

Vlastnosti hornin a nerostů

Autor: Mgr. Kateřina Tlustá, Gymnázium Jana Palacha Mělník

Nacvičujeme: všechny badatelské kroky

Vhodné pro věk/třídu: 9. ročník ZŠ (tercie, kvarta SŠ)

Potřebný čas: 90 min (2 VH)

Cíl lekce: Žáci si během lekce vyzkouší všechny badatelské kroky. Uvědomí si rozdílné fyzikální a chemické vlastnosti předložených vzorků hornin a nerostů. Vyzkouší si některé metody práce geologa v laboratoři.

Materiál a pomůcky: vzorky hornin (malých rozměrů, aby se vešly do odměrného válce), odměrné válce široké (250 ml), váhy, kladívka, stupnice tvrdosti, zápalky, preparační či jiné pevné misky, kádinky s roztoky sody (cca 10%), octa a vodou, pracovní list

Motivace a přemýšlení o tématu

čas: 20 min

Cíl aktivity: Zaměřit pozornost žáků na rozdílné fyzikální a chemické vlastnosti předložených vzorků hornin a nerostů.

Popis aktivity: Se žáky si prohlédněte vzorky. Motivujte je k vnímání rozdílů v barvě. Poté začněte směřovat k možnosti, že se vzorky mohou lišit i jinými vlastnostmi, a které to asi budou. Žáci pracují v pětičlenných skupinách

Pomůcky: vzorky hornin a nerostů

Kladení otázek

čas: 10 min

Cíl aktivity: ve skupině vymýšlet otázky směřující k vlastnostem látek

Popis aktivity: Zamyslete se společně se žáky nad významem zjišťování vlastností látek, v tomto případě hornin. Vyzvěte žáky, aby kladli výzkumné otázky k danému tématu. Žáci by měli dospět k otázce typu, kterými vlastnostmi se liší horniny. Sdílejte vymyšlené otázky.

Pomůcky: pracovní list pro BOV – zápis otázek

Výběr výzkumné otázky

čas: 5 min

Cíl aktivity: Vybrat otázku směřující k fyzikálním a chemickým vlastnostem hornin.

Popis aktivity: Seznamte žáky s pomůckami a časem, který mají ke zkoumání k dispozici. Žáci si ve skupinách vyberou takovou výzkumnou otázku, která je nejvíce zajímavá a na ní lze odpověď získat pokusem proveditelným v daný okamžik, pokud nelze vybrat žádná otázka, vyzvěte žáky, aby se zamysleli, co by měli v otázce změnit, aby šel výzkum provést.

Pomůcky: pracovní list pro BOV – zápis výzkumné otázky, vzorky hornin (malých rozměrů, aby se vešly do odměrného válce), odměrné válce široké (250 ml), váhy, kladívka, stupnice tvrdosti, zápalky, preparační či jiné pevné misky, kádinky s roztoky sody (cca 10%), octa a voda

Poznámky: Žáci by měli dospět k otázce typu, kterými vlastnostmi se liší horniny, měli by si stanovit, že budou zjišťovat hustotu, tvrdost, mechanickou odolnost, chemickou odolnost, popř. hořlavost (ale sirkou uhlí stejně nezapálí, takže ani zde hořlavost nepotvrdí)

- každá skupina má ideálně svoji výzkumnou otázku.
- Každá skupina může mít vzorek jiné horniny, závěry pak mohou porovnat.
- Vybrané otázky zapsat do protokolu i na velký papír.

Formulace hypotézy

čas: 5 min

Cíl aktivity: ve skupině správně naformulovat hypotézu, kritéria hypotézy

Popis aktivity: Požádejte žáky, aby na základě výzkumné otázky správně zformulovali a do pracovních listů zapsali svoji hypotézu. Hypotézu žáci podle potřeby konzultují.
Kritéria hypotézy: oznamovací věta, jednoznačnost, ověřitelnost, měřitelnost, zobecnitelnost. Sdílení a diskuse, zda hypotéza odpovídá kritériím.

Pomůcky: pracovní list pro BOV – zápis hypotézy

Plánování, příprava a provedení práce (průzkumu, pokusu či měření)

čas: 20 min

Cíl aktivity: naplánovat postup práce

Popis aktivity: Žáci podrobně naplánují a sepíší postup jakým ověří svoji hypotézu (včetně pomůcek a potřebného materiálu). Rozdělí si role, které budou při práci mít.

