

Potulky po Slovensku s Karolom Jesenákom

Na čo sa využíva talk (mastenec)



a kde sa u nás ťaží

Posledné dva články zo série našich potuliek po Slovensku sme venovali minerálom patriacim do skupiny fylosilikátov. Vraveli sme, že táto skupina zahŕňa veľmi rozdielne typy lístočkovitých a vláknitých minerálov, z ktorých väčšina má mimoriadne široké využitie, avšak nájdú sa medzi nimi aj také, ktoré sú zdraviu škodlivé, pričom tento zásadný rozdiel vôbec nesúvisí s toxicitou.

V tomto príspevku sa budeme prednostne venovať ešte jednému mimoriadne dôležitému minerálu zo skupiny fylosilikátov. Je ním minerál talk, známy skôr pod jeho starším a zároveň asi aj výstižnejším názvom mastenec. Na rozdiel od malých alebo veľkých platničiek, prípadne pospletaných alebo jednosmerne orientovaných vlákien fylosilikátov, talk je kusový kompaktný minerál. Tento zväčša svetlý, nevýrazne sfarbený kameň si zasluhuje našu pozornosť z dvoch dôvodov. Prvý dôvod súvisí s tzv. Mohsovou stupnicou tvrdosti, kde talk vystupuje ako prvý člen reprezentujúci najmäkší minerál tejto stupnice. Druhý dôvod je omnoho významnejší: je to jeho mimoriadne široké praktické využitie.

V súvislosti s talkom využijeme príležitosť povedať si niečo o Mohsovej stupnici tvrdosti. Návrh zoradovať minerály podľa tvrdosti na základe ich porovnávania s referenčnými minerálmi pochádza od nemeckého geológa Carla Friedricha Christiana Mohsa. Žil v rokoch 1773 až 1839. Jeho výber porovnávacích minerálov je využívaný geológmi pre orientačné hodnotenie tvrdosti minerálov dodnes. Tu však treba poznamenať, že interpretovať túto stupnicu tak, že napríklad diamat ako posledný, desiaty minerál tejto stupnice, je desaťkrát tvrdší ako mastenec, je nesprávne. Skutočné tvrdosti väčšiny minerálov Mohsovej stupnice sa líšia v rámci troch poriadkov, pričom z hľadiska ich tvrdosti je vzájomný odstup po sebe nasledujúcich minerálov veľmi nerovnomerný. Napríklad sadrovec ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$), druhý člen tejto stupnice, je trikrát tvrdší ako talk. Kalcit (3. člen) je v porovnaní s talkom deväťkrát tvrdší, kremeň stokrát a diament až 1600-krát. Pri tejto príležitosti je však nutné poznamenať, že tvrdosť látok nie je nejakou fyzikálnou vlastnosťou s jednoznačným obsahom, pretože závisí od výberu metódy jej stanovenia. Tie sú zväčša založené na vtláčaní nejakého tvrdého materiálu (zväčša diamantu) do skúmanej látky a následnom vyhodnotení niektorého z geometrických parametrov vytvoreného odtlačku.

Vráťme sa teda k talku. Tento minerál má kombináciu dvoch dôležitých vlastností. Prvou je už spomenutá nízka tvrdosť, druhá je jeho environmentálna prijateľnosť, pretože nie je tvorený nebezpečnými vláknami a zároveň neobsahuje ani žiadne toxické prvky. Starý názov mastenec súvisí s pocitom mastnoty, ktorý pociťujeme, ak ho chytáme do rúk. Ten pocit súvisí s hydrofóbnym charakterom jeho povrchu, ale zároveň aj s odlupovaním mikroskopických čiastočiek, ktoré nám zostávajú na ruke. V tomto sa mastenec veľmi podobá grafitu. Dôvod je rovnaký: oba minerály sú tvorené hydrofóbnymi vrstvami, ktoré navzájom držia pokope iba veľmi slabé sily. Odlupovanie vrstiev sa u grafitu využíva v obyčajných ceruzkách alebo v tuhých lubrikantoch pre vysoko namáhané strojné zariadenia; odlupovanie vrstiev mastenca zasa napríklad v obyčajných krajčírskych kriedach. (Mimochodom, pôvod slova ceruzka nesúvisí s grafitom, ale s latinským označením bieleho farbiva na báze uhličitanu olovnateho: z neho je odvodený aj názov minerálu, ktorého zloženie zodpovedá uvedenému uhličitanu.) I keď krajčírskae kriedy dobre ilustrujú vlastnosti tohto minerálu, z hľadiska množstva jeho spotreby je toto využitie takmer bezvýznamné. Najväčšie množstvá talku sa využívajú pri výrobe stavebných hmôt, plastov a papiera. Veľké množstvo farmaceutických a kozmetických výrobkov tiež obsahuje talk. Ten nájdeme v popisoch zloženia mnohých liekov, púdrov, zubných pást, krémov, rúžov a iných výrobkov. Významnou vlastnosťou talku je jeho vysoká chemická odolnosť a zároveň aj vysoká teplota tavenia (1200 až 1500 °C). Preto sa talk využíva tiež v chemickom, sklárskom a zlievarenskom priemysle. Vysoká teplota tavenia talku súvisí s vysokým obsahom

