

Antioxidanty

Jméno:

Třída:

Jméno spolupracovníka:

Datum:

Úvod

Strava obsahující dostatek antioxidantů může přispívat ke zdraví, protože pokud dojde k dysbalanci mezi tzv. volnými radikály a antioxidanty, může dojít ke vzniku nemocí. Tělo se může bránit enzymatickou nebo neenzymatickou cestou. Neenzymatický antioxidant je např. vitamin E (α -tokoferol), vitamin C (kyselina askorbová) nebo provitamin A (β -karoten). Tyto antioxidanty se nachází zejména v ovoci a zelenině. K odhadu schopnosti látek obsažených v různých potravinách působit jako antioxidanty je využívána Briggsova-Rauscherova reakce. Jedná se o oscilační reakci, kdy se střídá barva směsi. Reakce zahrnuje radikálové meziproducty, které právě antioxidanty mohou vylučovat.

Cíle

- Porovnejte délku periody oscilační reakce bez antioxidantů a s antioxidanty.

Než začneme s laborováním

1. Jednoduše popiš, co to je oscilační reakce:

2. S touto reakcí jste se již setkali v rámci předmětu „Školní pokusy 1“. Připomeňte si, jak reakce vypadá: Jde o oxidačně-redukční reakci, kdy radikálový proces převládá ve chvíli, když je koncentrace I^- v roztoku nízká má směs jantarovou barvu. Neradikálová fáze probíhá ve chvíli, kdy je koncentrace I^- v roztoku vysoká má směs modrou barvu, která je způsobená vazbou jodu a škrobu.
3. Na základě úvodního textu a popisu reakce zkuste doplnit hypotézu: Při reakci dochází k periodické změně koncentrace různých látek a výsledkem toho je i periodické kolísání redoxního potenciálu směsi. Toto jde zaznamenat pomocí ORP elektrody. Je to mnohem spolehlivější metoda, protože nespolehá na vizuální hodnocení. V případě přidávání antioxidantů do oscilační reakce dochází k vylučování radikálových meziproductů a tím je perioda reakce **PRODLOUŽENA X ZKRÁCENA**.

Postup práce

Pomůcky

pipeta, magnetická míchačka, 100ml kádinka, teploměr, ORP čidlo

Chemikálie

Roztoky na Briggs-Rauscherovu oscilační reakci (roztok A, roztok B, roztok C – návod v příloze)

Vzorky potravin: Získejte cca 2 ml nápoje (káva, activia, zelený čaj, džus, ...). V případě potravin (okurka, citron, ...) můžete využít odšťavňovač nebo struhadlo a z nastrouhané potraviny vymačkejte tekutinu. V případě, že lze potraviny rozpustit v malém množství vody, udělejte to. Získané 2 ml následně zředíte 8 ml vody.

1. Připojte ORP čidlo k počítači – návod v příloze.
2. Do 100ml kádinky vložte magnetické míchadlo, napipetujte 10 ml roztoku A a 10 ml roztoku B.
3. Kádinku položte na elektromagnetickou míchačku, vložte ORP čidlo tak, aby elektroda byla ponořena v roztoku a zapněte míchání.
4. V programu *Graphical Analysis* spusťte experiment kliknutím na ikonu „Zahájit měření“ na horní liště okna.
5. Přidejte 10 ml roztok C.
6. Stejný postup zopakujte, ale po druhém zmodrání oscilačního roztoku přidejte 1 ml substance z připravených vzorků potravin a znovu zaznamenávejte intervaly mezi barevnými fázemi.

ZAHÁJIT MĚŘENÍ

Vyhodnocení

1. Získané grafy přiložte online a porovnejte naměřené délky period:

Délka periody bez antioxidantů:	
Délka periody s antioxidanty:	

Závěr

Potvrdil experiment vaši hypotézu z úvodu cvičení? Proč ano či proč ne?

Vysvětlení pro zvědavé

Strava obsahující dostatek antioxidantů může přispívat ke zdraví, protože pokud dojde k dysbalanci mezi tzv. volnými radikály a antioxidanty, může dojít ke vzniku nemocí. Nemoci jako jsou Alzheimerova choroba, srdeční infarkt, nádory nebo ateroskleróza mohou být ovlivněné právě volnými radikály. Tyto velmi reaktivní molekuly jsou přirozeně produkovány organismem při aerobním dýchání. V lidském těle může vznikat hydroxylový radikál a superoxidový radikál, které však mohou být vytvořeny také vnějšími faktory např. UV zářením. Volné radikály jsou reaktivní kvůli nespárovanému elektronu, který obsahují. Následně reagují a ničí biomolekuly, které jsou součástí buněk, nejrizikovější je poškození DNA a biomembrány. Tělo se může bránit enzymatickou nebo neenzymatickou cestou. Neenzymatický antioxidant je např. vitamin E (α -tokoferol), vitamin C (kyselina askorbová) nebo provitamin A (β -karoten). Tyto antioxidanty se nachází zejména v ovoci a zelenině. K odhadu schopnosti látek obsažených v různých potravinách působit jako antioxidanty je využívána Briggsova-Rauscherova reakce. Jedná se o oscilační reakci, kdy se střídá barva směsi. Reakce zahrnuje radikálové meziprodukty, které právě antioxidanty mohou vychytávat a tím prodlužovat periodu reakce.

