

G3121,G3121k - Poznávání minerálů a hornin

Vyučující: doc. Zdeněk Losos, doc. Jindřich Štelcl

Rozsaha forma výuky: podzimní semestr: 2 hodiny týdně, praktická cvičení

Určeno: bakalářský program geologie

Předpoklad: řádné ukončení předmětů Mineralogie a Petrologie

Ukončení předmětu: **klasifikovaný zápočet**

Forma ukončení: praktické poznávání vzorků minerálů a hornin a prokázání teoretických znalostí ústní formou

Podmínky připuštění ke klasifikovanému zápočtu: 100% účast na cvičeních (absence nutno nahradit po domluvě s vyučujícím)

Klasifikovaný zápočet: Poznávání 5 vzorků minerálů a 5 vzorků hornin (minerály a horniny vyznačené v sylabu tučně je u zápočtu nutné bezpodmínečně poznat). Znalost odpovídajících teoretických základů z předmětů Mineralogie a Petrologie se ověřuje ústní formou. Neznalost elementárních teoretických poznatků může být důvodem pro neudělení zápočtu!!!

G3121,G3121k - Poznávání minerálů a hornin

Sylabus

- A. Určování prvků symetrie a pojmenování krystalových tvarů na modelech, prvky symetrie, krystalografická oddělení souměrnosti (bodové grupy), orientace krystalů, určování a pojmenování hlavních krystalových tvarů na spojkách
- B. Úvod do praktického studia mineralogických vzorků 1. Reálný vývin krystalů minerálů, habitus a typus krystalů, agregáty krystalů, zonální a sektorová stavba krystalů. Krystalové srůsty. Pseudosymetrie, epitaxe, pseudomorfózy
2. Praktické procvičení hlavních fyzikálních vlastností minerálů: barva, prostupnost světla, lesk, vryp, tvrdost, štěpnost, pružnost, kujnost, hustota, magnetismus, tepelná a elektrická vodivost, luminiscence, radioaktivita.

C. Seznam minerálů určených pro praktické poznávání

1. Prvky: zlato, stříbro, měď, grafit, síra
2. Sulfidy: *sfalerit, chalkopyrit, pyrhotin, galenit, cinnabarit, pyrit, markazit, arzenopyrit, antimonit, molybdenit*
3. Halovce: halit, fluorit
4. Oxidy a hydroxidy: křemen, chalcedon, opál, achát, korund, hematit, ilmenit, rutil, kasiterit, spinel, magnetit, wolframit, limonit (goethit), bauxit
5. Karbonáty: kalcit, siderit, magnezit, dolomit, ankerit, aragonit, malachit, azurit
6. Sulfáty: anhydrit, baryt, sádrovec
7. Fosfáty: apatit, pyromorfit
8. Silikáty: *nesosilikáty*: granáty (pyrop, almandin, spessartin, grosulár, andradit), olivín, zirkon, andalusit, sillimanit, kyanit, titanit, staurolit, *sorosilikáty*: skupina epidotu (klinozoisit, epidot, allanit), vesuvian, *cyklosilikáty*: beryl, cordierit-sekaninait, **skupina turmalínů**, *inosilikáty*: pyroxeny (enstatit, diopsid, hedenbergit, augit), amfiboly (tremolit, aktinolit, Mg-hornblend, antofylit, glakufán), wollastonit, prehnit, *fylosilikáty*: muskovit, biotit, lepidolit, kaolinit, serpentínová skupina, chlority, *tektosilikáty*: živce (ortoklas, mikroklin, sanidin, plagioklasy), zeolity (natrolit, stilbit).

8. Silikáty

8c. Cyklosilikáty

8c. Cyklosilkáty – sk. turmalínu

chemické složení: $XY_3Z_6(BO_3)_3(Si_6O_{18})(OH)_3(F,OH)$

X=vakance, Na, Ca, K
Y=Fe, Al, Mg, Ti, Li, Cu, Zn
Z=Al, Fe, Mg, Cr, V

Fyzikální vlastnosti:

Hustota kolem 3-3,3 g/cm³, *Barva* – bezbarvý, bílý, růžový, zelený, modrý, červený, hnědý, černý, *Štěpnost* – **neštěpný**, *lesk* matný až skelný, neprůhledný, průsvitný, průhledný, *Tvrdość* **7** dle Mohsovy stupnice, nemagnetický, *vryp* bílý.

Krystalochemie:

Minerály sk. turmalínu krystalují v trigonální s., odd. ditrigonálně pyramidální. Velmi proměnlivé chemické složení odrážející podmínky vzniku.

Vzhled v přírodě:

Turmalíny se objevují v prostředí s dostatkem B. V magmatických horninách jsou v granitech (skoryl-dravit), pegmatitech (elbait, rossmanit, liddicoatit), v metapelitech (skoryl-dravit), mramorech (dravit-uvit), greisenech (skoryl-dravit), v klastických sedimentech. Tvoří zrna, grafické srůsty s křemenem a nízcí až dlouze sloupcovité krystaly, podélně rýhované, zakončené bází, romboedry, pyramidami.



© Dakota Matrix



www.HealingCrystals.com



8d. Inosilikáty

8d. Inosilkáty – sk. pyroxenu

chemické složení: $XY(\text{Si,Al})_2\text{O}_6$

X = Na, Ca, Fe^{2+} , Mg, vzácně Zn, Mn, Li

Y = Al, Fe^{3+} , Mg, Mn, Ti, vzácně Cr, Co, Sc, V, Fe^{2+}

Fyzikální vlastnosti:

Hustota kolem 3,1-3,7 g/cm³, *Barva* – bezbarvý, bílý, šedý, zelený, hnědý, černý, růžový, zelený, modrý, červený *Štěpnost* – dobře štěpný dle dvou navzájem téměř kolmých ploch (110+010), *lesk* matný až skelný, neprůhledný, průsvitný, průhledný, *Tvrdość* 6-7 dle Mohsovy stupnice, nemagnetický, *vryp* bílý, šedobílý, šedozelený.

Krystalochemie:

Minerály sk. pyroxenu krystalují v monoklinické (CPX) a rombické (OPX) soustavách. Velmi proměnlivé chemické složení odrážející podmínky vzniku.

Vzhled v přírodě:

Pyroxeny jsou běžným h.m. magmatických hornin (bazaltoidy, gabra, některé syenitoidy, ultrabazika, spodumen v Li-pegmatitech), dále v metamorfovaných h. (skarny, erlány, pyroxenické ruly), do sedimentů nepřechází. Běžně se mění na amfibol, popř. m. serpentinové skupiny. Tvoří sloupcovité a tabulkovité krystaly omezené prizm.plochami a plochami pyramid a bází.

