

# SİLİKATLAR

Silikat mineralleri doğada bulunan bütün minerallerin üçte birini, yer kabuğunun bileşiminin ise yüzde doksanını teşkil eder. Silikatlar yalnızca magmatik kayaların değil aynı zamanda metamorfik kayaların ve bazı sedimanter kayaların esas minerallerini oluştururlar. Bunlarda sekiz mineral serisi; Olivinler, Piroksenler, Amfiboller, Mikalar, Feldispatlar, Kuvarlar, Alüminyumlu silikatkar ve Granatlar önemli olanlarıdır. Yer kabuğu bileşenlerinin %47'sini Oksijen (O), %28'ini Silis (Si) ve %8'ini Alüminyum (Al) oluşturur.

Silikatların esas elementi silisyumdur, silisyum doğada her zaman oksijen ile birleşmiş olarak bulunur. Bütün silikat yapılarında silisyumun oksijene göre koordinasyon sayısı 4'tür. Yani her silisyum dört oksijen atomuyla çevrelenmektedir. Silisyum ve oksijen arasındaki bağlar çok kuvvetli olup (%40 iyonik, %60 ise kovalent) oksijen atomları her zaman düzgün bir dörtyüzlünün köşelerinde yer alırlar. Bu dörtyüzlü  $(\text{SiO}_4)^{-4}$  silikatların temel yapısal birimidir. Dört yüzlüde oksijen-oksijen uzaklığı  $2.64 \text{ \AA}$  (Angström) ve silisyum-oksijen uzaklığı ise  $1.62 \text{ \AA}$  dür. Bazen  $\text{Si}^{+4}$ ,  $\text{Al}^{+3}$  tarafından  $\text{O}^{-2}$  ise  $(\text{OH})^{-1}$  ve  $\text{F}^{-1}$  tarafından ramplase (yerini alma) edilir.

Erken,  
yüksek sıcaklık  
kristalizasyonu

Olivin

Mg'li  
Ca ve Mg'li  
Piroksen

Amfibol

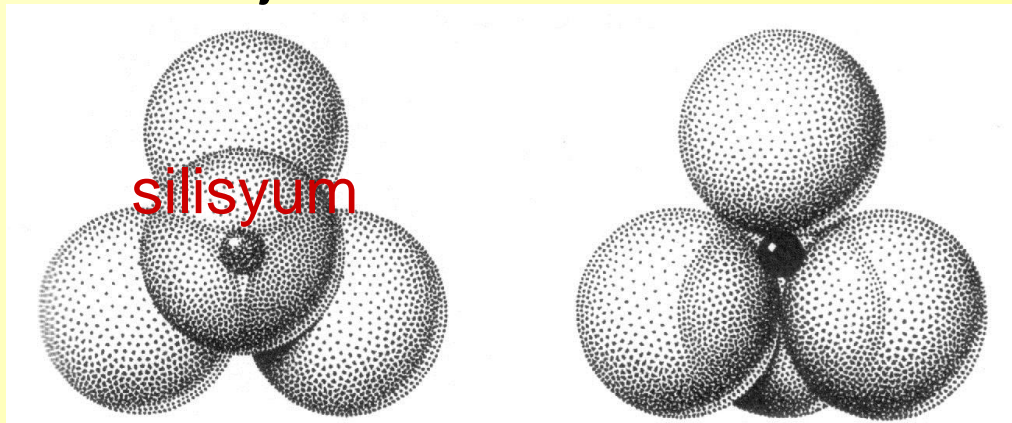
Biyotit

Geç,  
düşük sıcaklık  
kristalizasyonu

Alkali feldspat+muskovit+kuvars

Plajiyoklas  
artan sodyum içeriği

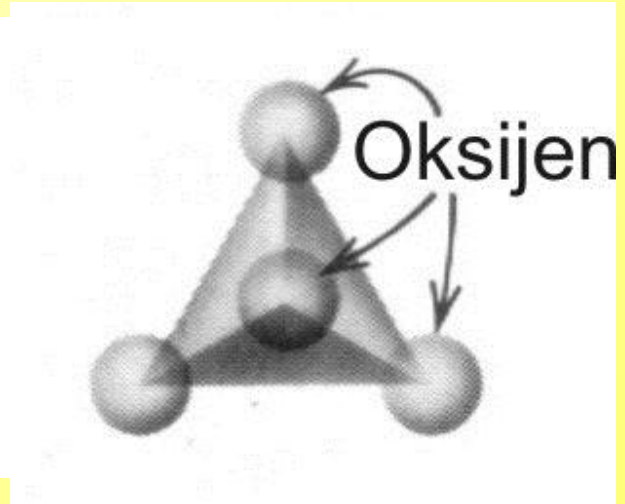
oksijen



silisyum

oksijen

oksijen



Oksijen

tetrahedron

**Farklı silikat yapıları  $(\text{SiO}_4)^{-4}$  dörtyüzlülerinin çeşitli şekillerde birleşmeleriyle meydana gelirler.**

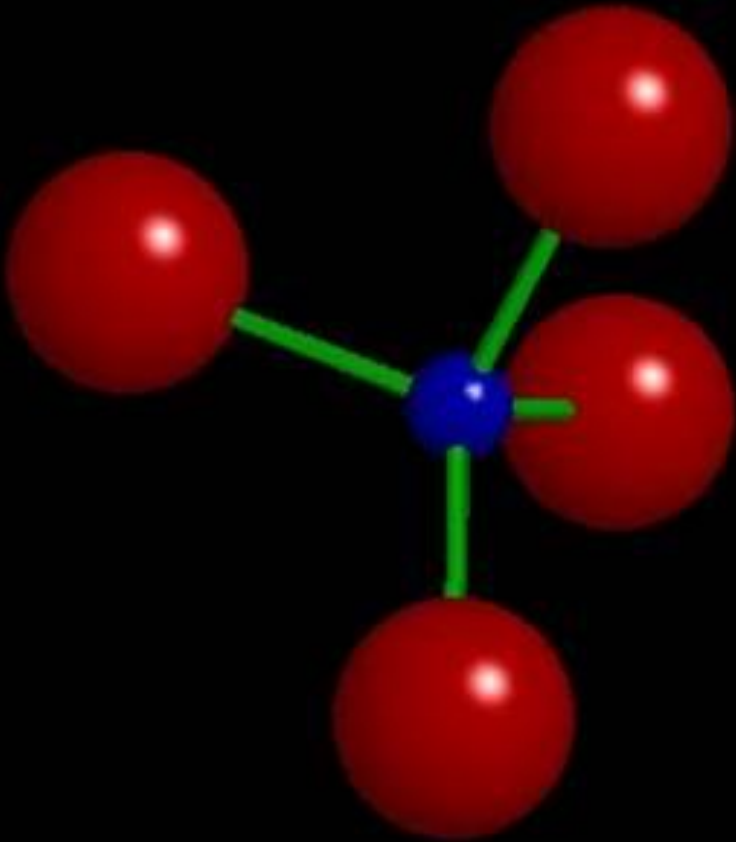
**Silisyum-oksijen dörtyüzlüsünün oluşturduğu yapı şekillerine göre silikatlar altı grup altında toplanırlar.**

- 1. Ada Silikatları (Nezosilikatlar)**
- 2. Çiftli Silikatlar (Sorosilikatlar)**
- 3. Halka Silikatları (Siklosilikatlar)**
- 4. Zincir Silikatları (İnosilikatlar)**
- 5. Tabaka Silikatları (Fillosilikatlar)**
- 6. Çerçeve / Kafes Yapılı Silikatlar (Tektosilikatlar)**

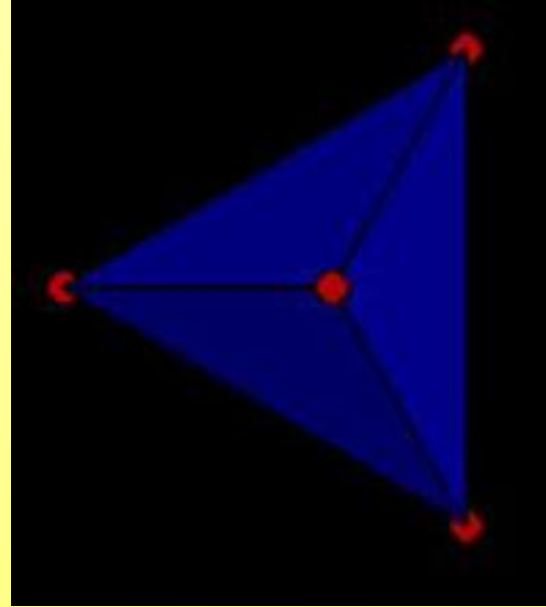
**Silikat mineralleri sert ve refrakter (zor ergiyen) minerallerdir. Asit testi, üfleç, çizilme gibi yöntemlerle tanımlanamazlar. Işığı geçirme ve çift kırma özellikleri dolayısıyla ince kesitte polarize ışık altında tanınırlar.**

## Ada silikatları (Nezosilikatlar)

Serbest dörtyüzlülerden meydana gelir, burada bir silis 4 oksijen atomu ile birleşmiştir. Örnek: Olivin  $(\text{Mg,Fe})_2\text{SiO}_4$

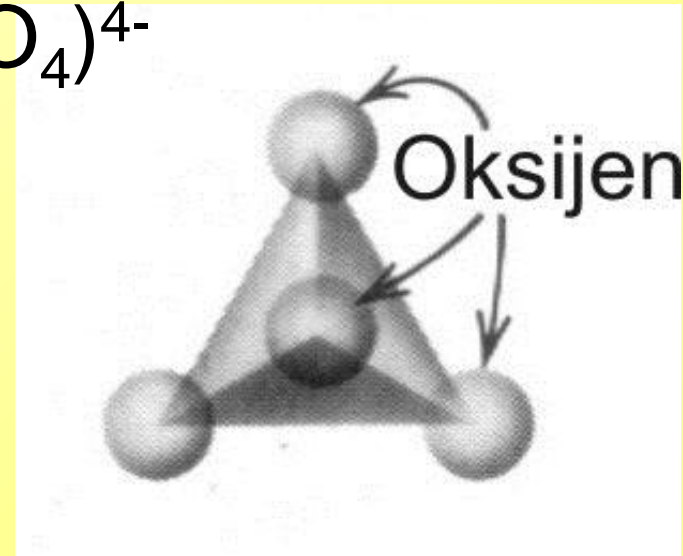
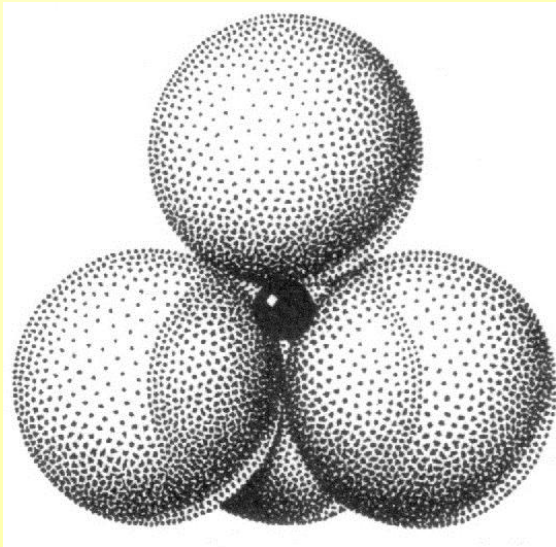


Ortadaki mavi (Si), kırmızılar ise (O) dir.



