

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Zkvalitňování výuky chemie a biologie na GJO
reg. č. CZ.1.07/1.1.26/01.0034

Pracovní list č.: 33
Klíčová aktivita: 02 Moderní výuka laboratorních cvičení
Cílová skupina: Žáci vyššího gymnázia

Téma: Stanovení kyselosti mléka

Cíl: Titrací roztokem hydroxidu sodného stanovit obsah kyseliny mléčné ve vzorku mléka a ověřit si, jaká je kvalita mléka

Teorie: Obsah kyseliny mléčné (2- hydroxypropanové) je jedním z kritérií kvality mléka. Čím je vyšší obsah kyseliny mléčné, tím je mléko méně kvalitní – kyselost mléka se pohybuje v rozmezí 1,6 až 1,8 g kyseliny / litr mléka; to odpovídá pH kolem 6,7. Pokud se obsah kyseliny zvýší, znamená to, že mléko nebylo dobře uchováváno. Přesáhne-li obsah kyseliny 5 g / litr mléka, je mléko nekvalitní. Bakterie přítomné v mléce vlivem vzdušného kyslíku přeměňují mléčný cukr laktosu na kyselinu mléčnou a tím má mléko kyselou chuť.

Princip stanovení: vzorek mléka titrujeme roztokem NaOH o koncentraci $0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$; k určení bodu ekvivalence (konec titrace) použijeme indikátor fenolftalein (v b.e. se zabarví vzorek do růžova).

Úkol: určete obsah kyseliny mléčné ve vzorku mléka

Pomůcky: titrační aparatura

Chemikálie: vzorek mléka, indikátor fenolftalein, destilovaná voda

Postup práce:

- sestavíme si titrační aparaturu, byretu naplníme odměrným roztokem NaOH
- do titrační baňky odpipetujeme 20 ml vzorku mléka, naředíme 150 ml destilované vody
- přidáme několik kapek indikátoru a promícháme
- postupně přidáváme po 1 ml roztoku NaOH z byrety, přitom promícháváme obsah v baňce
- jakmile obsah v baňce trvale zrudne, titraci ukončíme a odečteme spotřebu NaOH z byrety
- opakujeme 3x, průměrnou spotřebu použijeme k výpočtu

Spotřeba NaOH

V_1		ml
V_2		ml
V_3		ml
$V_{\text{průměr}}$		ml



Výpočet:

obsah kyseliny mléčné v gramech na litr mléka

$$m(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3) = c(\text{NaOH}) \cdot V(\text{NaOH}) \cdot M(\text{kys. mléčné}) \cdot F \text{ zředění}$$

$$F \text{ zředění} = 1000 \text{ ml}/20 \text{ ml} = 50$$

$$c(\text{NaOH}) = 0,1 \text{ mol} \cdot \text{dm}^{-3}$$

$$M(\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3) = 90 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$$

$$V(\text{NaOH}) = \dots \text{dm}^3$$

$$m = \dots \text{g} / \text{litr mléka}$$

Závěr: stanovil jsem (a) obsah kyseliny mléčné v 1 litru mlékagramů, což značí, že mléko je / není kvalitní.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Doplňující otázky:

1. Napište vzorec kyseliny mléčné a popište funkční skupiny, které jsou ve vzorci kyseliny mléčné.
2. Vypočítejte molární koncentraci kyseliny mléčné v čerstvém mléce a ve Vašem vzorku.
3. Zapište rovnici titrace. Uveďte druh reakce, která při titraci probíhá (reakce kyseliny mléčné s hydroxidem sodným).
4. Zjistěte si, co znamenají následující pojmy související s tepelnou úpravou mléka: UHT a pasterizace. Která metoda je šetrnější?
5. Existují i mléka rostlinného původu (např. kokosové). Znáte nějaké další?

Odpovědi:

1.
2.
3.
4.
5.