Clinopyroxeny (monoklinické; zkr. CPX)

Egirín, $\text{NaFe}^{3+}\text{Si}_2\text{O}_6$

Augit, $(\text{Ca,Na})(\text{Mg,Fe,Al,Ti})(\text{Si,Al})_2\text{O}_6$

Clinoenstatit, MgSiO_3

Diopsid, $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$

Esseneit, $\text{CaFe}^{3+}[\text{AlSiO}_6]$

Hedenbergit, $\text{CaFe}^{2+}\text{Si}_2\text{O}_6$

Jadeit, $\text{Na}(\text{Al,Fe}^{3+})\text{Si}_2\text{O}_6$

Jervisit, $(\text{Na,Ca,Fe}^{2+})(\text{Sc,Mg,Fe}^{2+})\text{Si}_2\text{O}_6$

Johannsenit, $\text{CaMn}^{2+}\text{Si}_2\text{O}_6$

Kanoit, $\text{Mn}^{2+}(\text{Mg,Mn}^{2+})\text{Si}_2\text{O}_6$

Kosmochlor, $\text{NaCrSi}_2\text{O}_6$

Namansilit, $\text{NaMn}^{3+}\text{Si}_2\text{O}_6$

Natalyit, $\text{NaV}^{3+}\text{Si}_2\text{O}_6$

Omphacit, $(\text{Ca,Na})(\text{Mg,Fe}^{2+},\text{Al})\text{Si}_2\text{O}_6$

Petedunnit, $\text{Ca}(\text{Zn,Mn}^{2+},\text{Mg,Fe}^{2+})\text{Si}_2\text{O}_6$

Pigeonit, $(\text{Ca,Mg,Fe})(\text{Mg,Fe})\text{Si}_2\text{O}_6$

Spodumen, $\text{LiAl}(\text{SiO}_3)_2$

Ortopyroxeny (rombické; zkr. OPX)

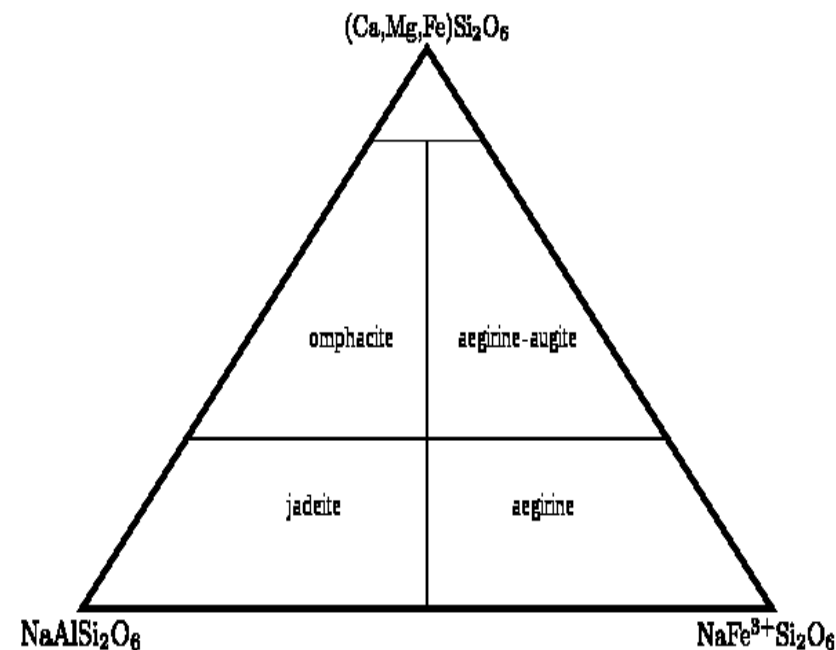
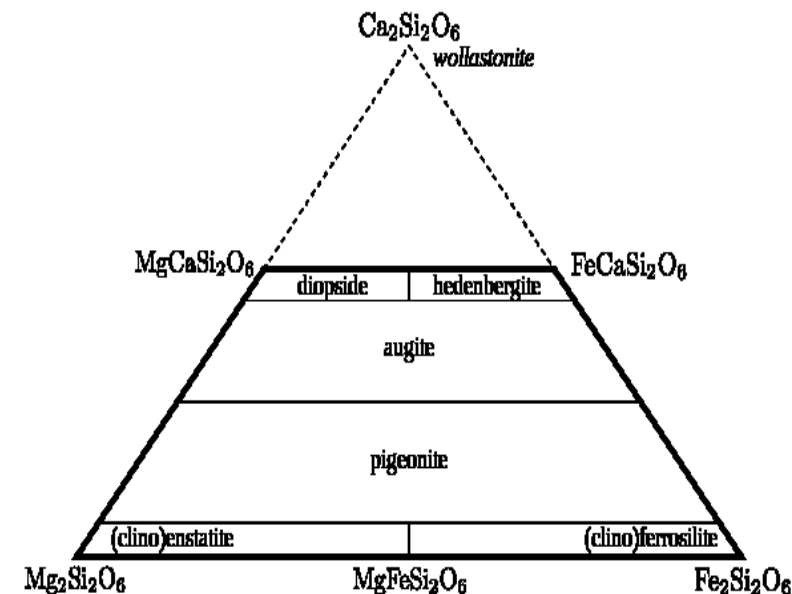
Hypersthen, $(\text{Mg,Fe})\text{SiO}_3$

Donpeacorit, $(\text{MgMn})\text{MgSi}_2\text{O}_6$

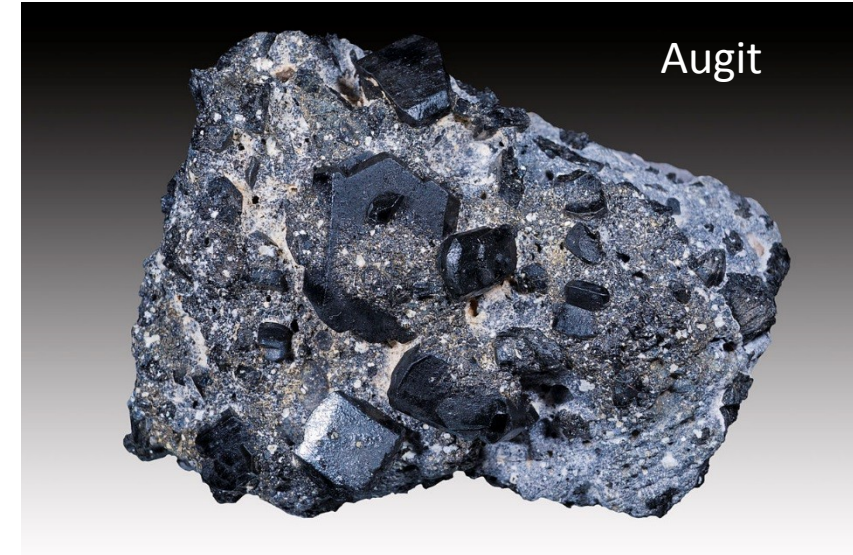
Enstatit, $\text{Mg}_2\text{Si}_2\text{O}_6$

Ferrosilit, $\text{Fe}_2\text{Si}_2\text{O}_6$

Nchwaningit, $\text{Mn}^{2+}_2\text{SiO}_3(\text{OH})_2 \cdot (\text{H}_2\text{O})$



8d. Inosilkáty – sk. pyroxenu



8d. Inosilkáty – sk. amfibolu

chemické složení: $X_2Y_5(Si,Al)_8O_{22}(OH,F,Cl)_2$

X = vac., Na, Ca, K, vzácně Li, Pb

Y = Fe^{2+} , Mg, Fe^{3+} , Al, vzácně Zn, Mn, Ti, Cr, V, Ni

Fyzikální vlastnosti:

Hustota kolem 3,1-3,8 g/cm³, *Barva* – bezbarvý, bílý, šedý, zelený, hnědý, černý, růžový, zelený, modrý, červený, *Štěpnost* – dobře štěpný dle dvou ploch svírajících úhel cca 120 stupňů, *lesk* matný až skelný, neprůhledný, průsvitný, průhledný, *Tvrдость* 5-6 dle Mohsovy stupnice, nemagnetický, *vryp* bílý, šedobílý, šedozelený.

