

### Kyslík v plicích

Jaká je koncentrace kyslíku v plicích? Mění se koncentrace kyslíku při zadržení dechu? Může vůbec fungovat dýchání z úst do úst?

#### Pomůcky

- mikrotenový sáček
- kyslíkový senzor [Vernier O2-BTA](#)



#### Úkoly

1. Připojte senzor a ponechte výchozí nastavení (1 měření za sekundu, doba měření 300 s).
2. Spusťte měření. V grafu se začne vykreslovat hodnota koncentrace kyslíku v místnosti.
3. Připravte si mikrotenový sáček podle obrázku tak, aby v něm nebyl žádný vzduch a dal se snadno nafouknout vzduchem z plic.



4. Třikrát hluboce vydechněte (až „na doraz“) a hluboce nadechněte, nezadržujte přitom dech. Při třetím výdechu **nejprve trochu vzduchu (přibližně objem jednoho pytlíku) vydechněte MIMO PYTLÍK**. Je to vzduch z „mrtvého prostoru“ průdušnice, který se neúčastní látkové výměny v plicích a pro náš experiment je nezajímavý. Poté naplňte pytlík vzduchem z plic.



5. Senzor vstrčte do pytlíku. Postupujte rychle a tak, **aby nedošlo k promíchání s okolním vzduchem**. Pytlík poté uzavřete prsty.



6. Několik sekund trvá, než se vzduch z vnitřku pytlíku dostane do vnitřku čidla. Držte čidlo uzavřené v pytlíku a v grafu sledujte změny koncentrace.



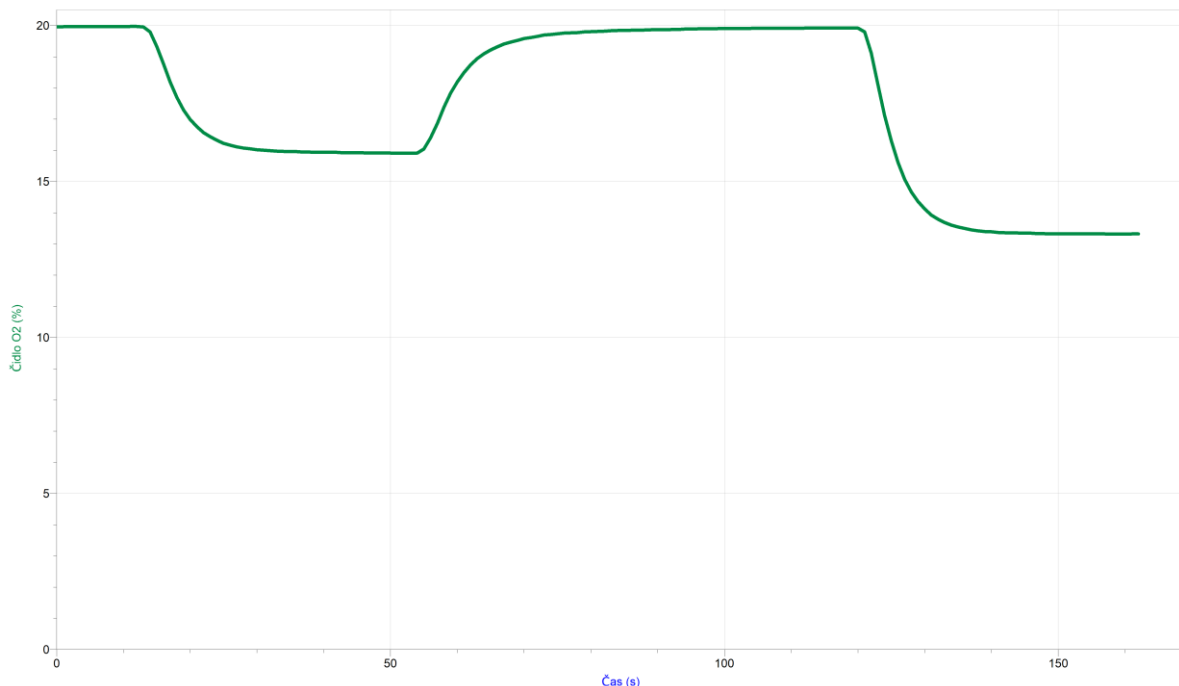
7. Jakmile se hodnota ustálí, čidlo vyjměte, vzduch z pytlíku „vymačkejte“ ven a **provedte stejné měření ještě jednou, tentokrát ale před výdechem zadržte dech** – například na 30 s.

### Otázky

1. O kolik procentních bodů se snížila koncentrace kyslíku oproti vzduchu v místnosti
  - a) bez zadržení dechu
  - b) při zadržení dechu
2. Zkuste vysvětlit, proč se hodnoty koncentrace ve dvou předchozích měřeních liší.
3. Vysvětlete na základě experimentu, proč může fungovat dýchání z úst do úst.

### Poznámky pro učitele

Graf z typického měření vypadá takto:



Pokles koncentrace při výdechu bez zadržení dechu bývá obvykle 2 až 4 procentní body. Po zadržení dechu je to zhruba dvojnásobné.

*Můžete se žáky rozebrat rozdíl mezi poklesem koncentrace o 4 % (z 20 % na 19,2 %) a o čtyři procentní body (z 20 % na 16 %).*

Vzduch v plicích se dostává do krevního řečiště postupně difúzí. Čím déle počkáme, tím více kyslíku se v plicích „spotřebuje“. Tato hodnota ovšem nemůže jít až na nulu – pro dostatečně efektivní přestup kyslíku z plic do krve je potřeba určitý minimální parciální tlak kyslíku. Proto se nám špatně dýchá ve vysokých horách. I když je tam objemová koncentrace kyslíku stále cca 21 %, celkový tlak vzduchu je nižší, tedy i parciální tlak kyslíku se sníží.

Z experimentu je vidět, že ve vydechovaném vzduchu je stále značné množství kyslíku – proto může fungovat dýchání z úst do úst.