

## IV. RAZRED OKSIDI IN HIDROKSIDI

**Kation** - M, železo in litofilne prvine

**Anion** -  $O^{2-}$  ( $r = 0,132$  nm),  $OH^-$  ( $r = 0,133$  nm)

**Zasedenost prostora** z  $O^{2-}$  in  $OH^-$ : kubični in heksagonalni najgostejši sklad

**Singonija**: kubična, heksagonalna, tetragonalna, rombična

**Razprostranjenost kisika -  $O_2$**

- Zemljina skorja - 46,6 mas.%. več ga je v kislih magm.k., ki kristalijo zadnje

Martitizacija:  $Fe_3O_4 \rightarrow Fe_2O_3$  (pseudomorfoza)

Mušketovitzacija:  $Fe_2O_3 \rightarrow Fe_3O_4$

- atmosfera - 21 vol.%
- hidrosfera - 86 mas.%

**Naravni stabilni izotopi kisika**

$^{16}O = 99,76\%$  - lahki

$^{17}O = 0,03\%$

$^{18}O = 0,19\%$  - težek

### 1. $M_2O$ in $MO$

Vodina skupina:  $H_2O$

Kupritova skupina:  $Cu_2O$

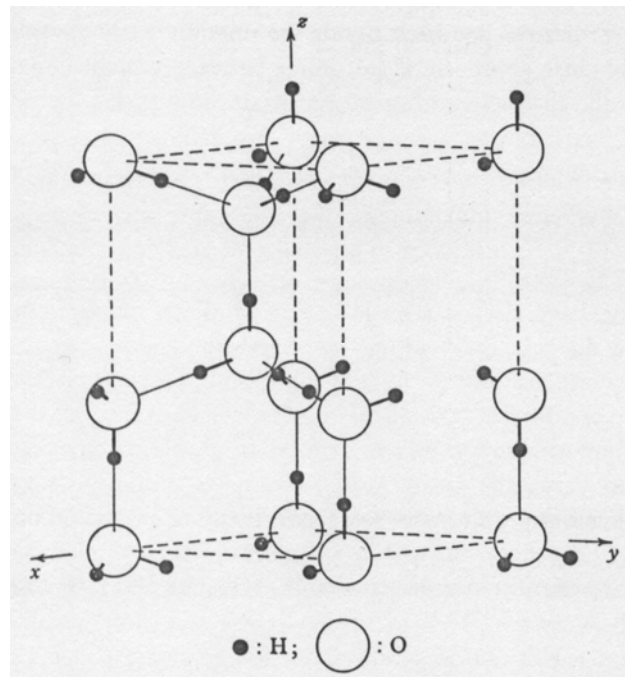
Cinkitova skupina:  $ZnO$

Tenoritova skupina:  $CuO$

### $H_2O$

- wurtzitova struktura, heksagonalna singonija
- molekule  $H_2O$  zasedajo mesta Zn in S
- koordinacija 4:2
- molekularna struktura
- kovalentna vez (vodikova vez med molekulami  $H_2O$ )

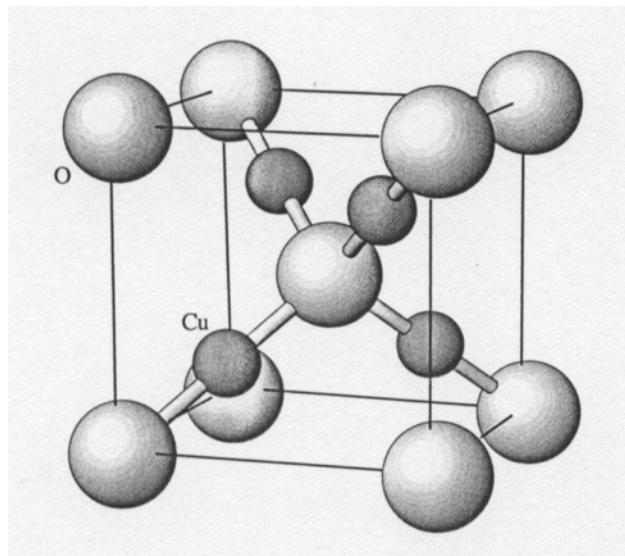
Slika: struktura vode (led)



### $\text{Cu}_2\text{O}$

- antikristobalitna struktura
- kubična simonija
- koordinacija 2:4

Slika: struktura kuprita





### 3. $M_2O_3$ in podobne

Arzenolitova skupina:  $As_2O_3$ ,  $Sb_2O_3$

Korundova skupina:  $Al_2O_3$ ,  $Fe_2O_3$  (polimorfne oblike)

Ilmenitova skupina:  $FeTiO_3$

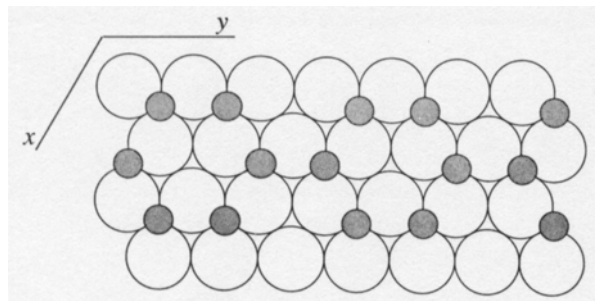
Perovskitova skupina:  $CaTiO_3$

Piroklorova skupina:  $(Ca,Na)_2(Nb, Tn)_2O_6(O,OH,F)$

#### $Al_2O_3$ - korund

- korundova struktura - romboedrična (nizkotemp.korund, nizkotemp.hematit, ilmenit)
- heksagonalni najg.sklad za  $O^{2-}$
- 2/3 oktaedrskih mest zaseda  $Al^{3+}$

Slika:



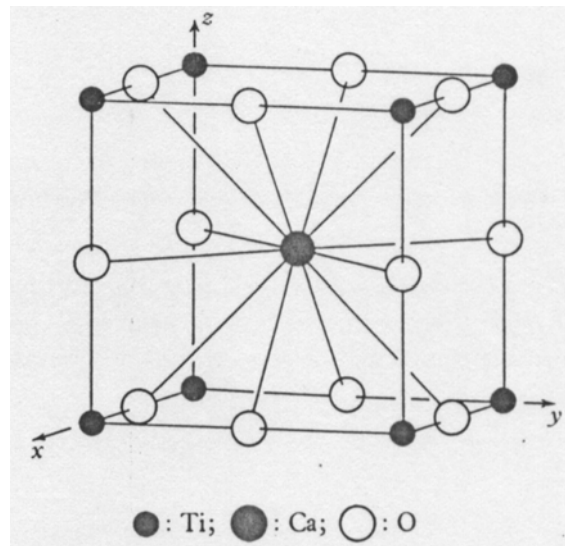
#### $FeTiO_3$ - ilmenit ( $ABX_3$ )

- struktura korunda (50% kationskih mest zaseda  $Fe^{2+}$ , 50%  $Ti^{4+}$ )
- značilna za male A atome

#### $CaTiO_3$ - perovskit

- kubična singonija
- koordinacija 12 : 6 : 4 (O v odnosu do Ca)  
2 (O v odnosu do Ti) simetrična
- značilna za velike A atome

Slika:



#### 4. MO<sub>2</sub> in podobne

Skupina SiO<sub>2</sub>

Rutilova skupina: TiO<sub>2</sub>, SnO<sub>2</sub>

Mn - minerali: MnO<sub>2</sub>

Anatazova skupina: TiO<sub>2</sub>

Brookitova skupina: TiO<sub>2</sub>

Volframitova skupina: FeWO<sub>4</sub>, MnWO<sub>4</sub>

Kolumbitova skupina: (Fe,Mn)(Nb,Ta)<sub>2</sub>O<sub>6</sub>

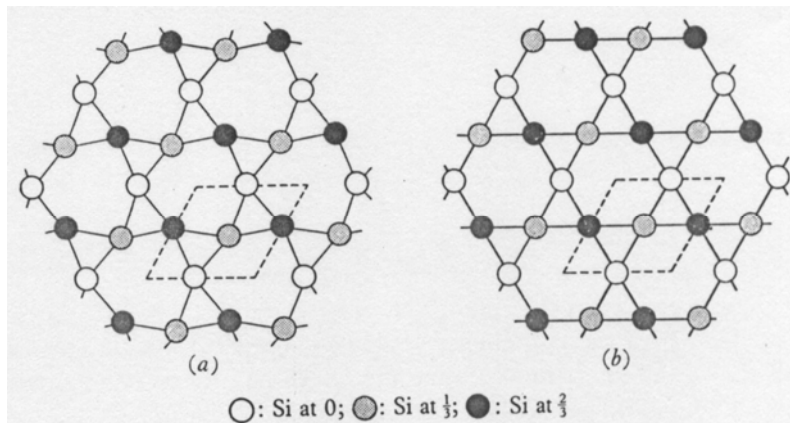
Fergusonitova skupina: YnbO<sub>4</sub>

Uraninitova skupina: UO<sub>2</sub>

#### SiO<sub>2</sub> skupina

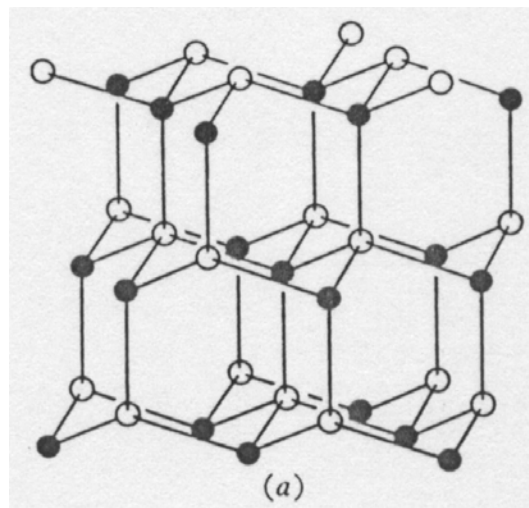
- tetraedri SiO<sub>4</sub><sup>4-</sup>
- koordinacija 4 : 2
- β - kremen, trigonalna trapezoedr. struktura
- α - kremen, heksagonalna trapezoedr. struktura

Slika: struktura  $\beta$  in  $\alpha$  - kremenca



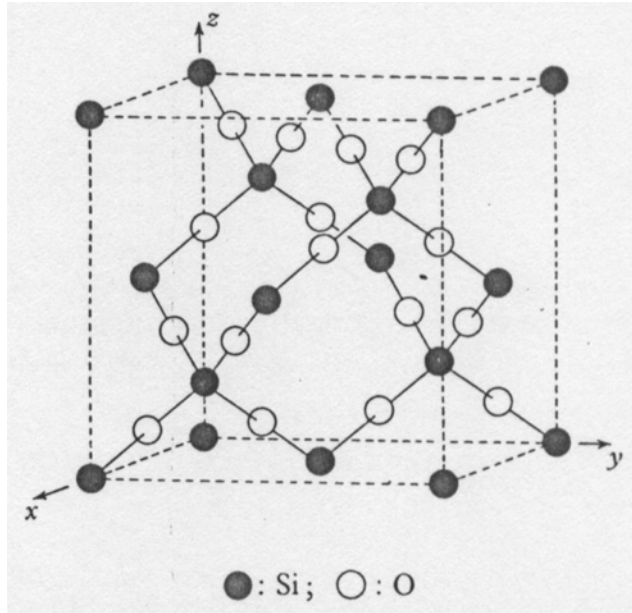
- $\alpha$  - tridimit heksagonalna struktura - wurtzitova struktura (Si zaseda mesta Zn in S v wurtzitivni strukturi. Kisik povezuje sosednja kationa Si)