Krystalochemie:

Minerály sk. amfibolu krystalují v monoklinické a rombické soustavách. Velmi proměnlivé chemické složení odrážející podmínky vzniku.

Vzhled v přírodě:

Amfiboly jsou běžným h.m. magmatických hornin (bazaltoidy, gabra, některé syenitoidy, ultrabazika, holmquistit na kontaktu Li-pegmatitů a okolních hornin), dále v metamorfovaných h. (skarny, erlány, metabazity s.l.), v alpských žilách, do sedimentů nepřechází. Běžně se mění na chlorit. Tvoří sloupcovité a tabulkovité krystaly omezené prizm.plochami a plochami pyramid a bází.

Rombická série

Antofyllit, $(Mg,Mg)_7Si_8O_{22}(OH)_2$

Holmquistit $Li_2Mg_3Al_2Si_8O_{22}(OH)_2$

Ferrogedrit $Fe^{2+}_5Al_4Si_6O_{22}(OH)_2$

Monoklinická série

Tremolit $Ca_2Mg_5Si_8O_{22}(OH)_2$

Aktinolit $Ca_2(Mg,Fe)_5Si_8O_{22}(OH)_2$

Cumingtonit $Fe_2Mg_5Si_8O_{22}(OH)_2$

Grunerit $Fe_7Si_8O_{22}(OH)_2$

Hornblend $(K,Na)_{0-1}(Ca,Na,Fe,Mg)_2$

$(Mg,Fe,Al)_5(Al,Si)_8O_{22}(OH)_2$

Glaukofán $Na_2(Mg,Fe)_3Al_2Si_8O_{22}(OH)_2$

Riebeckit (popř. **Crocidolit**), $Na_2Fe^{2+}_3Fe^{3+}_2Si_8O_{22}(OH)_2$

Arfvedsonit $Na_3Fe^{2+}_4Fe^{3+}Si_8O_{22}(OH)_2$

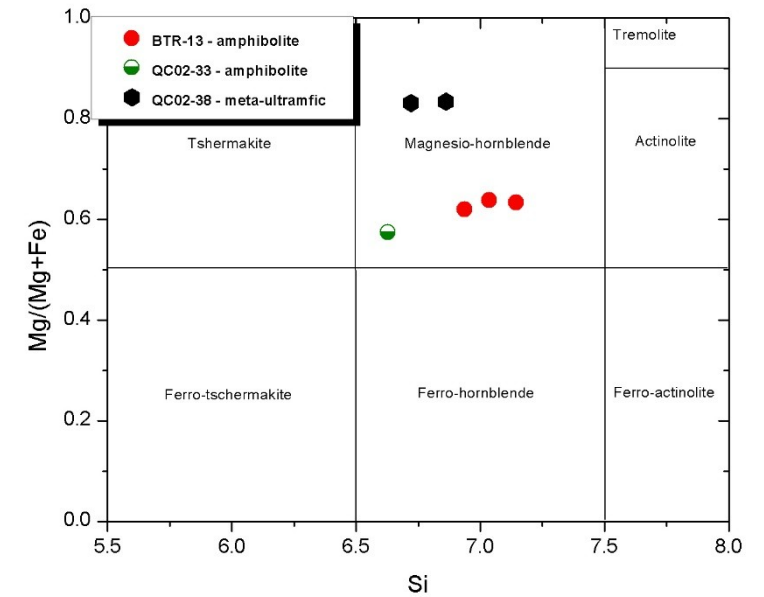
Richterit $Na_2Ca(Mg,Fe)_5Si_8O_{22}(OH)_2$

Pargasit $NaCa_2Mg_3Fe^{2+}Si_6Al_3O_{22}(OH)_2$

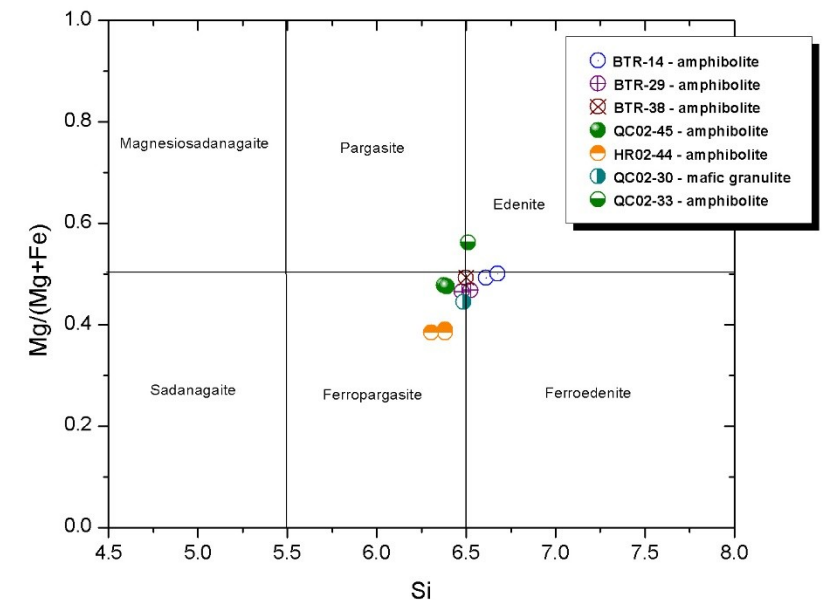
Winchit $(CaNa)Mg_4(Al,Fe^{3+})Si_8O_{22}(OH)_2$

Edenit $NaCa_2Mg_5(Si_7Al)O_{22}(OH)_2$

Calcic amphiboles ($Ca_B > 1.50$; $(Na+K)_A < 0.50$) - 23 oxygen basis



Calcic amphiboles ($Ca_B > 1.50$; $(Na+K)_A > 0.50$; $^VI Al > Fe^{3+}$) - 23 oxygen basis



