

# GEOLOGIE

## NAŠE ZEMĚ VE VESMÍRU

Naše Země je součástí vesmíru. Ten vznikl tzv. teorií velkého třesku před 10-15 mld. let. Vesmír je tvořen z *galaxií* – hvězdné soustavy (mají tvar disku a tvoří je miliardy hvězd). Země je součástí galaxie- *mléčná dráha*. Jednou z hvězd Mléčné dráhy je *Slunce*.

Stáří naší Sluneční soustavy je 4,7 miliard let.

### Vznik hvězdy a planet:

Mračna plynu a prachu → gravitace → hmota do středu útvaru → roste hustota a teplota (pohybová energie částic se mění v tepelnou – srážky) → teplota přesáhne 7 mil. °C – termonukleární reakce → vznik těžších prvků z lehčích → vzniká hvězda → ze zbytků prachu a plynů prsteneček kolem hvězdy → z prstence vznikají planety a jejich měsíce.

Sluneční soustava - Slunce, Planety (vypsat.), Měsíce planet, planetky (do 1000 km), Komety

Stavbou Země, jejím složením, tvarem se zabývají geologické vědy:

*Mineralogie*: studium nerostů (minerálů), jejich stavbu, chemické a fyzikální složení, systematické zařazení

*Petrologie*: zkoumání hornin (jsou složeny z nerostů)

*Geologie*: studium procesů, které probíhají v zemském tělese

*Paleontologie*: vznik a vývoj života na Zemi, studium vymřelých organismů (fosílií)

# STAVBA ZEMĚ

nákr.str.8

Studiem změn rychlosti šíření zemětřesných (seizmických) vln, které mění směr a rychlost se změnou hustoty jednotlivých vrstev byl vyhotoven **Seizmický model Země**. Poloměr Země = 6 378 km

Země se skládá ze tří základních vrstev :

1. **zemská kůra** – tenký vnější obal, pod pevninami je tlustší (30-40km, pod pohořími až 80km) než pod oceány (4-15km)
2. **zemský plášť** – zasahuje do hloubky 2900 km- převažují zde křemičitany. Nejsvrchnější část tvoří se zemskou kůrou *litosféru*- horninový (kamenný ) obal Země(je rozdělený na několik desek).
3. **zemské jádro** – nejhlubší nitro Země, jsou zde nejtěžší prvky- železo a nikl, vnitřní část je pevná a vnější kapalná → jeho otáčení způsobuje magnetické pole Země.

## MINERALOGIE

Zabývá se nerosty- jejich vnitřní stavbou, vzhledem, fyzikálními a chemickými vlastnostmi, možností technického využití.

**Nerosty**- jsou to neústrojně stejnorodé přírodniny, jejich složení můžeme vyjádřit chemickou značkou nebo vzorcem. V zemské kůře se vyskytují jako :

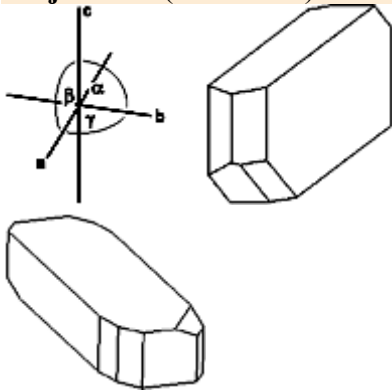
- a) *krystalované* – na jejich povrchu jsou okem patrné krystalové tvary (plochy, hrany, vrcholy aj.) – (skupiny nerostů, které vyrostly na společném základě = drůzy- skupina krystalů, které vznikají v uzavřeném prostoru (v dutině) = geoda)
- b) *krystalické* – krystaly jsou drobné, nedokonale vyvinuté tzv. krystalické agregáty- vznikají v omezeném prostoru
- c) *beztvaré* – amorfní, nevytváří krystaly

**krystal** – je to geometrické těleso omezené krystalovými plochami, projevují se na něm souměrnost.

Prvky souměrnosti: 1. rovina 2. osa 3. střed souměrnosti

Podle počtu prvků souměrnosti a jejich kombinace řadíme krystalové tvary do sedmi soustav:

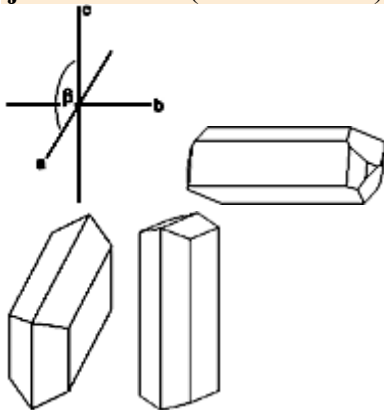
### trojklonná (triklinická)



Všechny osy osového kříže jsou různě dlouhé a svírají libovolný kosý úhel (nikoli pravý).

