

Kyslík rozpuštěný ve vodě

Materiál vznikl v rámci projektu Gymnázia Cheb s názvem Příprava na Turnaj mladých fyziků.
Dostupné ze Školského portálu Karlovarského kraje www.kvkskoly.cz.

Autorský tým: Pavel Böhml, Hana Böhmová, Filip Danko, Lucie Filipenská, Petr Kácovský, Věra Koudelková,
Daniel Novopacký, Ilona Šimánková, Martin Vlach. Děkuje i všem ostatním lidem, kteří přispěli k tvorbě materiálů.
Pro případ dalších námětů, komentářů, nalezených chyb a podobně využijte e-mailovou adresu pavel.bohm@mff.cuni.cz

VIDEO

<http://www.vernier.cz/video/kyslik-rozpusteny-ve-vode>

ZÁMĚR ÚLOHY

1. Ukázat, že rozpustnost kyslíku ve vodě závisí na teplotě.
2. Ukázat, že kyslík do vody difunduje ze vzduchu a že rychlost difúze závisí na velikosti povrchu, přes který k difúzi dochází.
3. Prozkoumat možnosti, jak lze nasycení vody kyslíkem podpořit.

POMŮCKY

- optický senzor ve vodě rozpuštěného kyslíku ODO-BTA
- rozhraní pro připojení senzoru k počítači (nebo datalogger LabQuest 2)
- širší a užší nádoba na vodu
- rychlovarná konvice
- teploměr (například GO-TEMP)

TEORETICKÝ ÚVOD

Kyslík do vody difunduje ze vzduchu a rozpouští se v ní. Kyslík také mohou vyrábět vodní rostliny pomocí fotosyntézy. Naopak vodní živočichové (třeba ryby) kyslík rozpuštěný ve vodě spotřebovávají.

V akváriích zvyšujeme množství rozpuštěného kyslíku probubláváním.

Rozpustnost kyslíku ve vodě závisí na teplotě. Teplejší voda dokáže vázat menší množství kyslíku.

VAROVÁNÍ

Optický senzor koncentrace kyslíku ODO-BTA je určen pro teplotní rozmezí 0 °C až 50 °C.

ÚKOLY

A. Změna množství rozpuštěného kyslíku po převaření:

1. Do nádoby s vodou nalijte studenou vodu z vodovodu.
2. Změřte množství rozpuštěného kyslíku ve studené vodě z vodovodu.
3. Vodu z nádoby nalijte do rychlovarné konvice a přiveďte k varu. Následně ochlaďte pod 50 °C a změřte znovu množství rozpuštěného kyslíku.

B. Difúze kyslíku zpět do vody:

1. Převařenou vodu ochlaďte na pokojovou teplotu a nalijte do nádoby.
2. Nastavte dobu měření podle možností na několik desítek minut až několik hodin, spusťte měření a zaznamenejte do grafu postupný opětovný nárůst množství rozpuštěného kyslíku.
3. Proveďte znovu se stejným množstvím čerstvě převařené vody (ochlazené na pokojovou teplotu), tentokrát ale v jiné nádobě tak, aby volný povrch (přes který do vody difunduje kyslík) byl výrazně (nejlépe násobně) větší či menší než v prvním případě.

C. Zkuste zvýšit rychlost nasycování vody kyslíkem.**POZNÁMKY PRO UČITELE**

Maximální množství rozpuštěného kyslíku v destilované vodě při normálním tlaku	
teplota	množství rozpuštěného kyslíku
0 °C	14,6 mg/l
10 °C	11,3 mg/l
20 °C	9,1 mg/l
30 °C	7,5 mg/l
40 °C	6,4 mg/l

Úkol A:

Je dobré ochlazování urychlit například ponořením nádoby s horkou vodou do studené lázně. Není vhodná jinak velmi účinná metoda foukání, přelévání vody z nádoby do nádoby, či dokonce rozlítí vody do široké nádoby s velkým povrchem – všechny tyto metody totiž výrazně zvyšují rychlost nasycování kyslíkem.

Úkol B:

Pozor na to, že senzor ponořený do vody má nezanedbatelnou tloušťku a v půdorysu zabírá značnou část hladiny, která by jinak byla volná. Pokud by byl ponořen do nádoby, která má jen o málo větší průměr, než samotný senzor, pak by senzor zabíral prakticky všechny volný povrch a na volnou hladinu už by téměř nic nezbylo. Při porovnávání velikosti povrchů tedy je potřeba brát v úvahu skutečný volný povrch, nikoliv „pí krát poloměr nádoby na druhou“.

Úkol C:

Rychlost nasycování kyslíkem lze kromě metod uvedených v poznámce k úkolu A zvýšit též bubláním vzduchu do vody pomocí brčka.

Ukázka naměřených hodnot:

