

VZNIK MINERÁLŮ

Minerály neboli nerosty jsou anorganické stejnorodé přírodní látky. Jejich složení je možno vyjádřit chemickou značkou nebo **chemickým vzorcem**. Každý minerál je **specifický svým vznikem a svými vlastnostmi**. V současné době známe zhruba 3800 minerálů (tento počet ovšem stále stoupá, protože každým rokem je objeveno kolem 50 dosud neznámých minerálů). Jen asi 300 z nich se však vyskytuje v přírodě běžně.

1) Minerály mohou vznikat různými způsoby. Přiřaďte k jednotlivým popisům vzniku minerálů správný termín.

_____ - magma obsahuje rozpuštěné minerální látky. Při snižování teploty magma tuhne a přitom se vytváří jednotlivé krystaly minerálů. Každý minerál má však odlišný bod tuhnutí a proto se složení magmatu mění, jak v něm postupně ubývají určité minerály. Tímto způsobem vzniká např. magnetit, slídy, křemen, živce a mnohé další.

_____ - horká voda ve spodních vrstvách hornin rozpouští minerální látky v nich obsažené. Jak voda stoupá poklinami vzhůru a ochlazuje se, dochází k jejich krystalizaci. Takto vyplněné pukliny nazýváme žíly. Mohou obsahovat např. zlato, kalcit, fluorit, galenit, pyrit a další.

_____ - také plyny unikající z roztaveného magmatu mohou obsahovat minerální látky, které při ochlazení krystalizují, jako např. síra nebo sůl kamenná.

_____ - mořská voda obsahuje rozpuštěné velké množství minerálních látek. Při zvýšení koncentrace těchto látek může dojít k jejich krystalizaci a usazování. Takto vzniká sádrovec nebo sůl kamenná. Podobně se také může rozpouštět kalcit a usazovat se ve formě krápníkové výzdoby v jeskyních.

_____ - při opětovném zvýšení tlaku nebo teploty může dojít k vnitřní změně minerálů a tím vzniku minerálů nových. Takto může z živců vznikat např. kaolinit.

_____ - pokud jsou minerály vystaveny vnějším vlivům, dochází k jejich přeměně. Některé minerály jako např. křemen podléhají vnějším vlivům pomaleji, jiné jako např. slídy zase rychleji. Odolnější minerály jsou pak odnášeny vodou a usazují se na jiných místech.

(nápopověda: srážení z horkých roztoků, chemická sedimentace, zvětrávání, ze sopečných exhalací, krystalizací magmatu, přeměnou) <http://www.natur.cuni.cz/ugmz/mineral>

2) Vytvořte krystaly minerálů z vodného roztoku

Pomůcky: Kádinka, tyčinka, sůl kamenná (skalice modrá), horká voda, nit, špejle

Postup:

- 1) Rozpusťte dostatečné množství soli (skalice) v kádince s horkou vodou, aby vám vznikl nasycený roztok (roztok, ve kterém se již žádné další krystaly nerozpouští).
- 2) Roztok přelijte do další kádinky a vložte do ní nit přivázanou na špejli.
- 3) Po několik dní pozorujte tvorbu krystalů.

Pozorování:

Závěr: _____

POZNÁVÁNÍ MINERÁLŮ

3) Do prvního sloupce srovnávací tabulky vepište vlastnosti, které u minerálů určujeme.

vlastnosti minerálů	vzorek 1	vzorek 2	vzorek 3	vzorek 4	vzorek 5	vzorek 6
barva	bílo žlutá	žlutohnědá	šedá, bílá, nažloutlá	nažloutlá	nažloutlá, béžová	šedočerná
barva vrypu	bílá	bílá	bílá	bílá	bílá	šedočerná
lesk	skelný	skelný	skelný	skelný	perleťový	kovový
tvrdost	středně tvrdý	měkký	tvrdý	středně tvrdý	tvrdý	tvrdý
magnet. vlastn.	NE	NE	NE	NE	NE	ANO
rozpustnost v octě	ANO	NE	NE	NE	NE	NE
rozpustnost ve vodě	NE	NE	NE	ANO	NE	NE
název	KALCIT	SLÍDA	KŘEMEN	SŮL KAMENNÁ	ŽIVEC	MAGNETIT

