

V. RAZRED NITRATI, KARBONATI, BORATI

Va RAZRED NITRATI

Dušik

- 19 ppm v litosferi
- 19 mas.% v beljakovinah rastlin
- 78 vol.% v zraku

Nitrati

- soli HNO_3 kisline
- kovinski ion + $[\text{NO}_3]^-$
- $[\text{NO}_3]^-$ - koordinacijsko št. 3 (trikotnik)
- dobro topni v vodi
- koncentriranje v aridnih območjih (nitronatrit - NaNO_3 , nitrokalit – KNO_3)

Minerali podskupine Va Nitrati

Nitronatritova skupina: NaNO_3 , KNO_3

Vb RAZRED KARBONATI

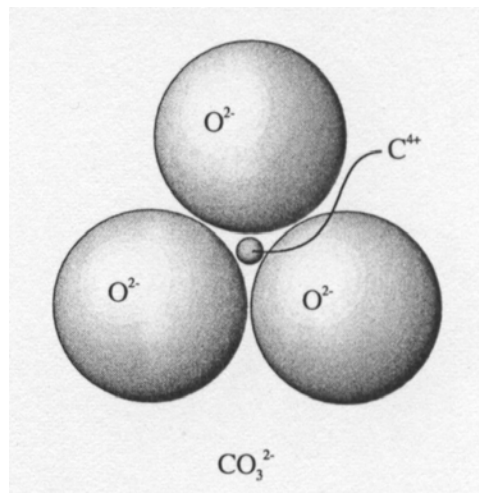
Ogljik

- 230 ppm v litosferi
- 300 ppm v magmatskih kamninah

Karbonati

- soli H_2CO_3
- kation je litofilna (Na, Ca, Mg, Ba, Al) in halkofilna prvina (Zn, Fe, Cu, Pb, Bi)
- $[\text{CO}_3]^{2-}$ - koord.št. 3 (trikotnik)

Slika: CO_3 anionski kompleks



- nastopanje:
 - magm.območje: karbonatiti (kalcit, dolomit)
 - pegmatitno in hidrotermalno območje: karbonati (nižja temp. → večja topnost CO_2).
Reakcija: ultramaf.k. (bogata z Mg^{2+}) + hidroterm.razt. (bogata s CO_2)
→ MgCO_3
 - eksogeni pogoji (morska voda): CO_2 , HCO_3^- , CO_3^{2-}
Reakcija: $\text{Ca}^{2+} + 2\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- izotopi ogljika: ^{12}C – 98,9%, ^{13}C – 1,1%

A. BREZVODNI KARBONATI BREZ TUJIH ANIONOV

Kalcitova skupina: MgCO_3 , ZnCO_3 , FeCO_3 , MnCO_3 , CaCO_3

Dolomitova skupina: $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$

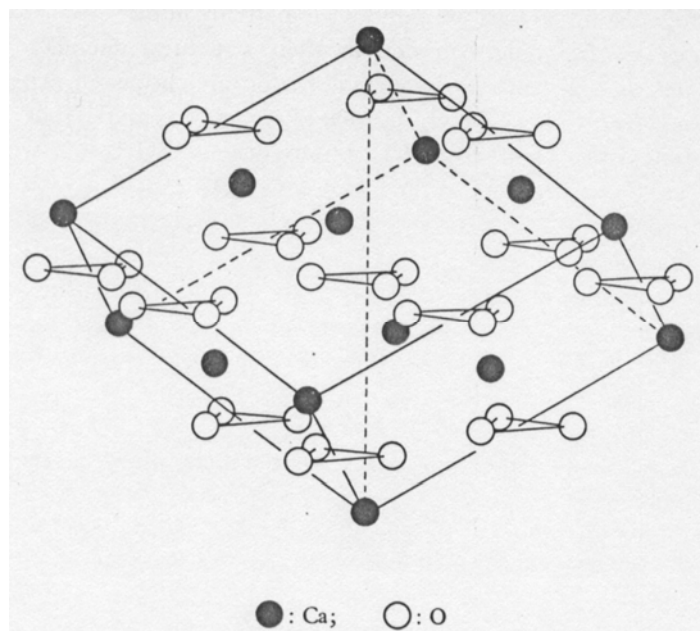
Aragonitova skupina: CaCO_3 , SrCO_3 , BaCO_3 , PbCO_3