**Minerály trojklonné soustavy:** albit , chalkantit (modrá skalice), kaolinit ,

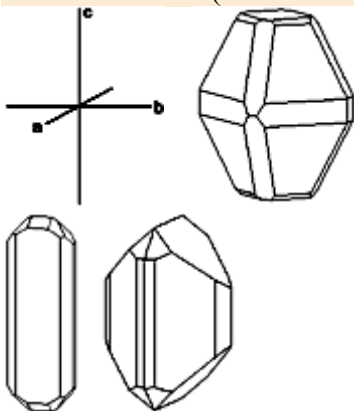
### jednoklonná (monoklinická)



Všechny tři osy osového kříže jsou nestejně dlouhé, dvě osy spolu svírají libovolný kosý úhel a třetí osa je na ně kolmá.

**Minerály jednoklonné soustavy:** amfibol, augit, biotit, epidot, mastek, muskovit, ortoklas, sádrovec, staurolit

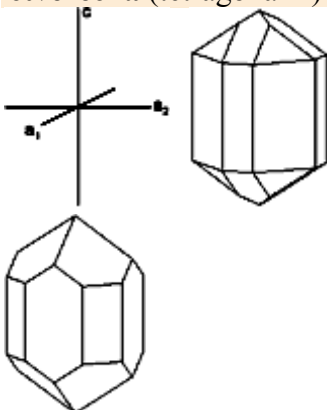
### kosočtverečná (ortorombická)



Všechny tři osy osového kříže jsou různě dlouhé a jsou na sebe kolmé.

**Minerály kosočtverečné soustavy:** antimonit, aragonit, baryt, markazit, olivín, síra, topaz

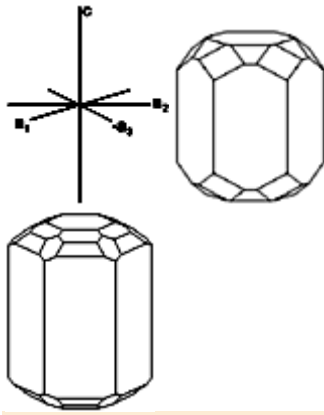
### čtverečná (tetragonální)



Dvě osy osového kříže jsou stejně dlouhé a třetí je delší nebo kratší. Všechny osy jsou na sebe kolmé.

**Minerály čtverečné soustavy:** chalkopyrit, kasiterit, rutil

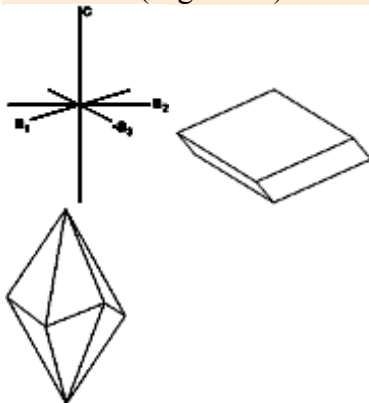
### šesterečná (hexagonální)



Šest stejně dlouhých os osového kříže (tři hlavní a tři vedlejší) leží v jedné rovině a svírají mezi sebou úhel  $60^\circ$ , sedmá osa stojí kolmo k této rovině a je nestejně dlouhá.

**Minerály šesterečné soustavy:** apatit, beryl, grafit

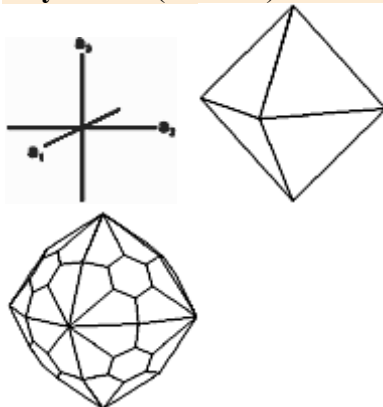
#### klencová (trigonální)



Klencová soustava bývá někdy pro zjednodušení řazena do šesterečné soustavy. Tyto soustavy mají stejný typ osního kříže a liší se četností svíslé osy. Tři stejně dlouhé osy osového kříže leží v jedné rovině a svírají úhel  $120^\circ$ . Čtvrtá osa stojí kolmo k této rovině a je nestejně dlouhá.

