

Krystalová soustava

cíl – rozeznávat krystalové soustavy

- odvodit vlastnosti krystalových soustav
- zařadit základní minerály do krystalických soustav

- minerály jsou pevné látky (kromě tekuté rtuti), které kromě nepatrné výjimky tvoří krystaly
 - liší se vnitřní stavbou tzv. krystalovou strukturou
- krystalová struktura vzniká pravidelným přirůstáním stavebních částic – atomů, iontů nebo molekul ve třech směrech – částice jsou spojovány chemickými vazbami
- krystalová struktura ovlivňuje fyzikální vlastnosti krystalů a jejím vnějším projevem je tvar krystalů
- minerály - se od sebe odlišují krystalovou strukturou a chemickým složením
 - některé krystalizují snadno a rychle (NaCl, sůl kamenná), některé pomalu až několik let, některé potřebují vyšší teplotu a tlak)

Krystalové soustavy

– krychlová (galenit PbS)

průřezy ve tvaru trojúhelníku, čtverce, šestiúhelníku nebo osmiúhelníku

nejčastější tvary – krychle, osmistěn, dvanáctistěn kosočtverečný

Cu, Ag, Au, C – diamant, PbS, ZnS, FeS₂, magnetit, NaCl, fluorit, granát

– šesterečná (křemen SiO₂)

průřezy blízké trojúhelníku nebo šestiúhelníku

tvary – šestiboký hranol, šestiplochá pyramida, klenec

grafit, rumělka, hematit, křemen, apatit, kalcit, siderit, dolomit

– čtverečná (klasiterit)

průřezy blízké čtverci nebo osmiúhelníku

tvary – čtyřboký hranol, čtyřplochá dipyramida s kosočtvercovým půdorysem

chalkopyrit, kasiterit

– kosočtverečná (olivín)

průřezy blízké kosočtverci nebo obdélníku

tvary – čtyřplochý hranol, čtyřplochá dipyramida s kosočtverečným půdorysem

S, antimonit, aragonit, olivín

– jednoklonná (augit)

nápadně šikmé plochy a hrany padající v jednom směru

průřezy blízké kosočtverci nebo obdélníku, někdy až šestiúhelníku

tvary – čtyřplochý hranol s kosočtvercovým půdorysem

sádrovec, augit, amfibol, muskovit, biotit, ortoklas


– trojklonná (modrá skalice CuSO₄ x 2H₂O)

často ploché krystaly tvořené dvojicemi navzájem rovnoběžných ploch

CuSO₄ x 2H₂O, plagioklas

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je L. Sinkulová

Materiál byl vytvořen v rámci projektu Základní školy Stráž, okres Tachov, příspěvkové organizace, registrovaným pod názvem „Škola na míru našim dětem“ a číslem CZ.1.07/1.4.00/21.2210

 **Úkol:** Nakresli tvary všech šesti krystalových soustav, postupuj podle učebnice.

PL – Minerály, krystalová soustava

- 1) Podtrhni, co je správné. Minerál je přírodnina-
organická / anorganická
stejnorodá/ různorodá
složení lze/ nelze zapsat chemickým vzorcem
- 2) Vysvětli pojem amorfni látky-

- 3) Dopln-
Přírodu tvoří dvě složky – živá - _____ - neživá - _____

Mohou tyto dvě složky existovat odděleně- _____

- 4) Co jsou žíly- _____
- 5) Jaký je rozdíl mezi minerálem a nerostem- _____
- 6) Vyhledej chyby v textu a oprav-
Minerály jsou pevné látky. Všechny tvoří krystaly. Odlišují se krystalovou strukturou, která ale nemá vliv na jejich fyzikální a chemické vlastnosti.