Struktura kalcita

koordinacijsko število: 6:3:2(s kalcijevima kationoma)

singonija: trigonalna (ditrigonalna skalenoedrska)

Slika:

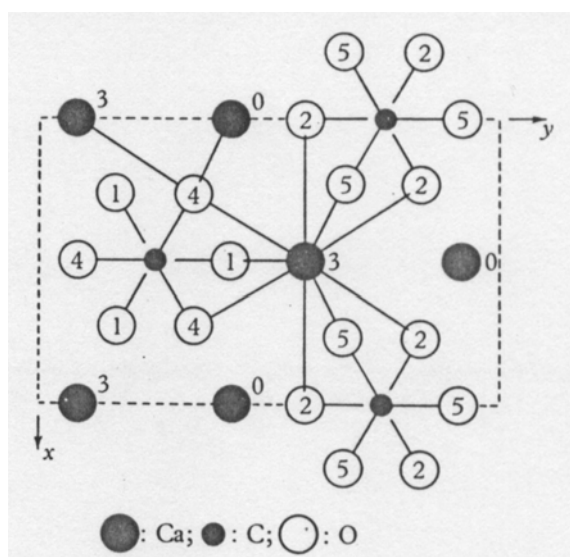


Struktura aragonita

koordinacijska števila: 9:3:2

singonija: rombska (trigonalna romboedrska)

Slika:



Velikost kationov (polmer v nm):

Rombska singonija:

Ba ²⁺	0,13 nm
Pb ²⁺	0,12 nm
Sr ²⁺	0,11 nm
Ca ²⁺	0,099 nm

Trigonalna singonija:

Ca ²⁺	0,099 nm
Cd ²⁺	0,097 nm
Mn ²⁺	0,080 nm
Zn ²⁺	0,074 nm
Fe ²⁺	0,074 nm
Mg ²⁺	0,066 nm

B. BREZVODNI KARBONATI S TUJIMI ANIONI

Azuritova skupina: $\text{Cu}_3[(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_2]$

C. VODNI KARBONATI BREZ TUJIH ANIONOV

Sodina skupina: $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$

SPLOŠNE ZNAČILNOSTI MINERALOV IZ RAZREDA KARBONATOV

Gostota:

- ~ 3
- karbonati z Na in H₂O ~ 1,4 (in nizka trdota)
- Bi in Pb karbonati ~ 6

Barva:

- brezbarvni
- barvajo kromatoforni ioni, n.pr. Cu zeleno in modro, Mn rožnato.

