

Poznávání minerálů a hornin

Cvičení 2

Fyzikální vlastnosti minerálů

Jak poznáváme minerály?

Pouze oči a zkušenosti (bez přístrojů):

Může snadno dojít k omylu, určení je pouze orientační

Pomocí jednoduchých zkoušek:

Zpřesníme určení, které je podložené exaktní informací

Pomocí přístrojových metod:

Zcela přesné a exaktní určení

posouzení základních fyzikálních vlastností

posouzení minerální paragenese nebo genetického typu vzorku

dosavadní zkušenosti – to co jsme již viděli

některé fyzikální vlastnosti – tvrdost, hustota

RTG metody, chemická analýza

Forma výskytu minerálů - krystaly

Krystaly a krystalové srůsty

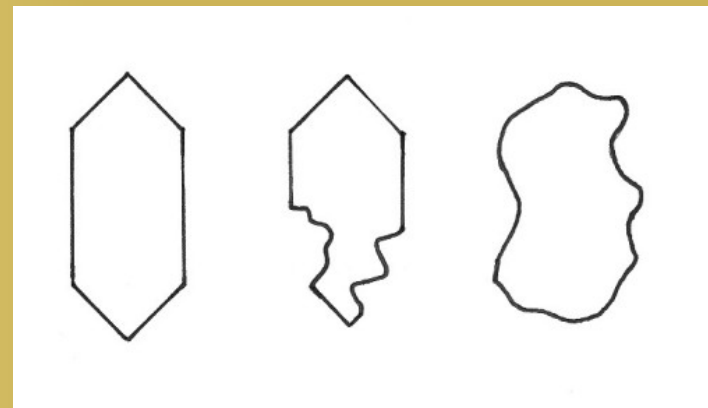
Krystalové agregáty

Minerály se v přírodě vyskytují ve formě jednotlivých **krystalů** nebo **krystalových agregátů**.

S krystaly minerálů se setkáváme mnohem vzácněji a charakterizujeme je pomocí krystalového *habitu* a *typu*.

Na základě dokonalosti omezení krystalového tělesa minerálu rozlišujeme krystaly:

- **automorfní** (idiomorfní)
- **hypautomorfní** (hypidiomorfní)
- **xenomorfní** (alotriomorfní)



Forma výskytu minerálů - agregáty

Nejčastější formou výskytu minerálů jsou **krystalické agregáty**. Jedná se o náhodné srůsty velkého množství xenomorfně omezených krystalů, které obvykle beze zbytku vyplňují prostor. Označování a popis agregátů nemusí být zcela jednoznačné, používají se různé názvy a typy charakteristik.

agregáty zrnité – označení hrubě, středně a jemně zrnitý závisí na velikosti jednotlivých krystalových zrn v agregátu

agregáty celistvé (masivní) – jednotlivá zrna (krystalky) nejsou viditelná pouhým okem

agregáty stébelnaté – zpravidla soubor sloupcovitých jedinců

agregáty jehlicovité nebo vláknité – jsou tvořeny tenkými jehličkami nebo vlákny minerálu, např. azbesty

agregáty radiálně paprscité – vlákna mají koncentrickou stavbu

agregáty ledvinité – mají typickou morfologii

agregáty oolitické – složené z drobných kuliček

agregáty lupenité – typické především pro fylsilikáty

agregáty dendritické – vyskytující se na puklinových plochách

agregáty krápníkovité – tvořící drobné krápníčky nebo jim podobné tvary

agregáty drátkovité nebo plíškovité – jsou typické především pro ryzí kovy

Určování minerálů - barva

Barva minerálu je jedním z prvních určovacích znaků, které vidíme. Její vnímání může být za určitých okolností problematické, takže exaktní reprodukovatelné posouzení barvy pouhým okem pozorovatele je velice obtížné.

Dopadající světlo může být zčásti **odraženo** a částečně **vstupuje** do minerálu. Dochází k několika fyzikálním jevům, jejichž výsledkem může být barevný vjem minerálu.

Výsledná barva minerálů je zpravidla kombinací několika jevů, které se u jednotlivých minerálů uplatňují různou měrou.

Základní principy vzniku barvy viz. přednášky z Mineralogie

Určování minerálů – propustnost světla

Při dopadu světla na minerál se jeho část odráží a část vstupuje do minerálu. Podle množství procházejícího a absorbovaného světla můžeme minerály rozdělit do skupin.

Minerály průhledné: přes úlomek lze číst

Minerály průsvitné: přes úlomek prochází světlo, někdy jen na hranách

Minerály neprůhledné: neprosvítá ani na hranách

Minerály opakní: neprůhledné s vysokým leskem

Určování minerálů – vryp

Jako **barva vrypu** se posuzuje barva jemného prášku minerálu, který za sebou zanechá otíráním (rýpáním) na neglazurované porcelánové destičce.

Barva minerálu a barva jeho vrypu se nemusí shodovat.



Určování minerálů – lesk

Lesk je vlastnost povrchu minerálu, která vyjadřuje jeho chování v odraženém světle.

