

## 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

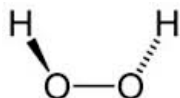
Cílová skupina: Žáci vyššího gymnázia

### 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  $(HO)_2$ . Strukturní vzorec je  $H-O-O-H$ , 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:  $2 H_2O_2 \rightarrow 2 H_2O + O_2$  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 oxiduje jinou látku (v našem případě  $Fe^{II} \rightarrow Fe^{III}$ ), tedy zvyšuje jí oxidační číslo atomu, ale sama se redukuje, tedy sobě snižuje oxidační číslo ( $O^{-I} \rightarrow O^{-II}$ , přijímá elektrony). Redukční činidlo je látka, která jinou látku redukuje ( $Mn^{VII} \rightarrow Mn^{II}$ ), snižuje jí oxidační číslo atomu, ale sobě zvyšuje ( $O^{-I} \rightarrow O^0$  odevzdává elektrony). Při reakci se silným oxidačním činidlem ( $KMnO_4$ ) se peroxid vodíku chová jako činidlo redukční a oxiduje se na kyslík. Při reakci se silným redukčním činidlem ( $KI$ ) se peroxid vodíku chová jako činidlo oxidační a redukuje se na vodu.

#### 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 ( $NaOH$ )

#### Pracovní 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 nevyloučí 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?

.....

.....

.....