

Výroba CO₂ a zhášení svíčky nedostatkem kyslíku

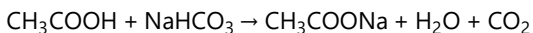


Pomůcky

Čidlo koncentrace kyslíku Vernier GDX-O2, plastová nádobka dodávaná společně s čidlem, ocet, jedlá soda, svíčka, zápalky.

Teorie

V kuchyni používaný ocet je obvykle osmiprocentním roztokem kyseliny octové (CH₃COOH). Kyselina octová reaguje s jedlou sodou (NaHCO₃) za vzniku octanu sodného, vody a oxidu uhličitého:



Vznikající oxid uhličitý se hromadí nad hladinou reagujícího octa, odkud vytlačuje kyslík. Vzduch nad hladinou tak obsahuje méně kyslíku, než je běžných necelých 21 %.

Příprava měření

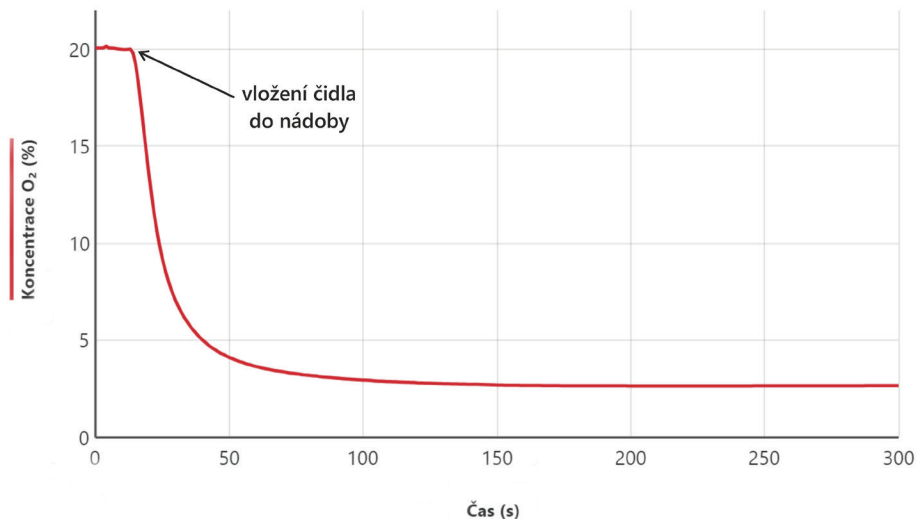
1. Spustíte aplikaci Graphical Analysis a připojíte čidlo ([návod](#)).
2. Do plastové nádobky nalijte trochu octa, max. do výšky 1 cm.

Provedení experimentu

1. Do octa přisypte malé množství jedlé sody (méně než polovinu čajové lžičky).
2. Vyčkejte přibližně 10 sekund, reakce bude v nádobě bouřlivě probíhat.
3. Spustíte záznam dat tlačítkem **ZAHÁJIT MĚŘENÍ** a vložte čidlo kyslíku do plastové nádobky (obrázek vpravo).
4. Po skončení měření čidlo z nádobky vyjměte.
5. Měření ukazuje, že koncentrace kyslíku v nádobce výrazně poklesla. Kyslík byl z nádobky vytlačen oxidem uhličitým vznikajícím při reakci.
6. Zapalte svíčku a pomalu k ní hrdlo nádobky z boku přiblížte. Oxid uhličitý na svíčku „vylijte“. Svíčka zhasne.



Ukázka naměřených dat



Závěr

Kyslík byl z nádoby vytlačován oxidem uhličitým vznikajícím při reakci. V ukázkovém experimentu se původní koncentrace kyslíku v nádobě (asi 20 %) snížila na necelá 3 %.

Oxid uhličitý má větší hustotu než vzduch, lze jej tedy z nádoby vylít podobně jako vodu. Při vylití na svíčku dojde k uhašení plamene, neboť oxid uhličitý vytlačí z okolí plamene kyslík potřebný k hoření.

Poznámky

- Při experimentu použijte skutečně malé množství reaktantů – jak octa, tak jedlé sody. Při použití většího množství vzniká pěna snadno vyteče z nádoby ven.
- Dávejte pozor, aby nedošlo k namočení čidla octem či pěnou.
- Čidlo nezměří hodnotu koncentrace okamžitě, ustálení trvá několik desítek sekund.
- Při „vylévání“ oxidu uhličitého na svíčku je třeba zacházet s plastovou nádobou tak, aby z ní na svíčku nevytekl i zbytek octa. Pozor dejte také na to, aby svíčka neponičila svým žářem plastovou nádobku.
- Před vylitím oxidu uhličitého z nádoby na svíčku nenechávejte nádobu příliš dlouho otevřenou – i přes mírně vyšší hustotu oxid uhličitý nezůstane v nádobě trvale – postupně difunduje otvorem ven.
- Pokud máte čidlo koncentrace oxidu uhličitého GDX-CO₂ nebo CO₂-BTA, použijte ho v experimentu také.