
Dolomite	$CaMg(CO_3)_2$	Sedimentary rocks
Sulfates		
Anhydrite	$CaSO_4$	Sedimentary rocks
Gypsum	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	Sedimentary rocks
Halides		
Halite	NaCl	Sedimentary rocks