

Chemická spotřeba kyslíku CHSK_{Mn} – Kubelova metoda

Stanovte chemickou spotřebu kyslíku Kubelovou metodou pro dané vzorky.

Přineste 2 vzorky surové neupravené vody, nejlépe přímo z řeky poblíž vašeho bydliště (1,5 l), vzorky řádně popište: název řeky, místo a datum odběru. (Nejvyšší hodnoty CHSK budou poblíž zemědělských družstev.)

CHSK je jedním z nejdůležitějších kritérií znečištění vody, které podává informace především o koncentraci veškerých organických látek. Jako oxidační činidlo se používají roztoky manganistanu draselného nebo dichromanu draselného a stanovení se provádí za přesně určených podmínek. Chemická spotřeba kyslíku je definována jako množství kyslíku ekvivalentní spotřebě použitého oxidačního činidla.

Stanovení titru pracovního roztoku KMnO₄:

- 1) Odpipetujte 100 ml demineralizované vody do titrační baňky, přidejte 10 ml odměrného roztoku kyseliny šťavelové ($c = 0,005 \text{ mol.l}^{-1}$) a 5 ml zředěné H_2SO_4 (1+2).
- 2) Směs zahřejte k varu a za horka titrujte do slabě růžového zbarvení.

Stanovení CHSK_{Mn} vzorku

- 1) Do varné baňky dejte varné kuličky a odpipetujte **100 ml vzorku, 5 ml zředěné H_2SO_4 (1+2) a 20 ml odměrného roztoku KMnO_4 ($c = 0,002 \text{ mol.l}^{-1}$)**. Směs uveďte do varu do **5 minut (baňku obalte alobalem)**. Var musí být přesně **10 minut** a ihned poté se **do horkého roztoku přidá 20 ml odměrného roztoku kyseliny šťavelové**.
- 2) Po odbarvení (tzn. okamžitě za horka) se titruje pomocí odměrného roztoku KMnO_4 do slabě růžového zbarvení. Stanovení proveďte minimálně dvakrát – při chybě větší než 5% stanovení opakujte, dokud se nevejdete do 5% chyby.
- 3) Pokud se při varu objeví hnědá sraženina, nařed'te vzorek a stanovení opakujte stejný postup je i při překročení hodnoty 12 ml KMnO_4 při titraci. Toto stanovení je do 10 mg.l^{-1} , z toho plyne, že pokud máte podezření na vyšší hodnoty CHSK_{Mn}, je nezbytné ředit.
- 4) **Stanovte slepé stanovení** stejným postupem jako u vzorku, tzn. 100 ml demineralizované vody. Hodnotu stanovte alespoň dvakrát (max 5% chyba jinak opakujte).

$$\text{CHSK}_{\text{Mn}} = \frac{(V_e - V_s) \cdot c(\text{KMnO}_4) \cdot A \cdot f_t \cdot 10^3}{V_0} [\text{mg} \cdot \text{l}^{-1}]$$

V_e	spotřeba odměrného roztoku KMnO_4 při titraci (ml)
V_s	spotřeba odměrného roztoku KMnO_4 při slepém stanovení (ml)
c	molární koncentrace odměrného roztoku KMnO_4 v mol.l^{-1}
A	atomová hmotnost kyslíku (16)
f_t	přepočítávací faktor (5/2)
V_0	původní objem titrovaného vzorku (ml)

Otázky:

- 1) Napište chemické rovnice probíhající při stanovení.
- 2) Vysvětlete vzorec použitý pro výpočet CHSK_{Mn} (použité veličiny a konstanty)
- 3) Proč se do okyseleného vzorku s KMnO_4 při varu přidává $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ přesně po deseti minutách?
- 4) Uveďte dvě stanovení CHSK, které se používají a k jakým stanovením slouží. Jakou další metodu lze použít pro stanovení organických látek a v čem se liší od CHSK?
- 5) Pokud při varu okyseleného vzorku s KMnO_4 vzniká hnědá sraženina, o co se chemicky jedná (vzorec) a jaký má tato látka triviální název?

Protokol: jméno, datum, název lab. práce, cíl práce, princip stanovení, stručný postup, vzorky, odpovědi, všechny naměřené hodnoty, výsledky včetně číselného dosazení, závěr