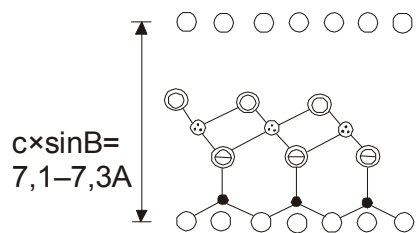
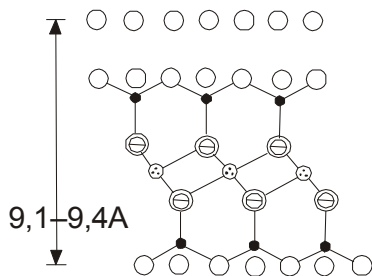


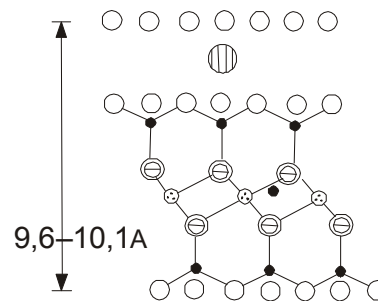
# Struktury a klasifikace jílových minerálů (JM) - 1



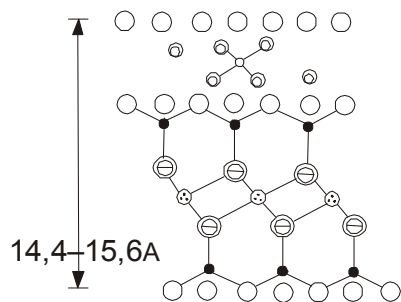
serpentin-kaolinit  
( $x \sim 0$ )



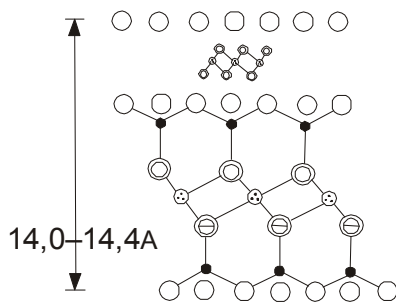
mastek-pyrofylyt  
( $x \sim 0$ )



slídy (illit) ( $x \sim 1,0$ ) a  
křehké slídy ( $x \sim 2,0$ )



smektity ( $x \sim 0,25-0,6$ )  
a vermikulit  
( $x \sim 0,6-0,9$ )

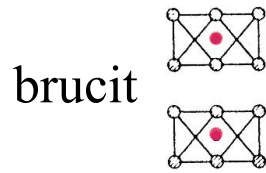


chlorit ( $x$  je variabilní)

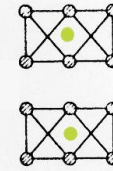
- = kationt v tetraedrech
- ⊕ = kationt v oktaedrech
- ⊖ = mezivrstevní kationt
- = vyměnitelný kationt
- = kyslík
- ⊙ = hydroxidová skupina
- ⊙ = molekuly vody
- ⊖ = kyslík + hydroxidová skupina (v projekci)