- 7) Přiřaď k jednotlivým minerálům názvy krystalových soustav, využij atlas nerostů, učebnici-
(plagioklasy, síra, sfalerit, amfibolit, modrá skalice, sůl kamenná, apatit, stříbro, sádrovec,

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je L. Sinkulová

Materiál byl vytvořen v rámci projektu Základní školy Stráž, okres Tachov, příspěvkové organizace, registrovaným pod názvem „Škola na míru našim dětem“ a číslem CZ.1.07/1.4.00/21.2210

Krystalová struktura a vlastnosti minerálů

měď, antimonit, hematit, muskovit, křemen, grafit, zlato, siderit, ortoklas, fluorit, kasiterit, dolomit, stříbro, rumělka, kalcit, chalkopyrit, aragonit, augit, pyrit, olivín, biotit, magnetit, granát)

krychlová šesterečná čtverečná kosočtverečná jednoklonná trojklonná

8) Vyber si z atlasu nerostů nějaký, který tě zaujme svým tvarem nebo barvou či názvem a napiš o něm vše, co najdeš. Využij atlasu, učebnice, internet-

9) Co je vnějším projevem krystalové struktury-

10) Připrav nasycený roztok soli kamenné a modré skalice, nalij na Petryho misku a za pokojové teploty nechte vykristalizovat. Urči druh krystalové soustavy a nakresli krystaly-

sůl kamenná (halit)

modrá skalice

? Otázky: 1) Jak vznikají minerály v přírodě?

2) Čím se od sebe jednotlivé minerály liší?

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je L. Sinkulová

Materiál byl vytvořen v rámci projektu Základní školy Stráž, okres Tachov, příspěvkové organizace, registrovaným pod názvem „Škola na míru našim dětem“ a číslem CZ.1.07/1.4.00/21.2210



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

3) Jak se jmenuje malá skupina minerálů, které netvoří krystaly?



SP – Krystalické soustavy

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je L. Sinkulová

Materiál byl vytvořen v rámci projektu Základní školy Stráž, okres Tachov, příspěvkové organizace, registrovaným pod názvem „Škola na míru našim dětem“ a číslem CZ.1.07/1.4.00/21.2210

Krystalová struktura a vlastnosti minerálů

Prověrka – Minerály, krystalová soustava

- 1) Napiš definici minerálu.
- 2) Jaký je rozdíl mezi nerostem a minerálem?
- 3) Jak vznikají v přírodě minerály?
- 4) Co jsou látky amorfní?
- 5) Které znáš krystalové soustavy?
- 6) Čím se jednotlivé minerály od sebe odlišují?

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je L. Sinkulová

Materiál byl vytvořen v rámci projektu Základní školy Stráž, okres Tachov, příspěvkové organizace, registrovaným pod názvem „Škola na míru našim dětem“ a číslem CZ.1.07/1.4.00/21.2210

Krystalová struktura a vlastnosti minerálů

Zkoumáme vlastnosti minerálů

cíl – znát fyzikální a chemické vlastnosti minerálů

- určit fyzikální a chemické vlastnosti vybraných minerálů
- chápat pojem Mohsova stupnice tvrdosti

- pro rozpoznávání nejběžnějších minerálů se používá fyzikálních a chemických vlastností

fyzikální – barva, propustnost světla, vryp, lesk, hustota, tvrdost, štěpnost, lom, elektrické a magnetické vlastnosti

chemické – rozpustnost ve vodě, reakce se zředěnou HCl

hustota – závisí na chemickém složení a na krystalové struktuře

- těžké minerály = větší hustota než 3g/cm³ (rýžování)

barva – výsledek nerovnoměrného pohlcování různých vlnových délek světla

- barevné – mají stále stejnou barvu, bez ohledu odkud vzorek pochází (S)
- zbarvené – ovlivněna přítomností jiného prvku ve struktuře (ZnS – v čistém stavu čirý, ve většině případů obsahuje Fe, pak je žlutý, do červena až do černa)

bezbarvé – jsou čiré minerály (křišťál)

propustnost světla – průhledné – lze přes ně číst

- průsvitné – světlo jimi prosvítá, někdy pouze při okrajích
- neprůhledné – světlo nepropouštějí, některé odrážejí (PbS)

vryp – barva stopy po otření o destičku z porcelánu

- barevné minerály – mají vryp stejné barvy jako mají samy (výjimka – FeS₂, CuFeS₂)
- bezbarvé – mají vryp bílý

lesk – kovový –vzhledem připomínají kovy (Cu, Ag, Au, PbS)

- nekovový – diamantový – vysoký lesk (diamant, ZnS)
 - perleťový – (slídy)
 - mastný – (mstek)
 - skelný – (křemen)

tvrdost – určuje se podle stupnice tvrdosti (Mohsova stupnice tvrdosti)