4) Zapište do tabulky vlastnosti pozorovaných vzorků

5) S pomocí následujících textů určete předložené minerály

ODRŮDY KŘEMENE

Křemen se vyskytuje také v různých zbarveních – odrůdách, které mají vlastní jména. Např. **růženín** (růžový), **ametyst** (fialový), **záhněda** (hnědá), **citrín** (žlutý), **mléčný křemen** (bílý), **křišťál** (bezbarvý). Barevné odrůdy jsou hledanými drahými kameny, čiré krystaly (přirozené i umělé) slouží v optice a elektronice, avšak největší praktický význam mají křemenné písky (výroba skla, abraziv, užití ve stavebnictví aj.).

MINERÁLY KOVOVÝCH PRVKŮ

galenit má krystaly tvaru krychle, lesk kovový, je stříbřitě bílé až černošedé barvy, vryp je šedočerný. (tvrdost 2,5, hustota 7,5 g/cm³ - nápadně těžký!) Je hlavní rudou olova, obsahuje také až 1% stříbra.

hematit (krevel) je stříbřitě šedé až černé barvy s polokovovým leskem, méně pevné odrůdy jsou červené a bez lesku, vryp je červený. (tvrdost 5 – 6, hustota 5,2 g/cm³) Používá se jako železná ruda a pro výrobu barev. Způsobuje červené zbarvení půd, hornin i skalních výchozů

limonit (hnědel) je hnědé až černé barvy, vryp je hnědožlutý. (tvrdost 4 - 5,5, hustota 2,7 – 4,3 závisí na obsahu vody, hustota)

chalkopyrit kovově žluté (mosazné) barvy, vryp je zelenošedý. (tvrdost 4, hustota 4,2) Využívá se jako ruda mědi. Od podobného pyritu se liší žlutší barvou a menší tvrdostí (snadno se rýpe nožem).

pyrit je zlatožluté barvy, vryp je černý. (tvrdost 6, hustota 5,1 g/cm³) Dříve se používal k výrobě kyseliny sírové. Od zlata se liší černým vrypem.

SLÍDY A ŽIVCE

Slídy rozlišujeme na tmavé a světlé. **Biotit** je hnědé až černošedé barvy, vryp bílý, šedý, využíval se v izolačních materiálech. Oproti tomu **muskovit** je bezbarvý, případně bělavý, nazelenalý, s perleťovým leskem. Využívá se jako izolační materiál - žáruvzdorná okénka ("americká" kamna) a v optice.

Živce můžeme rozdělit na sodnovápenaté – plagioklas a draselné – ortoklas. **Ortoklas** je světle žlutobílý, nahnědlý, růžový až červený, lesk má skelný až perleťový, vryp bílý. Podobně také **plagioklas** je bělavý, žlutavý, červenavý, zelenomodrý až šedý; odrůda labradorit mívá měnu barev. Jeho vryp je bílý. Pouhým okem většinou nelze od sebe plagioklas a ortoklas rozeznat. Živce se používají jako dekorační kameny a při výrobě keramiky.

DALŠÍ VYBRANÉ MINERÁLY

Fluorit je nejčastěji zelené a fialové barvy, ale také v odstínech žluté a hnědé, vryp je bílý. Často tvoří krychličky. (tvrdost 4, hustota 3,2 g/cm³) Použití výroba sloučenin fluoru a příměs při tavení rud.

Grafit je tmavě šedé až černé barvy, vryp stejný. (tvrdost 1, hustota 2,2 g/cm³) Je velmi dobrý vodičem elektřiny. Použití: elektrody suchých článků, moderátor v atomových reaktorech, žáruvzdorné nádoby, náplně do tužek

Sádrovec je čirý, bílý, zbarvení příměsemi dožluta a došeda, vryp je bílý. (tvrdost 1,5 – 2, hustota 1,9 g/cm³). Používá se při výrobě sádry a cementu.

Síra je žluté bary a žlutého vrypu. (tvrdost 2, hustota 2) Využívá se v chemickém průmyslu, pyrotechnice, na bělení textilií a jako dezinfekce.

