



Syntes av basiskt kopparsulfat genom titrering

Teori: Vid tillsatts av natriumhydroxid till en kopparsulfat(II)lösning bildas inte ren kopparhydroxid utan basiskt kopparsulfat, vars sammansättning kan variera beroende på hur reaktionen utförs. Om hydroxidlösningen tillsätts långsamt (droppvis) från byrett till kopparsulfatlösningen till $\text{pH} \approx 8$ erhålls en fällning av $\text{Cu}_4(\text{OH})_6\text{SO}_4$, syntetiskt brochantit. Brochantit är ett naturligt förekommande, smaragdgrönt mineral, dock sällsynt i Sverige.

Material: $1,0 \text{ mol/dm}^3$ kopparsulfatlösning, $1,0 \text{ mol/dm}^3$ natriumhydroxidlösning

Risker vid experimentet: Kopparsulfat är giftigt och miljöfarlig. Natriumhydroxid är frätande. Använd skyddsglasögon och personlig skyddsutrustning.

En fullständig riskbedömning ges av undervisande lärare.

Utförande:

1. Fyll en 50 cm^3 -byrett med $1,0 \text{ mol/dm}^3$ natriumhydroxidlösning
2. 25 cm^3 $1,0 \text{ mol/dm}^3$ kopparsulfatlösning titreras långsamt (ca $1 \text{ cm}^3/\text{min}$) med natriumhydroxidlösningen. Följ pH i titrandlösningen med hjälp av en pH-meter.
3. Titrera ännu långsammare när pH närmar sig 7. Avbryt vid $\text{pH} \approx 8$.
4. Avlägsna och rengör noggrant elektroden. Fällningen uppsamlas genom sugfiltrering.
5. Den färdiga produktens färg och utseende noteras. Om möjligt bestäm produktens densitet med en pyknometer. Torka och väg produkten.
6. Skriv en rapport med formler för reaktionen. Rita en titrerkurva och bestäm ur kurvan titratorförbrukningen vid "slutpunkten". Stökiometrisk överenskommelse? Beskriv reaktionsproduktens färg och utseende, sammansättning och densitet.

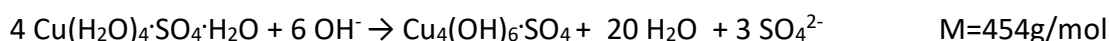
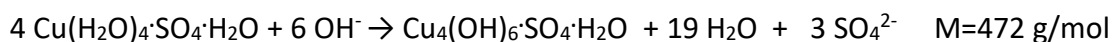
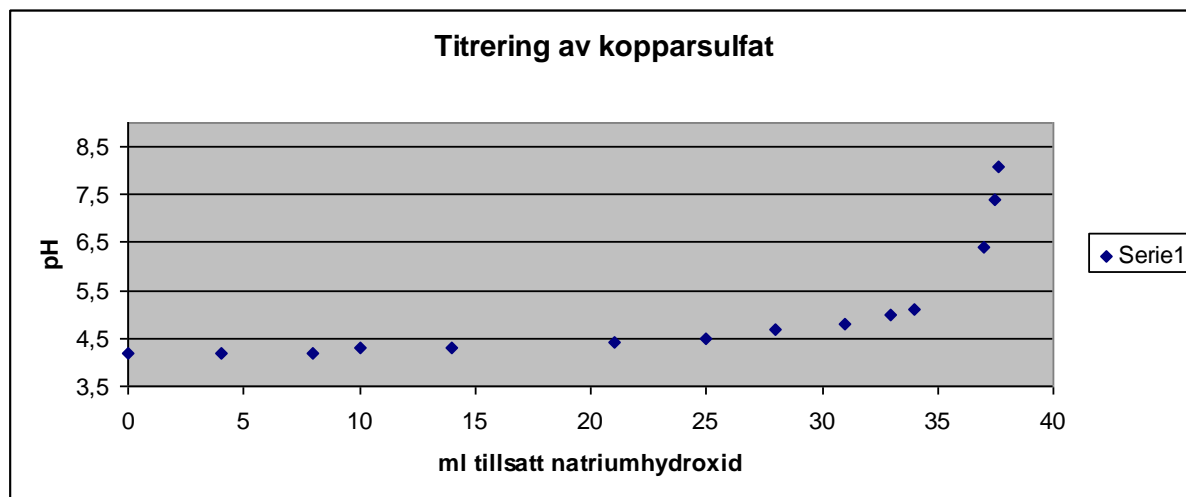
Övrigt

Laborationsidén kommer från J.Chem.Edu. 1990, 76, 612–614 och har bearbetats av Jan Sims, lärare i Borlänge

Till läraren:

Resultatet är att det går åt 1,5 gånger hydroxidjoner. Efter tillsatts av 37,6 cm³ natriumhydroxid var pH 8,1. Produkten vägde efter torkning i värmeskåp 2,8 g.

Kopparsulfat bör skrivas Cu(H₂O)₄SO₄·H₂O



Produkten kan innehålla olika antal kristallvatten beroende på torktemperatur. Att räkna ut utbytet är därför inte möjligt.

Varianter: Enl Chem edu man kan ta 0,5 M CuSO₄ och 0,5 M NaOH eller 0,1 M CuSO₄ och 0,1 M NaOH men det tar mycket längre tid för hydroxidjonerna att koppla till kopparjonen.

Laborationen blir "tråkig" Dessa varianter rekommenderas ej. Man kan med bra resultat minska mängderna till kopparsulfat. 10 eller 20 cm³ 1 M kopparsulfat.

Stöd för riskbedömnings:

Kopparsulfat: Utropstecken, Miljöfarligt, Varning, H302, H315, H319, H410 och P264, P270, P273, P280

Natriumhydroxid: Frätande, Fara, H290, H314 och P260, P280, P301+330+331, P303+352, 304+340, 305+351+338, 308+313

Brochantit: Cu₄SO₄(OH)₆: Finns ingen märkning

Kopparhydroxid: Miljöfarligt, Utropstecken, Varning, H302, H410 och P264, P270, P373

Använd skyddsglasögon och personlig skyddsutrustning.

"Risker vid experimentet" gäller endast de kemikalier som nämnts, under förutsättning att beskrivna koncentrationer, mängder och metod används.

Som lärare förväntas du göra en fullständig riskbedömning för dig själv och din elevgrupp.