

Úkol: Voda-3 Zjišťování vybraných iontů (SO_4^{2-} , Cl^-)

Třída: kvarta, kvinta

Úkol: Důkaz síranových a chloridových iontů ve vzorku vody

Pomůcky: LabQuest, sonda chloridových iontů Vernier CL-BTA, stojan, držák, křížová svorka, kádinky, stříčka s destilovanou vodou, zkumavky, stojan na zkumavky, odměrný válec, lihový fix, papírová utěrka, 10% roztok HCl (**žiravina!**), 10% roztok chloridu barnatého (**toxická látka!**). Pracujeme v rukavicích!



LabQuest



Sonda CL-BTA

Teorie: Sírany patří spolu s hydrogenuhličitany, chloridy, případně dusičnany mezi hlavní anionty obsažené v přírodních vodách.

Obsah síranů ve vodách:

Jakost vody	Velmi čistá	Čistá	Znečištěná	Silně znečištěná	Velmi silně znečištěná
Obsah SO_4^{2-} mg/l	do 80	do 150	do 200	do 300	nad 300

Běžně je obsah síranů ve vodách kolem 100 mg/l, při koncentraci větší než 350 mg/l společně s Mg^{2+} působí projímavě.

Rozpustné sírany obsažené ve vodě se dokazují chloridem barnatým. Pokud jsou ve vodě přítomné síranové anionty, po přidání chloridu barnatého vzniká síran barnatý, který je nerozpustný. Podle množství obsažených SO_4^{2-} může vzniknout

buď jemné zakalení, střední zákal nebo sraženina. Pokud nevznikne zákal hned, necháme zkumavku se vzorkem a činidlem stát a pozorujeme až po delší době.

Chloridy se v pitné vodě vyskytují běžně, mohou být přírodního původu z horninového podloží, nebo se do vody dostanou z odpadních vod, výluhy a splachy ze zimních posypů vozovek.

Zvýšený obsah chloridů ve vodě tedy slouží jako indikátor jejího znečištění. Mezní hodnota 100 mg/l může být překročena u chloridů přírodního původu. Vyšší obsah chloridů (do 250 mg/l) není zdravotním rizikem, ale má vliv na chuť vody a také přispívá ke korozi materiálů potrubí, a tím zvyšuje množství toxických kovů ve vodě.

Dnes je všeobecně vysoký výskyt chloridů v přírodě a další zvýšení vzniká splachem hnojiv z polí a soli z posypu silnic používaném v zimním období.

Určení množství Cl^- ve vzorku vody provedeme pomocí čidla Vernier CL-BTA

Postup: Důkaz síranových iontů (SO_4^{2-})

Do zkumavky nalijte asi 10 ml vzorku vody a přidejte 1 ml roztoku kyseliny chlorovodíkové a 1 ml roztoku chloridu barnatého. Pokud nevznikne zákal hned, postavte zkumavku do stojanu a zkontrolujte za chvíli.

Důkaz chloridových iontů (Cl^-)

1. **Kalibrace:** Připojte čidlo k dataloggeru, nastavte dvoubodovou kalibraci.

Vysoký kalibrační bod – sondu máte namočenou do roztoku vysoké kalibrace alespoň 30 minut, zadejte na dataloggeru hodnotu 1000, po cca 1 minutě, až se hodnota ustálí, potvrďte. Sondu vytáhněte z roztoku a stříčkou důkladně opláchněte, pak osušte papírovou utěrkou.

Nízký kalibrační bod – sondu vložte do standardního roztoku nízké kalibrace, na dataloggeru zadejte hodnotu 10 a po cca 1 minutě potvrďte. Sondu vytáhněte z roztoku, opláchněte destilovanou vodou a pak otřete papírovou utěrkou.



2. **Měření:** Do kádinky (100 ml) nalijte do $\frac{3}{4}$ vzorek vody, ponořte do něj sondu. Zkontrolujte, zda se sonda nedotýká dna a zda pod ní nezůstala bublinka vzduchu, pokud ano, poklepem na sondu ji odstraňte. Zhruba po 1 minutě na dataloggeru odečtěte naměřenou hodnotu. Sondu vyjměte z roztoku, opláchněte vodou a osušte papírovou utěrkou.



3. **Uložení:** Na sondu nasuňte lahvičku s houbičkou, která slouží k dlouhodobému skladování. Zašroubujte a uložte do krabice.