8d. Inosilkáty – sk. amfibolu

hornblend



Antofylit



holmquistit

Aktinolit

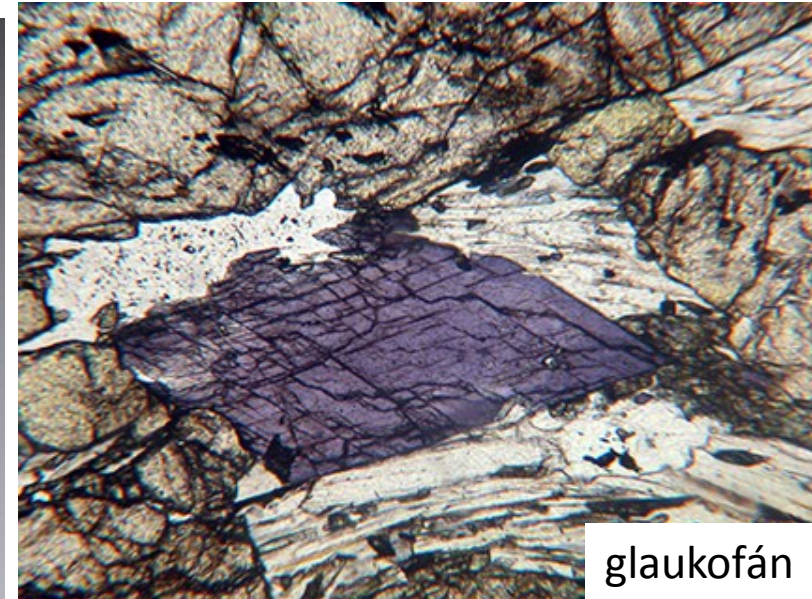


© johnbetts-fineminerals.com



© Dakota Matrix

Grunerit



glaukofán

8d. Inosilkáty – wollastonit

chemické složení: CaSiO_3

Fyzikální vlastnosti:

Hustota kolem 3 g/cm^3 , *Barva* – bezbarvý, bílý, namodralý, narůžovělý, *Štěpnost* – dokonalá dle báze, *lesk* matný až skelný, hedvábný až perleťový, neprůhledný, průsvitný, *Tvrдость* 4,5-5 dle Mohsovy stupnice, nemagnetický, *vryp* bílý.

Krystalochemie:

Wollastonit krystaluje v monoklinické s., další polymorfy jsou triklinické, obvykle čistý.

Vzhled v přírodě:

Jde o minerál kontaktních asociací (mramory-magmatity), kde je v asociaci s dalším Ca-alumosilikáty (epidot, grossular, vesuvian) a kalcitem. Vzácně tvoří sloupcovité a tabulkovité krystaly, obvykle vláknitý až tenké sloupcovité.



prehnit

chemické složení: $\text{Ca}_2\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}(\text{OH})_2$

Fyzikální vlastnosti:

Hustota kolem $2,9 \text{ g/cm}^3$, *Barva* – bezbarvý, bílý, zelený, narůžovělý, nažloutlý, *Štěpnost* – nevýrazná dle báze, *lesk* matný až skelný, neprůhledný, průsvitný až průhledný, *Tvrдость* 6-6,5 dle Mohsovy stupnice, nemagnetický, *vryp* bílý.

Krystalochemie:

Prehnit krystaluje v rombické s., mívá příměs Fe a Mg.

Vzhled v přírodě:

Prehnit je typickým minerálem sekundárních mineralizací spojených s hydrotermálními procesy (zatlačování primárních minerálů za přínosu Ca a vody), charakteristický je pro alpské žíly spolu s dalšími Ca-alumosilikáty (epidot, clinozoisit, axinit), popř. karbonáty a zeolity. Vzácně tvoří tabulkovité krystaly, obvykle celistvý, velmi často ledvinité agregáty s radiálně paprscitou stavbou.



8e. Fylosilikáty

8e. Fylosilkáty – muskovit

chemické složení: $KAl_2(Si_3Al)O_{10}(OH,F)_2$

Fyzikální vlastnosti:

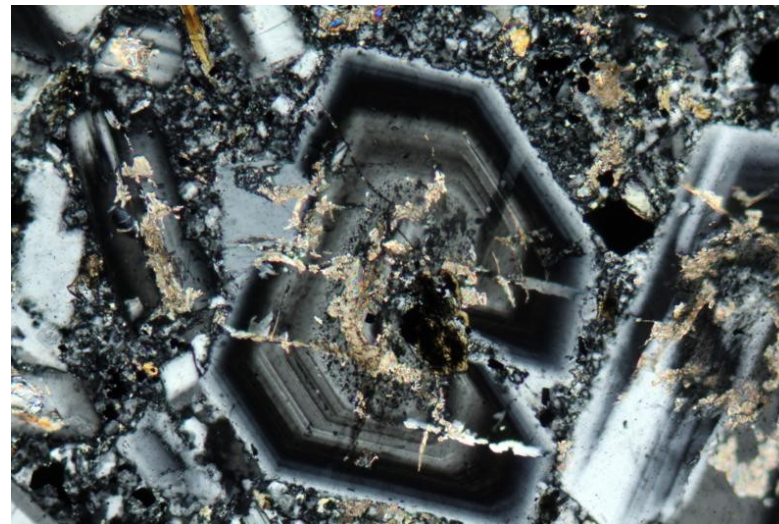
Hustota kolem $2,8 \text{ g/cm}^3$, Barva – bílý, šedavý, žlutavý, zelenavý, Štěpnost – dokonalá dle báze, lesk skelný, neprůhledný, průsvitný, průhledný, Tvrdost 2-2,5 dle Mohsovy stupnice, nemagnetický, vryp bílý.

Krystalochemie:

Muskovit krystaluje v monoklinické s., často pseudohehexagonální. Obvykle čistý, někdy s příměsí Fe, Mg (celadonitová složka), Na (paragonit. složka), Cr (odr. Fuchsit), B (boromuskovit) aj.

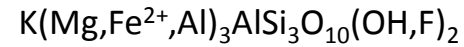
Vzhled v přírodě:

Muskovit je velmi rozšířený minerál, výskyt v některých typech granitů (S-typy), běžný v pegmatitech, metamorfogenní je v metapelitech (fylity, svory, některé ruly, sericitické břidlice, kvarcitty apod.). Sekundárně zatlačuje plagioklasy (sericit), běžný v klastických sedimentech (i aleuritech, odolává zvětrávání). Tvoří drobně šupinkaté agregáty (sericit) i automorfně vyvinuté krystaly v pegmatitech. V metapelitech tenké až tlustě tabulkovité.



