

Bublinová mánia

Bublanie ako kľúč k pochopeniu viskozity a jej vplyvu na sopečné erupcie

Pripravte si dva priehľadné poháre. Do jedného vlejte hustejšiu kvapalinu (med alebo sirup), do druhého akýkoľvek farebný nápoj (alebo zafarbenú vodu). Oba poháre položte na tácku alebo stôl. Požiadajte žiakov, aby pomocou slamky najskôr fúkali do pohára s redšou tekutinou, až kým v ňom nevzniknú bubliny. Fúkanie rovnakou intenzitou následne vyskúšajú aj na hustejšej tekutine. Ak sa v nej bubliny netvoría, požiadajte ich, aby fúkali silnejšie až kým tekutina „nevybuchne“.

Žiakom položte tieto otázky:

- Aký bol rozdiel medzi „erupciami“ tekutín?
- Ako sa odlišovali vzniknuté bubliny?
- Čo spôsobilo tieto rozdiely?
- Niektoré sopky obsahujú tekutejšiu a ďalšie zase hustejšiu magmu (lávu). Ako sa môže rozličná hustota magmy prejavovať pri výbuchoch sopiek?
- Ktorý typ erupcie by žiaci radšej videli na vlastné oči – erupciu sopky s menšou alebo väčšou hustotou magmy?



Med a nápoj pripravené na pokus.

Foto:
Chris King



Erupcia vo vnútri krátke-
ra sopky
Villarrica,
Pucón, Chile.

Fotografia
Jonathana
Lewisa je
pod licen-
ciou CC-BY-
SA 2.0

O aktivite

Názov: Bublinová mánia

Podtitul: Bublanie ako kľúč k pochopeniu viskozity a jej vplyvu na sopečné erupcie

Téma: Jednoduchý experiment zameraný na viskozitu dvoch rôznych tekutín, ktorého priebeh a výsledky sú prepojené s témou vulkanickej činnosti

Veková kategória: 10 – 18 rokov

Čas potrebný na aktivitu: 10 minút

Ciele

Žiaci vedia:

- popísať rozdiel medzi viskozitou dvoch rôznych tekutín na základe rôzneho vytvárania bublín

- prepojiť poznatky o rôznej viskozite kvapalín s viskozitou magmy a vzťahom medzi viskozitou a typmi erupcií

Odpovede na otázky

- Aký bol rozdiel medzi „erupciami“?
Oveľa jednoduchšie bolo fúkať do prvej kvapaliny s nápojom, pričom bubliny trochu syčali a rýchlo sa stratili. Ťažšie bolo vytvárať bubliny v druhej, hustejšej kvapaline. Bubliny boli veľké a pri výbuchu vyprskli aj mimo pohára.
- Aký rozdiel pozorovali žiaci medzi bublinami?
Bubliny redšej kvapaliny boli menšie a rýchlejšie mizli, väčšina bublín hustejšej kvapaliny bola väčšia a trvalejšia, niektoré vyprskli aj mimo pohára.
- Čo spôsobilo tieto rozdiely?
Rozdielna hustota tekutín.

- Niektoré sopky obsahujú tekutejšiu a ďalšie zase hustejšiu magmu (lávu). Ako sa môže rozličná hustota magmy prejavovať pri výbuchoch sopiek?

Väčšina erupcií je spôsobená uvoľňovaním plynov z magmy (viac o sopečných plynoch sa dočítate [tu](#)), alebo náhlym povolením tlaku v „natlakovanom“ sopečnom komíne (predstavte si, čo sa stane, keď zatrasiete fľašou plnou syteného nápoja a potom ju náhle otvoríte). Ďalším spúšťačom erupcie môže byť aj nárast množstva plynov v magme spôsobený jej kryštalizáciou. V závislosti od viskozity magmy vzniká niekoľko typov sopečných erupcií:

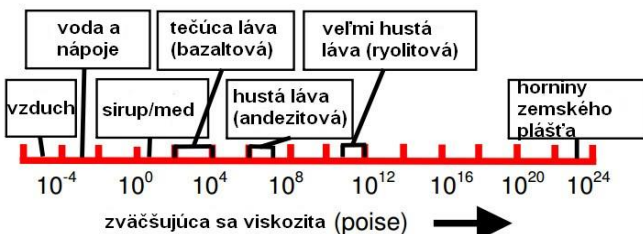
- Nízka viskozita – plyny z magmy sa rýchlo uvoľňujú (ako v prípade riedkej tekutiny z pokusu) a po výbuchu vzniká z magmy rýchlo tečúca láva. Kým „rýchla“ láva zatuhne, môže sa rozlievať na veľké vzdialenosti a tak formovať typický plochý kužeľ. Niekedy vo vychladnutej láve môžeme nájsť vzduchové bubliny zvané vezikuly.



- Vysoká viskozita (hustejšia magma) – erupcia je oveľa explozívnejšia a sprevádzaná intenzívnym vymršťovaním sopečného prachu a popola do atmosféry. Pomaly tečúca láva sa podobá na penu a netečie ďaleko, tuhne na svahoch sopky formujúcej jej strmšie svahy. Pri tomto procese sa často vytvára [pemza](#), v ktorej sú uväznené bubliny vulkanických plynov.