## Trioktaedrické

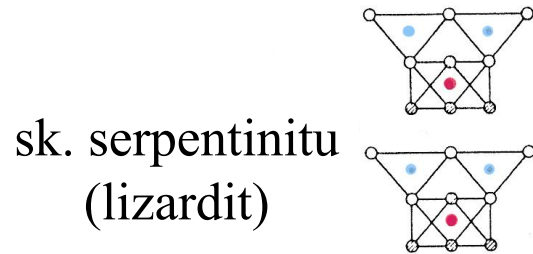
## Dioktaedrické



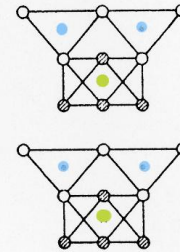
sítě



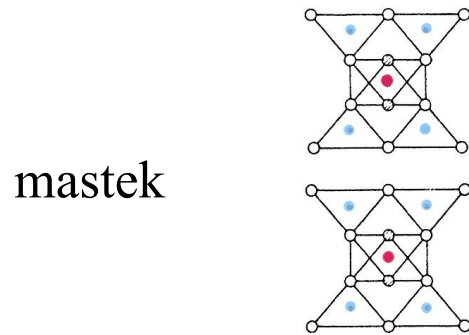
gibbsit



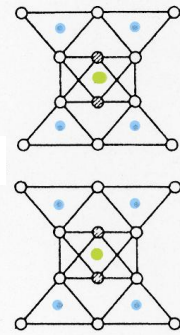
1:1



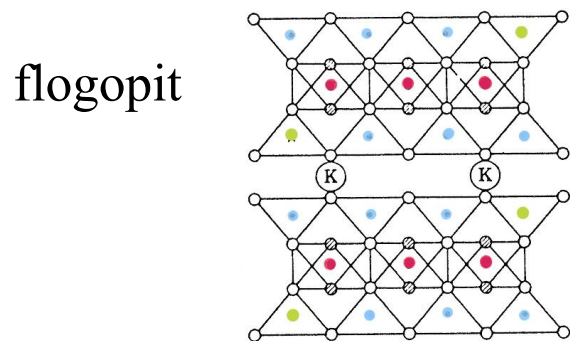
kaolinit



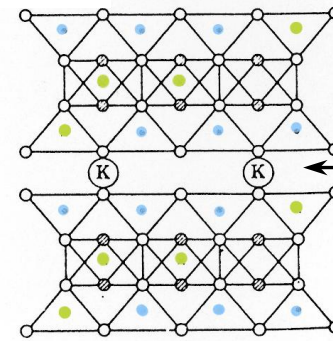
2:1



pyrofylit



2:1

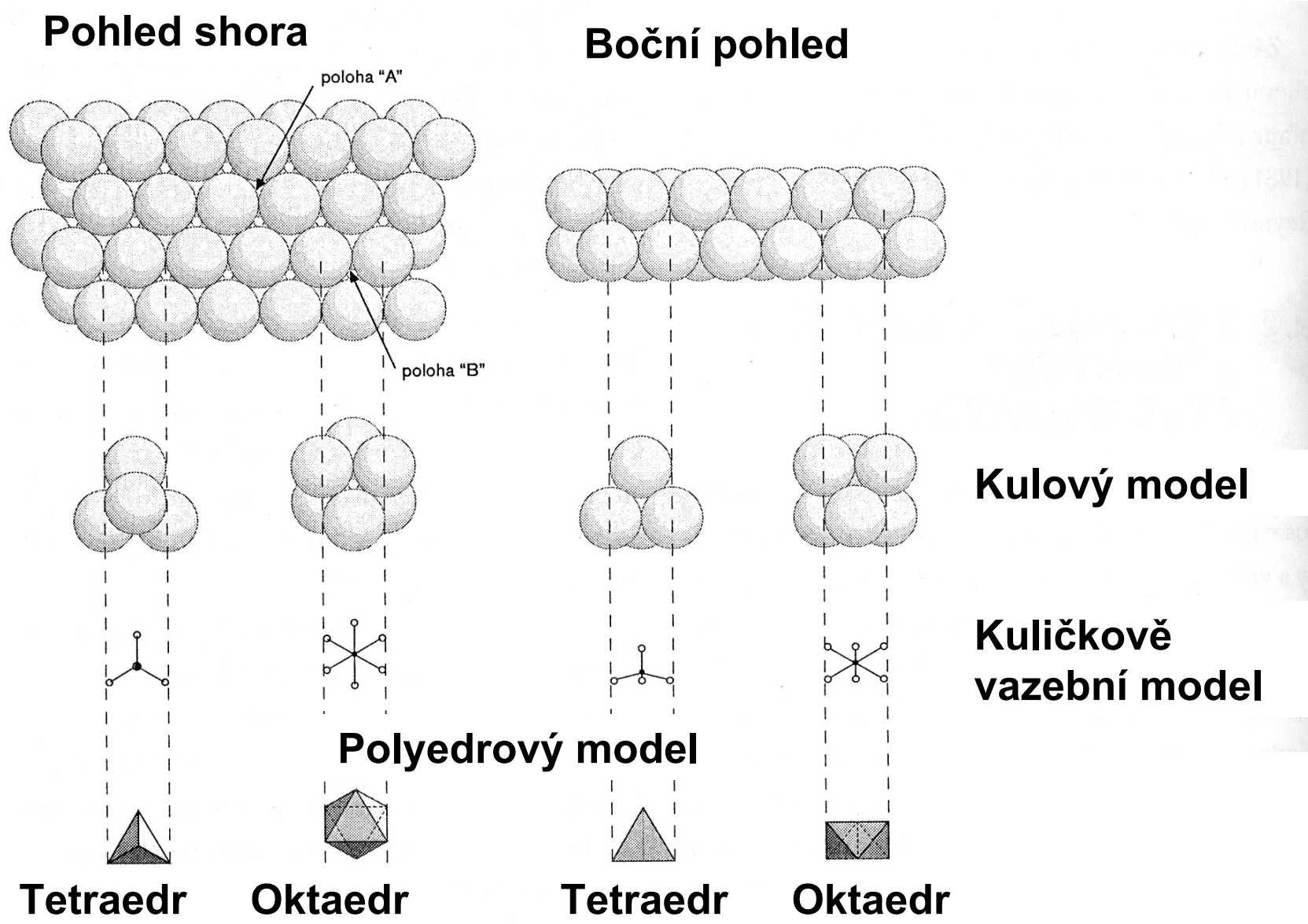


muskovit

*mezi vrstevní kationt*

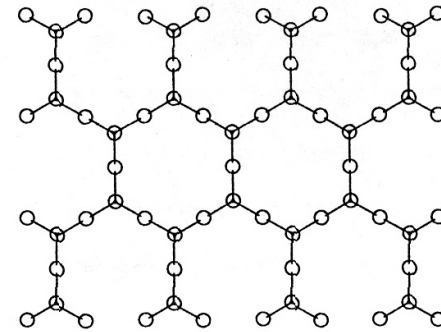
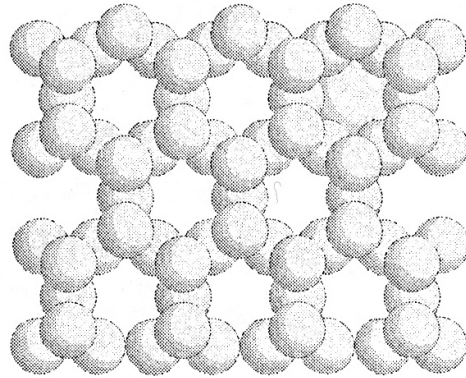
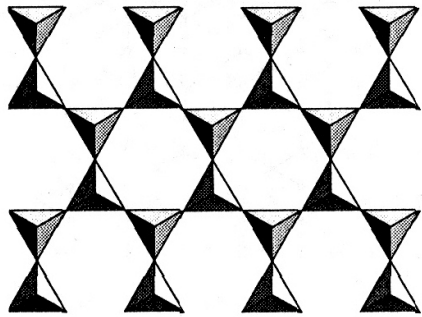
- = Oxygen
- ⊗ = Hydroxyl
- (blue) = Silicon
- (green) = Aluminum
- (red) = Magnesium

# Tetraedrická a oktaedrická koordinace

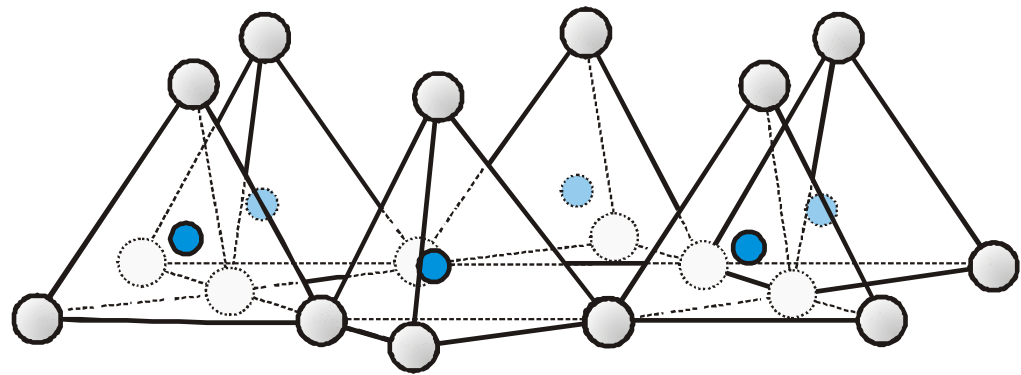
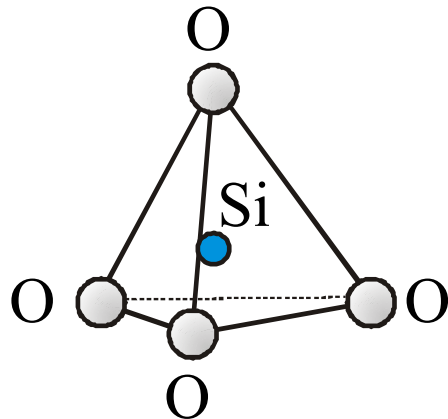
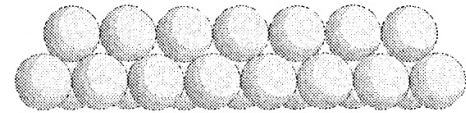


# Tetraedrická síť

Pohled shora



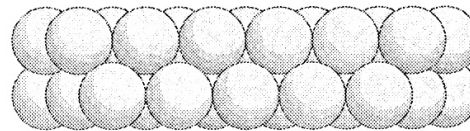
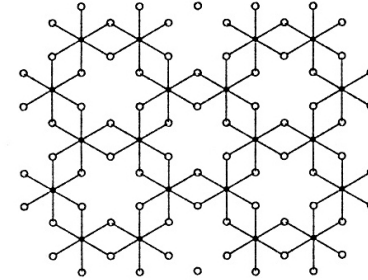
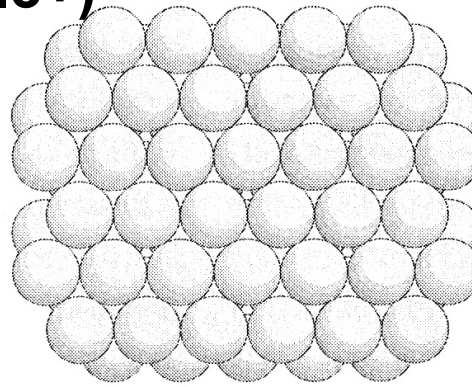
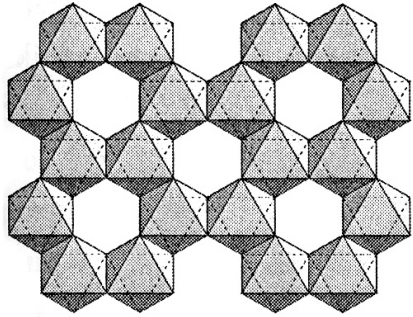
zboku



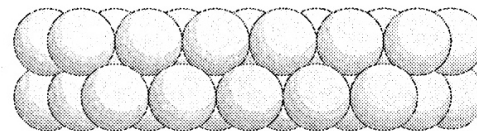
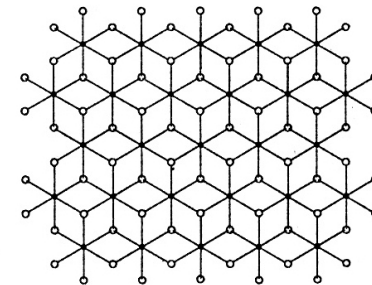
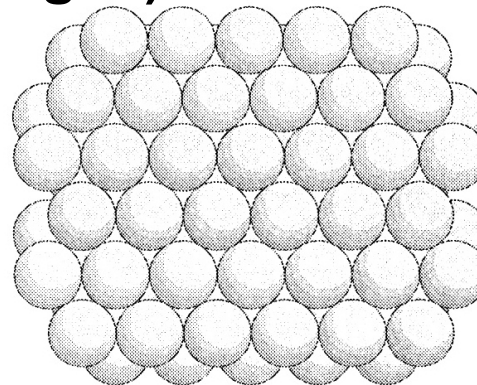
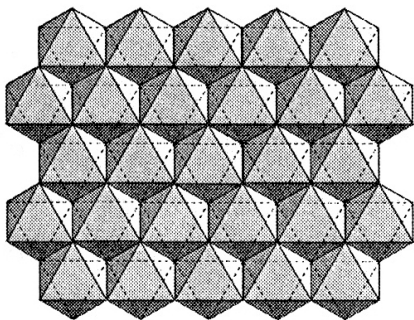


# Oktaedrická síť

dioktaedrická (gibbsit,  $Al^{3+}$ )



trioctaedrická (brucit,  $Mg^{2+}$ )