Slika: struktura  $\alpha$  - tridimita

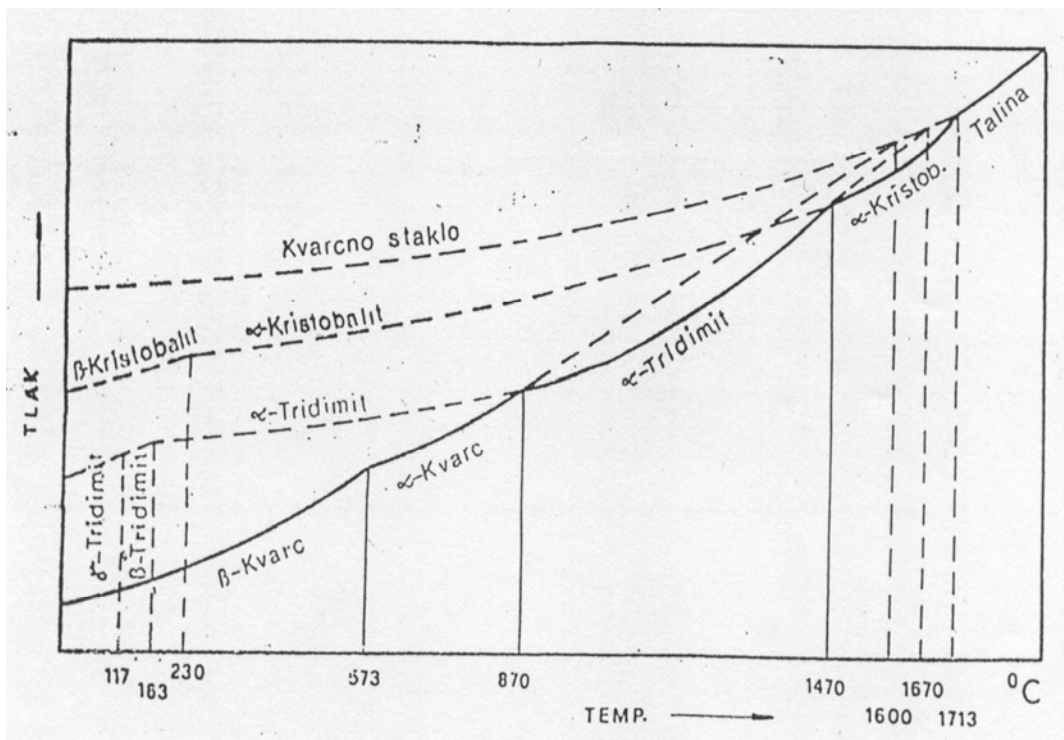


-  $\alpha$  - kristobalit, kubična singonija - sfaleritova struktura

Slika: struktura  $\alpha$  - kristobalita



Slika: Fennerjev diagram



## 5. Hidroksidi

Hidrargilitova skupina:  $\text{Al}(\text{OH})_3$

Brucitova skupina:  $\text{Mg}(\text{OH})_2$

Diasporova skupina:  $\alpha$  -  $\text{AlOOH}$  diaspor,  $\alpha$  -  $\text{FeOOH}$  goethit,  $\alpha$  -  $\text{MnOOH}$

Boehmitova skupina:  $\gamma$  -  $\text{AlOOH}$  boehmit,  $\gamma$  -  $\text{FeOOH}$  lepidokrokit

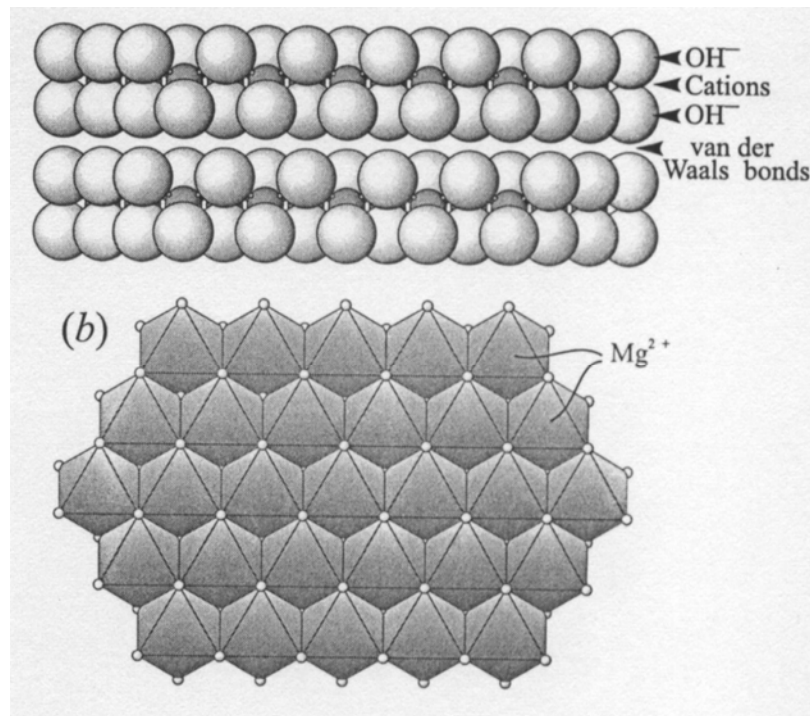
### $\text{R}^+(\text{OH})^-$

- kovinski kation  $\rightarrow$  ionska vez
- amfoterni kationi  $\rightarrow$  kovalentna vez
- "NaCl" struktura
- simetrična struktura