horčíka. Ten je centrálnym atómom oktaedrických vrstiev tohto silikátu. V iných fylosilikátoch je to zväčša hliník. Aplikácie talku v keramike sa sústreďujú predovšetkým do výroby elektroporcelánu, čo súvisí s nízkou vodivosťou tohto minerálu. Nízka tvrdosť talku umožňuje využívať ho taktiež pri leštení rôznych mäkkých materiálov, ako je napríklad mramor, alabaster alebo koža (napr. na topánkach). Hydrofóbný povrch talku sa hodí pre vytváranie rôznych separačných a antiadhezívnych povlakov v textilných, kozmetických a farmaceutických produktoch. Zároveň takýto povrch možno využiť aj pre výrobu sorbentov pre odstraňovanie látok s hydrofóbnou povahou, napríklad tukov a olejov, alebo aj pre stabilizáciu niektorých kvapalných výbušnín. Keďže ako jedno z najvýznamnejších použití talku sme uvieli aj aditíva do plastov, pokúsme sa pozrieť aj na hlavné všeobecné dôvody využívania anorganických aditív v plastoch. Tie môžu byť síce veľmi rozmanité, ale k najvýznamnejším jednoznačne patrí výrazné zlepšenie ich tepelnej stability. Je to spôsobené zvýšením tej teploty, pri ktorej sa začnú plasty rozkladať a následne aj horieť. Toto je mimoriadne dôležitá zmena. Zvýšenie tejto teploty je spôsobené jednak tým, že tieto aditíva sú samy o sebe nehorľavé, ale zároveň často aj tým, že môžu absorbovať značnú časť tepla formou nejakej výrazne endotermickej rozkladnej reakcie, pričom produkt tohto rozkladu je látka s výrazne vyššou tepelnou stabilitou. Anorganické aditíva však môžu výrazne znižovať aj cenu plastov a zároveň môžu zlepšovať aj mnohé iné vlastnosti.

Na Slovensku sa hornina s obsahom mastenca vyskytuje na niekoľkých miestach, napríklad v Mútniku, Hačave a Kokave nad Rimavicou. Naše najvýznamnejšie ložisko sa však nachádza v Gemerskej Polome, kde sa ťaží kvalitná surovina využiteľná pre väčšinu vyššie spomenutých aplikácií. Vďaka tejto ťažbe možno talk zaradiť do veľmi úzkej skupiny najvýznamnejších nerudných surovín Slovenska. Mohli by sme sa spýtať, odkiaľ sa u nás vzal taký zvláštny minerál. Všeobecne možno povedať, že talk vzniká z dvoch typov hornín bohatých na horčík. Prvými sú sedimentárne horniny obsahujúce magnezit a dolomit, z ktorých vznikol reakciou s roztokmi obsahujúcimi kremík. Druhými sú vulkanické horniny s obsahom horečnatých silikátov, z ktorých vzniká pôsobením vody s obsahom CO_2 .



Častou, veľmi peknou „ozdobou“ talku je pyrit, ktorý je znečisťujúcou zložkou mnohých nerastných surovín a zároveň je aj významným zdrojom kontaminácie životného prostredia.



Obrázok dokumentuje hydrofóbný povrch talku. Ten kontrastuje s hydrofílnym povrchom ílových minerálov, ktoré majú veľmi podobnú vrstevnatú štruktúru.

Naše články o fylosilikátoch by sme mohli uzavrieť zmienkou o jednom dôležitom a zaujímavom mineráli, ktorý sa však na Slovensku v podobe ťažiteľnej suroviny nenachádza. Je ním vermikulit. Meno minerálu je odvodené od latinského slova *vermis*, značiaceho červ. Názov minerálu súvisí s tým, že pri jeho zahriatí na teplotu $900\text{ }^\circ\text{C}$ v dôsledku expanzie vody viazanej v štruktúre minerálu tento minerál zväčšuje svoj objem takým spôsobom, že pozorovateľovi tento dej pripomína pohyb živých červov. Takto tepelne spracovaný vermikulit sa využíva najmä ako cenný tepelne a zvukovo izolačný materiál. Často však plní aj funkciu chemicky odolnej látky, tlmiacej otrasy pri transporte kvapalných chemikálií v sklenených nádobách.

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