

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

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

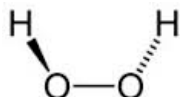
Pracovní list č.: 46
Klíčová aktivita: 02 Moderní výuka laboratorních cvičení
Cílová skupina: Žáci vyššího gymnázia

Téma: Vlastnosti peroxidu vodíku

Cíl: Ověřte si redukční a oxidační účinky peroxidu vodíku

Teorie: Peroxid vodíku je čirá kapalina, o něco viskóznější než voda. Má silné oxidační, ale i redukční vlastnosti a často se používá jako dezinfekce (3% vodný roztok). Rovněž se často využívají jeho bělicí účinky při odbarvování vlasů, nebo bělení zubů. Peroxid vodíku má vzorec H_2O_2 , pro poměr vázaných atomů platí 1:1, stechiometrický vzorec $(\text{HO})_2$. Strukturní vzorec je $\text{H}-\text{O}-\text{O}-\text{H}$, každému atomu kyslíku přiřazujeme oxidační číslo $-I$.

Molekula je lomená



Peroxid vodíku ve vyšších koncentracích (30%) je nebezpečná látka, je to silná žíravina, která způsobuje popáleniny pokožky (vybělení), představuje riziko samovznícení (silné oxidační činidlo).

Peroxid vodíku je poměrně nestálá látka, rozkládá se podle rovnice: $2 \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$ v laboratoři se využívá k přípravě kyslíku. Rozklad lze urychlit oxidem manganičitým, chromitým, chromany, manganistanem draselným atd. Naopak močovina, kyselina sírová nebo citronová rozklad zpomalují. Roztok peroxidu vodíku má jak oxidační, tak i redukční účinky, záleží na reakčním partnerovi. Příčinou obou účinků je atom kyslíku s oxid. číslem $-I$. Oxidační činidlo je látka, která oxidačuje jinou látku (v našem případě $\text{Fe}^{II} \rightarrow \text{Fe}^{III}$), tedy zvyšuje jí oxidační číslo atomu, ale sama se redukuje, tedy sobě snižuje oxidační číslo ($\text{O}^{-I} \rightarrow \text{O}^{-II}$, přijímá elektrony). Redukční činidlo je látka, která jinou látku redukuje ($\text{Mn}^{VII} \rightarrow \text{Mn}^{II}$), snižuje jí oxidační číslo atomu, ale sobě zvyšuje ($\text{O}^{-I} \rightarrow \text{O}^0$ odevzdává elektrony). Při reakci se silným oxidačním činidlem (KMnO_4) se peroxid vodíku chová jako činidlo redukční a oxidačuje se na kyslík. Při reakci se silným redukčním činidlem (KI) se peroxid vodíku chová jako činidlo oxidační a redukuje se na vodu.

Úkol: Ověřte vlastnosti peroxidu vodíku

Pomůcky:

sada zkumavek, stojánek na zkumavky, zátky, kapátka, rukavice

Chemikálie:

5% roztok manganistanu draselného KMnO_4 , 5% čerstvě připravený roztok síranu železnatého FeSO_4 , 5% roztok jodidu draselného (KI), zředěná kyselina sírová (H_2SO_4), zředěný (5%) roztok H_2O_2 , roztok škrobu, 2% roztok dusičnanu stříbrného (žíravina – leptá pokožku), zředěný (5%) roztok hydroxidu sodného (NaOH)

Postup:

1. Připravte si 4 zkumavky.
2. Do první zkumavky nalijte asi 4 ml roztoku manganistanu draselného (průhledný roztok), okyselte několika kapkami zředěné kyseliny sírové.
3. Poté přidejte cca 1 ml zředěného roztoku peroxidu vodíku, protřepejte.
4. Pozorujte změnu zbarvení, případně viditelné uvolňující se bublinky.
5. Do druhé zkumavky nalijte asi 4 ml roztoku síranu železnatého. Roztok okyselte několika kapkami zředěné kyseliny sírové.
6. Přidejte cca 1 ml zředěného roztoku peroxidu vodíku a pozorujte změnu zbarvení.

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

7. Do třetí zkumavky nalijte asi 4 ml roztoku jodidu draselného a okyselte několika kapkami zředěné kyseliny sírové.
8. Přidejte cca 1 ml zředěného roztoku peroxidu vodíku, protřepejte.
9. Nyní přidejte několik kapek roztoku škrobu, pozorujte změnu zbarvení.
10. Do čtvrté zkumavky nalijte asi 4 ml roztoku dusičnanu stříbrného a přidejte po kapkách zředěný roztok hydroxidu sodného, dokud se nevytloučí hnědá sraženina.
11. Potom přidejte cca 1 ml zředěného roztoku peroxidu vodíku, protřepejte.
12. Pozorujte změnu zbarvení, případně viditelné uvolňující se bublinky.

Pozorování:

Reakce	Pozorované změny	Zdůvodnění	Činidlo (O, R)
1)			
2)			
3)			
4)			

Úkol:

Zapište redoxní děje, které jste pozorovali, rovnicemi.

.....

.....

.....

.....

Závěr:

.....

Doplňující otázky:

1. Který halogen jste dokázali pomocí škrobu?
2. Sulfid olovnatý je sraženina černé barvy. Zapište rovnici reakci sulfidu olovnatého s peroxidem vodíku, víte-li, že peroxid má oxidační účinky a dojde k odbarvení černé látky.
3. Jaký plyn vznikal ve zkumavkách a jak byste jej dokázali?

Odpovědi:

.....

.....

.....