



evropský
sociální
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

CHEMICKÁ SPOTŘEBA KYSLÍKU PODLE KUBBELA

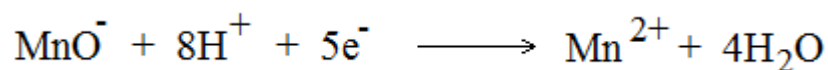
Cíle a princip:

Chemická spotřeba kyslíku (CHSK) je míra znečištění vod organickými látkami, tj. množství kyslíku potřebné na oxidaci organických látek.

V metodě podle Kubbela se organické látky oxidují přebytkem KMnO_4 . Nezredukovaný KMnO_4 zreaguje s přebytkem kyseliny šťavelové.

Nezreagovaná kyselina šťavelová se zpětně titruje KMnO_4 . Spotřeba při titraci udává spotřebu KMnO_4 na oxidaci organických látek.

Reakci popisuje rovnice:



Metoda je vhodná pro stanovení pitné vody a čisté povrchové vody.

Chemikálie:

KMnO_4 , kyselina šťavelová dihydrát, roztok kyseliny sírové (1:2), vzorek vody, destilovaná voda

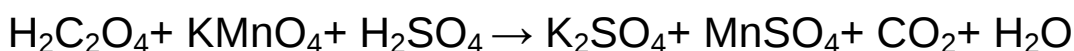
Pomůcky:

Byreta, 10 ml pipeta, dvě 500 ml odměrné baňky, titrační baňka, stojan s držákem, pipetovací balonek, tyčinka, třecí miska, kádinka, kahan, síťka, váhy

Stanovení titru KMnO_4

Postup:

1. Vypočtete navážky [g] pro přípravu 500 ml 0,002M odměrného roztoku KMnO_4 a 500 ml 0,005M základní látky $(\text{COOH})_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.
2. Připravte uvedené roztoky a sestavte titrační aparaturu.
3. Vyčíslete rovnici:



4. Byretu naplňte odměrným roztokem manganistanu a nastavte meniskus na nulu.
5. Do titrační baňky odpipetujte 10 cm^3 kyseliny šťavelové.
6. Okyselte 20 cm^3 roztoku kyseliny sírové, přidejte kapku manganistanu z byrety a promíchejte.
7. Reakční směs v titrační baňce zahřejte na $70 - 80^\circ\text{C}$ a horkou titrujte do slabě růžového zbarvení, stálého alespoň půl minuty.
8. Titraci proveďte 3 krát, запиšte jednotlivé spotřeby manganistanu do tabulky a vypočtete průměrnou spotřebu.
9. Vypočtete přesnou látkovou koncentraci c odměrného roztoku manganistanu podle vyčíslené rovnice.

Stanovení CHSK pitné vody

Postup:

1. Do titrační baňky odpipetujte 100 cm^3 vzorku pitné vody.
2. Okyselte 5 cm^3 roztoku kyseliny sírové, přidejte 20 cm^3 odměrného roztoku manganistanu a promíchejte.
3. Reakční směs v titrační baňce přikryjte hodinovým sklem, zahřejte během 5 min. k varu a vařte 10 min.
4. K horké směsi přilijte 10 ml kyseliny šťavelové, dojde k odbarvení
5. Zpětně titrujte do slabě růžového zbarvení, stálého alespoň půl minuty. Teplota směsi nesmí klesnout pod 80°C !
6. Titraci proveďte 3 krát, запиšte jednotlivé spotřeby manganistanu do tabulky a vypočtete průměrnou spotřebu.
7. Proveďte slepý pokus (titrace destilované vody dle návodu 1. – 5.)
8. Vypočtete CHSK podle rovnice.

Výpočet CHSK:

$$\text{CHSK}_{\text{Mn}} = \frac{(V(\text{KMnO}_4)_{\text{vz}} - V(\text{KMnO}_4)_{\text{sl}}) \cdot c(\text{KMnO}_4) \cdot M(\text{O}) \cdot 1000}{V_{\text{vz}}} \cdot \frac{5}{2}$$

CHSK_{Mn} – chemická spotřeba kyslíku stanovená manganometricky [mg/l]

$V(\text{KMnO}_4)_{\text{vz}}$ – spotřeba odměrného roztoku KMnO_4 při titraci vzorku [ml]

$V(\text{KMnO}_4)_{\text{sl}}$ – spotřeba odměrného roztoku KMnO_4 slepého pokusu [ml]

$c(\text{KMnO}_4)$ – látková koncentrace odměrného roztoku [mol/l]

V_{vz} – objem vzorku [ml]

$M(\text{O})$ – molární hmotnost kyslíku [g/mol]

5/2 – stechiometrický poměr (viz. vyčíslená rovnice)

1000 – koeficient pro převod g→mg