Viskozita sa meria v poisoch a je zaznamenávaná na logaritmickú škálu, kde je nasledujúca jednotka desaťkrát väčšia ako tá predchádzajúca. Obrázok zobrazuje rôzne typy láv rôznych sopiek (škála prevzatá od University of British Columbia).



Bazaltová láva, ktorá obsahuje veľa železa a málo kremíku, má najnižšiu viskozitu. Najvyššou viskozitou sa vyznačuje veľmi hustá ryolitová láva s vysokým obsahom kremíka.

- Ktorý typ erupcie by žiaci radšej videli na vlastné oči – erupciu sopky s menšou alebo väčšou hustotou magmy?

Erupcie sopky, ktorá má magmu s nízkou viskozitou (=tekutejšia láva) sú relatívne bezpečnejšie a z rozumnej vzdialenosti môžu byť pozorované aj zvedavcami. Erupcie sopiek, ktorých magma má vysokú viskozitu sú nebezpečnejšie. Dochádza pri nich k silným explóziám a vyvrhovaniu veľkého množstva sopečného materiálu do atmosféry.

Treba však upozorniť na skutočnosť, že priame spojenie medzi viskozitou magmy a silou erupcie nemusí byť platné vždy. Napríklad:

- andezitové a ryolitové lávy (zbavené plynov) nemusia tiecť prudko – formujú kupoly alebo vulkanické sklá (obsidián)
- pokiaľ sa bazaltová láva dostane do kontaktu s vodou – tá môže spôsobovať explózie

Rozširujúca aktivita

Vyskúšajte so žiakmi aj aktivitu od Earthlearningidea „Pozri ako tečú“, ktorá sa zameriava na vplyv teploty, tuhých a kvapalných látok na viskozitu cukrového sirupu, ktorý simuluje tok magmy.

Môžete použiť tmavšiu kvapalinu (cola, cukrový sirup), ktorá reprezentuje bazalt alebo bledšiu, ktorá bude znázorňovať lávu obohatenú kremíkom.

Teoretické východiská

- Niektoré tekutiny majú menšiu, iné väčšiu hustotu
- Bubliny sa ľahšie a rýchlejšie tvoria v redšej kvapaline, pričom však aj rýchlejšie zanikajú
- Menšia hustota bazaltovej (bohatá na obsah železa a chudobná na kremík) magmy spôsobuje rýchlejší únik plynov = láva tečie rýchlejšie a vytvára sopečné kužele
- Väčšia hustota andezitovej alebo ryolitovej lávy (bohatá na kremík, chudobná na železo) spôsobuje väčšie a agresívnejšie explózie, formuje strmé svahy sopečných kužeľov a môže vytvárať pemzu.

Pomôcky

Pre skupinu:

- dva plastové poháre
- dve slamky
- nápoj alebo farebná voda a hustejšia tekutina (sirup, med), poháre by mali byť z 2/3 naplnené
- tácky pod poháre
- handričky a teplá voda na upratanie

Upozornenie:

Pri erupcii sirupu alebo medu treba dávať pozor na prípadné znečistenie oblečenia žiakov.

Zdroje

Vytvorené Eileen van der Flier-Keller, Associate Professor v School of Earth and Ocean Sciences na University of Victoria, Canada. Veľká vďaka patrí aj Steve Sparksovi za užitočné poznámky k predchádzajúcim verziám.

Originál aktivity v angličtine

www.earthlearningidea.com/PDF/126_Bubblemania.pdf

Preklad do slovenčiny

Lepšia geografia (www.lepsiageografia.sk)
so súhlasom Earth Learning Idea

© **Earthlearningidea team**. Earthlearningidea tím sa usiluje o tvorbu vzdelávacích aktivít pri minimálnych nákladoch, a preto je jeho činnosť založená prevažne na dobrovoľníckych aktivitách. Nápad a aktivity na webstránke projektu www.earthlearningidea.com sú určené najmä učiteľom geografie a prírodných vied (Earth Science). Tvoria ich odborníci a didaktici vied ako sú geografia, geológia a pod. Jednotlivé aktivity sú v diskusiách dopĺňané pripomienkami ich používateľov, čím je zabezpečovaná ich funkčnosť a realizovateľnosť. Autori projektu sa zriekajú autorských práv na opis aktivít v prípade, že budú bezplatne použité na vzdelávacie ciele. Autorské práva sa vzťahujú na materiál, ktorý je prebratý od iných tvorcov. Akákoľvek organizácia, ktorá by chcela materiály použiť, môže kontaktovať Earthlearningidea tím. Držitelia práv na materiál zahrnutý v týchto aktivitách boli kontaktovaní, aby sa zabránilo prípadným problémom s autorskými právami. Prosím, kontaktujte tím Earthlearningidea, ak máte pocit, že Vaše autorské práva boli porušené. Ak máte akékoľvek problémy s čitateľnosťou a prístupnosťou týchto dokumentov, kontaktujte Earthlearningidea tím. Môžete tak urobiť na: info@earthlearningidea.com.