N.pr.: $\text{Cu}_2[(\text{OH})_2\text{CO}_3]$ malahit zelen

$\text{Cu}_3[(\text{OH})_2(\text{CO}_3)_2]$ azurit zelen

Cu^{27} : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^9$

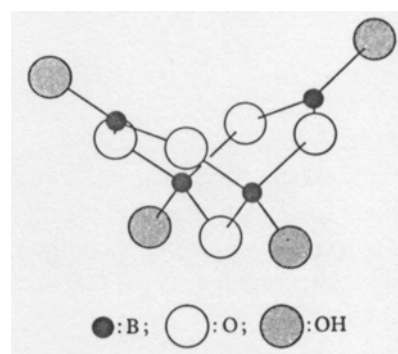
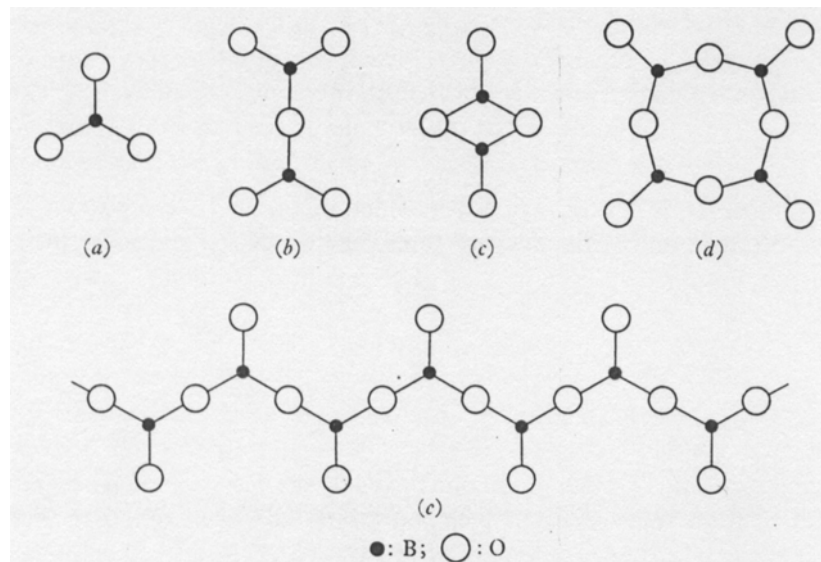
Nastopanje:

- kamnine apnenec, dolomit
- rudni minerali (sedimentni pogoji) → diageneza:
 - siderit (Fe-ruda)
 - rodohrozit (Mn-ruda)
 - PbS (galenit) → oksidac.pogoji → PbCO₃ (cerusit) (77,5 mas.% Pb)
 - ZnS (sfalerit) → oksidac.pogoji → ZnCO₃ (smithsonit) (52 mas.% Zn)

Vc RAZRED BORATI

- soli H_3BO_3 kisline
- 12 ppm B v litosferi: ultramafične k. 1 ppm, mafične k. 5 ppm, kisle k. 15 ppm (koncentriranje v talini magme. N.pr. turmalin vsebuje 10 mas.% B_2O_3).
- B topen v vodi \rightarrow boraksova jezera
- kation v boratih: Mg, Ca, Na, Fe, Mn, Al, ...
- $(BO_3)^{3-}$ - trikotnik, $(BO_4)^{5-}$ - tetraeder
- delno nadomeščanje O^{2-} z $(OH)^-$
- zapletene strukture \rightarrow monoklinska in rombična singonija

Slika: vrste anionskih kompleksov (trikotni) BO_3 in (mešani) BO_4
soro – skupinski, ino – vlaknati, tekto – paličasti, filoborati – lističasti



A. SOROBORATI – SKUPINSKI

Boraksova skupina: $Na_2[B_4O_5(OH)_4] \cdot 8H_2O$

Ulexitova skupina: $NaCa[B_5O_6(OH)_6] \cdot 5H_2O$

B. INOBORATI – VLAKNATI

Colemanitova skupina: $\text{Ca}[\text{B}_3\text{O}_4(\text{OH})_3]\cdot\text{H}_2\text{O}$

Kernitova skupina: $\text{Na}_2[\text{B}_4\text{O}_6(\text{OH})_2]\cdot 3\text{H}_2\text{O}$

C. TEKTOBORATI – PALIČASTI

Boracitova skupina: $\text{Mg}_3[\text{B}_7\text{O}_{13}\text{Cl}]$

SPLOŠNE LASTNOSTI MINERALOV BORATOV

Barva

- brezbarvni
- Fe in Mn jih obarvata

Gostota

- 1,7 – 2,6 g/cm³ za Mg, Ca, Na + H₂O borate,
- ~ 3 za Mg, Ca + OH⁻ borate,
- 2,5 do 4,5 g/cm³ za Be, Al, Mg borate

Trdota

- do 8 za brezvodne borate

Nahajališča:

Slana jezera → izparevanje vode (aridno območje)

Vrstni red kristalizacije: Ca borati, Ca-Mg borati, zadnji Mg borati.

KOORDINACIJSKA ŠTEVILA IN OBLIKE

3 NO_3^-
 CO_3^{2-}
 BO_3^{3-}

4 SO_4^{2-}
 PO_4^{3-}
 SiO_4^{4-}
 BO_4^{5-}

6

8

12

Slika:

