

1. Úvodem

Minerály (nerosty) jsou tvořeny buď jednotlivými prvky, nebo častěji sloučeninami. Vznikly v průběhu geologických procesů. Rozlišujeme látky krystalické a amorfni. Krystalické látky mají pravidelné uspořádání (mohou tvořit pravidelné krystaly podle toho, v jaké krystalické mřížce krystalizují), kdežto látky amorfni nemají pravidelné uspořádání.

Minerály jsou základní složkou hornin. Nejrozšířenějším minerálem je oxid křemičitý, neboli křemen (SiO_2).

2. Jak minerály vznikly?

Minerály mohou vznikat různými cestami. Popíšeme si zde ty nejběžnější.

Krystalizace z roztoku – Povrchová voda (například když zaprší) se dostává do půdy. Rozpouští různé anorganické látky, které nese s sebou. Ve chvíli, kdy se začne voda odpařovat, anorganická látka zůstává. Jednoduchým příkladem jsou krasové jeskyně. Voda reaguje se vzdušným oxidem uhličitým na velmi slabou kyselinu uhličitou. Tato kyselina rozpouští vápencové podloží a vzniká roztok uhličitanu vápenatého. Tento roztok zatéká do jeskyní, pomalu kape a dochází k pomalému odpařování vody. Uhličitan vápenatý (spolu s dalšími složkami) tvoří krasové jeskyně.

Krystalizace z magmatu – Magma je roztavená hornina. Při postupném chladnutí vykrystalizovávají různé minerály – olivín, živec a další. Horniny vzniklé sopečnou činností se nazývají vyvřelé.

Metamorfóza (přeměna) – Když dojde ke změně teploty a tlaku, přestávají být minerály stále a přecházejí na nové. Takovým příkladem je jílovitá půda, která může přecházet na slídu.

Zvětrávání – při působení vnějších podmínek, jako je déšť, teplo, ale i kyslík, mráz a oxid uhličitý, dochází ke zvětrávání hornin. Příkladem může být zvětrávání mědi na malachit.

Činnost organismů – činnost organismů je pozorována nejvíce v moři. Organismy mající vápenatou schránku odumírají, schránky se hromadí na dně a vznikají vápencové horniny.

3. Krystalová struktura

Krystalovou strukturu si můžeme představit jako krychličky poskládané na sebe. V každé krychličce jsou různým způsobem rozestaveny atomy/ionty daného minerálu. Existují skupiny látek krystalizující ve stejné krystalové soustavě.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Krystalová struktura ovlivňuje fyzikální i chemické vlastnosti dané látky. Záleží na tom, jak hustě jsou jednotlivé ionty/atomy v krychliče poskládané. Vnější projevem krystalové soustavy je tvar krystalu.

Každá látka potřebuje pro svou krystalizaci různé podmínky. Některé látky krystalizují snadno (roztoky látek připravené v laboratoři), některé ke krystalizaci potřebují mnoho let a některé potřebují ještě navrch vysoké teploty a tlaky (jako je například diamant).

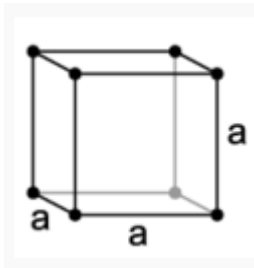
4. Krystalové soustavy.

U krystalové soustavy rozeznáváme základní tvary, které vycházejí z velikosti úhlů a délky stran.

Často se stává, že výsledný krystal má k ideálu daleko. Je to dáno různými příměsemi či nevhodnými podmínkami.

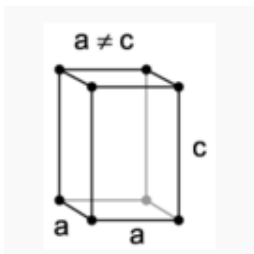
Tvým úkolem je ke každému typu nakreslit příslušný tvar krystalu a napsat alespoň 3 zástupce, které v dané mřížce krystalizují.

Krychlová: diamant, granát, halit



zdroj: www.wikipedia.cz

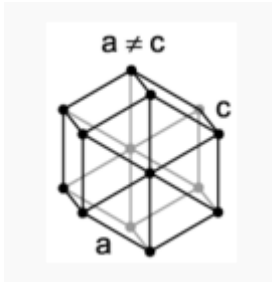
Čtverečná: chalkopyrit, rutil, kasiterit



zdroj: www.wikipedia.cz

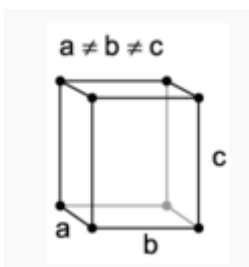
Šesterečná: apatit, grafit, kalcit

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



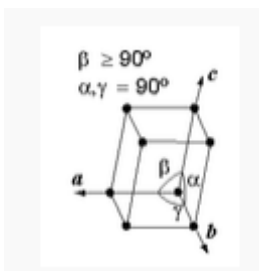
zdroj: www.wikipedia.cz

Kosočtverečná: olivín, síra, topaz



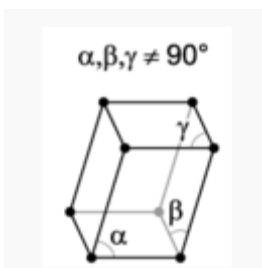
zdroj: www.wikipedia.cz

Jednoklonná: mastek, sádrovec, muskovit



zdroj: www.wikipedia.cz

Trojklonná: modrá skalice, kaolinit



zdroj: www.wikipedia.cz

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

5. Jaké vlastnosti u minerálů zkoumáme?

Abychom minerály od sebe rozpoznaly i jinak, než je tvar krystalu (který má často od ideálu daleko), zkoumáme jejich fyzikální a chemické vlastnosti. Mezi nejběžněji zkoumané vlastnosti patří barva, propustnost světla, barva vrypu, lesk, hustota a tvrdost. Prakticky všechny výše uvedené vlastnosti můžeme zkoumat rovnou v terénu.

Barva – Je výsledkem pohlcování různých vlnových délek světla. Rozlišujeme minerály bezbarvé, barevné a zbarvené. Typickým bezbarvým minerálem je křišťál (odrůda křemene). Barevný minerál má vždy stejnou barvu, ať vzorek pochází odkudkoliv (rtuť bude vždy stříbrná, zlato bude zlaté a síra žlutá). Zbarvené minerály mají pokaždé různou barvu v závislosti na příměsích, které se v minerálu vyskytují. Takovým příkladem může být fluorit.

Hustota – Je dána krystalovou mřížkou a uspořádáním jednotlivých atomů (a také samozřejmě na tom, o jaký prvek se jedná, neboť i prvky jsou různě těžké). Minerály s hustotou 3g/cm a více označujeme jako těžké. Ty se dají získávat pomocí nejstarší možné metody – rýžováním.

Propustnosti světla – Minerály mohou být průhledné (plně propouštějí světlo a lze skrze ně vidět a rozeznávat objekty), průsvitné (světlo propouštějí v omezené míře, často na tenkých okrajích) a neprůhledné (světlo pohlcují nebo odrážejí).

Vryp – je barva stopy, kterou nechá minerál na porcelánové destičce, která nemá povrchovou úpravu. Většinou barva vrypu odpovídá barvě minerálu, ale vždy existují výjimky.

Tvrdost – její určování je relativní, vymyslel ji krystalograf F. Mosh (Moshova stupnice tvrdosti). Minerály jsou zde rozděleny do 3 velkých skupin podle toho, zda se dá do nich rýpat nehtem, kapesním nožem, nebo se s nimi dá rýt do skla. Stupnice je desetibodová.