# Schéma struktury hlavních skupin fylosilikátů

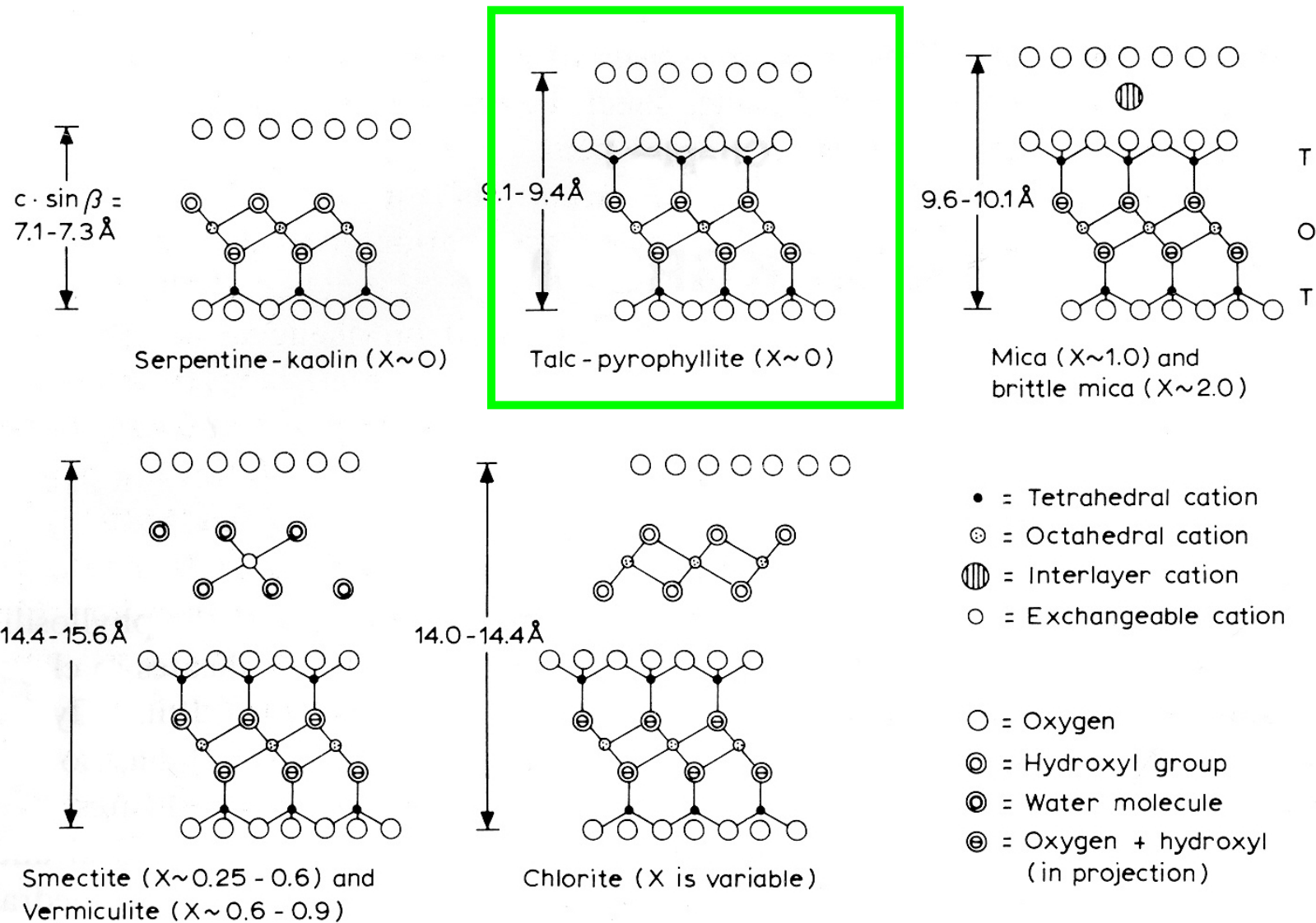


Fig. 1-1. [010] view of structures of major physil mineral groups. From Bailey, 1980. Copyright 1980 London Miner. Soc.

# struktura pyrofy litu

typ vrstev 2:1

dioktaedrická síť uvnitř 2 oktaedrů ze 3 je Al

náboj na vrstvu (1:1) ~ 0, proto mezivrsteví je prázdné

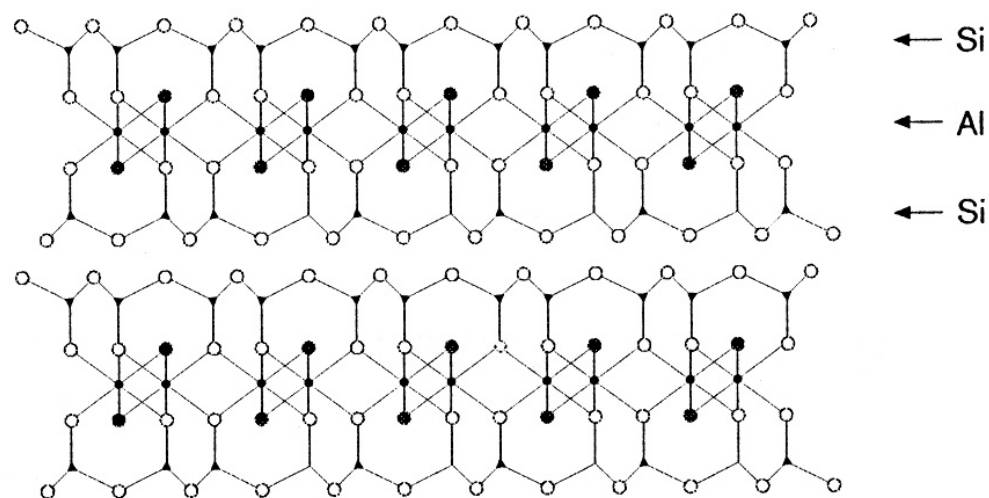
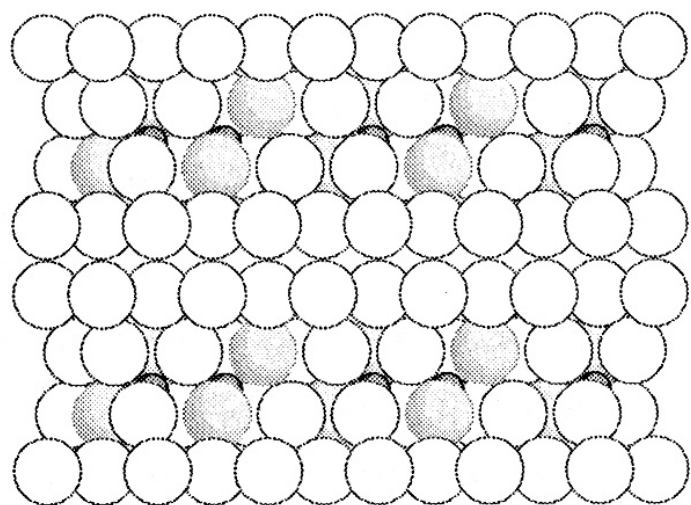
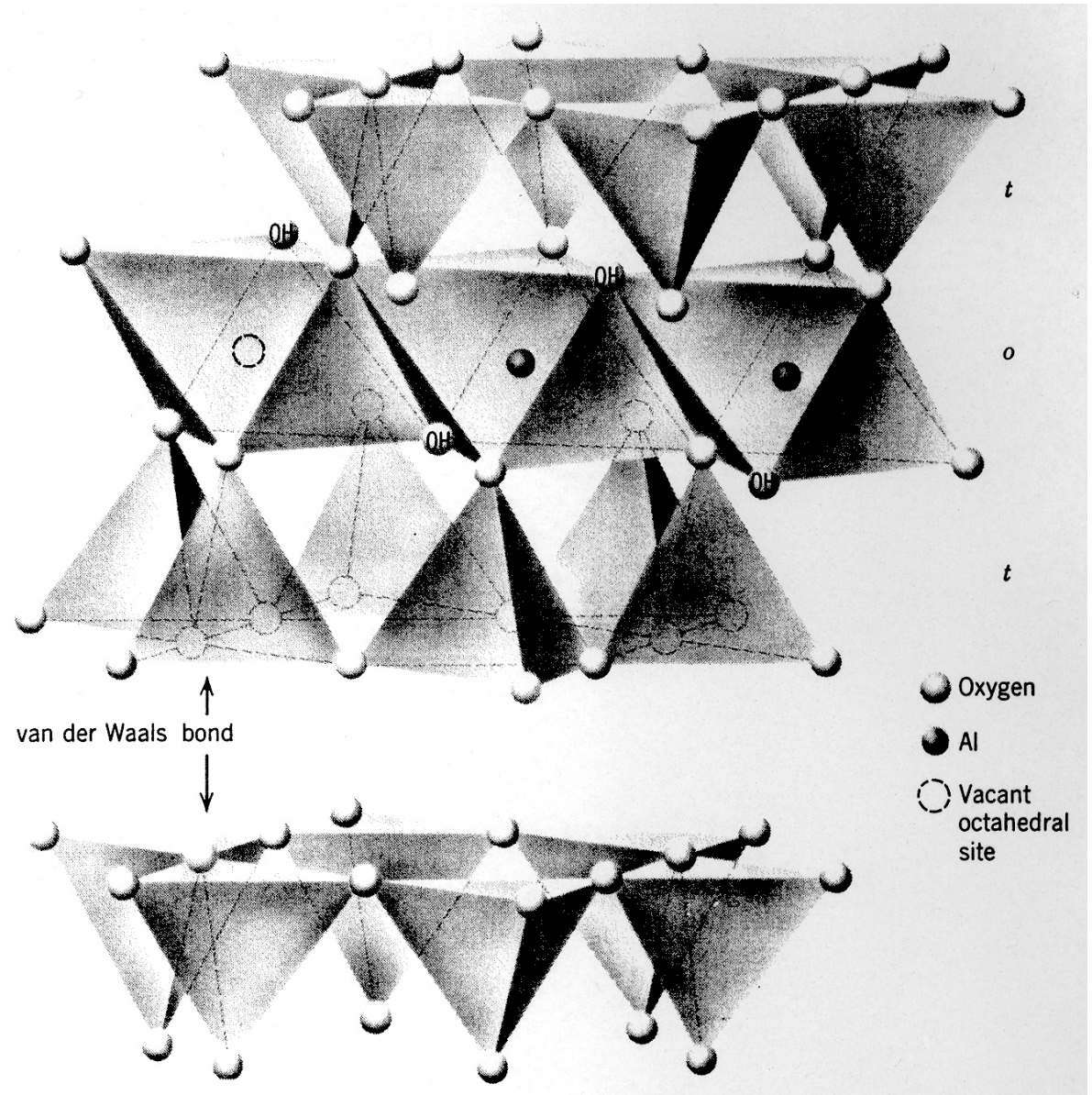
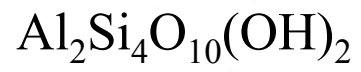


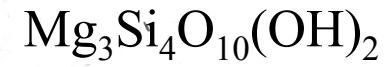
FIG. 13.82. Diagrammatic sketch of a *t-o-t* type layer as in pyrophyllite. (After Grim, 1968.)