8e. Fylosilkáty – sk. biotitu

chemické složení:



4 hlavní koncové členy (viz diagram)

Fyzikální vlastnosti:

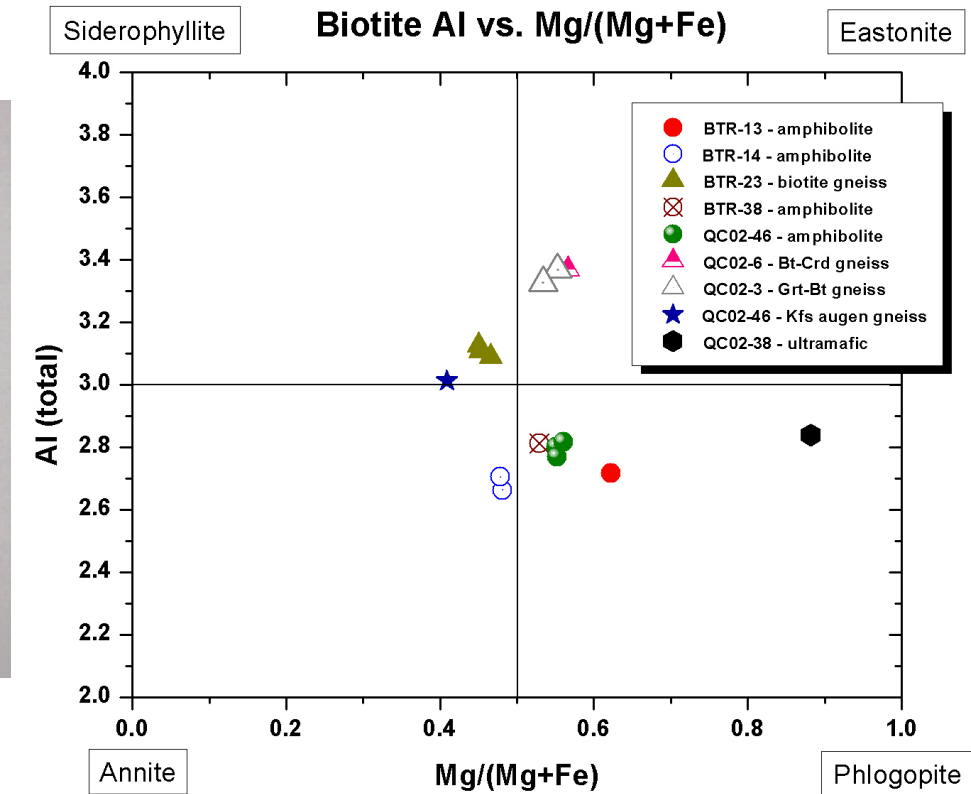
Hustota 2,7-3 g/cm³, *Barva* – hnědý, světle hnědý, červenohnědý, hnědozelený, bronzový, černý *Štěpnost* – dokonalá dle (001), *lesk* skelný až perleťový, neprůhledný, průsvitný, vzácně průhledný, *Tvrдость* 2-2,5 dle Mohsovy stupnice, nemagnetický, *vryp* bílý.

Krystalochemie:

Minerály sk. biotitu krystalují v monoklinické s., odd. prismatické. Proměnlivé chemické složení odrážející podmínky a prostředí vzniku. Při chloritizaci ztrácí K, při baueritizaci Fe a Mg.

Vzhled v přírodě:

Biotit je významným horninotvorným minerálem granitoidů (od kyselých po intermediální – granity, granodiority, diority a žilné a výlevné ekvivalenty – aplity, lamprofyry, pegmatity). Běžná součást metapelitů (fylit, svor, rula) a některých metabazitů, vzácněji v mramorech (flogopit). Tvoří tabulky, lupeny, lištovité krystaly, vzácněji sloupečkovité pseudohehexagonální krystaly. Při chloritizaci přechází do brnozova až zelena, při baueritizaci bledne barva.



8e. Fylosilkáty – sk. chloritu

chemické složení: $(\text{Mg,Fe}^{2+}>\text{Mn,Al, Ni})_6(\text{Si}>\text{Al})_4\text{O}_{10}(\text{OH})_8$

Klinochlor: $(\text{Mg}_5\text{Al})(\text{AlSi}_3)\text{O}_{10}(\text{OH})_8$

Chamosit: $(\text{Fe}_5\text{Al})(\text{AlSi}_3)\text{O}_{10}(\text{OH})_8$

Nimit: $(\text{Ni}_5\text{Al})(\text{AlSi}_3)\text{O}_{10}(\text{OH})_8$

Pennantit: $(\text{Mn,Al})_6(\text{Si,Al})_4\text{O}_{10}(\text{OH})_8$

Fyzikální vlastnosti:

Hustota kolem 3-3,5 g/cm³, *Barva* – šedý, černý,

šedozelený, hnědozelený, červenofialový

Štěpnost – dokonalá dle báze, *lesk* matný až skelný,

neprůhledný, průsvitný, vzácně průhledný, *Tvrдость* 3 dle

Mohsovy stupnice, nemagnetický, vryp šedý až šedozelený.

Krystalochemie:

Minerály sk. chloritu krystalují v monoklinické s., odd.

prismatické. Velmi proměnlivé chemické složení odrážející podmínky a prostředí vzniku.

Vzhled v přírodě:

Chlorit se vyskytuje coby sekundární minerál v

magmatitech a metamorfitech, kde zatlačuje primární

minerály (amfiboly, pyroxeny, biotit, granát), běžný je v

alpských trhlinách coby práškovité až kulovité agregáty

nebo drobné tabulky (klinochlor), v serpentinitech po

ortopyroxenech vyšší obsah Ni (nimit) nebo Cr

(Kämmererit), v sedimentárních Fe-rudách chamosit (někdy

oolitcký), v metamorfovaných Mn,Zn ložiscích pak

Pennantit. Většinou jsou chlority masívní.



Klinochlor

© johnbetts-fineminerals.com



Klinochlor



Chamosit



Kämmererit

8e. Fylosilkáty – sk. jílových minerálů

chemické složení:

sk. kaolinitu $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$ – kaolinit, dickit, halloysit, nacrit

montmorillonit $(\text{Na,Ca})_{0,3}(\text{Al,Mg})_2\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2 \cdot n(\text{H}_2\text{O})$

Illit $(\text{K,H}_3\text{O})(\text{Al,Mg,Fe})_2(\text{Si,Al})_4\text{O}_{10}[(\text{OH})_2,(\text{H}_2\text{O})]$

Fyzikální vlastnosti:

Hustota kolem 2,5-2,8 g/cm³, *Barva* – bezbarvý, bílý, šedobílý, šedý, zelenavý

Štěpnost – štěpný dle báze, *lesk* matný až

skelný, perleťový, neprůhledný, průsvitný,

průhledný, *Tvrдость* 1-2 dle Mohsovy stupnice,

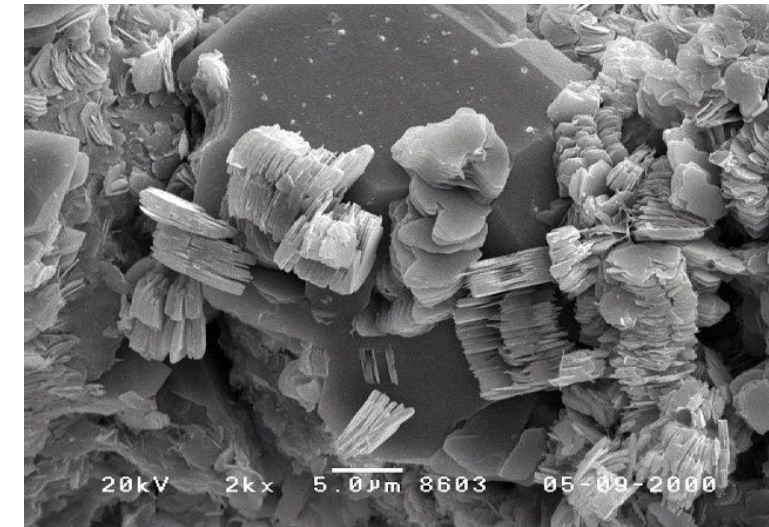
vryp bílý.

Krystalochemie:

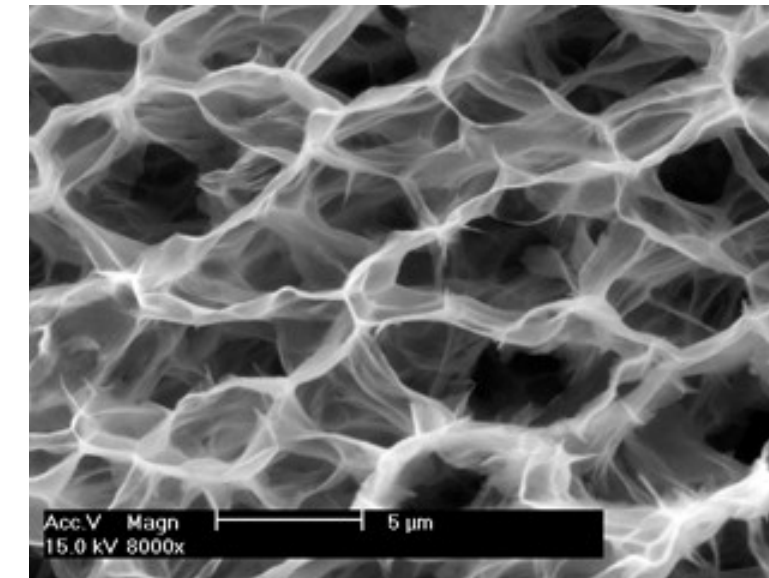
Jílové minerály krystalují v monoklinické, triklinické s. Proměnlivé chemické složení i struktura (v zásadě vrstvy tetr. SiO_4 střídající se z oktaedrickými pozicemi (2:1 – např. montmorillonit nebo 1:1 – např. kaolinit).

Vzhled v přírodě:

Jílové minerály vznikají alteracemi primárních minerálů (např. živců ad.) za přínosu vody a odnosu alkálií, popř. fylosilikátů přínosem H^+ . Tvoří samostatná horninová tělesa (např. přeměnou pyroklastik, granitoidů, rul, arkóz apod. Makroskopické krystaly tvoří vyjimečně.



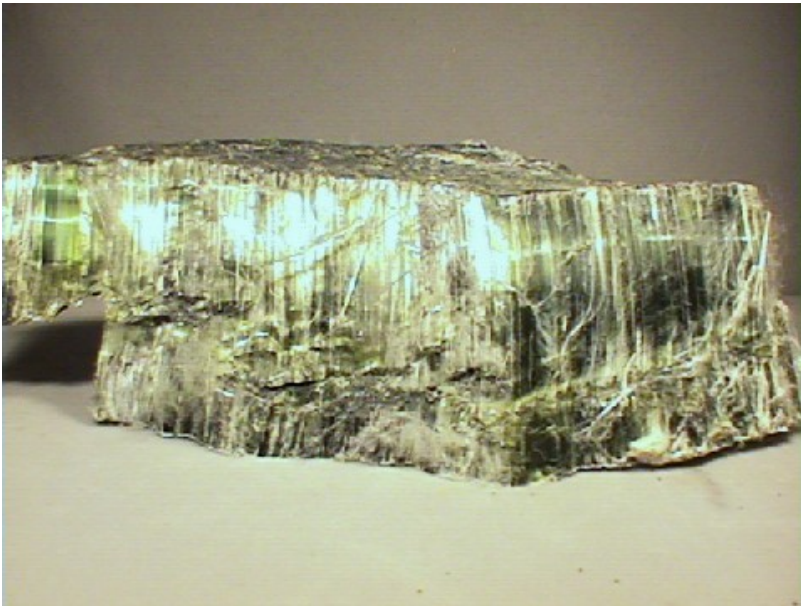
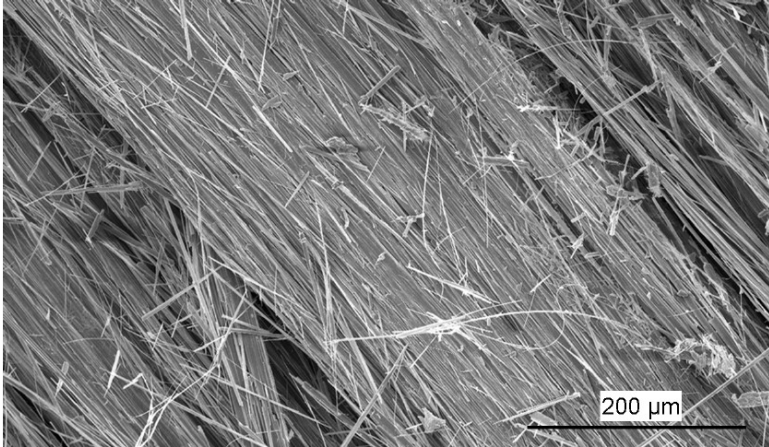
Kaolinit - SEM



Montmorillonit- SEM

8e. Fylosilkáty – sk. serpentinových minerálů

chemické složení: $(\text{Mg, Fe})_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$



8f. Tektosilikáty

8f. Tektosilkáty – sk. živců – draselné živce

chemické složení: KAlSi_3O_8

Fyzikální vlastnosti:

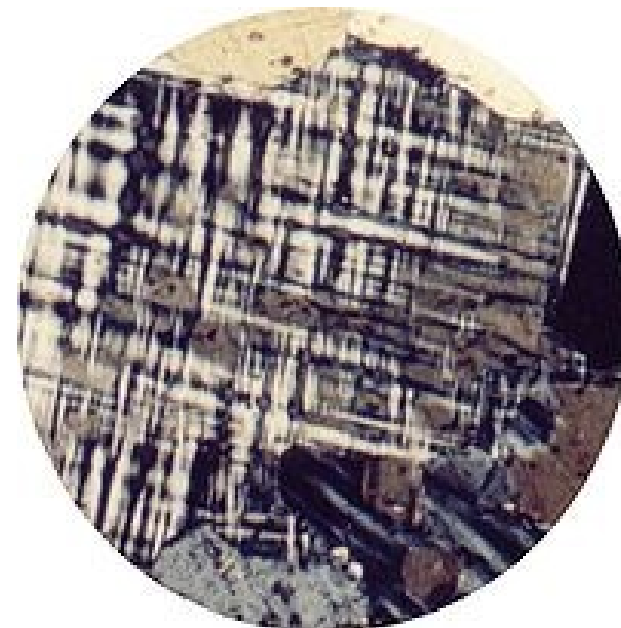
Hustota kolem $2,5 \text{ g/cm}^3$, *Barva* – bezbarvý, bílý, šedavý, nažloutlý, načervenalý, nazelenalý, hnědošedý *Štěpnost* – dokonalá dle báze a plochy (010), *lesk* matný až skelný, hedvábný, neprůhledný, průsvitný, vzácně průhledný (adulár), *Tvrдость* 6 dle Mohsovy stupnice, nemagnetický, *vryp* bílý.

