

# Karol Jesenák: Potrebujú učitelia chémie vedieť niečo o geológii?

Na otázku položenú v názve tohto príspevku možno odpovedať jednoznačne: Učitelia chémie na základných a stredných školách geológiu nepotrebujú. Odpoveď možno rozšíriť aj o tvrdenie, že geologické vedomosti nepotrebuje dokonca ani väčšina vysokoškolských učiteľov. Snáď správnejšia modifikácia tohto tvrdenia je tá, že väčšina učiteľov chémie sa bez geologických vedomostí pravdepodobne zaobíde. Napriek tomu, cieľom tohto príspevku je pokus o predostrenie niekoľkých významných dôvodov, pre ktoré predsa len možno považovať využívanie geologických informácií pri vyučovaní chemických tém za veľmi užitočné.

Na úvod by sme sa mohli pozastaviť nad všeobecným vzťahom medzi geológiou a chémiou. V minulosti bol vzťah medzi oboma vednými disciplínami veľmi úzky. Ťažba rudných surovín a ich následné spracovanie s cieľom získania čistých kovov vyžadovalo úzku kooperáciu medzi špecialistami z oboch oblastí. Prvými známymi čistými látkami boli drahé kovy, ortuť a neskôr aj rôzne minerály. Napriek tomu, že ťažba a spracovanie nerastných surovín aj dnes vyžaduje spoluprácu geológov a chemikov, situácia sa zmenila, pretože počet syntetických látok neuveriteľným spôsobom narástol. Syntetických látok je približne desaťtisíckrát viac ako anorganických látok, ktoré sa vyskytujú v prírode. (Dnes je známych približne 70 miliónov syntetických látok a približne 5 600 minerálov.) Znamená to, že väčšina chemikov sa v súčasnosti priamo alebo nepriamo zaoberá práve syntetickými látkami. Dôsledkom toho je, že mnoho chemikov má dosť skreslený názor na prácu geológov. Ten sa obmedzuje na konštatovanie, že hlavný úžitok práce geológov spočíva predovšetkým vo vyhľadávaní nerastných surovín, pričom, naopak, využívanie chémie pri riešení geologických úloh je najmä v rôznych analytických metódach zisťovania chemického zloženia minerálov a hornín. Ešte v nedávnej minulosti bola významná oblasť kooperácie medzi chemikmi a mineralógmi riešenie štruktúr minerálov metódami röntgenovej difrakčnej analýzy. (Ide o metódu, ktorej cieľom je zistenie priestorového rozmiestnenia jednotlivých atómov v molekulách.) Vzhľadom na bezkonkurenčne vysoký počet syntetických látok a nízku frekvenciu objavovania nových minerálov je v súčasnosti tento typ spolupráce už takmer mizivý.

Na vzťah medzi chémiou a geológiou sa možno dívať z rôznych pohľadov. Jeden z nich je napríklad perspektíva získania zamestnania absolventov škôl. Ak z tohto pohľadu porovnávame časovú periódu medzi koncom 2. svetovej vojny a koncom minulého tisícročia na jednej strane, s uplynulým obdobím nového tisícročia na strane druhej, vidíme tu obrovskú kvalitatívnu zmenu. Kým prvé obdobie predstavovalo konjunktúru ťažby rúd na Slovensku, druhé obdobie znamenalo takmer jej úplný zánik. (V súčasnosti sa na Slovensku ťaží už iba zlato.) Preto, kým v minulom období ťažobný a spracovateľský priemysel potreboval odborníkov z oboch oblastí, čo sa odrazilo aj v požiadavkách spoločnosti na kvalitné geologické vzdelanie absolventov škôl, v súčasnosti takáto potreba na Slovensku už takmer neexistuje.

Výrazné zníženie spoločenskej objednávky práce geológov by sme mohli považovať za ďalší argument v prospech vylúčovania geologických znalostí zo vzdelávania prírodovedných predmetov. Takýto prístup však možno považovať za neprijateľný z dvoch dôvodov. Prvý je ten, že napriek veľkej prevahe syntetických anorganických produktov nad látkami prírodného pôvodu je ich hmotnostné zastúpenie v životnom prostredí stále nepatrné a táto situácia sa nezmení ani v budúcnosti. Zároveň, primárnymi východiskovými látkami pre výrobu všetkých umelých produktov sú nerastné suroviny, teda hlavný predmet skúmania geológie. Akékoľvek úspechy bude dosahovať chemický výskum pri objavovaní nových – a často i vo verejnosti populárnych látok – ich výroba nikdy nebude môcť konkurovať množstvu ťažených anorganických surovín. Vzájomné interakcie a premeny hornín a minerálov budú vždy najvýznamnejšími chemickými a fyzikálno-chemickými dejmi na našej planéte. Taktiež, chemické a fyzikálno-chemické deje hornín a minerálov so syntetickými látkami sú mimoriadne významné

z environmentálneho hľadiska. To sú dôvody, prečo tieto deje nemôžu prírodovedné predmety, bez vážnych dôsledkov na úrovni vzdelávania, ignorovať.

Z pedagogického hľadiska je ignorovanie geológie chemikmi veľmi nevýhodné. Chemici sa tým pripravujú o veľmi užitočný, názorný a emocionálne silný prostriedok pri vysvetľovaní rôznych tém. Akých? Predovšetkým z oblasti anorganickej chémie. Napríklad témy obrovskej variability foriem anorganických látok, ktorá je v bežných učebniciach chémie zastúpená minimálne. Taktiež témy vzťahu medzi obsahom prímiesí v látkach a ich fyzikálnymi vlastnosťami, ktorá sa dá vysvetľovať práve porovnaním niektorých vlastností čistých látok (napr. optických) s ich analógmi v prírode (minerálmi). Geológia je užitočná aj pri vysvetľovaní rôznych chemických a fyzikálnych dejov, lebo tieto prebiehajú v prírode v neporovnateľne väčšom rozsahu ako v chemických laboratóriách. Ich výsledok je neprehliadnuteľný a, navyše, je k dispozícii zadarmo. Vo všeobecnosti úspech akejkoľvek vzdelávacej činnosti závisí od toho, do akej miery sa podarí učiteľom emocionálne angažovať študentov pre určitú tému. V tomto ohľade môže byť geológia pre chemikov veľmi užitočná. Séria článkov, uverejňovaná v tomto časopise autorom tohto príspevku, je práve pokusom o potvrdenie tohto názoru.



Uhličitan vápenatý je ako laboratórna chemikália dodávaná zvyčajne v podobe bieleho prášku, ktorý sa na pohľad veľmi nelíši od tisícok iných látok. Prírodné formy uhličitanu vápenatého (na obrázkoch) sa však od laboratórnej chemikálie môžu veľmi odlišovať. Ako chemici by sme mohli tieto odlišnosti pripísať rôznym nečistotám, v čom by sme mali iba čiastočnú pravdu, a ďalej sa by sme sa týmto problémom nemuseli zaoberať. Na druhej strane, práve tieto odlišnosti poskytujú dobrú príležitosť na vysvetľovanie mnohých jednoznačne chemických tém. Preto by bolo veľkou škodou ju nevyužiť. Posledný obrázok ukazuje vápenaté schránky malých živočíchov v morských sedimentoch.

prof. Ing. Karol Jesenák, CSc.  
Katedra anorganickej chémie  
Prírodovedecká fakulta UK, Mlynská dolina  
842 15 Bratislava  
jesenak@fns.uniba.sk