

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

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

Pracovní list č.: 16

Klíčová aktivita: 02 Moderní výuka laboratorních cvičení

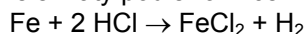
Cílová skupina: Žáci vyššího gymnázia

Téma: Sloučeniny železa a mědi**Cíl: Připravit některé sloučeniny železa a mědi, ověřit si typickou barevnost těchto sloučenin a iontů**

Teorie: Železo i měď patří svým významem mezi nejdůležitější kovy a prakticky od nejstarších dob byly využívány – objevení železa byl významným krokem v dějinách lidstva a dodnes je železo nejužívanějším konstrukčním materiálem. Hlavní naleziště mědi ve starověku byla na Kypru, proto se jí říkalo kyperský kov (lat. název prvku je cuprum). Protože samotná měď je poměrně měkký kov a nehodila se pro výrobu zbraní a nástrojů, přišlo se na to, že ve slitině s cínem je tvrdší – tak vznikla slitina bronz (doba bronzová). Oba kovy sice patří mezi přechodné prvky a tvoří komplexní sloučeniny, přesto se liší ve své reaktivnosti. Železo reaguje se zředěnými kyselinami, kdežto měď jako ušlechtilý kov nikoli. Železo i měď tvoří řadu sloučenin, mnohé se vyskytují v přírodě jako rudy a z nich se pak tyto kovy získávají. Vzájemné přeměny sloučenin železa i mědi si ověříte v tomto laboratorním cvičení. Následující schémata znázorňují reakce, které budete provádět:

a) přeměny železa:

Rozpouštěním železného prachu (pilin, hřebíčků) ve zředěné kyselině chlorovodíkové se připraví chlorid železnatý podle rovnice:

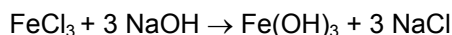


Rychlost reakce závisí na povrchu železa, když se větší část železa spotřebuje, vývoj vodíku se zpomalí. Reakci urychlíme zahřátím směsi. Reakce je ukončena, jakmile přestanou unikat bublinky vodíku.

Oxidaci železnatých iontů na železité lze provést roztokem peroxidu vodíku, při reakci je patrná změna zbarvení roztoku ze zeleného na žlutohnědý. Reakce probíhá podle rovnice:



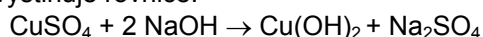
Ionty železité vysrážíme z roztoku chloridu železitého vodným roztokem hydroxidu sodného podle rovnice:



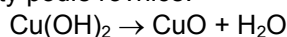
Separaci sraženiny (rezavě hnědého produktu hydroxidu železitého) dokončíme a pomocí filtrace pevnou složku oddělíme od kapalného zbytku z heterogenní směsi.

b) přeměny mědi:

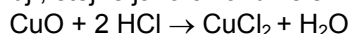
Skalice modrá je látka velmi dobře rozpustná, tvoří modré roztoky. Z roztoku síranu měďnatého přidávkem roztoku hydroxidu sodného se vysráží nerozpustný světle modrý hydroxid měďnatý. Tuto reakci vystihuje rovnice:



Tato látka se zahříváním rozkládá – zbavuje se vody a hydroxid měďnatý se přemění na černý oxid měďnatý podle rovnice:



Oxid měďnatý reaguje s kyselinou za vzniku její soli, chlorid měďnatý tvoří zelené roztoky, které krystalizují, stejně jako chlorid železnatý, jak znázorňuje rovnice:



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Úkol: Připravte vybrané sloučeniny mědi a železa

Pomůcky:

filtrační aparatura: laboratorní stojan, filtrační kruh, nálevka, papírový filtr, kádinky (250 cm³), odměrný válec (100 cm³), stojan se zkumavkami, držák na zkumavky, tyčinka, stříčka, síťka, kahan, varný kruh (trojnožka), ochranné brýle, zápalky, váhy, lžička, fft papírek

Chemikálie: Fe(s) práškové, zředěná 20% HCl (aq), 10% NH₃ (aq), 10% NaOH (aq), 3% H₂O₂ (aq), skalice modrá (5,0 g)

Postup:

a) sloučeniny železa

1. Do větší zkumavky nalijeme asi 3 ml 20% kyseliny chlorovodíkové a přidáme (postupně) asi 0,3 gramu práškového železa.
2. Zkumavku se směsí opatrně zahřejte, až všechno železo zreaguje. Použijte ochranné brýle.
3. Do zkumavky po zchladnutí! přidejte opatrně několik kapek peroxidu vodíku – do žluté barvy.
4. Pak přidejte po kapkách roztok amoniaku (nebo NaOH), dokud se nevytvoří rezavě hnědá sraženina.
5. Sestavte filtrační aparaturu, dbejte na to, aby se stopka nálevky dotýkala stěny kádinky, která je pod ní, filtrace se tak urychluje. Směs nalévejte na filtr po tyčince nejvýše 1 cm pod okraj filtračního papíru. Na filtru zůstane pevný produkt, který promyjeme destilovanou vodou a vysušíme mezi filtrační papíry.

b) sloučeniny mědi

1. Asi 5,0 g CuSO₄·5H₂O rozpustíte v kádince ve 100 cm³ destilované vody. (Pro urychlení rozpouštění roztok zahřejte).
2. Za neustálého míchání tyčinkou pozvolna přidejte k roztoku v kádince 20 cm³ roztoku NaOH. Pomocí fft papírku ověřte zásaditou reakci směsi v kádince. Není-li dost zásaditá, přidejte další roztok NaOH.
3. Kádinku se směsí zahřívajte k varu, až se změní barva v celém objemu směsi. Směs během varu opatrně míchejte.
4. Do kádinky přilijte 100 cm³ vody, směs promíchejte, nechte usadit a roztok nad sraženinou opatrně odlijte (dekantace). Tento postup opakujte znovu, opět směs promyjte asi 100 cm³ vody, nechte usadit sraženinu a odlijte roztok.
5. Sraženinu oddělte filtrací a získaný produkt na filtru vysušte mezi filtrační papíry.
6. Část produktu dejte lžící do zkumavky a přilejte asi 3 ml kyseliny chlorovodíkové, promíchejte do rozpuštění.

Všechny sloučeniny železa i mědi, které jste připravili, nyní zapište do přehledné tabulky.

Tabulka:

Vzorec látky	Název látky	Barva

Závěr: