



**EKSAMEN I MNKKJ 250, KVANTITATIV ANALYSE (3 vekttall)**

Tirsdag 11. desember 2001 kl. 0900 - 1400.

Tillatte hjelpemidler: Lommekalkulator. Alle oppgaver skal besvares. Sensurfrist 5. januar 2002.

DATA (for alle oppgavene): Løselighetsproduktene for  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Ni}(\text{OH})_2$ ,  $\text{Fe}(\text{OH})_2$  og  $\text{Fe}(\text{OH})_3$  er hhv.  $1.6 \cdot 10^{-19}$ ,  $6.6 \cdot 10^{-18}$ ,  $8.0 \cdot 10^{-16}$  og  $4.0 \cdot 10^{-38}$ . Standard redokspotensialene for reaksjonene  $\text{Ni}^{2+} + 2e^- = \text{Ni}$  og  $\text{Cu}^{2+} + 2e^- = \text{Cu}$  er hhv.  $-0.250$  V og  $+0.337$  V. Likevektskonstanten for reaksjonen  $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$  er  $1.76 \cdot 10^{-5}$ . Vannets ioneprodukt settes lik  $1.0 \cdot 10^{-14}$ .

**Oppgave 1.**

En vandig løsning inneholder ca 0,01 M toverdige kobber, ca 0,01 M toverdige nikkellioner, og jern i blanding av toverdige og treverdige der totalt jern er ca 0,01 M. Det skal utarbeides en analysemetode for å bestemme konsentrasjonen av disse fire komponentene. Det sees i første omgang bort fra at andre stoffer som kan interferere er til stede.

- Forsøksvis bestemmes kobber elektrogravimetrisk, nikkel gravimetrisk, totalt jern gravimetrisk, toverdige jern ved en redokstitrering. Treverdige jern beregnes deretter som en differens. Skisser hvordan disse bestemmelsene utføres.
- Hvordan hindrer man at de fire ovenstående ioner ikke interfererer gjensidig i analysen? Gi mest mulig konkret informasjon om dette ut fra dataene nedenfor.
- Gjør rede for hvilke andre stoffer som kan interferere ved ovennevnte analyse.
- Det skal nå utarbeides en alternativ prosedyre for analyse av disse fire komponentene. Denne skal i størst mulig grad bygge på andre kjemiske prinsipper, slik at den egner seg for en uavhengig kvalitetssikring. Skisser en slik alternativ metode.
- Gjør rede for hvilke andre stoffer som kan interferere ved bruk av den alternative metoden.
- Forsøk å vurdere hvilken av de to metodene som vil være best egnet som primær metode.

**Oppgave 2.**

- Gi en oversikt over de feilkilder man har i gravimetrisk analyse.
- Vurder spesielt feilkilder ved gravimetrisk bestemmelse av klorid i en løsning der forskjellige andre stoffer kan være til stede.

**Oppgave 3.**

Gi en oversikt over analysemetoder der man utnytter forskjellige oksidasjonstrinn av iod. Utdyp en av disse analysemetodene etter eget valg.

**Oppgave 4.**

- Forklar hvorfor kompleksometrisk bestemmelse av metallioner med titrering med EDTA generelt er en lite selektiv metode til å bestemme flere ulike metallioner i samme løsning.
- Gi et eksempel på et system der man har to slike ulike metallioner og forklar hvordan man ved maskering kan bestemme begge disse ionerlagene.

**Oppgave 5.**

En løsning med ca 0,01 M ammoniakk skal bestemmes med syre/basetitrering med standard 0,01 M saltsyre. Beregn pH området rundt ekvivalenspunktet som gir en titerfeil innenfor  $\pm 0,1$  %.