

Výzva emisařů Slezského gymnázia

Chemie

Využití pevného mýdla pro posouzení tvrdosti různých druhů vody

Výsledky experimentů si fotíte a fotky přiložíte k tomuto protokolu.

Voda je nejdůležitější a patrně i nejzajímavější sloučeninou na Zemi.

Chemicky je voda sloučenina vodíku a kyslíku – H_2O . S vodou jako chemicky čistou látkou se však v běžném životě takřka nesetkáme. I pokud je voda „čistá“, tedy neobsahuje žádné viditelné příměsi, je v ní rozpuštěná celá řada pevných látek, kterým souhrnně říkáme **solí** (nebo minerální látky). Kromě chloridu sodného, tedy kuchyňské soli, obsahuje voda také další soli, z nichž nejčastější jsou ty, které obsahují kationty **vápenaté (Ca^{2+})** nebo **hořečnaté (Mg^{2+})**.

Soli vápníku a hořčíku jsou důvodem tzv. **tvrdosti vody**. **Přechodné tvrdosti** se lze zbavit varem – obsahuje např. rozpuštěný hydrogenuhličitan vápenatý ($Ca(HCO_3)_2$), jenž se přemění na uhličitan vápenatý. **Trvalá tvrdost** vody je způsobena jinými rozpuštěnými látkami, jako jsou sulfidy, sírany nebo chloridy, které uvedením do varu nelze odstranit, jen užitím změkčovadla.

Různé typy vod mohou obsahovat velmi rozdílné celkové množství rozpuštěných solí. Rozdělujeme tak vodu na:

- **destilovanou** – technologicky zbavenou všech rozpuštěných solí,
- **povrchovou či dešťovou** – s nízkým obsahem rozpuštěných solí,
- **pramenitou** – se středně vysokým obsahem rozpuštěných solí,
- **minerální** – s vysokým obsahem rozpuštěných solí
- **mořskou** – s velmi vysokým obsahem rozpuštěných solí.

Tvrdost vody (tedy obsah vápníku a hořčíku) způsobuje mimo jiné **vodní kámen** či **zhoršenou funkčnost klasických mýdel**. Ionty vápníku a hořčíku obsažené ve vodě totiž tvoří s účinnou složkou mýdla nerozpustné sraženiny, a tím je inaktivují (znefunkční). Mýdlo pak nepění a ani neplní svůj čisticí účel.

Dále můžeme dělit vodu podle vhodnosti použití na **pitnou**, **užitkovou** a **odpadní**. **Pitná voda** je určená k bezpečné konzumaci a v České republice teče z většiny kohoutků. **Užitková voda** již nemůže být použita k bezpečné konzumaci, ale to neznamená, že by byla k ničemu! S výhodou je možno ji použít například pro zavlažování.

Co je to tvrdost vody?

Jak se svým složením liší minerální a pramenitá voda?

Vymyslete alespoň jednu další možnost využití užitkové vody.

Jak se liší přechodná a trvalá tvrdost vody?

Laboratorní experiment – úvod

Vaším úkolem bude zkoumat **chování mýdla v různých typech vody**. K tomuto účelu se Vám budou hodit poznatky z úvodního textu. Experimenty provádějte pečlivě, nespěchejte. Zjištěné výsledky si nezapomeňte průběžně zapisovat a fotit.

Zadání experimentu

Chemikálie: alespoň 4 různé druhy vody (např. Vincentka, Magnesia, kohoutková voda, destilovaná voda, voda z rybníka/potoka/řeky, sníh), tuhé mýdlo (dobře fungují například tuhá mýdla Palmolive)

Pomůcky: 4 nádoby na testování (průhledné, uzavíratelné a ideálně stejné – např. malé skleničky či PET láhve), struhadlo, lžička, talířek nebo miska, pravítko

Do testovacích nádob převedte 1–2 dl vybraného druhu vody – každého druhu vody pokud možno stejně. Na struhadle si na talířek/do misky najemno nastrouhejte mýdlo. Přidejte ke každému vzorku vody menší množství nastrouhaného mýdla – např. polovinu čajové lžičky. Snažte se ke všem testovaným vzorkům vod přidat stejné množství mýdla. Vodu s mýdlem důkladně protřepejte. Změřte pravítkem výšku pěny. Zapište svá pozorování a pořídte fotografie.

Výsledky

Zapište svá pozorování z experimentu. Popište hustotu a výšku pěny a množství vzniklé sraženiny.

Vzorek:

Pěna:

--

Sraženina:

--

Fotografie:

--

Vzorek:

Pěna:

Sraženina:

Fotografie:

Vzorek:

Pěna:

Sraženina:

Fotografie:

Vzorek:

Pěna:

Sraženina:

Fotografie:

Praktická úloha pro užitek domácnosti

Pokud jste doma objevili např. vodní kámen v rychlovarné konvici nebo v blízkosti vodovodního kohoutku, zjistěte, jak ho odstranit. Pořídte fotku před/po a popište, jak jste postupovali.

Vody v tabulce seřadte na základě Vašich výsledků od nejměkčí po nejtvrdí. Do tabulky doplňte názvy testovaných vod (např. Vincentka) a jejich druh (např. dešťová).

Výška pěny	Název vody	Druh vody

Proč bylo při experimentu nutné dát do všech nádob stejné množství nastrohaného mýdla? Co by se mohlo stát, kdybychom to neudělali?

Vymyslete alespoň jeden případ, kde může být tvrdá voda prospěšná a zdůvodněte proč.

Závěr:

Napište stručný závěr shrnující výsledky Vaší práce, případně shrnující, co nového jste zjistili.
Zhodnoťte Vaši práci.