

# Globální experiment - voda



Dne 22. března 2011, ke Světovému dni vody byly spuštěny webové stránky pro registraci a publikaci výsledků globálního experimentu. Registrace probíhá na webových stránkách <http://water.chemistry2011.org/web/iyc/home>. Součástí těchto stránek je rovněž fórum, prostřednictvím kterého si účastníci mohou vyměňovat své zkušenosti.

Podrobnější návod k provedení experimentů je dostupný v angličtině na webových stránkách <http://water.chemistry2011.org/web/iyc/experiments>. Doporučujeme především učitelům k přečtení. U jednotlivých anglických postupů jsou rovněž tabulky pro vyplňování naměřených údajů a je popsán způsob jak výsledky publikovat.

Globální experiment je tvořen ze čtyř jednoduchých chemických pokusů, kterými se zjistí pH a salinita lokální vody a vyzkouší se procesy čištění vody filtrací a solární destilací. V závislosti na učebních osnovách je možné provést pouze některé pokusy. Celý tento experiment má především ukázat smysl globální vědecké spolupráce, význam vody jako nenahraditelného přírodního zdroje a v neposlední řadě se snaží zpopularizovat chemii mezi žáky a studenty. Zjednodušený postup pokusů v českém jazyce je uveden dále.

## Měření pH místní vody

Do 3 průhledných nádobek nalijte po 0,5 cm sloupce vzorku vody, přidejte do každé 3 kapky bromthymolové modři a vyhodnoťte pH podle stupnice na 1 desetinné místo. V případě, že pH vyjde rovno nebo větší než 7,6 opakujte celý test s jiným indikátorem: m-kresolovým purpurem (m-kresolsulfonftalein).

Z výsledků vhodnějšího indikátoru vypočítejte průměrnou hodnotu pH a potom vypočítejte průměrnou naměřenou hodnotu pH pro celou třídu. Výsledky učitel zaneše do databáze globálního experimentu.

## Měření salinity (slanosti) vody

*Pro tento experiment je samozřejmě nejvhodnější mořská voda, lze ale použít i slanou minerální vodu. V případě nedostupnosti je možné tento experiment přeskočit.*

Na předem zváženou plochou misku nalijte přesně změřený objem vzorku vody (min 100 ml), zvažte rovněž vodu s miskou dohromady, hmotnosti si zaznamenávejte. Nechejte vodu odpařit na slunci nebo zahříváním (nesmí vřít). Skutečný konec, kdy je veškerá voda odpařena, určíte opakovaným zvážením vychladlé misky v intervalu 15 – 30 min, kdy hmotnost se již s časem nebude měnit. Vypočítejte absolutní salinitu  $S$  podle vzorců:

$$m_S = m_{D+S} - m_D \quad (\text{g})$$

$$m_{SW} = m_{D+S} - m_D \quad (\text{g})$$

$$S = \frac{m_S}{m_{SW}} \times 1000 \quad (\text{g/kg})$$

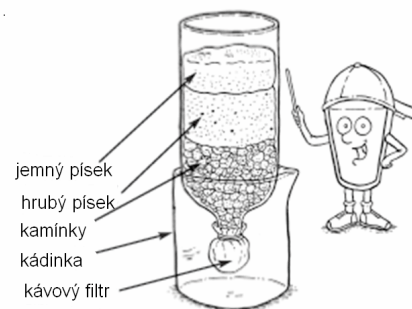
$m_S$  ..... hmotnost soli;  $m_{D+S}$  ..... hmotnost misky se solí;  $m_D$  ..... hmotnost misky;  
 $m_{SW}$  ..... hmotnost slané vody;  $m_{D+S}$  ..... hmotnost misky se slanou vodou;  
 $S$  ..... salinita

Vypočítejte průměrnou naměřenou hodnotu salinity pro celou třídu. Výsledky učitel zanes do databáze globálního experimentu.

## Filtrace vody

### Čištění vody

Odeberte vzorek vody do dvoulitrové plastové láhve a zaznamenejte vzhled vody a pach. Odstraňte plynovou složku vody protřepáváním (30s) a přeléváním do druhé nádoby (10x). Přidejte dvě lžičky kamence a míchejte pět minut. Opět popište vzhled a pach vody. Nechte vodu stát 20 min. V 5-ti minutových intervalech vodu znovu popište a pozorování zaznamenejte. Sestavte si filtrační aparaturu dle obrázku.



Promyjte aparaturu 3 l čisté vody. Tuto vodu vylijte. Přefiltrujte 2/3 vzorku vody (snažte se zabránit přelití usazených sedimentů). Znovu popište vzhled a zaznamenejte. Vyfoťte vzorky filtrované a nefiltrované vody vedle sebe. Výsledky učitel zanes do databáze globálního experimentu.

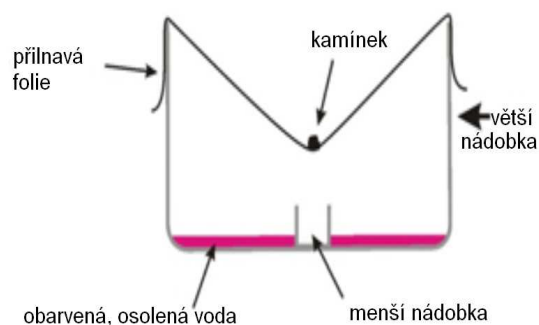
### Dezinfekce

*(Použijte se dezinfekční prostředek obsahující chlornan sodný např. (SAVO), ! žíravina, voda ani po dezinfekci není pitná, u nižších ročníků provede experiment učitel.)*

Určujte přítomnost volného chloru v přefiltrované vodě pomocí testovacích papírků. Výsledky zaznamenejte. Přidávejte dvě kapky dezinfekčního prostředku, míchejte pět sekund, stanovujte chlor, zaznamenejte výsledky. Postup opakujte, dokud nezaznamenáte přebytek volného chloru, pak počkejte 10 min a znovu otestujte na přítomnost chloru. Opakujte přidávání dezinfekce, dokud volný chlor nepřetrvává i po 10 min. Spočítejte počet spotřebovaných kapek a případně vypočítejte průměrnou hodnotu pro celou třídu.

## Solární destilace

Sestavte aparaturu podle obrázku. Do nádoby nalijte změřený objem horké vody, tak aby výška sloupce vody byla kolem 1cm. Přidejte potravinářské barvivo a lžičku soli. Doprostřed nádoby umístěte další nádobku (sklenici, kádinku) a celé zakryjte přilnavou folií (potravinářskou), kterou můžete po obvodě k nádobě ještě připevnit lepicí páskou, gumičkou.



Doprostřed folie nad menší nádobku dejte kamínek. Umístěte aparaturu na slunce nejméně na jednu hodinu, dokud se v malé nádobce neobjeví voda. Popište barvu vody v malé nádobce a otestujte její slanost.

Vypočítejte procenta purifikované vody.

$$\% \text{ purifik. vody} = \frac{\text{získaný objem (malá nádobka)}}{\text{celkový objem vody použité pro experiment}} \times 100$$

Máte nápad jak toto zařízení vylepšit? Navrhněte jiné řešení. Veškeré výsledky učitel zanes do databáze globálního experimentu.

Kordinační osobou za Českou republiku je:

**doc. RNDr. Václav Slovák, Ph.D.**

Přírodovědecká fakulta

Ostravská univerzita v Ostravě

[30. dubna 22](#)

701 03 Ostrava

e-mail: [vaclav.slovak@osu.cz](mailto:vaclav.slovak@osu.cz)