POZNÁVÁNÍ HORNIN

Horniny jsou **seskupení minerálů** nebo **organických zbytků**, příp. přírodními vulkanickými skly, které vznikají rozmanitými geologickými procesy. Od minerálů se liší látkovou a strukturní nesourodostí. Z dnes známých minerálů se jich běžně v horninách vyskytuje asi 200.

Horniny posuzujeme podle

- **minerálního složení**,
- **struktury** - tvar velikost a vzájemný vztah stavebních součástí;
- **textury** - uspořádání stavebních částic v prostoru.

Podle vzniku dělíme horniny na

- _____ (*magmatické*) - vznikají tuhnutím a krystalizací ze silikátové taveniny - magmatu;
- _____ (*sedimentární*) - vznikají na povrchu zemské kůry zvětráváním, přemísťováním a usazováním starších horniny, chemickým srážením z roztoků nebo přímou či nepřímou činností organismů (např. nahromadění schránek uhynulých organismů);
- _____ (*metamorfované*) - vznikají přeměnou starších hornin (sedimentárních, vyvřelých i metamorfovaných)



Horninový cyklus

HORNINY SEDIMENTÁRNÍ:

břidlice - _____

pískovec - _____

vápenec - _____

travertin - _____

HORNINY VYVŘELÉ:

žula (granit) - _____

čedič (bazalt) - _____

gabro - _____

HORNINY PŘEMĚNĚNÉ:

rula - _____

mramor - _____

fylit - _____

svor - _____

HORNINY TMAVÉ BARVY

(černé, tmavě šedé, tmavě hnědé)

1) Potěžkejte jednotlivé horniny v ruce a vyberte ty, které jsou relativně lehké.

→ udělejte těmito horninami vryp do porcelánové destičky

→ vryp je hnědý – **HNĚDÉ UHLÍ**

→ vryp je černý – **ČERNÉ UHLÍ**

2) Vyberte ty horniny, které jsou tvořeny vodorovnými vrstvami

→ **JÍLOVITÁ BŘIDLICE**

3) Prohlédněte si horniny se všesměrnou strukturou a vyhledejte ty, které

→ nemají žádné dutinky – **GABRO**

→ mají jen nepatrné dutinky – **ČEDIČ (BAZALT)**

→ mají velké dutinky, drolí se – **SOPEČNÁ LÁVA**

Uhlí je hořlavý sediment vzniklý akumulací rostlinných zbytků a jejich různě pokročilým prouhelněním. Proces prouhelnění má zprvu ráz biochemických přeměn, později, ve větších hloubkách, se začíná uplatňovat teplota; důležitý je též tlak a čas. **Hnědé uhlí** obsahuje asi 70 až 75 % uhlíku je hnědé až černohnědé barvy; obsahuje-li ještě rozpoznatelné zbytky dřevité substance, nazývá se xylit nebo xylitické uhlí. Hnědé uhlí bývá většinou matné a jeho vryp obvykle hnědý. **Černé uhlí** obsahuje 72 až 92 % uhlíku, je černé barvy, matné nebo lesklé, černého vrypu, jeví zvýšenou odraznost.

Břidlice je usazená hornina složená hlavně z jílu a siltu (prachu), břidličnatě dělitelná, tj. štípatelná, nebo se rozpadající v tenké destičky.

Gabro hlubinná magmatická hornina, většinou stejnoměrně hrubozrnná, šedočerné barvy. Obsahuje minerály živce, pyroxen, dalšími minerály bývají amfibol, biotit, olivín a další.

Bazalt (čedič) nejhojnější výlevná magmatická hornina na povrchu Země, Měsíce a patrně i jiných těles sluneční soustavy; na Zemi tvoří více než 90 % výlevných hornin. Bazalt je jemnozrná šedočerná hornina složená z živců a pyroxenů a dalších jako např. olivín.

s využitím <http://www.geology.cz/aplikace/encyklopedie/term.pl>

HORNINY OBSAHUJÍCÍ KALCIT

- 1) Pokapejte vzorky kyselinou a pozorujte reakci hornin s kyselinou. Pokuste se ji vysvětlit.
- 2) V některých případech mohou s kyselinou reagovat i pískovce, pokud jsou zpevněny vápenitým tmelem. Vyzkoušejte, zda z některé horniny třením odpadávají drobná zrnka písku
→ **pískovec**
- 3) Prohlédněte si strukturu těchto hornin a vyberte ty vzorky, které v sobě mají velké množství malých dutinek
→ **travertin**
- 4) Prohlédněte si vzorky hornin a vyberte ty, ve kterých jsou patrné lesklé plochy krystalů
→ krystalický vápenec - **mramor**
- 5) Ostatní vzorky hornin různých tvarů a barev jsou
→ **vápence**

Vápenec je usazená hornina, jejíž hlavní složkou je uhličitán vápenatý (CaCO_3), tj. kalcit, případně jeho modifikace, aragonit. Největší množství vápenců se ukládá v teplých mořích s čistou vodou. Značně odlišné vápence vznikají ve sladkovodním prostředí na kontinentech. Jsou to zejména vápence povrchových vod, ukládané z pramenů minerálních vod, ve vodních tocích nadzemních i podzemních.

Travertin je usazená hornina, je různě intenzívně zpevněný, obvykle značně pórovitý sladkovodní vápenec ukládaný z vod studených i teplých pramenů (tzv. pramenit), obvykle za spoluúčasti rostlinstva (jež vodě odnímá CO_2 , a tím vyvolává srážení uhličitánu vápenatého).

Mramor metamorfovaná hornina někdy také nazývaná krystalický vápenec.

Pískovec je zpevněný klastický sediment, jehož nejcharakterističtější složkou jsou zrna pískové frakce (tj. 0,06 až 2 mm velké), jichž má být nejméně 25 % (podle jiných klasifikací 50 %). Z ostatních klastických složek bývá přítomen především jíl a silt, někdy i částice větší než 2 mm, úlomky schránek živočichů apod. Jednotlivá zrna jsou k sobě spojena tmelem. Nejčastější bývá tmel kalcitový nebo křemitý tmel (opálový, chalcedonový, křemenný).

HORNINY JINÉ NEŽ TMAVÉ A S OBSAHEM KALCITU

1) Prohlédněte si vzorky hornin a vyberte ty, ve kterých je dominantním minerálem slída – jsou nápadně lesklé.

→ **svor**

2) Dále mezi vzorky vyberte takové, který jsou sedozelené barvy bez patrných jednotlivých zrn minerálů.

→ **fylit**

3) Dále by vám měly zůstat jen horniny se zrnitou texturou.
se nápaby bylo možné označit jako "strakaté"

→ zrnitost je stejnoměrná v celém kusu horniny

→ **granit (žula)**

→ světlé a tmavé minerály se střídají ve více či méně silných vrstvách

→ **rula**

Svor je metamorfovaná hornina vzniklá středně silnou regionální metamorfózou nejčastěji jílovitých sedimentů. Svor je nápadný výraznou foliací díky množství lupínkovité slídy (většinou muskovit), k níž se druží hojný křemen. Živec je mikroskopický nebo i schází. (Tím se mj. liší svor od rul, které obsahují hojně makroskopicky patrné živce.). V závislosti na složení matečné horniny (zvláště obsahu Al, Ca) se objevují i různé další minerály, často jako porfyroblasty - kyanit, andalusit, granát, staurolit aj.

Fylit je nejednotně užívaný termín, v podstatě označení nízkoteplotně metamorfovaných jílovitých sedimentů, svými vlastnostmi na přechodu mezi velmi slabě metamorfovanými jílovými břidlicemi neboli fylitickými břidlicemi a svorem. Obvykle obsahují křemen, sericit, chlorit a biotit, častá je příměs grafitu a karbonátu.

Granit neboli **žula** je kyselá hlubinná magmatická hornina v podstatě složená z křemene (20 až 40 %), živce a menšího množství tmavých minerálů (5 až 20 %). Z ostatních minerálů jsou nejčastější biotit nebo muskovit. Struktura bývá středně zrnitá až hrubozrná, někdy též drobnozrná, textura bývá masivní, obvykle s kvádovitou odlučností.

