

Laboratorní práce č. 12

Téma: Oxidační a redukční činidla

Úkol:

1. rozklad a ovlivnění rozkladu peroxidu vodíku (H_2O_2)

2. ověření redoxních vlastností peroxidu vodíku

Pomůcky:

zkumavky, kádinky, kahan, trojnožka, síťka, tečkovací destička, pipety, dřevěná tříška (špejle)

Chemikálie:

peroxid vodíku (H_2O_2 w = 5%, 25 ml), kyselina sírová (H_2SO_4 w = 20%, 4 ml), hydroxid sodný (NaOH w = 20%, 2 ml), oxid manganičitý (burel, MnO_2 , m = 0,1g), močovina ($(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ (m = 0,5g), dusičnan olovnatý $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ (w = 5%, 0,1 ml), sulfid sodný (Na_2S w = 5%, 0,1 ml), síran železnatý (FeSO_4 w = 5%, 1 ml), jodid draselný (KI w = 5%, 0,1 ml), kyselina chlorovodíková (HCl w = 10% 0,1 ml), škrob (w = 1%, 0,1 ml), dusičnan stříbrný (c = 0,1 mol.dm⁻³, 0,1 ml), manganistan draselný (KMnO_4 w = 0,1%, 0,1 ml)

Postup:

1. Rozklad peroxidu

- Připravíme si šest očíslovaných zkumavek s peroxidem vodíku o objemu 3 ml.
- Do první zkumavky přidáme oxid manganičitý, do druhé močovinu. Sledujeme, zda přítomnost obou látek ovlivňuje stejným způsobem rozklad peroxidu.
- Ve zkumavce, v níž dochází k intenzivnímu vývoji plynu, dokážeme, že vznikající plyn je kyslík.
- Do třetí zkumavky přidáme roztok kyseliny sírové (2 ml) a do čtvrté zkumavky přidáme hydroxid sodný (2 ml). Zjistíme, má-li zvýšená koncentrace oxoniových nebo hydroxidových iontů vliv na rozklad peroxidu.
- Do zbývajících dvou zkumavek přidáme destilovanou vodu (do každé 2 ml). Šestou zkumavku ponecháme pro srovnání při laboratorní teplotě. Pátou vložíme společně s ostatními čtyřmi zkumavkami do kádinky s horkou vodou.
- Z pozorování vývoje plynu v páté a šesté zkumavce odvodíme vliv teploty na rychlost rozkladu peroxidu. Zároveň porovnáním průběhu reakce v páté zkumavce se směsmi ve zkumavkách, kde doposud reakce neprobíhala, určíme, nezpomaluje-li některý z použitých katalyzátorů nebo hodnota pH roztoku i při vyšší teplotě rozklad peroxidu.

2. Redoxní vlastnosti peroxidu vodíku

- V pěti důlcích na tečkovací destičce postupně provedeme následující reakce:
- Ke kapce roztoku dusičnanu olovnatého přidáme kapku roztoku sulfidu sodného. Která látka vytvořila ve směsi sraženinu?

- K směsi pak přidáme tolik kapek roztoku peroxidu vodíku, aby se černá sraženina změnila na sraženinu bílou.
- K roztoku síranu železnatého (2 kapky) přidáme roztok kyseliny sírové (1 kapka) a peroxid vodíku (2 až 3 kapky). Došlo po přidání peroxidu vodíku ke změně zabarvení roztoku?
- K roztoku jodidu draselného (1 kapka) přidáme kyselinu chlorovodíkovou (1 kapka) a roztok peroxidu vodíku (2 kapky). Došlo při reakci k změně zabarvení směsi?
- K produktu reakce přidáme roztok škrobu (1 kapka). Který halogen jsme roztokem škrobu dokázali?
- K roztoku dusičnanu stříbrného (1 kapka) přidáme roztok hydroxidu sodného (1 kapka). K směsi s vyloučeným oxidem stříbrným přidáme roztok peroxidu vodíku (3 až 4 kapky). Dochází při reakci k změně zabarvení sraženiny a k vývoji plynu?
- K roztoku manganistanu draselného (1 kapka) přidáme roztok kyseliny sírové (2 kapky). Dále přidáme po kapkách tolik roztoku peroxidu vodíku, až se směs odbarví. Docházelo vedle barevné změny roztoku i k vývoji plynu?

Odpovězte na otázky:

1. Jak ovlivňuje rozklad peroxidu vodíku hodnota pH roztoku, jak přítomnost oxidu manganičitého a močoviny a jaký vliv má zvýšená teplota.
2. Které reaktanty se při redoxních reakcích označují jako oxidační a které jako redukční činidla?
3. Jakou hodnotu oxidačního čísla má atom vodíku a jakou atom kyslíku v peroxidu vodíku?
4. Které produkty vznikají rozkladem peroxidu vodíku?
5. Čím vysvětlíte, že se roztok peroxidu používá ve zdravotnictví k dezinfekci ran a v kadeřnictví jako prostředek k odbarvování vlasů?
6. Jakým jednoduchým způsobem dokážete kyslík? Kterým činidlem lze dokázat jod?

Reakce	Pozorované změny	zdůvodnění	Činidlo (O, R)
a)			
b)			
c)			
d)			
e)			
f)			

- a) $\dots + 4 \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{PbSO}_4 + \dots$
- b) $2 \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \dots + \text{H}_2\text{O}$
- c) $2 \text{KI} + \dots + 2 \text{HCl} \rightarrow 2 \text{KCl} + \dots + 2 \text{H}_2\text{O}$
- d) $\text{Ag}_2\text{O} + \dots \rightarrow 2 \text{Ag} + \text{H}_2\text{O} + \dots$
- e) $5 \text{H}_2\text{O}_2 + 2 \text{KMnO}_4 + 3 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- f) $2 \text{MnSO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + 8 \text{H}_2\text{O} + \dots$

O - oxidační činidlo
R - redukční činidlo