## Pyrofylyt



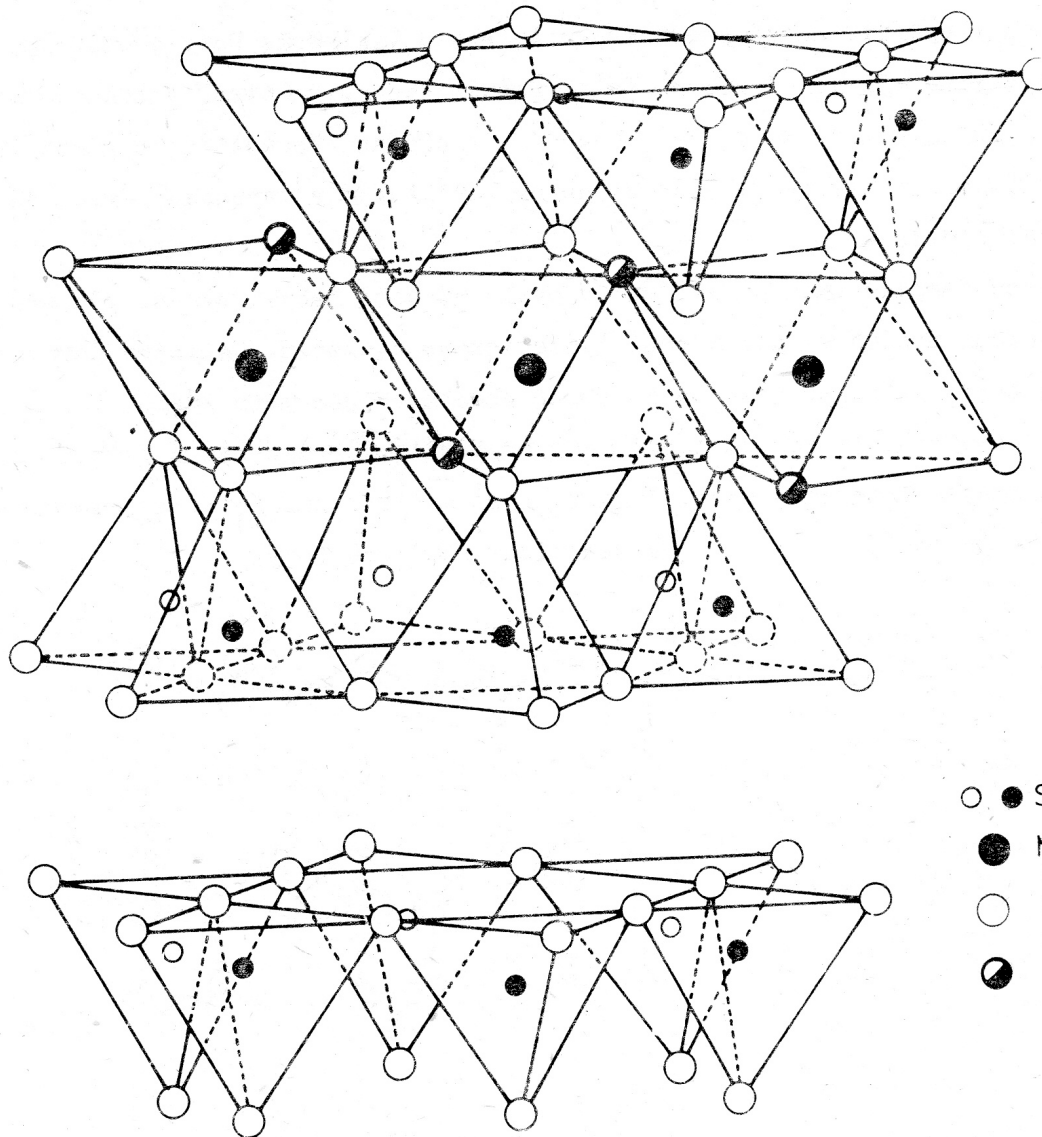
## struktura mastku

typ vrstev 2:1



dioktaedrická síť uvnitř  
2 oktaedrů ze 3 je Al

náboj na vrstvu (1:1) ~ 0,  
proto mezivrsteví je prázdné



Obr. 326 Krystalová struktura mastku.

# Schéma struktury hlavních skupin fylosilikátů

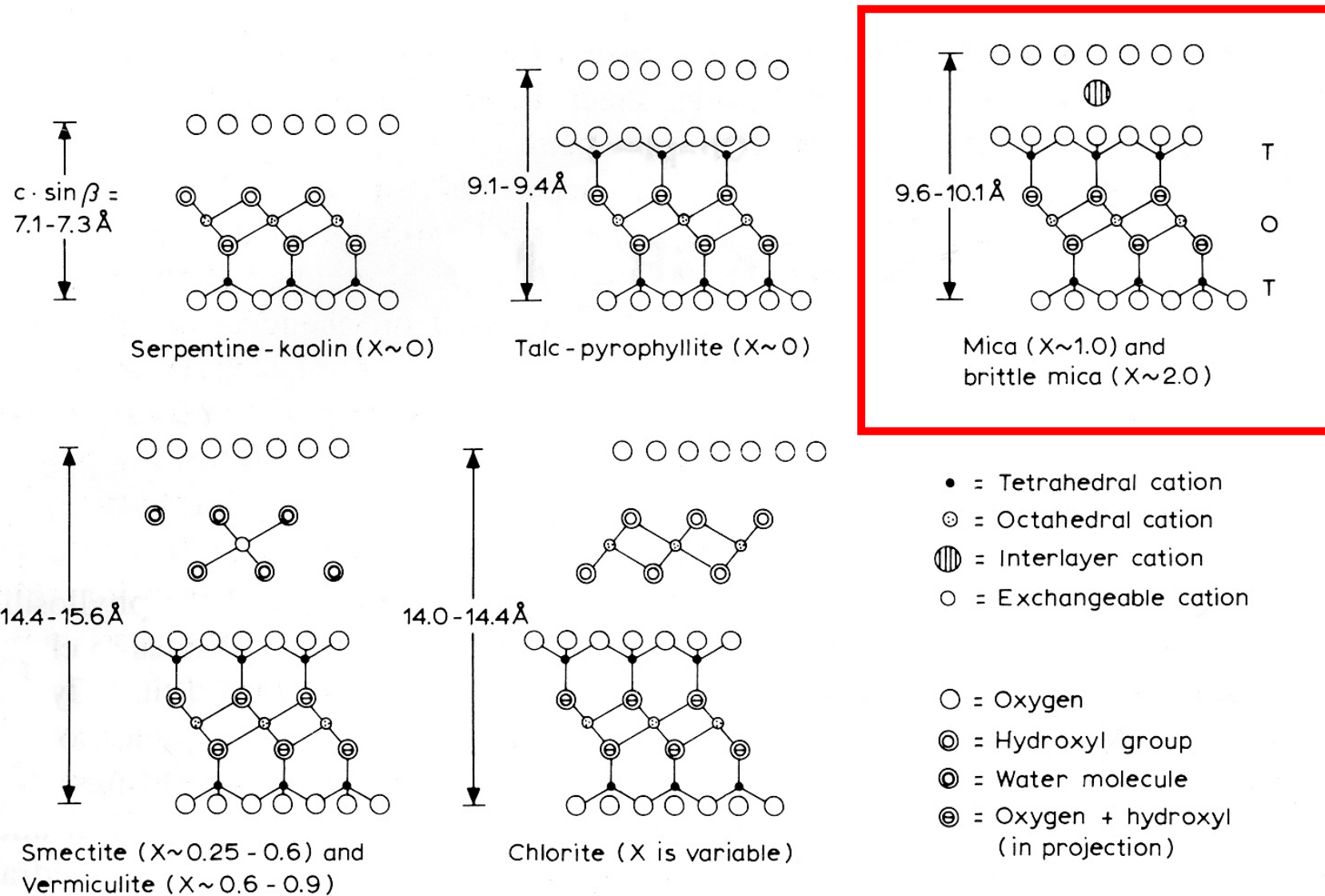


Fig. 1-1. [010] view of structures of major physil mineral groups. From Bailey, 1980. Copyright 1980 London Miner. Soc.