Krystalochemie:

Mikroklin je triklinický, ortoklas a sanidin monoklinický, některé K-živce mohou obsahovat příměs Ba namísto K (hyalofán, celsian), popř. Fe^{3+} namísto Al, nebo Pb namísto K (amazonit), vzácně Rb namísto K (rubiklin).

Vzhled v přírodě:

K-živce jsou běžné horninotvorné m. kyselých až int. magmatických h. (granitoidy, syenitoidy, pegmatity, aplity aj.), metamorfovaných h. (ortoruly, z metapelitů zejména v rulách). Na alpských žilách ve formě aduláru. Přechází do klastických sedimentů (droby, arkózy). Přeměňuje se na jílné minerály, popř. sericit). Nejč. tabulkovité krystaly, často zdvojitelné dle karlovarského, bavorského nebo manebašského zákona, tvoří vyrostlice.



© Dakota Matrix Minerals



8f. Tektosilkáty – sk. živců – plagioklasý

chemické složení: $\text{NaAlSi}_3\text{O}_8$ – $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$

Řada albit-anortit

Fyzikální vlastnosti:

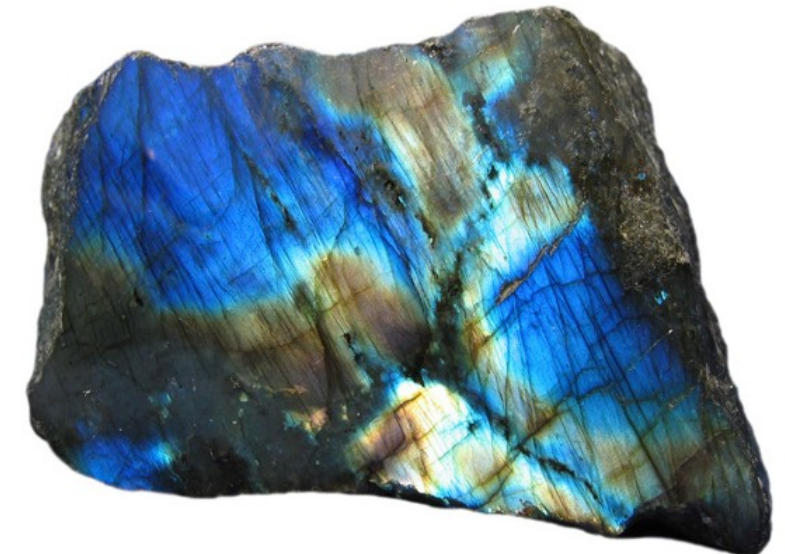
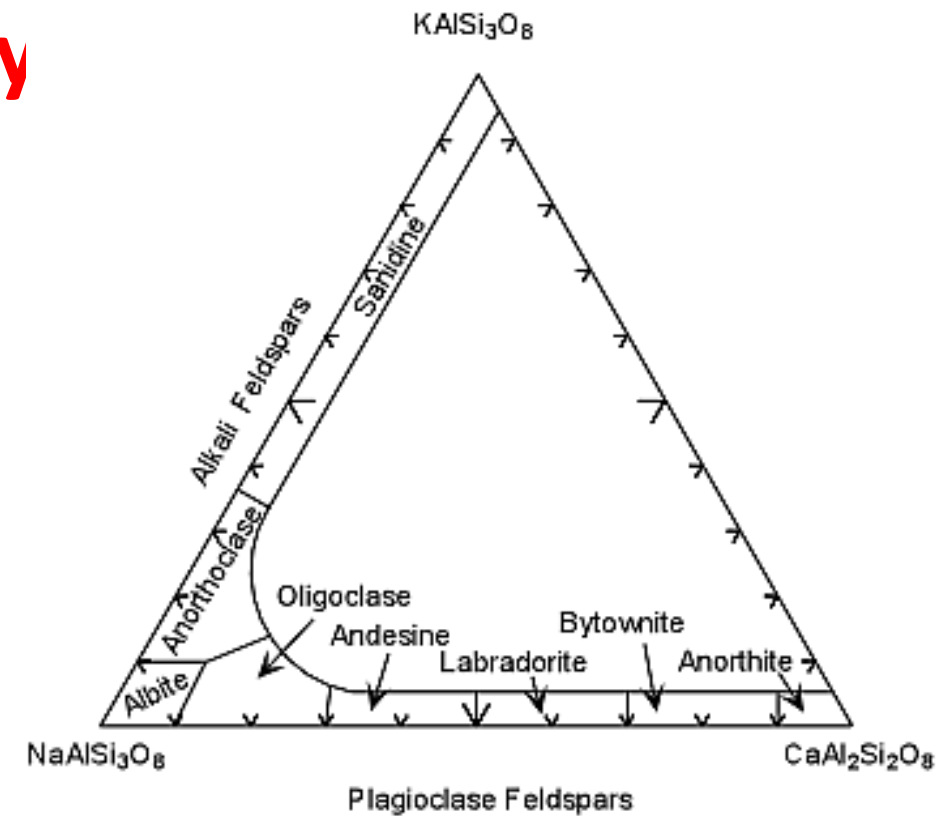
Hustota kolem $2,6\text{--}2,75\text{ g/cm}^3$, Barva – bezbarvý, šedobílý, bílý, narůžovělý, nažloutlý, tmavě šedý s barvoměnou (labradorit), Štěpnost – dokonale štěpný dle báze a plochy (010), lesk matný až skelný, neprůhledný, průsvitný, průhledný, Tvrdost 6 dle Mohsovy stupnice, nemagnetický, vryp bílý.

Krystalochemie:

Plagioklasý krystalují v triklinické s., složení se mění od albitu (Ab) do anortitu (An), příměs K bývá nízká, někdy příměs Sr.

Vzhled v přírodě:

Plagioklasý jsou běžným horninotv. m. magmatických h. (granitoidy, syenitoidy, gabra a jejich výlevné ekvivalenty), dále v metapelitech (zejm. ruly) a metabazitech (bazické plagioklasý), albit v alpských žilách. V sedimentech okrajový. Tabulkovitý, často zdvojitý krystaly, vyrostlice, přeměňuje se na sericit a jílové m. (kyselý plg) nebo clinozoisit (bazické plg.)