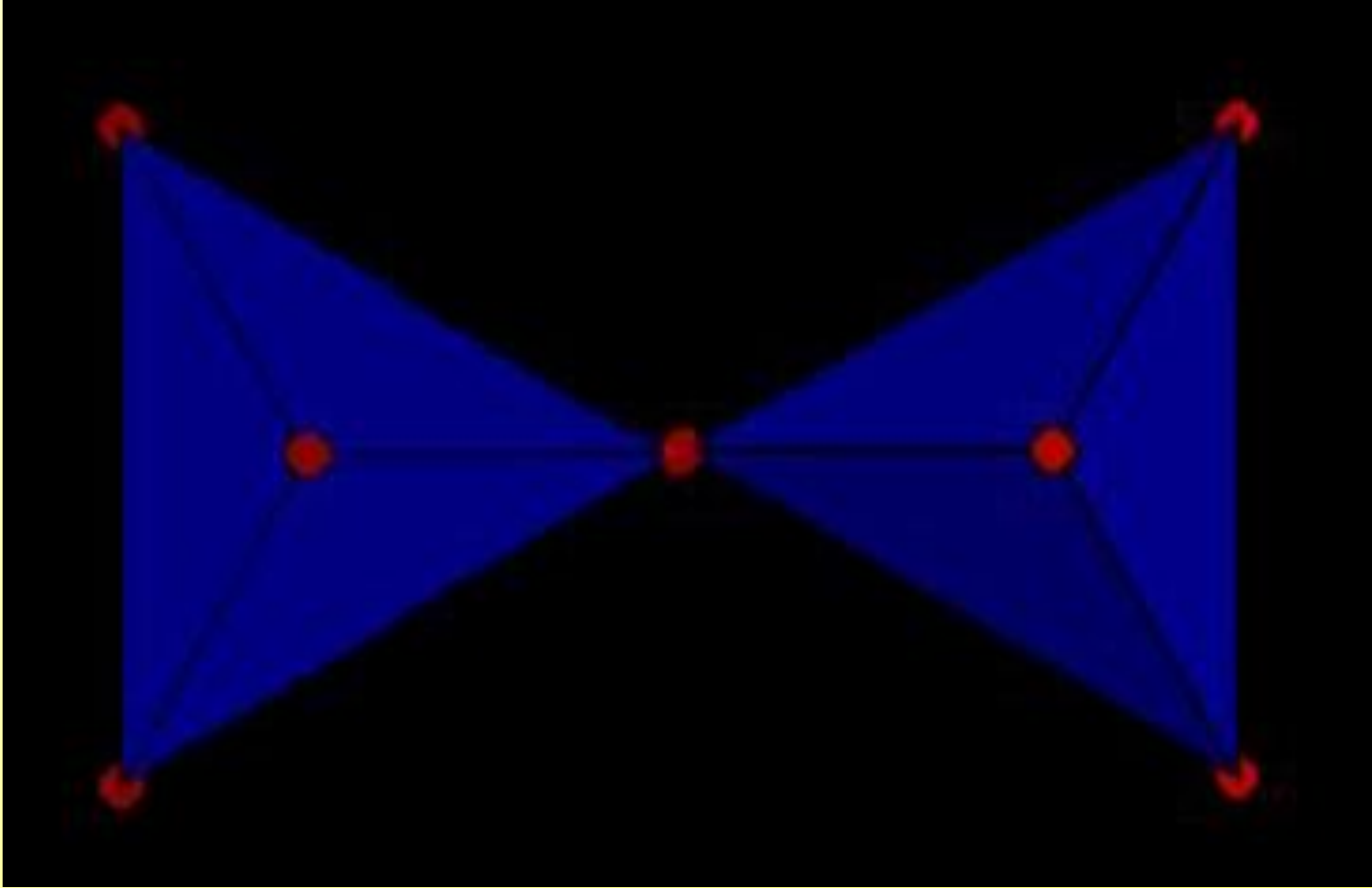
SiO<sub>4</sub> tetrahedronu: kırmızılar (O), tetrahedronun merkezinde (görünmüyor) ise (Si) yer almaktadır.

# NEZOSİLİKATLAR



## Çiftli Silikatlar (Sorosilikatlar)

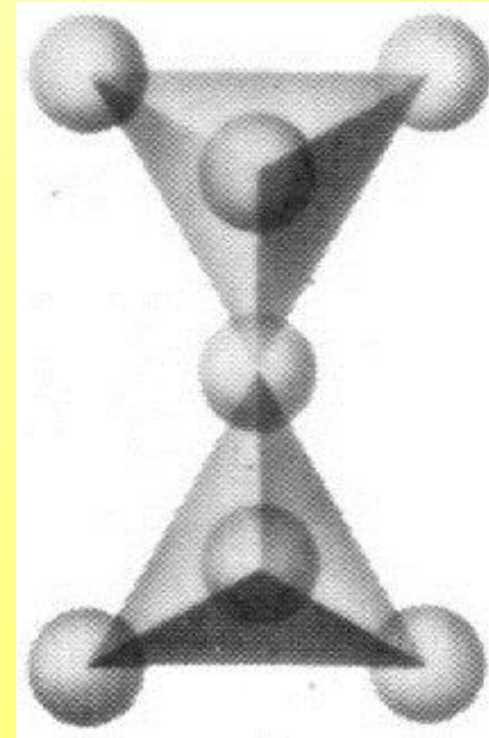
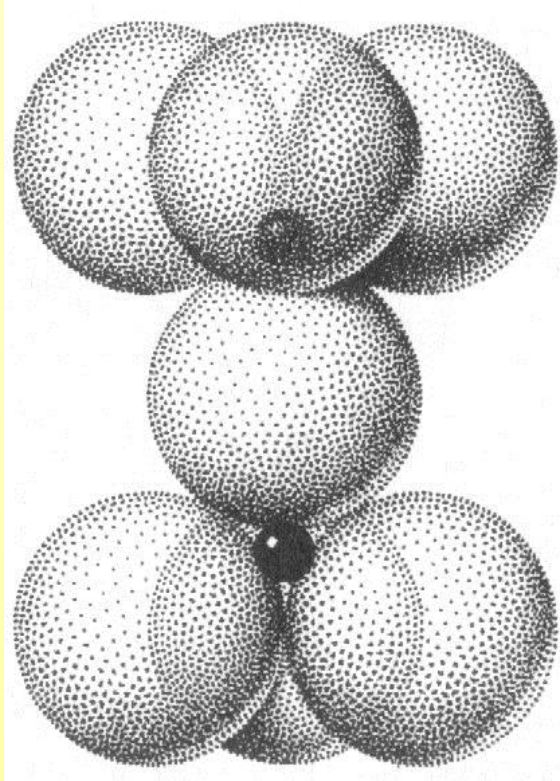
İki dörtyüzlü bir oksijen paylaşarak birleşir. Örnek: Epidot  
( $\text{Ca}_2(\text{Al,Fe})_3\text{Si}_3\text{O}_{12}(\text{OH})$ )



Bir oksijenini ortak kullanarak birbirine bağlanmış 2 tetrahedron: kırmızılar (O), tetrahedronun merkezinde (görünmüyor) ise (Si) yer almaktadır.