Rula je hornina vzniklá intenzívní regionální metamorfózou. V typické podobě jeví zřetelné páskování (foliaci), tj. střídání břidličnatě štípatelných pásků se zrnitými. Prvé se skládají hlavně ze slíd a některých feromagneziových minerálů, druhé hlavně z křemene a živce. Minerály jsou zřetelně zrnité až hrubozrné a tloušťka pásků je od milimetru do několika centimetrů. Rozeznává se více druhů rul, např. vznikly-li přeměnou sedimentů, nazývají se pararuly, jsou-li magmatického původu, jde o ortoruly.

POZNÁVÁNÍ PŮDY

Půda je vlastně směs 4 faktorů: _____, _____, _____, _____, půdní _____ a půdního _____.

Hlavní složkou půdy je zvětralá **mateční hornina** - zdroj minerálních látek pro rostliny. Materiál z mateční horniny může být dvojího původu. Buď vznikl přímo na místě, a nebo je dopraven z jiného místa. (např.: naplaveniny) Cizí materiály jsou důležité kvůli vyšší pestrosti látek v nich obsažených.

→ **Oddělte minerální látky podle velikosti.**

→ **Dokažte, že váš vzorek půdy obsahuje či neobsahuje vápník.**

Organické látky v půdě můžeme rozdělit na **edafon**, což jsou půdní bakterie, houby, půdních mikroorganismy jako jsou nálevníci, kořenonožci, bičíkovci, dále drobní členovci, žížaly i obratlovci. Rozkladem organických zbytků vzniká **humus**, často s obsahem minerálů. Toto je úrodná složka půdy => podle množství a kvality humusu se určuje úrodnost půdy.

→ **Zjistěte, zda váš vzorek půdy obsahuje humus.**

Litter (hrabanka) - zbytky rostlin, pouhým okem rozeznatelné původní orgány (listí, jehličí,...)

Mor (surový humus) - nedokonalým rozkladem hrabanky v kyselém, chladném a vlhkém prostředí, ve kterém jsou stále patrné makroskopické zbytky.

Tangel - tvořen makroskopicky rozeznatelnými zbytky a trusem živočichů (dešťovek).

Moder (drt) - organické zbytky již byly téměř rozloženy, jsou promíchány s minerály a organický původ je ještě patrný.

Mull (měl) - organické látky jsou přeměněny v huminové látky, jejich struktura je nerozeznatelná a není je možné mechanicky oddělit od minerálního podílu => nejkvalitnější forma humusu.

Půdní voda se vyskytuje v půdě ve třech formách: podzemní, kapilární, gravitační.

Podzemní voda tvoří podzemní řeky a jezera. Nachází se většinou v nejspodnější vrstvě na nepropustné hornině. **Kapilární vodu** najdeme všude v půdě vzlíná tenkými kanálky (kapilárami) vzhůru k povrchu. Tuto vodu využívají rostliny a drobné organismy. **Vodu gravitační** tvoří průsaky z povrchu které putují velkými průrvami ve směru gravitace.

→ **Dokažte, že váš vzorek půdy obsahuje vodu.**

→ **Dokažte, že váš vzorek půdy je propustný pro vodu.**

Půdní vzduch obsažený v pórech mezi minerálními látkami a humusem. Od vzduchu v atmosféře se liší procentním zastoupením jednotlivých plynů.

(Atmosféra ____% O₂, ____ N₂, ____ CO₂ - půda 20-14% O₂, 76-86% N₂, 0,3-1% CO₂)

→ **Dokažte, že váš vzorek půdy obsahuje vzduch.**

Půdu můžeme ne základě velikosti zrn, které obsahuje, rozdělit do půdních _____.

Půda písčítá...

- obsahuje _____ zrna půdy.
- je pro vodu _____ propustná.
- obdělává se _____.
- je vhodná pro _____.

Půda hlinitá ...

- obsahuje _____ zrna půdy.
- je pro vodu _____ propustná.
- obdělává se _____.
- je vhodná pro _____.

Půda jílovitá

- obsahuje _____ zrna půdy.
- je pro vodu _____ propustná.
- obdělává se _____.
- je vhodná pro _____.