Minerál o vyšší tvrdosti rýpe do minerálu o nižší tvrdosti a minerály stejné tvrdosti do sebe rýpou/nerýpou navzájem.

| pořadí tvrdosti | minerál | |
|-----------------|---------------------|-------------------------------------|
| 1. | mastek | Do těchto minerálů lze rýpat nehtem |
| 2. | halit (sůl kamenná) | |
| 3. | kalcit | Do těchto minerálů lze rýpat nožem |
| 4. | fluorit | |
| 5. | apatit | Tyto minerály rýjí do skla |
| 6. | živec | |
| 7. | křemen | |
| 8. | topaz | |
| 9. | korund | |
| 10. | diamant | |

6. Rozpustnost

Existují minerály rozpustné ve vodě (sůl kamenná). Zástupci ze skupiny uhličitánů reagují s kyselinami, mnohé již za studena a uvolňuje se u toho oxid uhličitý.

7. Otázky a úkoly

Krystalizace (pokus č. 1): – Zajdi si do kuchyně a prohlédni si sůl. Krystalky jsou malé a nicneříkající. Zajímalo by tě, jak vypadá vykrytalizovaná sůl, když má k tomu vhodné podmínky? Nejprve si udělej cca 50 ml roztoku soli ve vodě. Roztok musí být nasycený (to znamená, že ve vodě budeš sůl rozpouštět tak dlouho, dokud se rozpouštět bude). Pak tento roztok nalij do ploché misky (postačí například víčko od zavařovací sklenice) a dej misku na stinné a chladné místo. Za několik dní se ti vytvoří krystalky. Do jaké skupiny krystalů bys tento tvar krystalu zařadila? O jaký druh krystalizace se jedná?

Je to krystalizace z roztoku a halit tvoří krystaly v krychlové soustavě.

Krystalizace (pokus č. 2) – řekli jsme si, že některé minerály potřebují čas na to, aby vykrytalizovaly. Proč? Na tuto otázku budeme hledat odpověď. Připrav si opět nasycený roztok soli ve vodě, ale tentokrát si připrav více mističek. Každou mističku dej na jiné teplotní stanoviště (klidně dej jednu i do lednice, jednu strč do teplé trouby – opatrně!!!). Pozoruj, co se s nimi bude dít. Porovnej tvar a velikost krystalů.

Čím pomaleji krystalizace probíhala, tím větší a hezčí krystaly vznikaly.

Rozpustnost minerálů – V testu jsem psala, že některé minerály lze rozpouštět v kyselinách, obzvláště jednoduše ty vápenaté. Tvým úkolem bude zjistit, zda opravdu při rozkladu vápenatého minerálu vzniká oxid uhličitý. V domácích podmínkách si budeme muset trochu poradit. Připrav si mikrotenový pytlík (bez díry), vajíčko, ocet a gumičku/provázek. Do mikrotenového pytlíku dej vajíčko, zalej ho octem a z pytlíku vymačkej vzduch. Musíš tam nechat nějakou vůli, aby se měl vznikající plyn kde hromadit. Nech vajíčko louhovat cca 24 hodin, ale v průběhu pokusu vajíčko bedlivě sleduj. Abychom ověřili, zda vznikl oxid uhličitý, připravíme si po 24hod čajovou svíčku. Zapálíme ji a opatrně ji přidržíme v pytlíku, pokud svíčka zhasla, je zde přítomen oxid uhličitý. Po pokusu se svíčkou vyjmi vajíčko a prohlédni si ho. Co se s ním stalo?

Pytlík se nafoukl vznikajícím plynem. Svíčka zhasla (důkaz vzniku oxidu uhličitého). Ocet rozpustil vápenatou skořápku.

Na jakém principu funguje rýžování zlata? – Zlato je těžší a při rýžování zlata prostupuje směsí dolů a lehké látky a horniny se postupně vymývají.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Hustota – Sežeň si libovolný kámen, který najdeš venku. Tvým úkolem je zjistit jeho tvrdost (alespoň odhadem), barvu, propustnost světla, vryp a hustotu. S hustotou si možná budeš lámat hlavu, ale vzpomeň si na fyziku a zapátrej na internetu.

Vysvětli, co znamená látka krystalická a co látka amorfní.

Krystalické látky mají pravidelné uspořádání (mohou tvořit pravidelné krystaly podle toho, v jaké krystalické mřížce krystalizují), kdežto látky amorfní nemají pravidelné uspořádání.