# SOROSİLİKATLAR



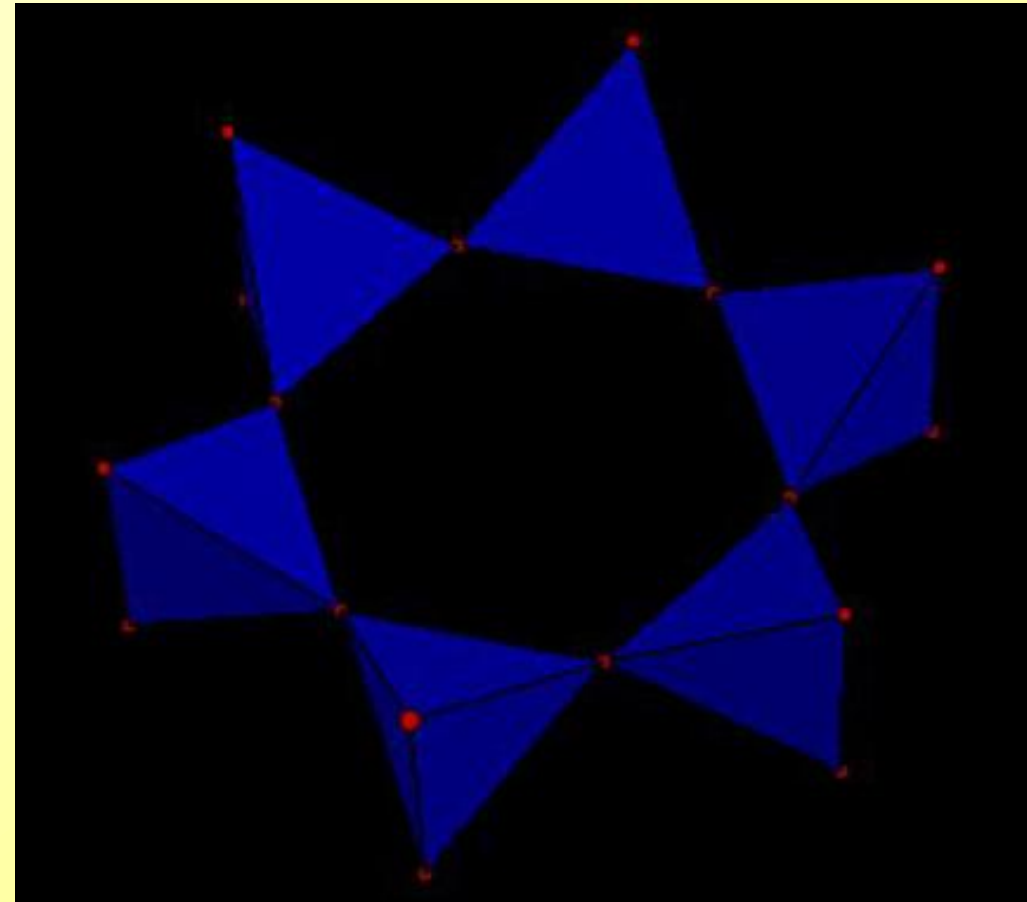


## Halka Silikatlar (Siklo Silikatlar)

Her dörtyüzlü iki oksijen paylaşarak halkalar oluşturular. Burada halkalar üç şekilde gelişebilir.

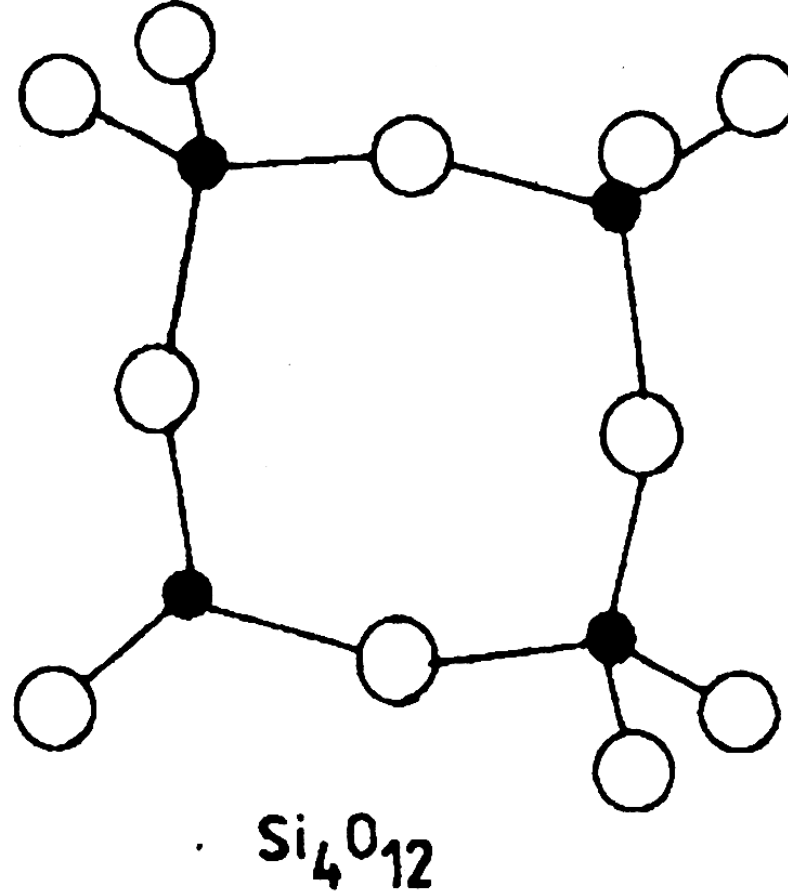
**a) Üç dörtyüzlüden meydana gelen halka: Bunda 3 silis atomu 9 oksijen atomu ile birleşmiştir. Örnek:**