## skupina slíd

se dělí na dioktaedrické slídy a trioktaedrické slídy,  
obě podskupiny mají vrstvy typu 2:1

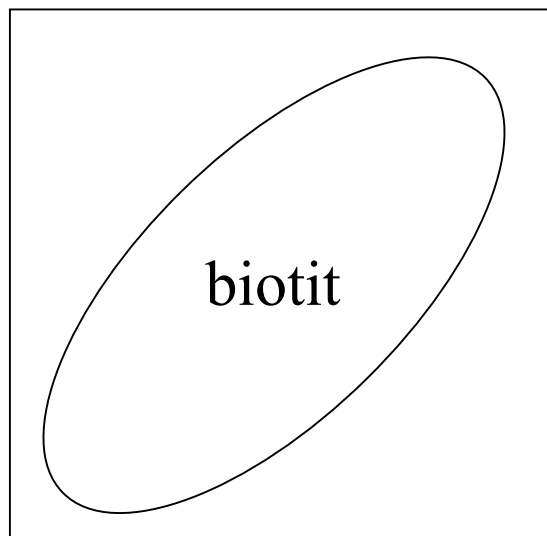
**trioktaedrické slídy** mají náboj na vrstvu (2:1 = TOT) 1,  
náboj je způsoben substitucí 1 Al<sup>3+</sup> za 1 Si<sup>4+</sup> ze 4 Si v každé tetraedrické síti,  
tento náboj je v mezivrstvě kompenzován jednomocným kationtem (např. K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>),  
v oktaedrické síti jsou obsazeny všechny oktaedry 2 mocným kationtem (Mg<sup>2+</sup>, Fe<sup>2+</sup>)



annit

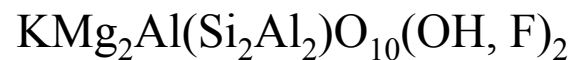


siderofilit



biotit

flogopit



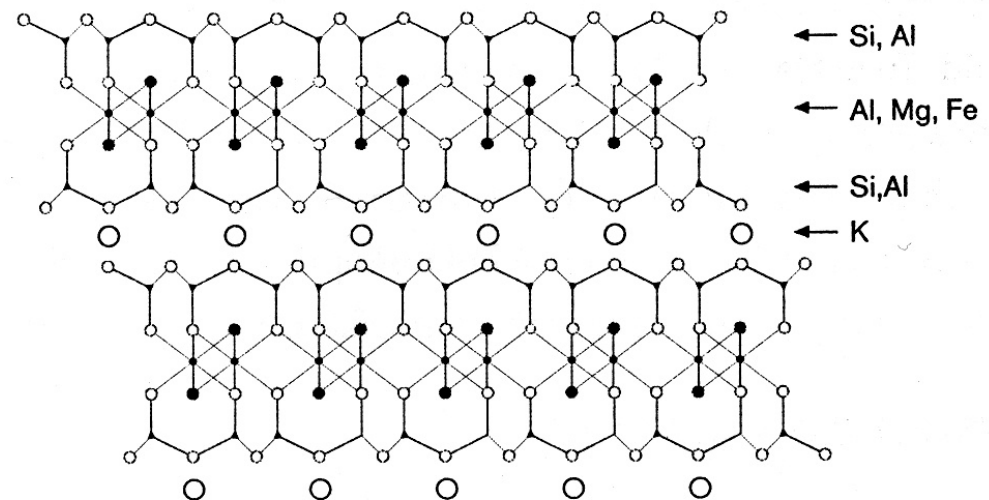
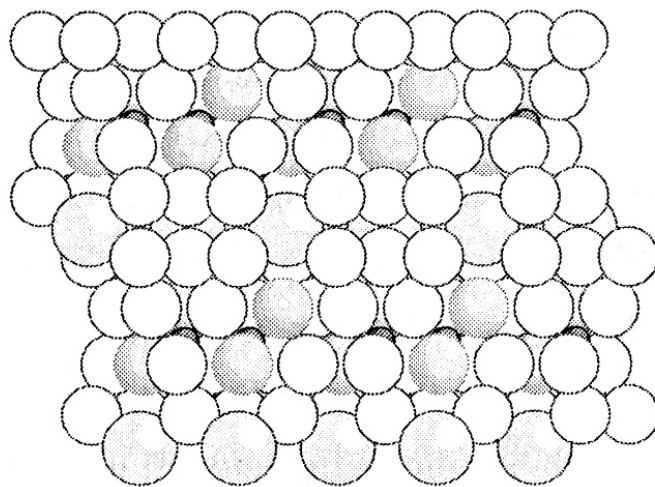
eastonit



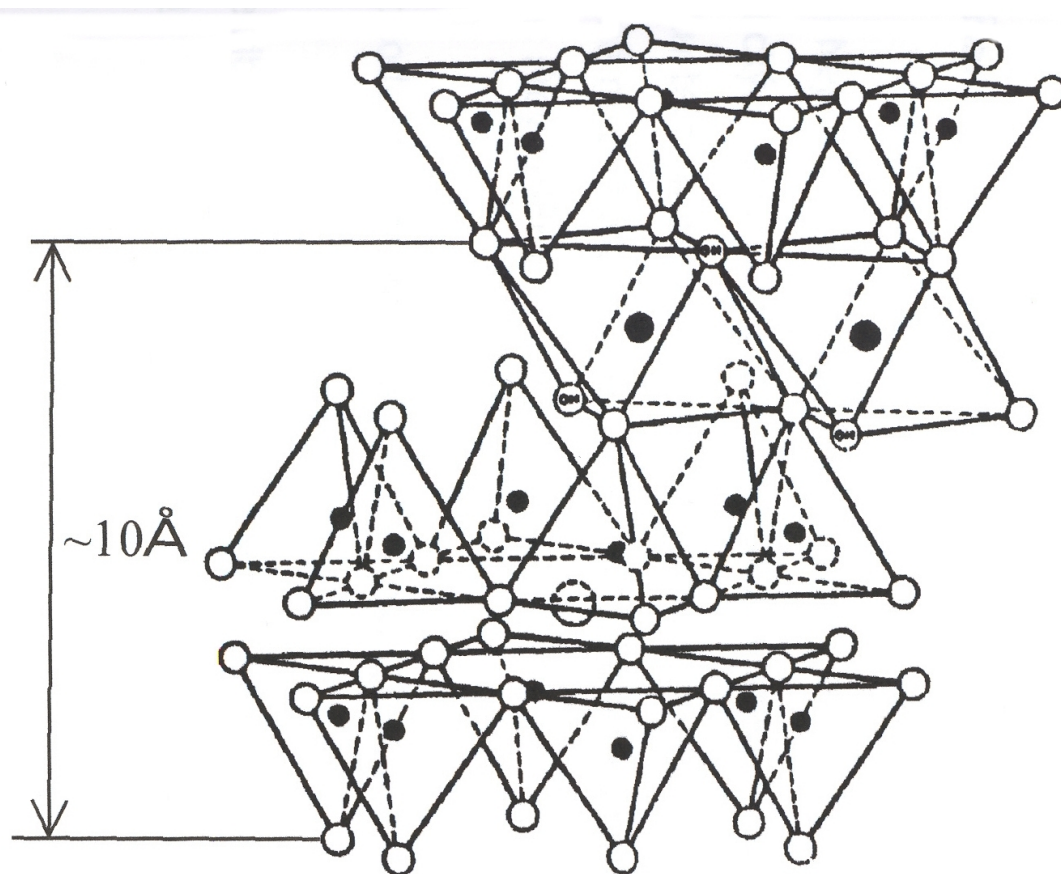
**dioktaedrické slídy** mají náboj na vrstvu (2:1 = TOT) 1, stejný jako triokt., náboj je způsoben substitucí  $1\text{Al}^{3+}$  za  $1\text{Si}^{4+}$  ze 4 Si v každé tetraedrické síti, tento náboj je v mezivrstvě kompenzován jednomocným kationtem (např.  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ), v oktaedrické síti jsou obsazeny 2 ze 3 oktaedrů 3 mocným kationtem ( $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Al}^{3+}$ )

illit, glaukonit také někdy ve sk. slíd,  
náboj illitu 0,75 díky menší míře substituce

Si za Al v tetraedrech, potom menší náboj a tedy méně mezivrstevného K,  
náboj glaukonitu 0,8



