

ČISTICÍ PROSTŘEDEK A VAŠE RUCE

Úvod

Marta žije v městě, které má tvrdou vodu - obsahuje velké množství minerálních látek.¹ Jedním z problémů při používání tvrdé vody je, že v místech, kde voda stojí, vzniká vrstvička nerozpustného uhlíčitanu vápenatého, který nazýváme **vodní kámen**. Marta musí pravidelně čistit sprchovou hlavici, jinak by kvůli vrstvě vodního kamene přestala fungovat. Marta postupně zkoušela odstranit vodní kámen pomocí těchto látek: „Lumina“ (komerční čisticí prostředek obsahující kyselinu trihydrogenfosforečnou 15 – 30 %), ocet, čerstvá citrónová šťáva. Všechny tři způsoby byly sice účinné, ale Marta měla vždy po jejich použití podrážděnou pokožku. Je to způsobené tím, že čisticí prostředky jsou kyselé roztoky, většinou mnohem kyselejší, než je přirozené pH pokožky (5,5). Marta by tak ráda zjistila, jestli je možné změnit pH čisticích prostředků tak, aby nepoškozovaly pokožku.

Pomozte Martě zjistit, zda je možné změnit pH čisticích prostředků, které Marta použila, na hodnotu pH = 5,5.



¹ Rozlišujeme dva druhy tvrdosti vody: přechodnou a trvalou. **Přechodná tvrdost vody** je způsobená zvýšeným obsahem hydrogenuhličitanu vápenatého a hydrogenuhličitanu hořečnatého. **Trvalá tvrdost vody** je způsobená zvýšeným obsahem síranu vápenatého a síranu hořečnatého.

Během řešení úlohy bude třeba:

- Navrhnout výzkumné otázky a rozhodnout, jaká data bude potřeba získat na zodpovězení těchto otázek,
- navrhnout a uskutečnit experimenty, vyhodnotit je a z výsledků vyvodit závěry,
- diskutovat závěry s ostatními spolužáky a nalézt nejlepší řešení úlohy,
- napsat Martě dopis, ve kterém vysvětlíte, zda je možné změnit pH čisticích prostředků a jakým způsobem. Navrhněte, jaký prostředek byste použili vy.

Tuto práci citujte následovně:

Tortosa, Montserrat (2014). Anti-lime cleaning liquid and our skin. pp. 1-7. Available at <http://comblab.uab.cat>

This work is under a Creative Commons License BY-NC-SA 4.0 Attribution-Non Commercial-Share Alike.

More information at <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Měření pH v laboratoři (nepovinné)

Hodnotu pH je možné v laboratoři zjistit několika způsoby: pomocí pH indikátorů (př. fenolftalein, methyloranž, univerzální indikátor) je možné určit přibližné pH (kvalitativní údaj) na základě změny barvy indikátoru podle hodnoty pH prostředí; kvantitativně je možné určit pH např. s pomocí přístrojů, které mají zapojené pH čidlo. Tato technika také dovoluje studovat změny pH v čase.

Budete mít k dispozici destilovanou vodu a několik roztoků. Změřte tyto roztoky jak pomocí indikátorového papírku, tak pomocí čidla.

Postup: univerzální indikátorový papírek

- naneste tyčinkou kapku zkoumaného roztoku na indikátorový papírek
- pozorujte změnu barvy a výslednou barvu porovnejte s barevnou škálou na obalu, díky níž určíte pH roztoků

Postup: změření pH pomocí pH čidla propojeného s počítačem

- do označených zkumavek nalijte jednotlivé roztoky
- v případě nutnosti nakalibrujte pH elektrodu
- nastavte program na příslušné měření
- ponořte opláchnutou a osušenou pH elektrodu do zkumavky a čekejte na ustálení hodnoty pH (může to trvat déle než 30 s), hodnotu pH vzorku zapište do tabulky
- před měřením pH dalšího vzorku řádně opláchněte elektrodu

Tabulka s výsledky

	univerzální indikátor		pH zjištěné pH-metrem	Prostředí: kyselé/zásadité/neutrální
	barva	pH		
destilovaná voda				
HCl ($c = 0,1 \text{ mol.dm}^{-3}$)				
NaHCO ₃ ($c = 0,1 \text{ mol.dm}^{-3}$)				
NaCl ($c = 0,1 \text{ mol.dm}^{-3}$)				
CH ₃ COOH ($c = 0,01 \text{ mol.dm}^{-3}$)				
NaOH ($c = 0,1 \text{ mol.dm}^{-3}$)				
kys. citrónová ($c = 0,1 \text{ mol.dm}^{-3}$)				
ocet				
„Lumina“ (čisticí prostředek)				

1. Porovnejte měření pomocí univerzálního indikátorového papírku a pH čidla. V čem jsou si podobná? V čem se liší?

2. Porovnejte změřené hodnoty pH kyselin: co můžete říci o koncentraci?

Co můžete říci o jejich pH?

3. Mají kyseliny o stejné koncentraci stejné pH? _____

4. Jak vysvětlíte předcházející odpověď?

5. Marta používá komerční čisticí prostředek. Dal by se k čištění použít některý z měřených roztoků? Pokud ano, který? _____

6. Hlavní složkou octu je kyselina octová. Porovnáte-li změřené hodnoty octu a roztoku kyseliny octové, je ocet kyselejší nebo zásaditější? _____

Model situace v laboratoři

Úkolem je zjistit, jestli je možné změnit pH čisticího prostředku na pH 5,5, tedy pH potu. Vyplňte uvedenou tabulku – pomůže vám to s modelováním problému.

Čisticí prostředek	Chemické složení	Co použít k experimentu
"Lumina"		
Ocet		
Čerstvá citrónová šťáva		

Výzkumné otázky

Vyberte si jeden čisticí prostředek _____

Vymyslete a запиšte vhodnou výzkumnou otázku, která pomůže Martě vyřešit její problém.

Jaká data je potřeba naměřit?

1. Musíte snížit nebo zvýšit pH vybraného čisticího roztoku? _____
2. Co můžete udělat, abyste snížili/zvýšili (vyber správnou možnost) pH?

Vaše návrhy porovnejte s ostatními spolužáky a rozdělte si úkoly:

Vyberte si jednu možnost z bodu 2) _____

Jaké experimenty provedete, abyste zvýšili/snížili pH roztoku? (načrtněte aparaturu a krátce postup popište)

3. Jaká data budete měřit a jak?

4. Jaké proměnné jsou ve vašich navržených experimentech?

5. Jak tyto proměnné proměříte?

6. Ovlivňují váš experiment i nějaké další proměnné?

7. Co uděláte, abyste minimalizovali vliv těchto proměnných na měřené výsledky?

2. Zhodnotte a vysvětlete data, která jste získali a porovnejte je s vašimi předpoklady.

3. Jaké jsou závěry vašeho měření?

Během závěrečné diskuse vysvětlete za skupinu ostatním své výsledky a závěry. Společně s ostatními skupinami dojděte k závěru, na kterém se na základě měření shodnou všechny skupiny.

Závěr

Napište Martě dopis, ve kterém jí krátce vysvětlete, jestli, a případně jak, je možné změnit pH čisticího prostředku, který používá. Napište jí také své doporučení či názor, jaký čisticí prostředek na vodní kámen byste použili vy.