**Benitoid ( $\text{BeTiSi}_3\text{O}_9$ )**

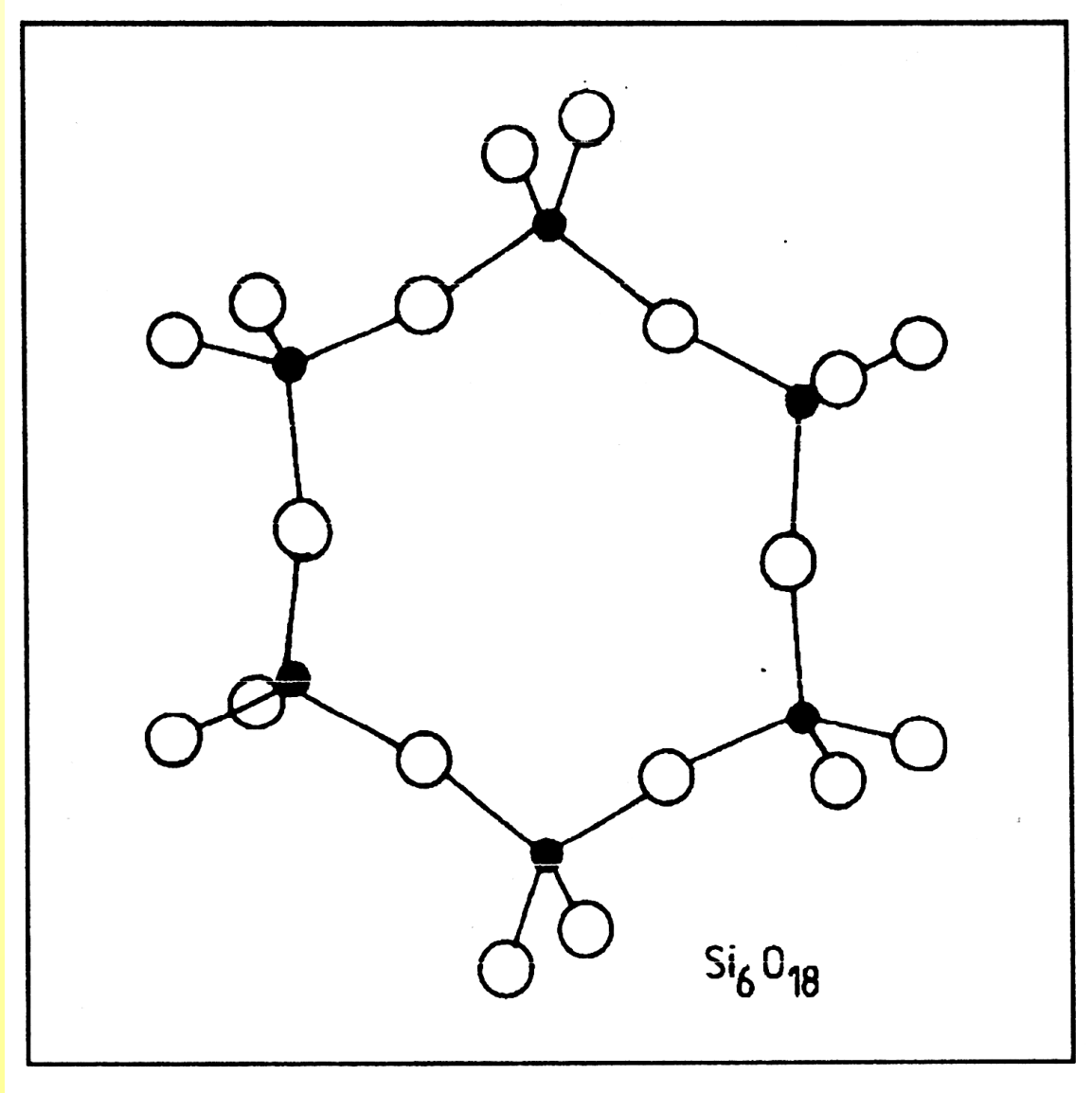


Yandaki şekilde 6 tetrahedronun birleşerek oluşturduğu halka yapısı görülmektedir

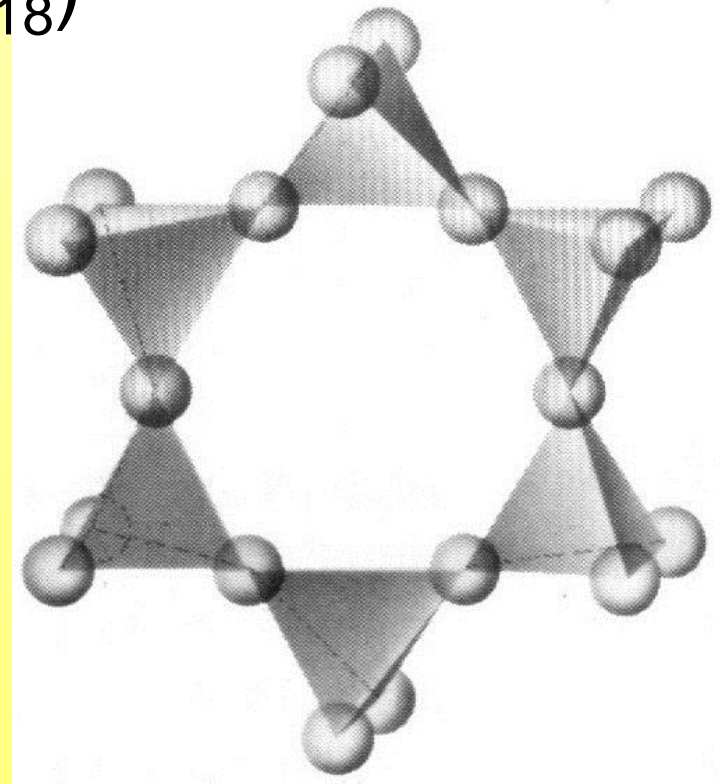
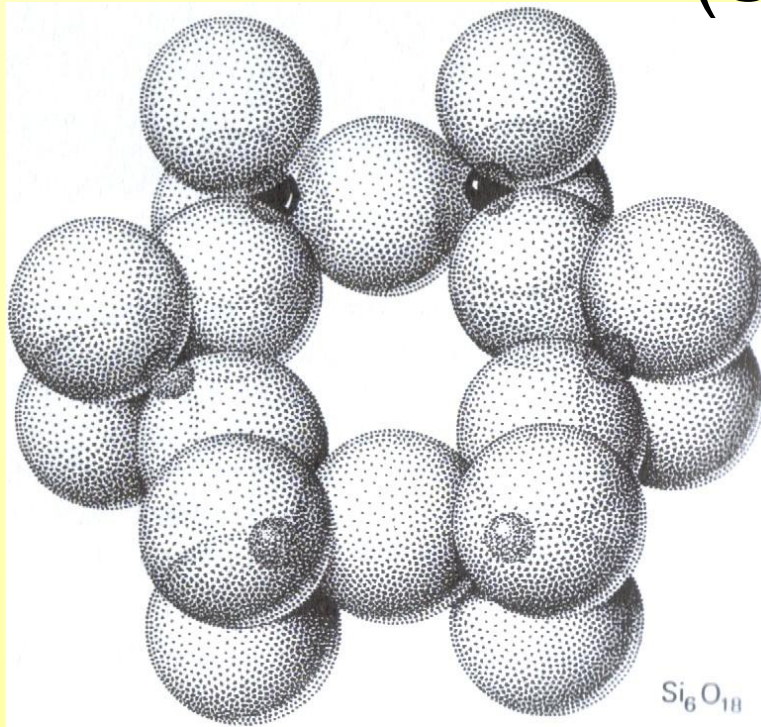
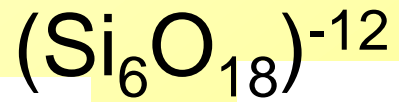
**b)** Dört dörtyüzlüden meydana gelen halka: Bunda 4 silis atomu 12 oksijen atomu ile birleşmiştir. Örnek: Aksinit ((Ca,Mn,Fe)<sub>3</sub>Al<sub>2</sub>BO<sub>3</sub>Si<sub>4</sub>O<sub>12</sub>(OH))



c) Altı dörtyüzlüden meydana gelen halka: Bunda 6 silis atomu 18 Oksijen atomu ile birleşmiştir. Örnek: Beril ( $\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$ )