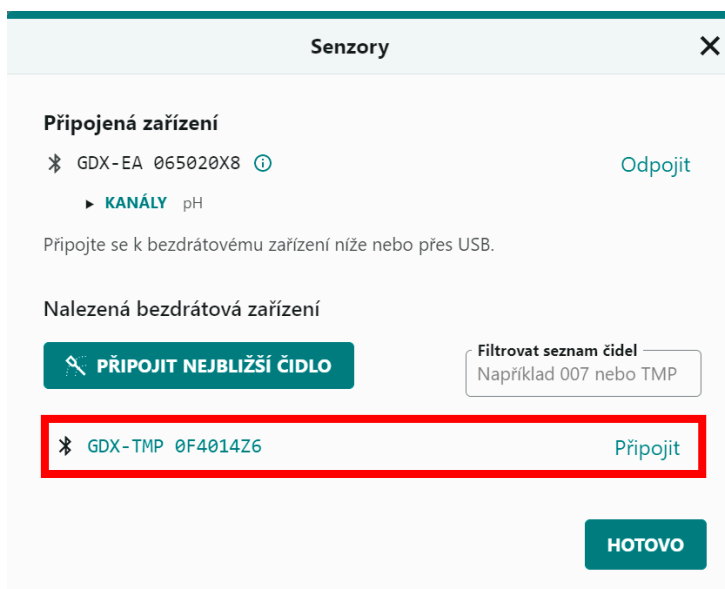
Pokud by Vás podrobněji zajímal mechanismus této Briggs-Rauscherovi reakce, tak její podrobnější popis naleznete v samostatném dokumentu.

Příloha: Připojení čidla a nastavení měření

1. Čidlo zapněte delším stiskem vypínače. Zapnutí je indikováno blikáním červené diody.
2. Na počítači spusťte program *Graphical Analysis*. Na úvodním okně kliknete na „Měření pomocí senzoru“.



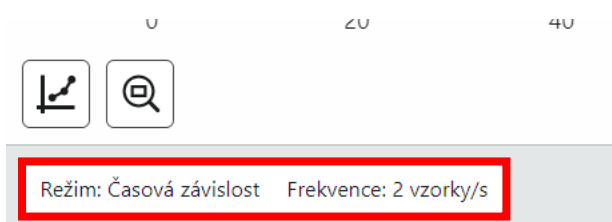
3. Program vyhledá dostupná čidla a zobrazí jejich seznam, případně také automaticky připojí naposledy použité čidlo. Připojte čidlo k počítači.



Identifikační číslo konkrétního čidla najdete na jeho štítku.



4. V levém spodním rohu kliknete na ikonu nastavení režimu měření.



5. V horním rozbalovacím seznamu zvolte „Časová závislost“. Do pole „Zastavit měření“ nastavte dobu trvání experimentu na 300 s a pomocí Vzorkovací frekvence zadejte 0,5 s. Potvrďte tlačítkem Hotovo.

Nastavení měření

Režim Časová závislost

Jednotky času s

Frekvence 2 vzorky/s

Interval 0,5 s/vzorek

Zahájit měření Ručně
 Hodnotou měřené veličiny

Zastavit měření Po 180 s trvání experimentu
 Ručně

Celkový počet naměřených bodů 361

Označování dat Zakázáno
 Povoleno

STORNO HOTOVO

Čas (s)

Příloha: Metodické poznámky

Tipy a triky

- místo použití ORP čidla lze využít stopování času či lépe natočit video
- roztok A a B si můžete připravit dostatek a uschovat si je
- roztok C si vždy namíchejte čerstvý (H_2O_2 se postupně rozkládá na O_2 a H_2O)

Roztoky na Briggs-Rauscherovu oscilační reakci:

Škrobový maz: Ohřej 50 ml vody na $80\text{ }^\circ\text{C}$ a poté přidej 5 g škrobu. Míchej, dokud se všechno škrob nerozpustí.

Roztok A: Roztok připrav do 1000ml odměrné baňky. Navaž 43 g KIO_3 a rozpušť ho v 700 ml vody. Po rozpuštění přilij 5 ml 96% H_2SO_4 , nakonec doplň vodou po rysku a důkladně promíchej.

Roztok B: Roztok připrav do další 1000ml odměrné baňky. Navaž 15,6 g kyseliny malonové a 3,4 g MnSO_4 . Navážky rozpušť ve 300 ml vody. Přilij 20 ml již připraveného škrobového mazu. Roztok doplň vodou v odměrné baňce na objem 1000 ml a důkladně promíchej.

Roztok C: 40 ml 30% H_2O_2 doplň v odměrné baňce na objem 100 ml a důkladně promíchej.