8f. Tektosilkáty – sk. zeolitů

chemické složení: hydratované alumosilikáty alkalických kovů a kovů alkalických zemin

Fyzikální vlastnosti:

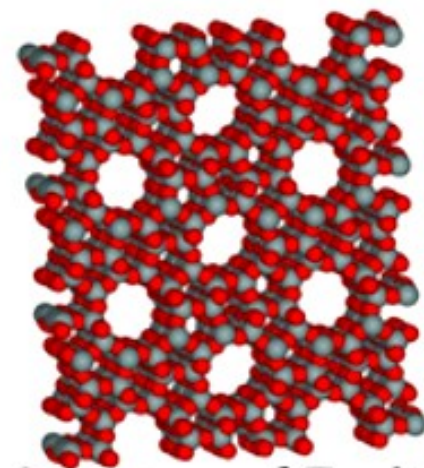
Hustota od 2-3 g/cm³, *Barva* – bezbarvý, bílý, narůžovělý, nazelenalý, červený, hnědý *Štěpnost* – v závislosti na druhu, *lesk* matný až skelný, perleťový, neprůhledný, průsvitný, průhledný, *Tvrdość* 4-6 dle Mohsovy stupnice, nemagnetický, *vryp* bílý.

Krystalochemie:

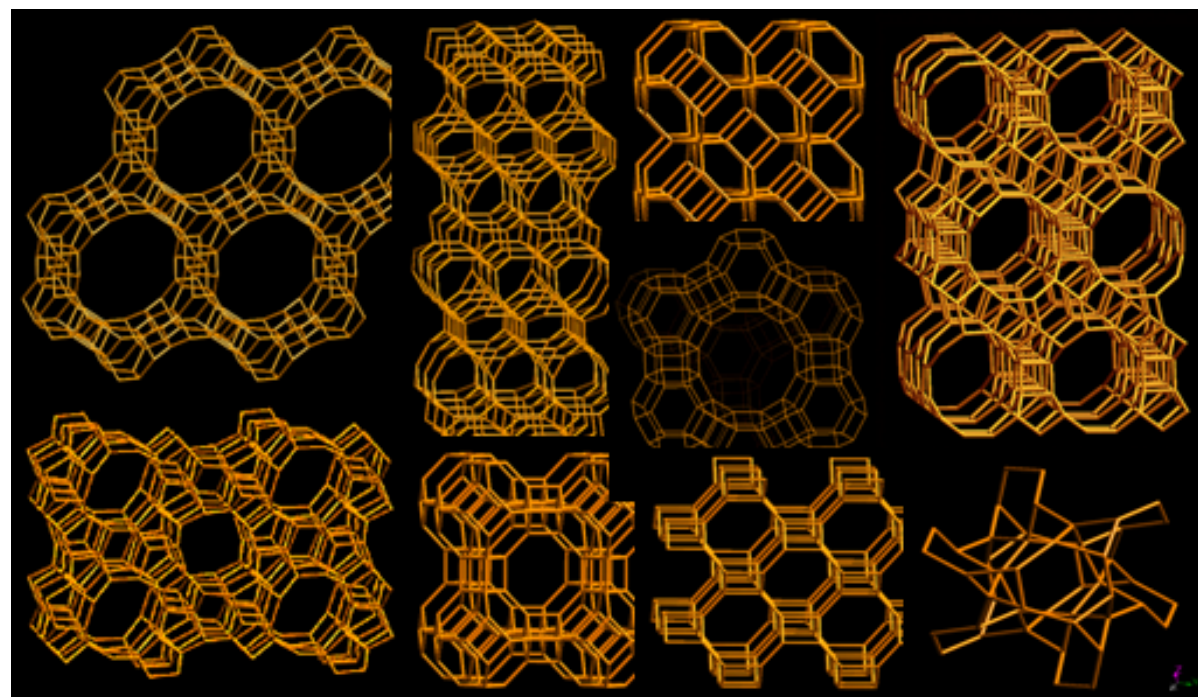
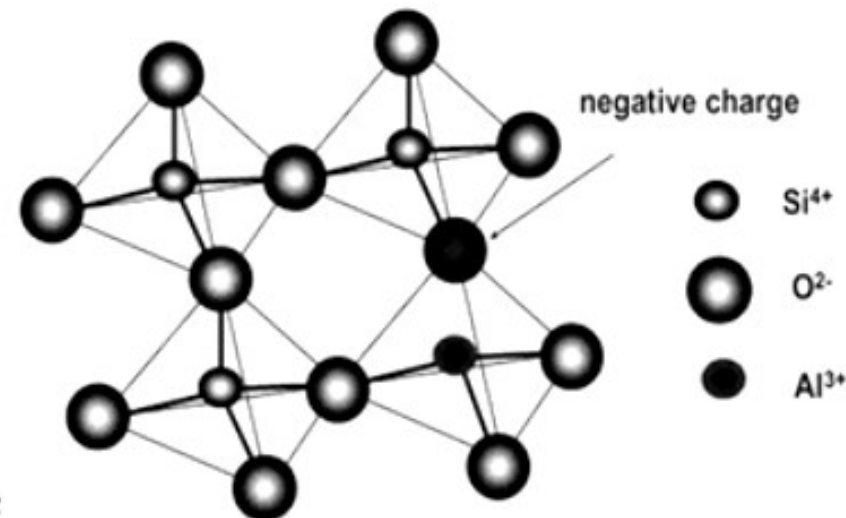
Zeolity jsou typické různým uspořádáním tetraedrů SiO₄ a AlO₆ a přítomností velkých strukturních dutin, navzájem propojených ve kterých jsou molekuly vody a jiných látek. Základní konfigurace jsou smyčky 4, 5, 6, 8, 10 a 12 tetraedrů. Vzájemně propojené smyčky utvářejí větší a komplikovanější polyedrické klece. V chemickém složení zeolitů dominuje křemík a hliník, přičemž Al nikdy nepřevažuje nad Si. V závislosti na jejich poměru v tetraedrických pozicích jsou obsazeny dutiny ionty Na, Ca, K a Ba.

Vzhled v přírodě:

Zeolity jsou široce rozšířené minerály. V magmatických horninách vzácně primární (např. natrolit v některých alkalických h., analcim v těšínitech apod.), běžnější je sekundární jako hydrotermální produkt alterace primárních minerálů ve vulkanitech (živců, skla atd.), nebo ve výplních dutin ve vulkanitech (hlavně bazalty), na alpských žilách v metabazitech i metagranitoidech, vzniká i v sedimentech v zeolitové metamorfní facii nebo při podmořském zvětrávání. Tvoří celistvé agregáty i v závislosti na druhu krystaly sloupcovité (natrolit, mezolit, skolecit), tabulkovité (heulandit, phillipsit, thomsonit), dvanáctistěny kosočtverečné (analcim, pollucit) aj.



Structure of Zeolite



8f. Tektosilkáty – sk. zeolitů

Natrolit



Heulandit



Thomsonit



Stilbit



Harmotom



Ferrierit