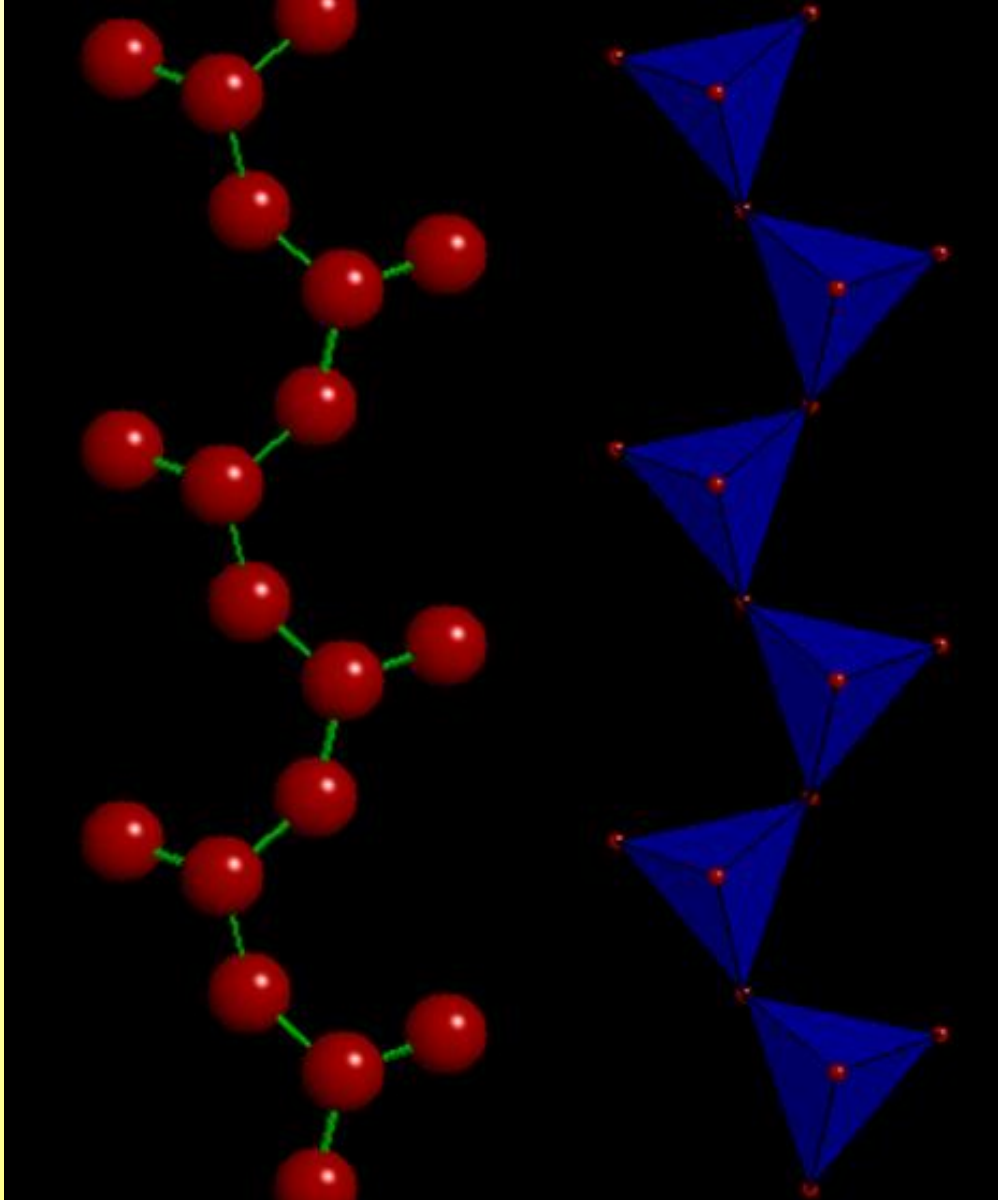


# SİKLOSİLİKATLAR

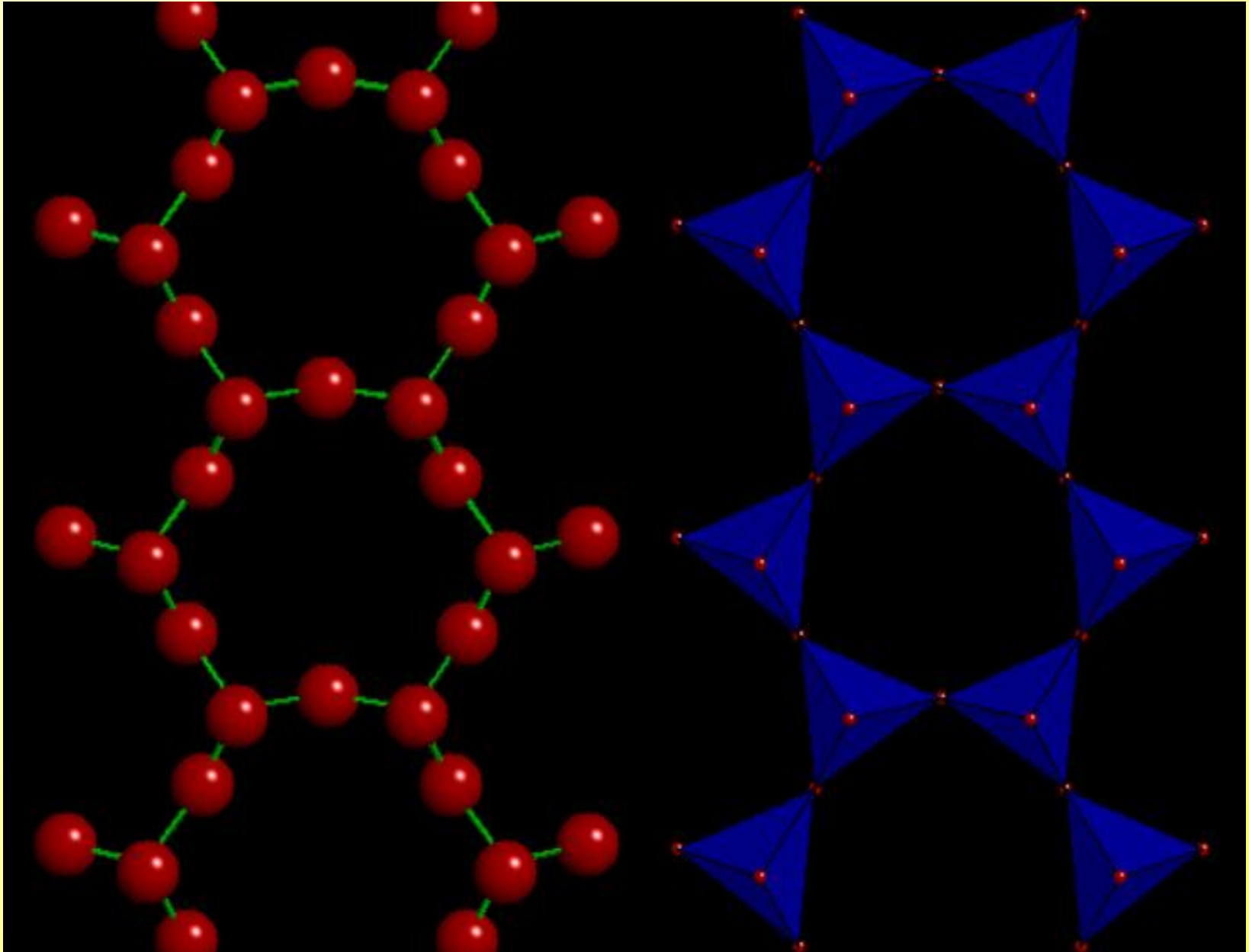


## Zincir Silikatları (İnosilikatlar)

**a) Tek Zincirli Silikatlar:** Bunda her dörtyüzlü iki oksijen paylaşır (Şekil 44). Örnek: Enstatit ( $\text{Mg}_2(\text{Si}_2\text{O}_6)$ )



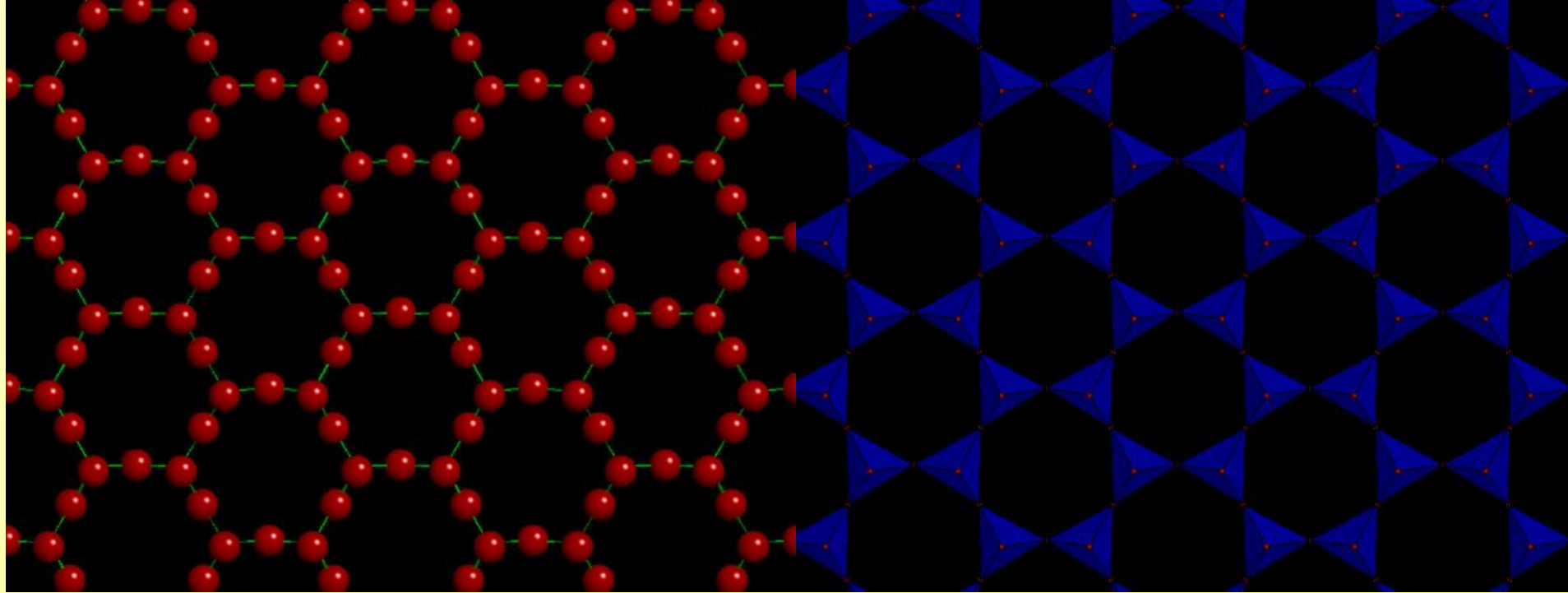
**b) Çift Zincirli Silikatlar: Dörtüzlüler ardışık olarak iki ve üç oksijen paylaşırlar. Örnek: Tremolit ( $\text{CaMg}_5(\text{Si}_8\text{O}_{22})(\text{OH})_2$ )**





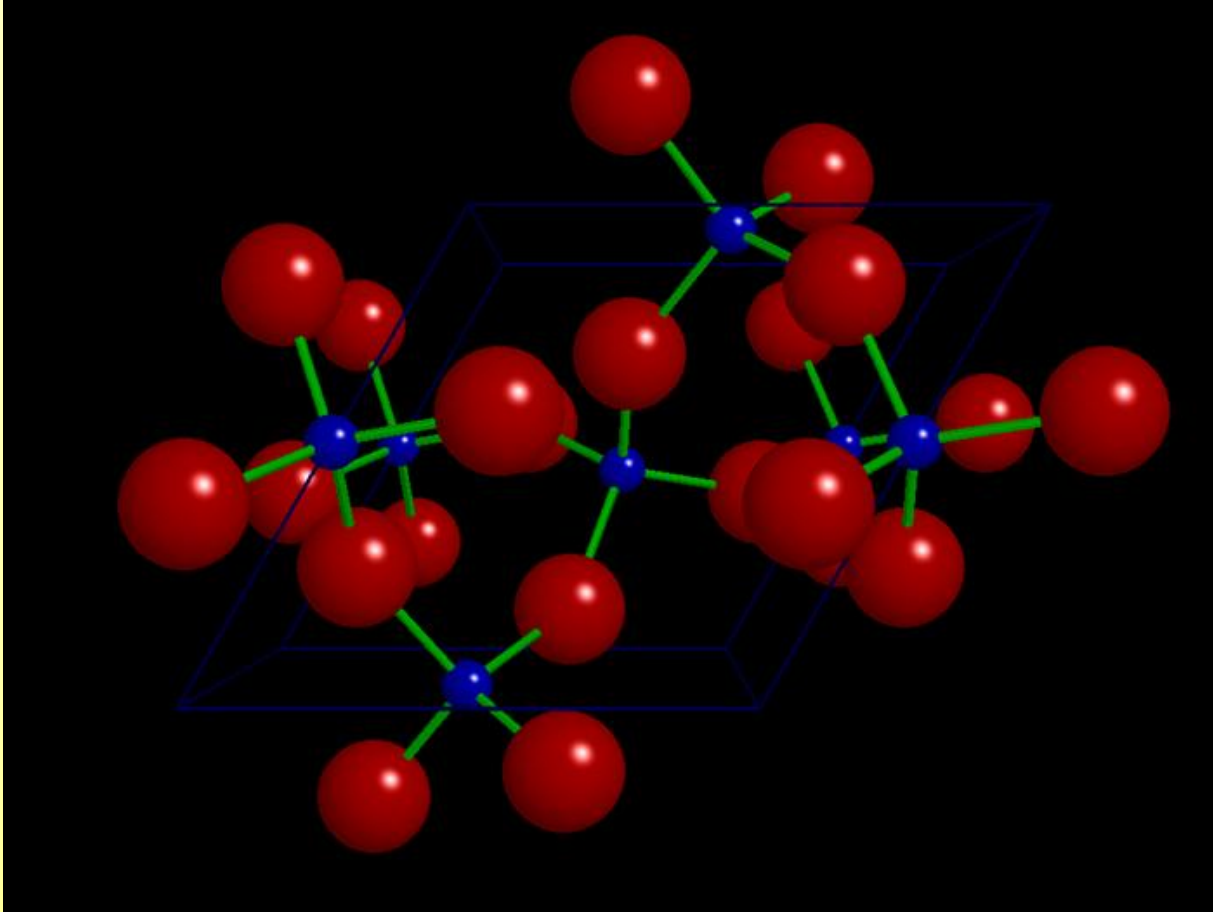
## Tabakalı Silikatlar (Fillo-silikatlar)

Her  $\text{SiO}_4$  dörtyüzlüsü üç oksijenini komşu dörtyüzlülerle paylaşarak iki boyutta sonsuz altıgen şekilli bir ağ oluşturur. Dört yüzlülerin üç oksijeni paylaşmakta dördüncüsü ise serbest kalmaktadır. Bu silikatlar tek doğrultuda mükemmel dilimler verirler. Örnek: Mikalar, Talk ( $\text{Mg}_3(\text{Si}_4\text{O}_{10})(\text{OH})_2$ )



## Çerçeve veya Kafes Yapılı Silikatlar (Tektosilikatlar)

$\text{SiO}_4$  dörtyüzlüleri bütün oksijenlerini diğer dörtyüzlülerle paylaşarak üç boyutlu çerçeve oluştururlar. Her oksijen atomu iki silisyum atomuyla birleşir, böylece iki dört yüzlüyü bağlar. Örnek: Kuvars ( $\text{SiO}_2$ )



## ADA SİLİKATLARI (NEZOSİLİKATLAR)

### Olivin Grubu

Forsterit	$\text{Mg}_2(\text{SiO}_4)$
Olivin	$(\text{Mg,Fe})_2\text{SiO}_4$
Fayalit	$\text{Fe}_2(\text{SiO}_4)$

### Gröna Grubu

Pirop	$\text{Mg}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$
Almandin	$\text{Fe}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$
Spessartin	$\text{Mn}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$
Grasularit	$\text{Ca}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$
Andradit	$\text{Ca}_3\text{Fe}_3(\text{SiO}_4)_3$
Uvarovit	$\text{Ca}_3\text{Cr}_2(\text{SiO}_4)_3$

### Alüminyum Silikat Grubu

Andalusit	$\text{Al}_2\text{O}(\text{SiO}_4)$
Sillimanit	$\text{Al}_2\text{O}(\text{SiO}_4)$
Disten (Kyanit)	$\text{Al}_2\text{O}(\text{SiO}_4)$
Topaz	$\text{Al}_2\text{O}(\text{SiO}_4)(\text{OH,F})_2$
Stavrolit	$\text{Fe}_2\text{Al}_9\text{O}_6(\text{SiO}_4)_4(\text{O,OH})_2$

Zirkon	$\text{Zr}(\text{SiO}_4)$
Sfen	$\text{CaTi}(\text{SiO}_4)$

## OLİVİN ( $Mg,Fe)_2(SiO_4)$ )

**Kristallografi:** Ortorombik sistemde kristallenir. Eşit boyutlu, hafif uzun kristaller (Şekil 47), bazen saçılmış taneler veya taneli kütleler halinde görülür.

**Fiziksel Özellikleri:** Sertliği 6.5-7 ve yoğunluğu 3.2- 4.4 arasındadır. Yarılımı konkoidal, camsı parıltılı, rengi zeytin yeşili, gri, yeşil, kahverengidir.

**Bileşimi:** Forsterit  $Mg_2(SiO_4)$  ile fayalit  $Fe_2(SiO_4)$  arasında tam bir katı eriyik serisi vardır. Normal olivinlerde Mg miktarı genellikle Fe'den fazladır.

**Tanınması:** Camsı parıltısı, konkoidal yarılımı, yeşil rengi ve taneli görünümü ile tanınır.

**Bulunuşu:** Kayaç yapıcı mineraldir. Gabro, bazalt ve peridotitlerde görülür. Dunit'in tamamına yakını olivindir.

# OLIVIN





**OLIVIN (Mg,Fe)<sub>2</sub>(SiO<sub>4</sub>)**

