

8. laboratorijska vaja:

KOORDINACIJSKE SPOJINE

Cilj: Cilj laboratorijske vaje je bil spoznati nastanek nekaterih koordinacijskih spojin.

Seznam laboratorijskega inventarja, pripomočkov in kemikalij:

- epruvete
- kapalke
- filtrirni papir
- fen
- destilirana voda
- 0,1 M klorovodikova kislina
- koncentrirana klorovodikova kislina
- koncentrirana raztopina amonijaka
- raztopina srebrovega(I) nitrata(V)
- raztopina kobaltovega(II) klorida
- raztopina nikljevega(II) nitrata(V)

Opis eksperimentalnega dela in varnostnih ukrepov:

Prvi poskus:

V epruveto smo dali 10 kapljic raztopine srebrovega(I) nitrata(V), dodali nekaj kapljic 0,1M klorovodikove kisline in napisali opažanje. Nato smo po kapljicah ob mešanju dodajali koncentrirano raztopino amonijaka in spet napisali opažanje.

Drugi poskus:

V epruveto smo dali 10 kapljic raztopine kobaltovega(II) klorida in po kapljicah dodajali koncentrirano klorovodikovo kislino do spremembe barve ter napisali opažanje. Polovico dobljene raztopine smo dali v drugo epruveto, dodali destilirano vodo do spremembe barve in napisali opažanje.

Tretji poskus:

Na filtrirni papir smo dali nekaj kapljic raztopine kobaltovega(II) klorida, ga posušili s fenom in napisali opažanje. Posušeni filtrirni papir smo dali na zrak in opazovali spremembo barve.

Četrty poskus:

V treh epruvetah smo pripravili malo raztopine nikljevega(II) nitrata(V). Prva nam je služila za primerjavo barve. V drugo smo dali nekaj kapljic koncentrirane raztopine amonijaka, v tretjo pa 20 kapljic koncentrirane raztopine amonijaka in napisali opažanje. Polovico raztopine iz tretje epruvete smo dali v četrto epruveto in dodali 20 kapljic destilirane vode ter napisali opažanje.

Uporabili smo klorovodikovo kislino(C, T (vir: http://sl.wikipedia.org/wiki/Klorovodikova_kislina)) in amonijak (T, C, N (vir: <http://sl.wikipedia.org/wiki/Amonijak>)), zato smo uporabljali zaščitne rokavice.

Meritve in opažanja:

Prvi poskus:

- Opažanje pri reakciji med raztopino srebrovega(I) nitrata(V) in klorovodikovo kislino:

Nastala je bela oborina.

- Opažanje pri dodatku raztopine amonijaka:

Pri dodatku amonijaka se je raztopina vrnila v prvotno stanje (brezbarvna).

Drugi poskus:

- Opažanje pri reakciji med raztopino kobaltovega(II) klorida in klorovodikovo kislino:

Raztopina se je obarvala modro.

- Opažanje pri dodatku destilirane vode:

Raztopina se je obarvala roza.

Tretji poskus:

- Opažanje pri sušenju filtrirnega papirja, omočenega z raztopino kobaltovega(II) klorida:

Barva se je spremenila iz roza v svetlo modro.

- Opažanje posušenega filtrirnega papirja po 30 minutah na zraku:

Barva se je spremenila v prvotno roza.

Četrty poskus:

- Opažanje pri dodatku amonijaka:

V prvi epruveti je barva zelena, v drugi svetlo modra, v tretji pa temno modra.

- Opažanje pri dodatku destilirane vode v četrto epruveto:

Barva se ni spremenila.

Računska naloga:

- Izračunajte množinsko koncentracijo amonijaka v raztopini, ki vsebuje 28,0% amonijaka in ima gostoto 0,898 g/mL.

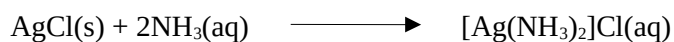
$$\omega = 28,0\%$$

$$\rho = 0,898 \text{ g/mL}$$

$$c = \frac{\omega \cdot \rho}{M(\text{NH}_3)} = \frac{0,28 \cdot 0,898 \text{ g mol}^{-1}}{\text{mL } 17 \text{ g}} = 14,79 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

Interpretacija rezultatov:

Prvi poskus:



Drugi poskus:



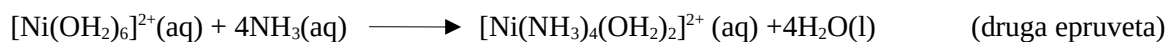
Raztopina heksaakvakobaltovih(II) ionov ($[\text{Co}(\text{OH}_2)_6]^{2+}(\text{aq})$) je roza barve, raztopina tetrakloridokobaltatnih(II) ionov ($[\text{CoCl}_4]^{2-}(\text{aq})$) pa modre barve.

Iz eksperimentalnega opažanja lahko sklepamo, da je spreminjanje heksaakvakobaltovih(II) ionov v tetrakloridokobaltatne(II) ione oboje smerna reakcija.

Tretji poskus:

Pri sušenju filtrirnega papirja omočenega z raztopino kobaltovega(II) klorida se je izločala voda, iz roza heksaakvakobaltovih(II) ionov so nastali modri kobaltni ioni. Ko smo filtrirni papir pustili na zraku, se je voda iz zraka vezala in spet so nastali roza heksaakvakobaltovi(II) ioni.

Četrty poskus:



Heksaakvanikljevi(II) ioni ($[\text{Ni}(\text{OH}_2)_6]^{2+}$) so zelene barve, diakvatetraaminnikljevi(II) ioni ($[\text{Ni}(\text{NH}_3)_4(\text{OH}_2)_2]^{2+}$) so svetlo modre barve, heksaaminnikljevi(II) ioni ($[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$) so temno modre barve.

Pri dodatku destilirane vode se barva ni spremenila, torej lahko sklepamo, da reakcija ni reverzibilna, saj bi se v primeru, da bi bila reakcija obojesmerna, raztopina obarvala v prvotno zeleno barvo.

Zaključek:

koordinacijski ion	Formula koordinacijskega iona	Formula liganda	Oks. število centralnega kovinskega iona	Koordinacijsko število	Prostorska razporeditev ligandov
diaminsrebrov(I) ion		NH_3	1+	2	linearna
tetrakloridokobaltatni(II) ion		Cl^-	2+	4	tetraedrična
heksaakvanikljev(II) ion		H_2O	2+	6	oktaedrična

Z izvedbo vaje smo ugotovili, da so reakcije z nekaterimi koordinacijskimi ioni oboje smerne, nekatere pa enosmerne. Ko smo dodali vodo tetrakloridokobaltatnim(II) ionom smo dobili prvotno koordinacijsko spojino, ko pa smo dodali vodo heksaaminnikljevim(II) ionom, se ni nič spremenilo.