**Obrázok 4.10** Schéma štruktúry muskovitu.

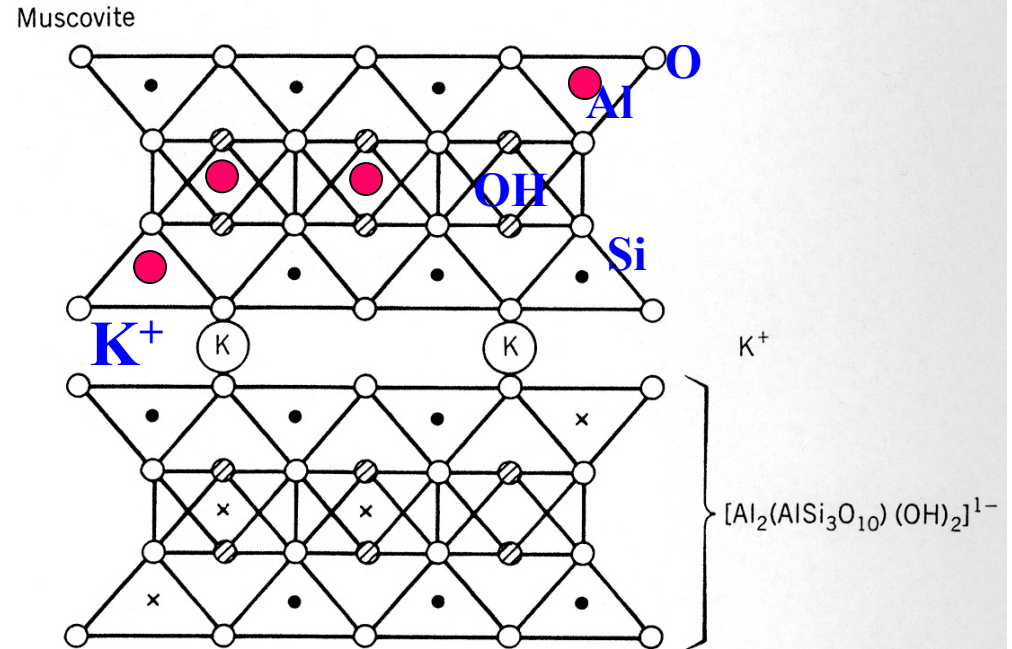


**struktura muskovitu**

- = O<sup>2-</sup>
- ⊙ = OH<sup>-</sup>
- = Al<sup>3+</sup>
- = K<sup>+</sup>
- = Si<sup>4+</sup> (1/4 substituován Al<sup>3+</sup>)

ideální vzorec muskovitu:  $\text{KAl}_2(\text{Si}_3\text{Al})\text{O}_{10}(\text{OH}, \text{F})_2$

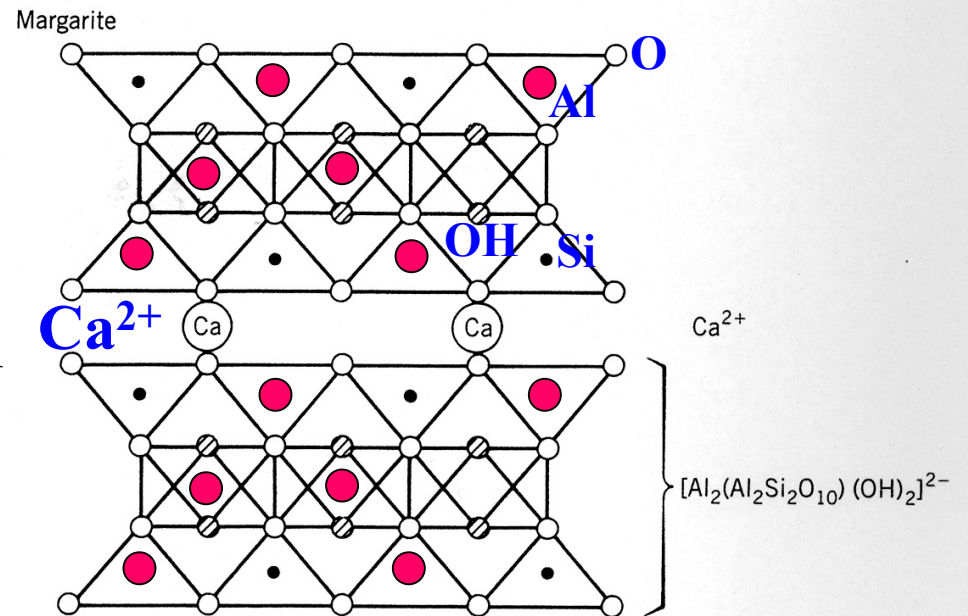
# Muskovit



## podskupina křehkých slíd

# Margarit

$CaAl_2(Al_2Si_2)O_{10}(OH)_2$   
náboj na vrstvu (2:1 = TOT) je 2,  
díky substituci 2Al za 2 Si ze 4 Si  
v každé tetraedrické síti,  
tento náboj je v mezivrství kompenzován  
dvojmocným kationtem ( $Ca^{2+}$ ),  
je dioktaedrický, v oktaedrické síti jsou  
obsazeny 2 ze 3 oktaedrů  
3 mocným kationtem ( $Al^{3+}$ )



# Mezirovinné vzdálenosti $d$ (Å)

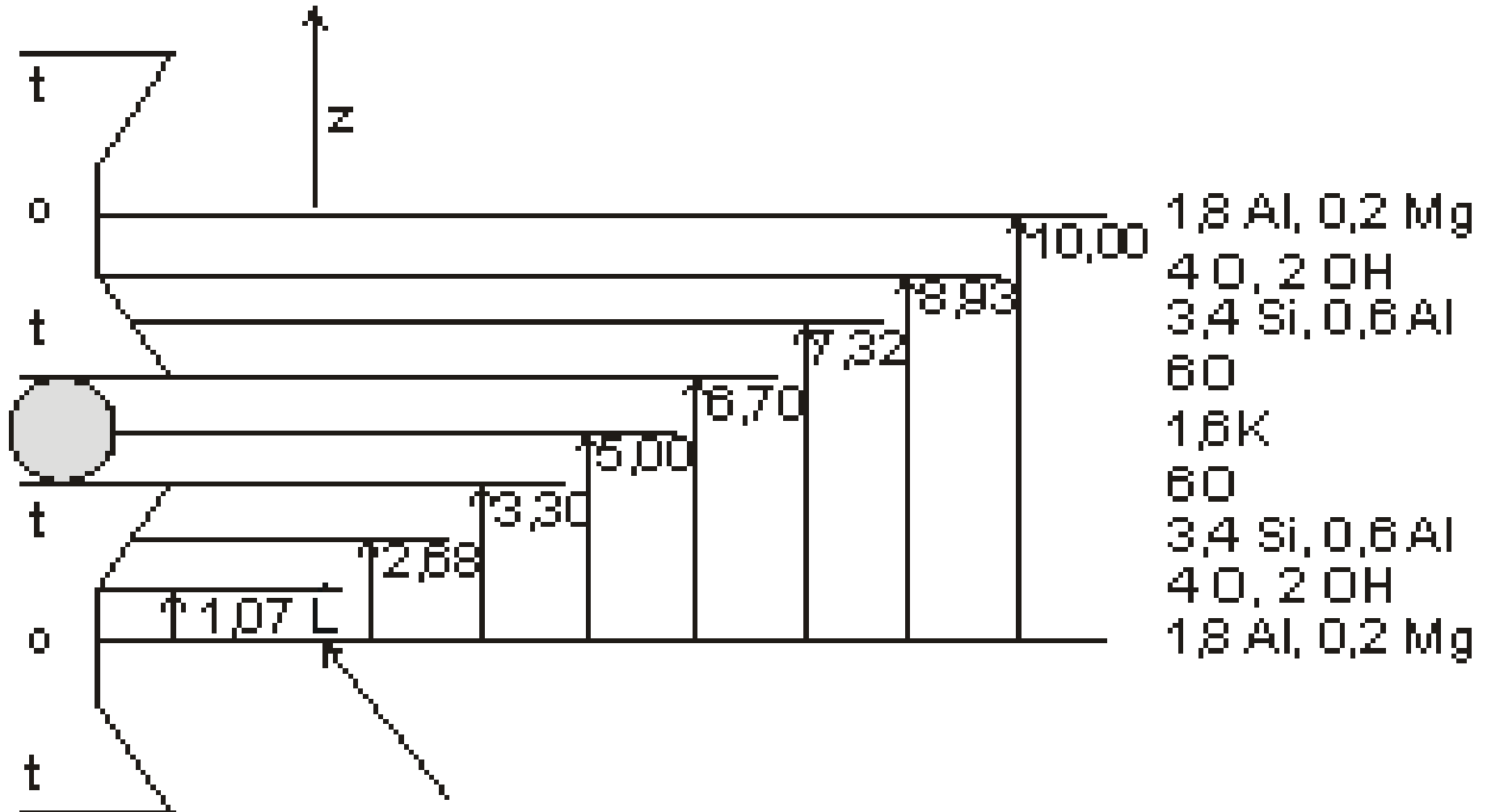
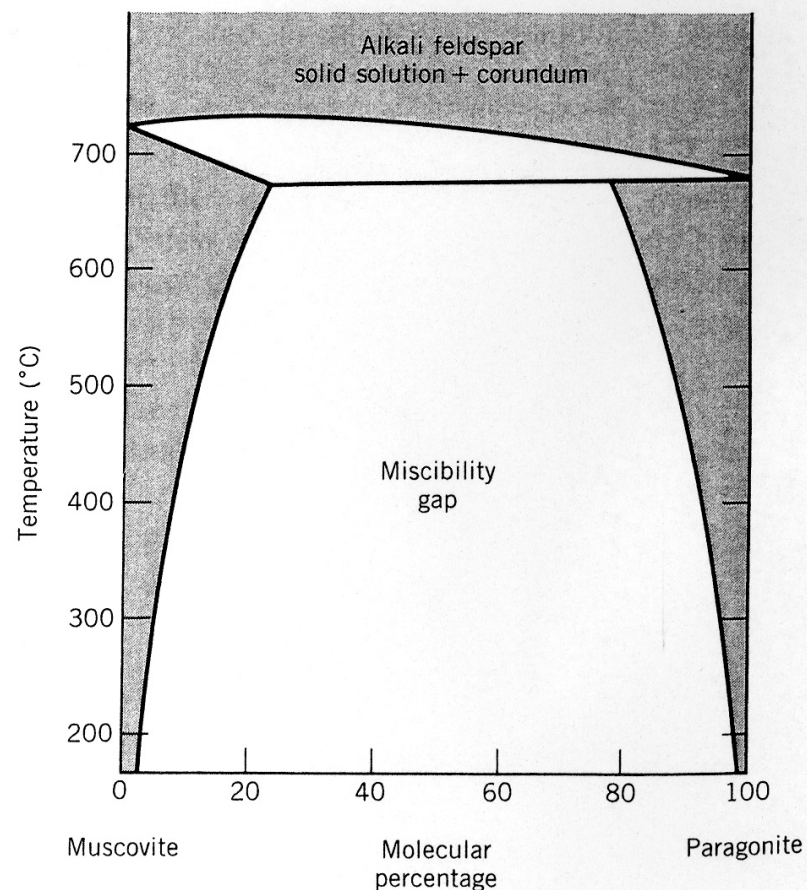