**Minerály klencové soustavy:** kalcit, korund, křemen, magnezit, siderit, turmalín

#### krychlová (kubická)



Krystaly krychlové soustavy mají nejvíce rovin souměrnosti (9). Na krystalech se často uplatňuje krychle, osmistěn, dvanáctistěn kosočtverečný nebo dvanáctistěn pětiúhelníkový. Najdeme zde i tvar s největším počtem ploch - 48ti stěn - a různé typy 24ti stěnů. V horninách mívají zrna krychlových minerálů kruhovitý průřez (například granát). Osň kříž krychlové soustavy je tvořen třemi osami, která jsou na sebe kolmé a všechny jsou stejně dlouhé.

**Minerály krychlové soustavy:** diamant, fluorit, galenit, granát, halit (sůl kamenná), měď, pyrit, sfalerit, stříbro, zlato

Viz tab. učebnice str. 12

Vnější tvar krystalů odpovídá vnitřní stavbě a určuje fyzikální vlastnosti nerostů.

*Izomorfie* – různé látky krystalizují ve stejné soustavě např. sůl kamenná a diamant

*Polymorfie* - jedna látka krystalizuje v různých tvarech např. tuha a diamant

## Fyzikální vlastnosti nerostů

### Hustota (měrná hmotnost)

Hustota je fyzikální veličina. Značí se řeckým písmenem  $\rho$  (ro) a vyjadřuje se jako podíl hmotnosti látky ( $m$ ) a jejím objemu ( $V$ )

Ze vztahu:  $\rho = m/V$

v mineralogii se častěji používá jednotka gram na  $\text{cm}^3$  než kilogram na  $\text{m}^3$

### Tvrдость

= schopnost odolávat mechanickému působení.

Mohsova stupnice tvrdosti:

- |                |   |                             |
|----------------|---|-----------------------------|
| 1. Mastek      | } | lze rýpat nehtem            |
| 2. Sůl kamenná |   |                             |
| 3. Kalcit      | → | lze rýpat mědí              |
| 4. Fluorit     | } | lze rýpat nožem             |
| 5. Apatit      |   |                             |
| 6. Živec       | } | lze rýpat pilníkem          |
| 7. Křemen      |   |                             |
| 8. Topaz       | } | nelze je rýpat ani pilníkem |
| 9. Korund      |   |                             |
| 10. Diamant    |   |                             |

! Sklo má tvrdost 5 => nerosty s tvrdostí 6 až 10 rýpou do skla.

Tvrдость zjišťujeme pomocí předmětů o známé tvrdosti.

### Štěpnost

Schopnost nerostu oddělovat se při mechanickém působení podle rovných lesklých ploch.

*výborná*: slída, sádrovec

*velmi dobrá*: kalcit, kamenná sůl

*dobrá*: fluorit

*nedokonalá*: křemen, granát

### Lom

Rozbijeme-li nerost (nebo ho rozlomíme) a plochy oddělených částí jsou nerovné, hovoříme o lomu nebo lomených nerostech.

## Pevnost a soudržnost

Pevnost je schopnost nerostu odolávat tlaku, tahu nebo nárazu. Soudržnost nerostu je schopnost jeho stavebních částic zůstat pohromadě.

Rozlišujeme nerosty:

- A) *křehké* – síra, antimon, křemen – při nárazu nebo tlaku se úlomky nerostu rozletí
- B) *jemné* – tuha – při nárazu se nerost rozdrťí a úlomky se rozpadají v prášek
- C) *tažné a kujné* – kovy – mění při úderu svůj tvar, roztepávají se.

## Optické vlastnosti

### 1. **propustnost světla**

podle množství světelných paprsků, které nerost propouští je dělíme na

- a) *průhledné* – lze přes ně číst
- b) *průsvitné* – světlo jimi proniká, ale text je nečitelné
- c) *neprůsvitné* – nepropouští světelné paprsky

### 2. **barva**

- a) *barevné* – vždy stejná barva- síra, zlato
- b) *zbarvené* – obsahují příměsi – odrůdy křemene
- c) *bezbarvé* – diamant

Pro určení nerostu se používá i barva vrypu.

## Magnetické a elektrické vlastnosti

Některé nerosty jsou magnetické-magnetit

Elektrický náboj získávají některé nerosty třením (sůl kamenná, kalcit, křemen aj.) Jiné ho získávají tlakem nebo úderem (kalcit, fluorit, křemen) → piezoelektrický jev.