

Úloha: Kvantitativní stanovení vitamínu C

Úkol: Stanovte obsah vitamínu C v tableť Celaskonu jodometricky

Princip:

Vitamín C (kyselina L-askorbová) je nejdůležitější cukerná kyselina, je významným antioxidantem a má vliv na tvorbu bílkoviny kolagenu a hemoglobinu. Nedostatek se projevuje sníženou odolností těla proti infekci, záněty dásní a jejich krvácením. Nejtěžší stadia avitaminózy jsou kurděje (skorbut) projevující se vypadáváním zubů. Denní doporučená dávka je 60 až 200 mg. Nelze se jím předávkovat, je rozpustný ve vodě. Největším zdrojem v potravě je ovoce a zelenina (paprika, černý rybíz, jahody, citrusy, brambory, šípky). Vitamín C je esenciální (nepostradatelný ve výživě) pro člověka, primáty a morče, ostatní živočichové ho syntetizují.

Jodometrie je titrace odměrným roztokem jodu, založená na redukci jodu na jodid v neutrálním prostředí ($I_2^0 + 2 e.l. \rightarrow 2 I^-$) a na oxidaci jodidu na jod v kyselém prostředí. Indikátorem je škrobový maz, který se barví roztokem jodu modře. Stanovení přesné koncentrace jodu se provádí odměrným roztokem thiosíranu sodného známé koncentrace.

Postup:

Příprava roztoků

1. Připravte odměrný roztok thiosíranu sodného $Na_2S_2O_3 \cdot 5 H_2O$ o koncentraci $0,1 \text{ mol dm}^{-3}$

výpočet:

$$m = c \cdot V \cdot M = 0,1 \cdot 0,5 \cdot 248,17 = \dots\dots\dots \text{ g}$$

- odvážit g + špetka sody pro stabilizaci a rozpustit v dest. vodě, doplnit do 500 ml v odměrné baňce

2. Připravte roztok $0,05 \text{ mol / dm}^3$ jodu I_2

$$m = c \cdot V \cdot M = 0,05 \cdot 0,5 \cdot 127 \cdot 2 = \dots\dots\dots \text{ g}$$

- odvážit g + 12,5 g KI a po rozpuštění doplnit do 500 ml

3. Škrobový maz

0,4 g škrobu do 20 ml dest. vody, suspenzi vlít do 100 ml horké vody

Stanovení přesné koncentrace roztoku jodu

- odpipetujeme 20 ml $0,1 \text{ molárního}$ roztoku thiosíranu sodného do titrační baňky
- přidáme dest. vodu a 5 ml škrob. mazu
- titrujeme po kapkách do modré barvy, opakujeme 3 krát, zapíšeme si spotřebu jodu
- vypočítáme přesnou koncentraci jodu:

$$c = 0,05 \cdot 20 / V$$

Stanovení vit. C

- rozpustit tabletu Celaskonu v 50 ml dest. vody v titrační baňce + 5 ml 10% H₂SO₄
+ 5 ml škrob. mazu, titrovat jodem do modré barvy
Spotřebu jodu - v ml si opět zapíšeme.

Výpočet: $m = c \cdot V \cdot M = 0,05 \cdot 1 \cdot 176 = 8,8 \text{ mg}$ (pro 1 ml jodu)

Vyhodnocení:

stanovení přesné koncentrace I₂

koncentrace thiosíranu sodného $c(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3) = 0,1 \text{ M}$, $V = 20 \text{ ml}$ (titrační baňka)

rovnice: $\text{I}_2 + 2 \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \rightarrow 2 \text{NaI} + \text{Na}_2\text{S}_4\text{O}_6$

1 mol : 2 moly

$$c(\text{I}_2) = \frac{V(\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 = 20 \text{ ml}) \cdot c(=0,1\text{M}) \cdot F_t}{V(\text{I}_2)} \quad F_t = 1/2$$

spotřeba jodu: $V(\text{I}_2) = \dots\dots\dots \text{ ml}$

koncentrace jodu: $c(\text{I}_2) = 0,05 \text{ M} \quad 20 / \dots\dots\dots = \dots\dots\dots$

přesná koncentrace jodu: $c = \dots\dots\dots \cdot 0,05 = \dots\dots\dots \text{ M}$

stanovení vitamínu C

spotřeba jodu: $V = \dots\dots\dots \text{ ml}$

molární hmotnost vitamínu C: $M = 176 \text{ g/mol}$

$m = c \cdot V \cdot M = \dots\dots\dots \text{ g}$ v 1 tbl. (asi $\dots\dots\dots \text{ mg}$)