FIG. 13.103. Temperature-composition diagram for the system  $\text{KAl}_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$ - $\text{NaAl}_2(\text{AlSi}_3\text{O}_{10})(\text{OH})_2$ . Below about 700°C this shows a large miscibility gap, and above about 700°C it shows the reaction relations of (1) muscovite to K-feldspar and (2) paragonite to albite. At that temperature there is complete solid solution between K-feldspar and Na-feldspar (see also Fig. 13.121). Corundum is a reaction product in this reaction:



(From Eugster, H. P. and Yoder, H. S., 1955. The join muscovite-paragonite. Carnegie Institute, Washington, Annual Report of the Director of the Geophysical Laboratory, 1954-55, p. 124.)



## diagram mísitelnosti muskovitu (K) a paragonitu (Na)



Tab. 2.2.12 Ideální chemické složení minerálů skupiny slíd, křehkých slíd a hydroslád, které jsou nejrozšířenější v půdách a v povrchovém prostředí podle Thompsona a Ukrainczyka (2002), Bernarda et al. (1992) a Šuchy (2002)

jméno	chemický vzorec	krystalová soustava	složení okt. vrstvy	poznámka	náboj (mol/vzorč. jedn.)	CEC (meq/100g)	měrný povrch (m <sup>2</sup> /g)
Flogopit	$\text{KMg}_3(\text{Si}_3\text{Al})\text{O}_{10}(\text{OH}, \text{F})_2$	1polytyp mon, 1 trig	trioktaedrická	sk. slíd	1	5-15	
Biotit	$\text{K}(\text{Mg}_{0,6-1,8} \text{Fe}_{2,4-1,2})(\text{Si}_3\text{Al})\text{O}_{10}(\text{OH}, \text{F})_2$	2 polytypy mon, 1trig	trioktaedrická	sk. slíd	1	5-15	
Annit	$\text{KFe}_3(\text{Si}_3\text{Al})\text{O}_{10}(\text{OH}, \text{F})_2$	mon	trioktaedrická	sk. slíd	1	5-15	
Lepidolit	$\text{K}(\text{Li Al})_3(\text{Si Al})_4\text{O}_{10}(\text{OH}, \text{F})_2$	2 polytypy mon, 1trig	trioktaedrická	sk. slíd	1	5-15	
Clintonit	$\text{CaAl}_2[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_{10}(\text{OH})_2] + \text{CaMg}_3[\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_{10}(\text{OH})_2]$	směsný krystal	trioktaedrická	sk. křehkých slíd	2	5-15	
Paragonit	$\text{NaAl}_2(\text{Si}_3\text{Al})\text{O}_{10}(\text{OH}, \text{F})_2$	2 polytypy mon	dioktaedrická	sk. slíd	1	5-15	
Muskovit	$\text{KAl}_2(\text{Si}_3\text{Al})\text{O}_{10}(\text{OH}, \text{F})_2$	3 polytypy mon, 1 trig	dioktaedrická	sk. slíd	1	5-15	
Fengit	$\text{K}[\text{Al}_{1,5}(\text{Mg}, \text{Fe})_{0,5}](\text{Si}_{3,5}\text{Al}_{0,5})\text{O}_{10}(\text{OH}, \text{F})_2$	odr. muskovitu	dioktaedrická	sk. slíd, odr. musk.	1	5-15	
Illit	$\text{K}_{0,89}(\text{Al}_{1,85} \text{Mg}_{0,10} \text{Fe}_{0,05})(\text{Si}_{3,2} \text{Al}_{0,8})\text{O}_{10}(\text{OH})_2$	3 polytypy mon, 1 trig	dioktaedrická	sk. hydroslád	0.75	15-40	150 * 10 <sup>3</sup> (mořské sed.)
Glaukonit	$\text{K}_{<1}(\text{Fe}^{3+} \text{Al})(\text{Mg Fe}^{2+})(\text{Si Al})_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$	2 polytypy mon	dioktaedrická	sk. slíd	0.8	15-40	
Margarit	$\text{CaAl}_2(\text{Al}_2\text{Si}_2)\text{O}_{10}(\text{OH})_2$	mon	dioktaedrická	sk. křehkých slíd	2	5-15	

# Polytypizmus (= polymorfizmus) vrstvených silikátů

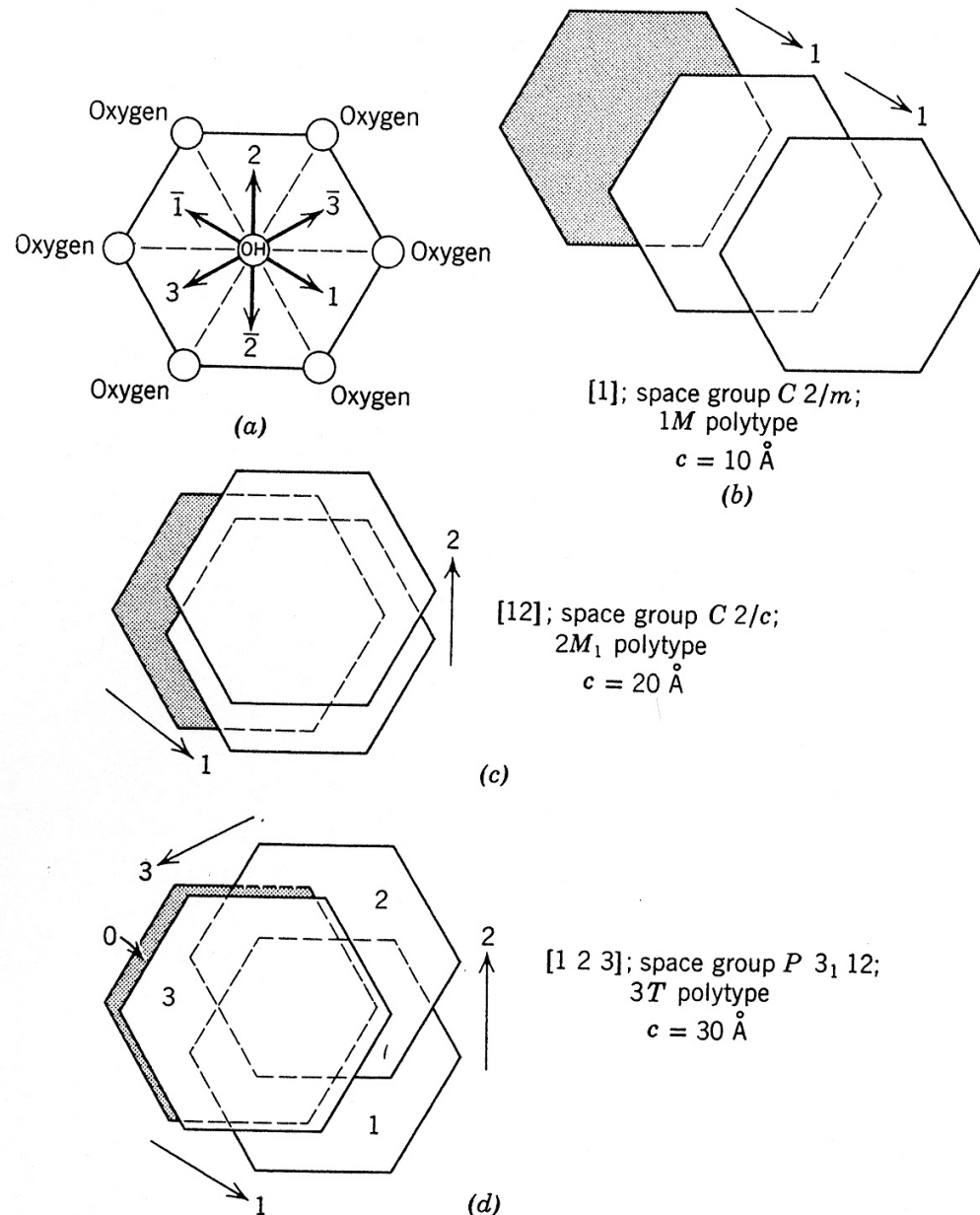
Při stohování vstev  
dochází k relativnímu  
posunu (b) nebo rotaci  
(c) stejných  
strukturních jednotek  
(a).