Pomůcky: pracovní list pro BOV – zápis pracovního postupu a výsledků práce, vzorky hornin (malých rozměrů, aby se vešly do odměrného válce), odměrné válce široké (250 ml), váhy, kladívka, stupnice tvrdosti, zápalky, preparační či jiné pevné misky, kádinky s roztoky sody (cca 10%), octa a voda

Formulace závěrů a návrat k hypotéze

čas: 5 min

Cíl aktivity: Žáci na základě výsledků pokusů potvrdí či vyvrátí svoji hypotézu

Popis aktivity: Každá skupina zformuluje závěry své práce (pokusu, průzkumu, pozorování, měření), zapíše je do pracovního listu. Porovná je s hypotézou, zhodnotí a zapíše, zda hypotézu potvrdila či vyvrátila.

Pomůcky: pracovní list pro BOV – zápis závěrů

Prezentace

čas: 15 min

Cíl aktivity: Žáci ve skupinách si navzájem sdělí získané poznatky.

Popis aktivity: Každá skupina dostane v rámci časových možností prostor pro ústní prezentaci svého bádání. Ostatní žáci si zapisují výsledky jiných skupin.

Pomůcky: vyplněný pracovní list pro BOV a další materiály podporující prezentaci výsledků

Kladení nových otázek

čas: 10 min

Cíl aktivity: podpořit další zájem o bádanou problematiku

Popis aktivity: Podpořte žáky k úvahám, k čemu mohou zjištěné závěry využít v každodenním životě. Společně na Parkoviště otázek (velký papír někde na zdi, kde může pár týdnů viset) zapíše další otázky, které žáky napadnou. Motivujte je, aby k nim sháněli odpovědi a dopisovali je na papír.

Přílohy:

Pracovní list, Materiály použité v BOV lekci (k motivaci, získávání dat, řešení úkolů)

horniny

výzkumný tým:

Výzkumné otázky:

hypotézy:

metody a postup ověřování hypotézy, pomůcky:

Wavy-line placeholder for methods and equipment.



výsledky zkoumání:

Název horniny	Hmotnost	Objem	hustota
Chemická odolnost	Vůči vodě:	Vůči kyselině:	Vůči zásadě:
tvrdost			
Mechanická odolnost			
hořlavost			

Závěr

horniny

Výzkumné otázky:

1. Může kámen plavat?
2. Který minerál hoří?
3. Může se kámen rozpustit?
4. Jak tvrdé jsou kamenné?
5. Jsou všechny stejně tvrdé?

výzkumný tým:

Klára Šárková
 Sandra Hájová
 Vojtěch Vánský
 Kryštof Černý

hypotézy: 1. Může

2. uhlí hoří.
3. může.
4. Tvrdší než tělesná tělesa.
5. Ne.

metody a postup ověřování hypotézy, pomůcky:

1. Malý kámen dáme na nehořlavou podložku a ukusíme papát. Steh to dáme do odměrného válce s vodou a změříme změnu objemu. Paki zvážíme a vypočítáme hustotu. Minerál vložíme postupně do tubuho míšle, kde na něj kapneme vodu, roztok sody a kyseliny a budeme pozorovat reakci. Ukusíme kámen rozbit klackem a také porovnáme se stupnicí tvrdosti i mezi sebou a se těmi vzorky a pomůcky: uhlí, křemen, vápence, klacko, míšky, pipety (kapátka), sítky, válec, podložka, války, špička, stupnice tvrdosti, soda, voda, ocet, tělesa



výsledky zkoumání:

Název horniny	Hmotnost	Objem	hustota		
uhlí/křemen/vápence	20 / 35 / 82 g	10 / 13 / 27 ml	2	2,69	3,04 $\frac{g}{cm^3}$
Chemická odolnost	Vůči vodě	Vůči kyselině	Vůči zásadě		
	0 reakcí	0 reakcí	0	0	0
tvrdost	2	4	3	tělesa výjimečně do uhlí a vápence	
Mechanická odolnost	uhlí se rozpouští / křemen se štěpí / vápence se oxiduje kus				
hořlavost	hoří	0	0		

Závěr: Avšak hypotézu jsme nepotvrdili, ostatní ano. Křemen je tvrdší než tělesa.