

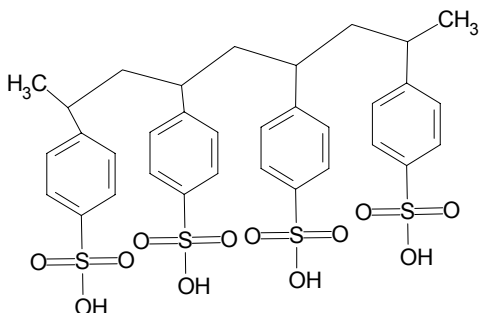
Jónir hliðarmálma aðgreindar með jónaskipti

Í tilrauninni verður anjónaskiptir notaður til að greina í sundur jónirnar Fe^{3+} , Co^{2+} og Ni^{2+} .

Áhöld og efni:

- Rör með anjónaskipti,
- 12 tilraunaglös í grind,
- holubakki,
- 0,1 M KSCN,
- 15 M NH_3 ,
- 1% dímetylglyoxím,
- 10% KSCN í asetoni,
- 9 M, 5 M, 2 M og 1 M HCl.

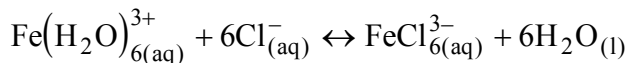
Jónaskiptir er fjölliðunetja gerð úr samgilttengdum kolefnis og vetnisatómum. Dæmigerður hluti úr netju er:



Um tíundi hver hringur er þvertengdur í aðra keðju þannig að fjölliðan hefur þrívíða byggingu. Hóparnir sem teiknaðir eru neðst á myndinni ráða eðli netjunnar. Ef þeir eru $-COOH$ eða $-SO_3H$ geta katjónir komið í stað vetnisjóna. Jónaskiptir af þeirri gerð er notaður við að mýkja hart vatn, í því tilfalli skipta Ca^{2+} jónir við H^+ . Ef hóparnir eru ammóníumhópar svo sem $-N(CH_3)_3Cl$ geta anjónir skipt við klóríðjónir, skiptir af þeirri gerð er nefndur anjónaskiptir.

Kalínþíósíaníð		Ammóníak	
Heilsuspillandi	Ætandi	og heilsuspillandi	
Dímetylglyoxím		Aseton	
Heilsuspillandi	Eldfimt	og heilsuspillandi	
Saltsýra			
	Ætandi		
		Notið gleraugu	

Í eftirfarandi tilraun verður anjónaskiptir notaður til að aðgreina klóríðkomplexa jónanna Fe^{3+} , Co^{2+} og Ni^{2+} . Járn myndar klóríðkomplex þegar vatnaðar járn(III)jónir leysast í sterkri saltsýrulausn og myndast þá eftirfarandi jafnvægi:



Kóbalt og nikkell mynda jafnvægi á svipaðan hátt.

Neikvæðu komplexjónirnar festast í netjunni þar sem þær koma í stað klóríðjóna. Ef styrkur klóríðjónanna er minnkaður gengur jafnvægið til vinstri og þá er unnt að skola vötnuðu málmjónirnar úr netjunni.

Klóríðkomplexar þessara málma eru ekki allir jafn stöðugir eða m.ö.o. þá þarf mismunandi mikið af Cl^{-} til að halda jafnvæginu til hægri. Sá óstöðugasti skolast út við mikinn klóríðstyrk en sá stöðugasti losnar ekki fyrr en klóríðstyrkurinn hefur minnkað mikið.

Jónir járn, kóbalt og nikkels voru valdar þar sem þær hafa einkennandi lit í klóríðlausn svo mögulegt er að þekkja þær um leið og þær koma úr súlunni.

Framkvæmd

- Komið jónaskiptasúlunni fyrir eins og sýnt er á myndinni. Í súlunni er 2 M saltsýra sem láta skal ósnerta þar til súlan er tekin í notkun. Aldrei má tæma súluna því við það myndast loftgangar í jónaskiptinum sem rýra hæfni hans. Látið vökvayfirborðið aldrei fara niður fyrir glerullina efst í súlunni.
- Látið renna úr súlunni niður að glerull. Bætið nú um 5 ml af 9 M HCl í súluna og látið aftur renna úr henni niður að glerull.
- Bætið í súluna 2 ml af sýninu sem skilja á í sundur en í því eru járn-, kóbalt- og nikkeljónir. Látið renna úr súlunni niður að glerull.
- Bætið 5 ml af 9 M HCl í súluna og takið 5 ml sýni af frárennsli í merkt tilraunaglas. Takið þrjú sýni með því að bæta 9 M HCl í súluna.
- Takið fjögur sýni með því að bæta 5 ml af 5 M HCl í súluna og fimm sýni með 1 M HCl.
- Eftir að síðasta sýni hefur verið tekið á að skola súluna með 10 ml af vatni og þar á eftir með 15 ml af 2 M HCl. Látið að lokum vökvayfirborðið vera vel fyrir ofan glerullina. Þannig er súlan aftur tilbúin til notkunar.
- Gerið töflu yfir sýnin og skráið í hana styrk HCl, lit sýnanna og niðurstöður prófana sem lýst er í 9.lið.
- Berið lit sýnanna saman við þekktar lausnir og kannið hvort unnt er að sjá í hvaða röð málmarnir koma úr skiptinum.
- Nú skulu gerðar þrjár prófanir á fáeinum dropum allra sýnanna. Prófanirnar eru gerðar í holubakka og eru sem hér segir:

1. 0,1 M KSCN. Setjið fáeina dropa af 0,1 M KSCN saman við nokkra dropa af sýnum á holubakka. FeSCN^{2+} er blóðrautt og sést með því í hvaða glösum járn er.
2. 1% dímetylglyoxím. Þessa prófun á að gera í súgskáp þar sem 15 M ammóníaklausn er mjög daunill og einnig myndast mkill hiti þegar hún blandast saltsýru. Gerið fáeina dropa af sýnunum basíska með 15 M NH_3 . Athugið með litmuspappír hvort lausnirnar eru basískar. Bætið nú fáeinum dropum af 1% dímetylglyoxími út í lausnirnar. Kompleksamband nikkels og dímetylglyoxíms er fagurrautt.
3. 10% NH_4SCN í asetoni. Setjið fáeina dropa af 10% NH_4SCN saman við nokkra dropa af sýnum. $\text{Co}(\text{SCN})_4^{2-}$ er blá á litinn en hún kemur ekki í ljós nema vatn sé í minnihluta í sýninu.

Spurningar

- a) Ein málmjónin var kölluð fram með 9 M HCl. Það hefði einnig verið unnt með 5 M eða 1 M HCl. Hvaða málmjón var þetta? Skýrið frá því sem gerist þegar málmjón losnar úr skiptinum og skolast úr súlunni.
- b) Hver er ástæða þess að málmjónirnar eru ekki eins á litinn í súlunni og sýnunum?
- c) Hver málmjónanna þriggja myndar stöðugasta klóríðkomplexinn?