Jakými způsoby mohly minerály vzniknout? Vyjmenuj všechny způsoby a jeden z nich si vyber a blíže popiš.

Krystalizace z roztoku – Povrchová voda (například když zaprší) se dostává do půdy. Rozpouští různé anorganické látky, které nese s sebou. Ve chvíli, kdy se začne voda odpařovat, anorganická látka zůstává. Jednoduchým příkladem jsou krasové jeskyně. Voda reaguje se vzdušným oxidem uhličitým na velmi slabou kyselinu uhličitou. Tato kyselina rozpouští vápencové podloží a vzniká roztok uhličitanu vápenatého. Tento roztok zatéká do jeskyní, pomalu kape a dochází k pomalému odpařování vody. Uhličitán vápenatý (spolu s dalšími složkami) tvoří krasové jeskyně.

Krystalizace z magmatu – Magma je roztavená hornina. Při postupném chladnutí vykrystalizovávají různé minerály – olivín, živec a další. Horniny vzniklé sopečnou činností se nazývají vyžrelé.

Metamorfóza (přeměna) – Když dojde ke změně teploty a tlaku, přestávají být minerály stále a přecházejí na nové. Takovým příkladem je jílovitá půda, která může přecházet na slídu.

Zvětrávání – při působení vnějších podmínek, jako je déšť, teplo, ale i kyslík, mráz a oxid uhličitý, dochází ke zvětrávání hornin. Příkladem může být zvětrávání mědi na malachit.

Činnost organismů – činnost organismů je pozorována nejvíce v moři. Organismy mající vápenatou schránku odumírají, schránky se hromadí na dně a vznikají vápencové horniny.

Jaké vlastnosti u minerálů zkoumáme? – Různé způsoby zkoumání vypiš a jeden způsob si vyber a blíže popiš.

Barva – Je výsledkem pohlcování různých vlnových délek světla. Rozlišujeme minerály bezbarvé, barevné a zabarvené. Typickým bezbarvým minerálem je křišťál (odrůda křemene). Barevný minerál má vždy stejnou barvu, ať vzorek pochází odkudkoliv (rtuť bude vždy stříbrná, zlato bude zlaté a síra žlutá). Zabarvené minerály mají pokaždé různou barvu v závislosti na příměsích, které se v minerálu vyskytují. Takovým příkladem může být fluorit.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Hustota – Je dána krystalovou mřížkou a uspořádáním jednotlivých atomů (a také samozřejmě na tom, o jaký prvek se jedná, neboť i prvky jsou různě těžké). Minerály s hustotou 3g/cm a více označujeme jako těžké. Ty se dají získávat pomocí nejstarší možné metody – rýžováním.

Propustnosti světla – Minerály mohou být průhledné (plně propouštějí světlo a lze skrze ně vidět a rozeznávat objekty), průsvitné (světlo propouštějí v omezené míře, často na tenkých okrajích) a neprůhledné (světlo pohlcují nebo odrážejí).

Vryp – je barva stopy, kterou nechá minerál na porcelánové destičce, která nemá povrchovou úpravu. Většinou barva vrypu odpovídá barvě minerálu, ale vždy existují výjimky.

Tvrdost – její určování je relativní, vymyslel ji krystalograf F. Mosh (Moshova stupnice tvrdosti). Minerály jsou zde rozděleny do 3 velkých skupin podle toho, zda se dá do nich rýpat nehtem, kapesním nožem, nebo se s nimi dá rýt do skla. Stupnice je desetibodová.

Vyjmenuj zástupce, jak jdou za sebou ve stupnici tvrdosti.

| pořadí tvrdosti | minerál | |
|-----------------|---------------------|-------------------------------------|
| 1. | mastek | Do těchto minerálů lze rýpat nehtem |
| 2. | halit (sůl kamenná) | |
| 3. | kalcit | Do těchto minerálů lze rýpat nožem |
| 4. | fluorit | |
| 5. | apatit | Tyto minerály ryjí do skla |
| 6. | živec | |
| 7. | křemen | |
| 8. | topaz | |
| 9. | korund | |
| 10. | diamant | |