1. mastek
2. NaCl lze do nich rýpat nehtem
3. kalcit
4. fluorit
5. apatit lze do nich rýpat kapesním nožem
6. živec
7. křemen
8. topas
9. korund
10. diamant rýt do skla

štěpnost – po úderu kladívkem se minerály rozpadají na úlomky s rovnými lesklými ploškami

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je L. Sinkulová

Materiál byl vytvořen v rámci projektu Základní školy Stráž, okres Tachov, příspěvkové organizace, registrovaným pod názvem „Škola na míru našim dětem“ a číslem CZ.1.07/1.4.00/21.2210

Krystalová struktura a vlastnosti minerálů

- dokonalá (slídy)
- velmi dobrá (PbS, NaCl, kalcit, fluorit)
- dobrá (amfibolit, pyroxen)
- špatná
- některé minerály jsou neštěpné (křemen)

lom – některé neštěpné minerály mají typický lom

- lasturnatý – velmi ostré hrany (chalcedon)

vodivost elektrického proudu – jen některé (Cu, Ag, Au)

magnetické vlastnosti – jsou přitahovány permanentním magnetem (magnetit)

rozpustnost ve vodě – NaCl, CuSO₄ x 2H₂O

reakce s zředěnou NaCl – např. uhličitany velmi dobře reagují, nejlépe CaCO₃ (kalcit) – už za studena, jiné až po zahřátí

Úkol: Tuha a diamant mají stejné chemické složení. Pokus se odhadnout, který z obou minerálů má větší hustotu?



Otázky: 1) Který z panovníků dal uhotovit svatováclavskou korunu?

2) Které drahé kameny ji zdobí?

3) Diamant se díky své tvrdosti nepoužívá jenom ve šperkařství. Jaké má další využití?

PL – Vlastnosti minerálů

1) Uveď minerály, kterým patří následující „nej“-

nejtvrdší- _____

nejodolnější proti zvětrávání- _____

s největší hustotou- _____

2) Zkompletuj Mohsovu stupnici tvrdosti, doplň chybějící nerosty a seřaď je-

fluorit apatit ? _____ mastek ? _____ korund ? _____ topas ? _____ živec

1) _____

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je L. Sinkulová

Materiál byl vytvořen v rámci projektu Základní školy Stráž, okres Tachov, příspěvkové organizace, registrovaným pod názvem „Škola na míru našim dětem“ a číslem CZ.1.07/1.4.00/21.2210

Krystalová struktura a vlastnosti minerálů

- 2) _____
 3) _____
 4) _____
 5) _____
 6) _____
 7) _____
 8) _____
 9) _____
 10) _____
- 3) Která fyzikální vlastnost omezuje využití fluoritu jako drahokamu- _____
- 4) Spoj chemické značky s příslušnými minerály-
- | | |
|---------------------------------------|----------|
| CaCO ₃ | opál |
| C | křemen |
| SiO ₂ | galenit |
| PbS | magnetit |
| NaCl | diamant |
| FeS ₂ | ametyst |
| Fe ₂ O ₃ | kalcit |
| Fe ₃ O ₄ | tuha |
| Au | halit |
| SiO ₂ x nH ₂ O | krevel |
| CaSO ₄ x 2H ₂ O | sádrovec |
| | zlato |
| | pyrit |
| | achát |
- 5) Využij nabídky a přiřaď barvy k jednotlivým minerálům-
 (žlutá, zelená, černá, fialová, červená, bílá, růžová, šedá)
- | | | |
|----------------------|---------------|---------------------------|
| fluorit-_____ | granát-_____ | magnetit-_____ |
| draselný živec-_____ | rubín-_____ | galenit-_____ |
| pyrit-_____ | olivín-_____ | síra-_____ |
| augit-_____ | ametyst-_____ | sodnovápenatý živec-_____ |
| grafit-_____ | růženín-_____ | |
- 6) K uvedeným vlastnostem přiřaď z následujících minerálů-
 (kalcit, křemen, sádrovec, křišťál, halit, světlá slída, živec, magnetit)
- průhledný (čirý)- _____
 neprůhledný- _____
 štěpný- _____
 není štěpný- _____
 rozpustný ve vodě- _____
- 7) Vyber minerál, který škodí lidskému zdraví a uveď proč-
- diamant
 - smolinec
 - granát
 - živec