Dopadající světlo je zpravidla zcela pohlceno (opakní minerály), ale jeho podstatná část je reemitována ve viditelné oblasti.

Výsledkem je lesk povrchu minerál, který označujeme jako **kovový**.

U minerálů průhledných nebo průsvitných část světla minerálem prochází, část je pohlcena a menší část je reemitována ve viditelné oblasti.

Obecně se lesk takových minerálů označuje jako **nekovový**.

diamantový – silný lesk minerálů zpravidla s indexem světelného lomu větším než 1,9

skelný – odpovídá lesku skla, je typický pro většinu minerálů

mastný – připomíná lesk mastného papíru

perleťový – zpravidla se objevuje na plochách dokonalé štěpnosti

hedvábný – je typický pro vláknité agregáty

Určování minerálů - štěpnost

Štěpnost je vlastnost minerálu lámat se paralelně s určitou rovinou atomů, kterou lze charakterizovat Millerovými indexy.

Pokud chceme štěpnost definovat, musíme popsat její **kvalitu** a krystalografický **směr**.

Směr štěpnosti udáváme buď Millerovým indexem, např. (100), (111), (110), (001) nebo opisem např. kubická, oktaedrická, prizmatická nebo pinakoidální štěpnost.

Kvalitu štěpnosti určujeme subjektivně a posuzujeme množství, délku a zřetelnost štěpných trhlin na povrchu minerálu.

Nejčastěji se **kvalita štěpnosti** vyjadřuje těmito termíny:

- velmi dokonalá
- dokonalá
- dobrá
- nedokonalá
- velmi nedokonalá
- chybějící

Určování minerálů - lom

V některých krystalech je pevnost vazeb ve všech směrech přibližně stejná, neexistuje zde směr méně pevných vazeb (**homodesmické struktury**).

Působíme-li na takové krystaly dostatečně velkou silou tak, abychom překročili mez plastické deformace, vzniknou **lomné plochy**, které nesledují žádný krystalografický směr.

Podle vzhledu lomné plochy můžeme rozlišit např. následující typy lomu:

- lom lasturnatý - hladký, zahnutý lom ve tvaru lastury
- lom vláknitý nebo třískovitý
- lom hákovitý - rozeklaný lom s ostrými hranami
- lom nerovný nebo nepravidelný - tvořen je drsnými a nepravidelnými plochami

Určování minerálů - tvrdost

Tvrdost vyjadřuje míru odolnosti povrchu minerálu vůči pronikání cizího předmětu (značí se H nebo T).

Relativní stupeň tvrdosti je založen na srovnávání, zda minerál rýpe do jiného, nebo zda odolává rýpání např. nožem nebo drátem.

1. mastek

2. sádrovec (halit)

3. kalcit

4. fluorit

5. apatit

6. ortoklas

7. křemen

8. topaz

9. korund

10. diamant

Při určování relativní tvrdosti používáme **čerstvý lom**. Při každé zkoušce rýpání minerálem A do minerálu B zkusíme tento postup obrátit. Ostré hrany minerálu jsou zpravidla o málo tvrdší než jeho plochy.

Při určování relativní tvrdosti můžeme použít některé pomůcky:

- rýpeme-li do minerálu nehtem má tvrdost nižší než 2
- nožem lze rýpat do minerálů s tvrdostí max. 5
- tvrdost běžného okenního skla je asi 5,5
- ocelovým drátem rýpneme do minerálu s max. tvrdostí 6,5.

Určování minerálů - soudržnost

Soudržnost je fyzikální vlastnost, vyjadřující odolnost minerálu vůči lámání, trhání, ohýbání a drcení. Pro její vyjádření používáme následující termíny:

Křehký – minerál se velmi snadno poruší a rozpráškují. Tato soudržnost je charakteristická pro krystaly s převážně iontovou vazbou.

Kujný – minerál lze kovat do tenkých lístečků.

Řezatelný – minerál lze krájet nožem.

Tažný – minerál lze vytáhnout do formy drátu. Kujnost, řezatelnost a tažnost jsou typické pro minerály s kovovou vazbou.

Ohebný – pokud minerál ohýbáme a nevrátí se do původního stavu ani po odeznění působících sil. Např. vrstvy chloritu a mastku mají tuto vlastnost díky skluzu ve strukturních vrstvách hydroxylových skupin.

Pružný – minerál se po deformaci opět vrátí do své původní pozice. Příkladem mohou být slídy, kde je pružnost (elasticita) způsobena iontovými vazbami mezi K^+ iontem a Si-Al tetraedrickými vrstvami.

Určování minerálů – další vlastnosti

Hustota: lze přibližně odhadnout, přesnou hodnotu lze změřit nebo vypočítat (pouze v nutných případech)

Elektrické vlastnosti: lze jednoduše vyzkoušet

Magnetické vlastnosti: snadná zkouška magnetem

Luminiscence minerálů: lze určit pomocí UV lampy