### $\text{Mg}(\text{OH})_2$ brucit

- trigonalna singonija
- plastnata struktura (ni več popolna simetrična)
- heksagonalni najgostejši sklad za  $(\text{OH})^-$
- $\text{Mg}^{2+}$  trioktaedrska koordinacija

Slika: struktura brucita  $\text{Mg}(\text{OH})_2$

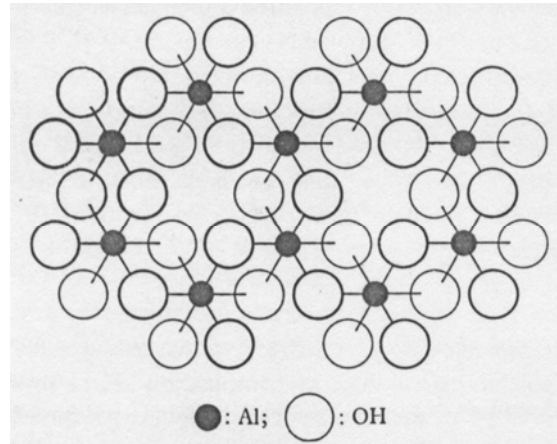
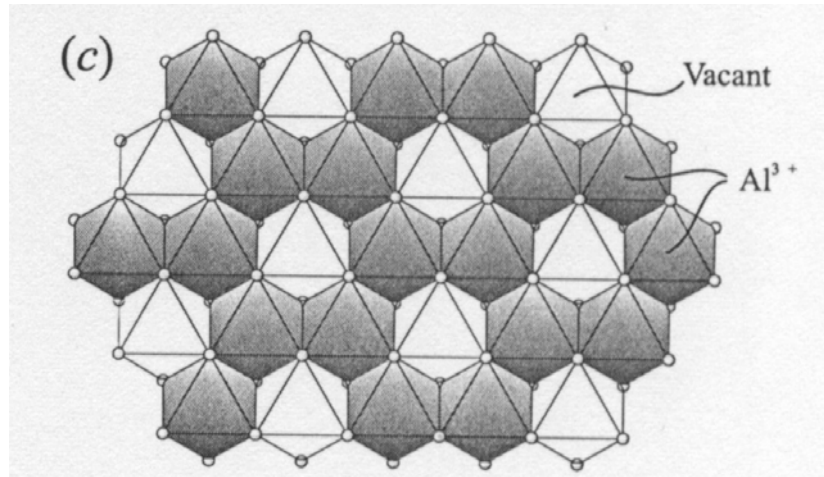




### **Al(OH)<sub>3</sub> - gibbsit ali hidrargilit**

- monoklinska singonija
- plastnata struktura, ni simetrična
- kovalentna vez (med plastmi je vodikova vez preko (OH)<sup>-</sup> skupine)
- Al<sup>3+</sup> dioktaedrska koordinacija

Slika: struktura gibbsita (hidrargilita)  $\gamma$  - Al(OH)<sub>3</sub>



### **RO(OH) - oksihidroksidi**

- AlO.OH - diaspor in boehmit
- FeO.OH - goethit in lepidokrokit
- heksagonalni najgostejši sklad za O<sup>2-</sup>
- Al<sup>3+</sup> oktaedrska koordinacija
- plasti: Al<sup>3+</sup> in O<sup>2-</sup>  
OH<sup>-</sup>
- vodikova vez med plastmi

## POLIMORFNE PREMENE

- strukture, ki so energetsko podobne: Ni in Zn sulfidi,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{TiO}_2$ 
  - sprememba koordinacije (Ni lahko nastopa v kubičnem in heksagonalnem najgostejšem skladu)
  - ni spremembe koordinacije ( $\text{SiO}_2$  - tetraedrska,  $\text{TiO}_2$  - oktaedrska)
    - kritična velikost kationa → sprememba koordinacije (kalcit - aragonit)