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je L. Sinkulová

Materiál byl vytvořen v rámci projektu Základní školy Stráž, okres Tachov, příspěvkové organizace, registrovaným pod názvem „Škola na míru našim dětem“ a číslem CZ.1.07/1.4.00/21.2210



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Krystalová struktura a vlastnosti minerálů

- 8) Důležitou chemickou vlastností je reakce s HCl. Kápneme-li na jeden z minerálů tuto kyselinu, vyvolá to bouřlivou reakci doprovázenou šuměním a tvorbou bublinek. O který minerál se jedná-
- a) diamant
 - b) magnetovec
 - c) kalcit
 - d) křemen
- 9) Který z následujících minerálů je železná ruda-
- a) křemen
 - b) magnetovec
 - c) pyrit
 - d) granát
 - e) hnědel
 - d) krevel
- 10) Jaký rozdíl mezi průhledným a průsvitným minerálem-_____
- 11) Vysvětlí, co je štěpnost minerálů-_____
- 12) Zapiš nerosty, kterými lze rýpat do skla-_____
- 13) Jakou hustotu musí mít minerál, aby patřil mezi těžké minerály-_____
- 14) Jaké druhy lesku znáš a napiš příklad minerálů, který takový lesk mají-_____



SP – Základní vlastnosti minerálů

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je L. Sinkulová

Materiál byl vytvořen v rámci projektu Základní školy Stráž, okres Tachov, příspěvkové organizace , registrovaným pod názvem „Škola na míru našim dětem“ a číslem CZ.1.07/1.4.00/21.2210



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Prověrka – Vlastnosti minerálů

Které ze základních fyzikálních a chemických vlastností se určují u minerálů?
Co o nich víš?

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je L. Sinkulová

Materiál byl vytvořen v rámci projektu Základní školy Stráž, okres Tachov, příspěvkové organizace, registrovaným pod názvem „Škola na míru našim dětem“ a číslem CZ.1.07/1.4.00/21.2210

Laboratorní práce č. 2

Určování fyzikálních a chemických vlastností

Některé minerály jsou si na první pohled velmi podobné. Avšak po podrobnějším prozkoumání jejich vlastností zjistíme, že tomu tak není. Jak tedy lze velmi podobné minerály od sebe odlišit?

Pomůcky: Křemen a kalcit, sfalerit a galenit, tuha, magnetovec, podložní sklo, měděný plíšek, hřebík, zředěná HCl nebo ocet, porcelánová mistička.

Postup: 1) Zapište si, které vlastnosti jsou důležité k rozlišení minerálů obecně.

2) Vytipujte, které minerály mají vlastnosti velmi podobné (barva, lesk, tvrdost) a daly by se snadno změnit. U podobných materiálů na rozdílne vlastnosti, které by mohly být využitelné k jejich určení, (tabulka vlastností v učebnici).

3) Výsledky pozorování zapište.

Vypracování:

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je L. Sinkulová

Materiál byl vytvořen v rámci projektu Základní školy Stráž, okres Tachov, příspěvkové organizace, registrovaným pod názvem „Škola na míru našim dětem“ a číslem CZ.1.07/1.4.00/21.2210

Závěr:

*zdroj: texty – SPN, Přírodopis 4, Mineralogie a geologie, pro 9. ročník ZŠ, 1998
Fraus 9, učebnice pro ZŠ a víceletá gymnázia, 2006
Fraus 9, pracovní sešit s přílohou Přehled učiva pro ZŠ a víceletá gymnázia, 2006
Prodos, Přírodopis 9, pracovní sešit, 2004
obrázky – SPN, Přírodopis 1, Mineralogie a geologie, pro 9. ročník ZŠ, 1998
Fraus 9, učebnice pro ZŠ a víceletá gymnázia, 2006
Fraus 9, pracovní sešit s přílohou Přehled učiva pro ZŠ a víceletá gymnázia, 2006
Prodos, Přírodopis 9, pracovní sešit, 2004*

Autorem materiálu a všech jeho částí, není-li uvedeno jinak, je L. Sinkulová

Materiál byl vytvořen v rámci projektu Základní školy Stráž, okres Tachov, příspěvkové organizace , registrovaným pod názvem „Škola na míru našim dětem“ a číslem CZ.1.07/1.4.00/21.2210