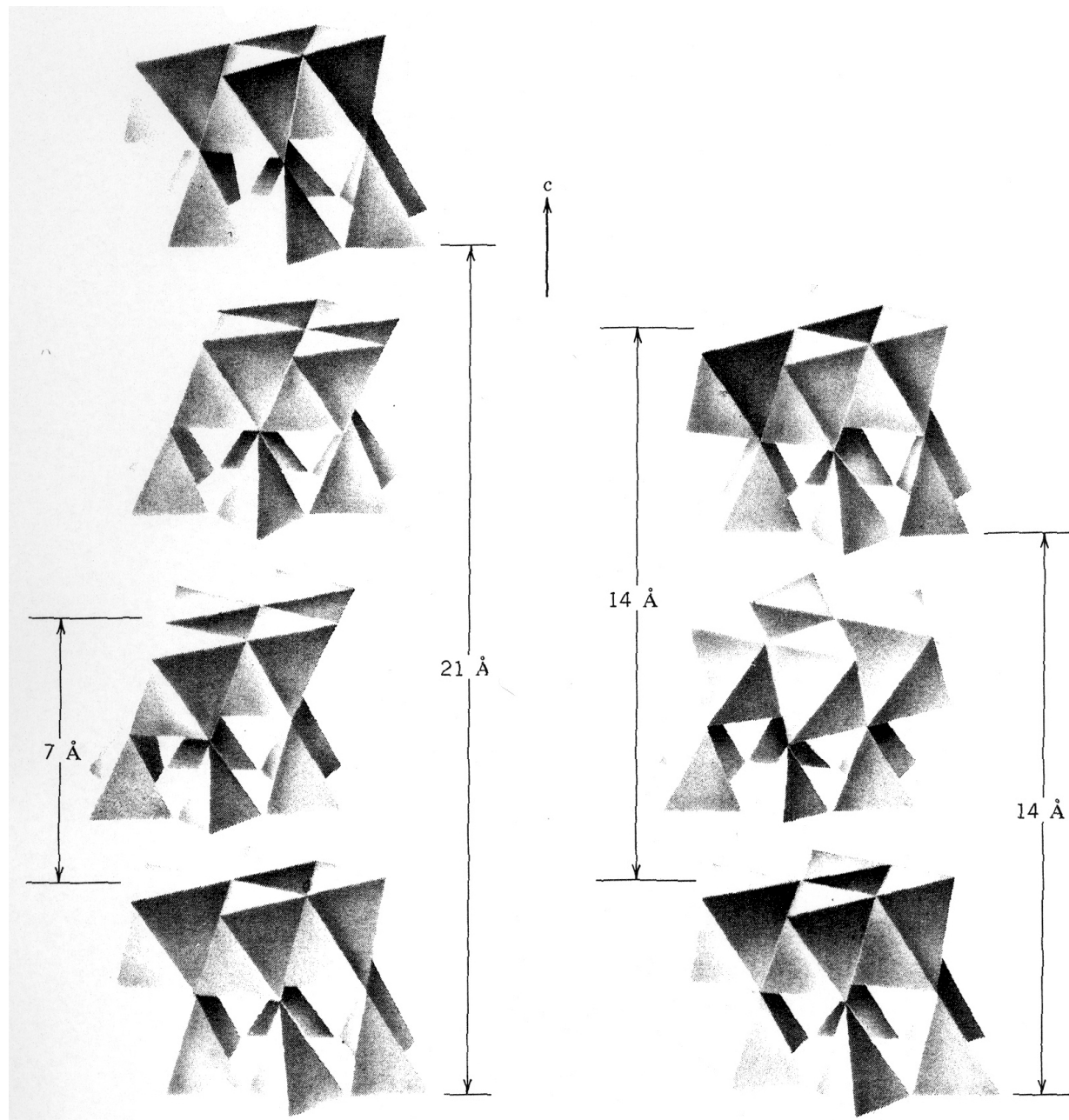
U illitu (slíd) existují  
polytypy

*1M* – pouze posun

*2M1* – rotace o 120°

*3T* – rotace s posunem

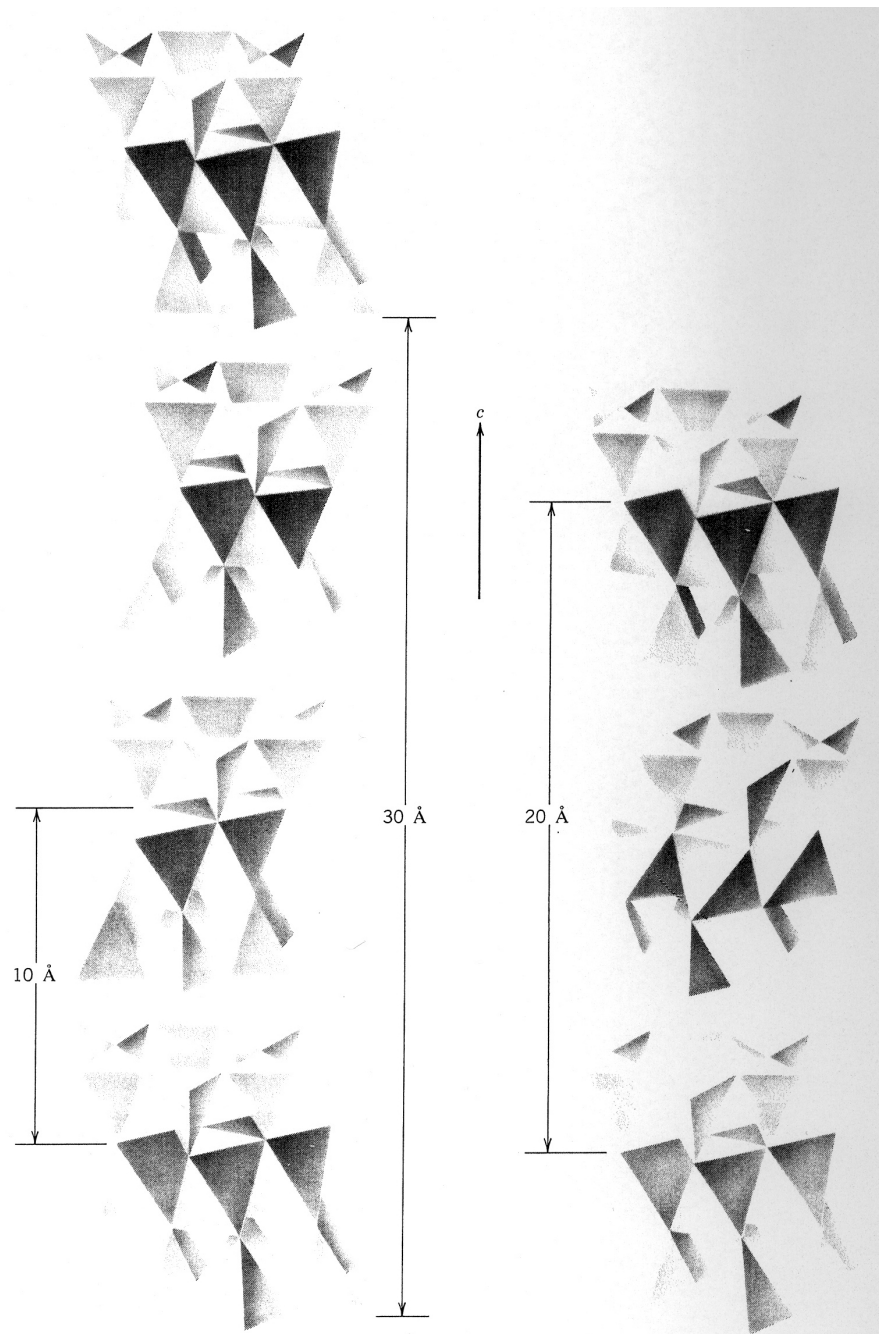




(a)

FIG. 13.92. (a) Two different polytypes (different stackings of *t-o* sheets along the *c* crystallographic axis) for planar serpentine.

(continued)



(b)

FIG. 13.92. (continued) (b) Two different polytypes for mica. (a and b from Bailey, S. W., 1988, X-ray diffraction identification of the polytypes of mica, serpentine, and chlorite. *Clays and Clay Minerals*, v. 36, pp. 193–213.)