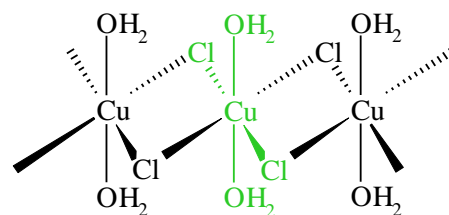
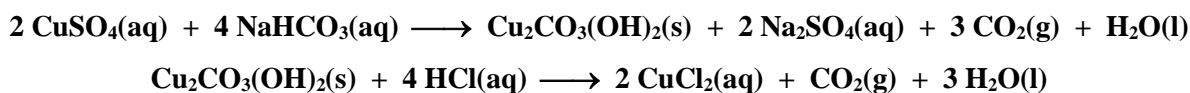


## Príprava dihydrátu chloridu meďnatého – Postup práce

Dihydrát chloridu meďnatého,  $\text{CuCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$  je v čistom suchom stave bledomodrá kryštalická látka so zeleným nádychom. Jej štruktúra je tvorená deformovanými oktaédrami pospájanými do reťazcov hranami oktaédrov.

Z tejto štruktúry vyplýva, že  $\text{CuCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$  je koordinačná zlúčenina, *trans*-diakva-dichloridomeďnatý komplex, *trans*- $[\text{CuCl}_2(\text{H}_2\text{O})_2]_n$ . Často pozorované zelené sfarbenie je spôsobené stopami zadržanej vlhkosti. Je výborne rozpustný vo vode a etanole. Roztoky okyslené kyselinou chlorovodíkovou, získavajú zelené sfarbenie, ktoré je spôsobené modrým sfarbením  $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$  a žltým sfarbením  $[\text{CuCl}_4]^{2-}$ . Zriedením koncentrovaného roztoku sa získa modrý roztok  $[\text{Cu}(\text{H}_2\text{O})_4]^{2+}$ . Zohrievaním dihydrátu chloridu meďnatého v atmosfére chlorovodíka pri teplote asi  $150^\circ\text{C}$  možno pripraviť hnedý bezvodý chlorid meďnatý.

Dihydrát chloridu meďnatého možno pripraviť reakciou dihydroxid-uhličitanu dimeďnatého s kyselinou chlorovodíkovou a následnou neizotermickou kryštalizáciou z roztoku. Dihydroxid-uhličitan dimeďnatý pripravíme vylučovacou reakciou (zrážaním) síranu meďnatého s hydrogenuhličitanom sodným.



Štruktúra  $\text{CuCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$

### Úloha

Pripravte dihydrát chloridu meďnatého.

### Chemikálie

- pentahydrát síranu meďnatého,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ , kryštalická látka
- hydrogenuhličitan sodný,  $\text{NaHCO}_3$ , kryštalická látka
- kyselina chlorovodíková,  $\text{HCl}$ , koncentrovaná,  $w(\text{HCl}) = 0,36$

### Postup

Vypočítané množstvo pentahydrátu síranu meďnatého rozpustíme v takom množstve vody, aby sme získali 7% vodný roztok. Pripravíme si dostatočné množstvo 4% vodného roztoku hydrogenuhličitanu sodného, aby nám stačilo nielen na zrážanie, ale aj na dekantáciu zrazeniny  $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$ . Roztok síranu meďnatého v kadičke zohrejeme takmer do varu a za stáleho miešania k nemu prikvapkávame horúci vodný roztok hydrogenuhličitanu sodného. Vznikne svetlozelená zrazenina malachitu, ku ktorej pridáme ešte mierny nadbytok (asi 5%) vodného roztoku hydrogenuhličitanu sodného. Zrazeninu  $\text{Cu}_2\text{CO}_3(\text{OH})_2$  necháme voľne sedimentovať, čirý roztok nad zrazeninou odsajeme a dvakrát dekantujeme pripraveným vodným roztokom hydrogenuhličitanu sodného. Poslednú dekantáciu sa odporúča urobiť len s čistou vodou, aby sme zrazeninu zbavili zvyškov hydrogenuhličitanu sodného.

Po tejto poslednej dekantácii vodou pridáme k zrazenine vypočítané množstvo kyseliny chlorovodíkovej zriedenej vodou v objemovom pomere 1 : 1, čím sa uskutoční reakcia prípravy chloridu meďnatého. Po skončení reakcie pridáme k roztoku ešte 50% nadbytok koncentrovanej kyseliny chlorovodíkovej, aby sme zabránili hydrolyze tetraakvameďnatých kationov a uľahčili vypudenie oxidu uhličitého z roztoku.

Roztok chloridu meďnatého prefiltrujeme za zníženého tlaku cez fritový lievnik. Dbáme na to, aby sa voda z vodnej vývevy nedostala do filtrátu, tj. vodnú vývevu vypneme, až keď je hadica odpojená od odsávacej banky. Filtrát z odsávacej banky prelejeme do odparovacej misky a roztok odparujeme na vodnom kúpeli, kým na hladine roztoku nevznikne kryštalizačná blana. Takto zahustený roztok prelejeme do kryštalizačnej misky a necháme ochladiť na laboratórnu teplotu. Vzniknuté kryštáliky odsajeme na fritovom lievniku a necháme cez ne chvíľu presávať vzduch. Kryštály dihydrátu chloridu meďnatého necháme voľne dosušiť na vzduchu.

**Poznámka:** Ak máme viac času, môžeme roztok v odparovacej miske na vodnom kúpeli odpariť až do sucha. Takto získaný produkt môže obsahovať aj hnedý bezvodý chlorid meďnatý, preto suchú zmes necháme voľne hydratovať na vzduchu do najbližšieho cvičenia. Získaný svetlomodrý dihydrát chloridu meďnatého odvážeme.