

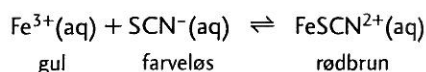
Forskydning af ligevægt

Kapitel 3: Kemisk ligevægt



Problemstilling

Jern(III)ioner reagerer med thiocyanat og danner det rødbrune kompleks FeSCN^{2+} ved en exoterm reaktion



Reaktionen er reversibel, og reaktionsblandingen indstiller sig hurtigt i ligevægt, så reaktionsbrøken, Y , er lig med ligevægtskonstanten, K , ved den aktuelle temperatur.

$$\frac{[\text{FeSCN}^{2+}]}{[\text{Fe}^{3+}] \cdot [\text{SCN}^{-}]} = K$$

Vi vil undersøge, hvordan den kemiske ligevægt påvirkes af forskellige indgreb. Opløsningens farvestyrke fortæller os, om ligevægten forskydes mod venstre eller mod højre ved indgrebet.

Vi overvejer også, om de observerede forskydninger af ligevægten kan begrundes ud fra ligevægtsloven.



Forarbejde

1. Undersøg, hvilke R- og S-sætninger der gælder for de stoffer, du skal arbejde med.
2. Skriv reaktionsskemaet for redoxreaktionen, hvor jern(III)-ioner reduceres til jern(II)ioner af hydrogensulfit, som omdannes til sulfat. Anfør afstemningsproceduren.
3. Sølv(I)ioner danner et tungtopløseligt salt med thiocyanat. Skriv reaktionsskemaet for fældningsreaktionen.

Udførelse

100 mL vand i et 150 mL bægerglas tilsættes 20 dråber jern(III)-nitratopløsning og 10 dråber kaliumthiocyanatopløsning. Opløsningen omrøres og den rødbrune ligevægtsblanding hældes i fem brønde, A-E, på brøndpladen så de er halvt fyldte.

A bruges som referenceopløsning.

B tilsættes en krystal jern(III)nitrat.

C tilsættes en krystal kaliumthiocyanat.

D tilsættes en krystal natriumhydrogensulfit.

Apparatur

Fælles

– elkedel

Hvert hold

– bægerglas, 150 mL, 2 × 250 mL

– to engangspipetter

– glasspatel

– brøndplade, hver brønd på 4 mL

– to reagensglas

Kemikalier

– 1 M kaliumthiocyanat

– 0,1 M jern(III)nitrat

– kaliumthiocyanat

– jern(III)nitrat

– natriumhydrogensulfit

– sølv(I)nitrat

– isterninger

Sikkerhed





E tilsættes en krystal sølv(I)nitrat.

Rør godt rundt i brøndene og sammenlign farve og farvestyrken med referenceopløsning, A. Noter iagttagelser i tabel 1.

Fyld to reagensglas halvt med den rødbrune ligevægtsblanding. Det ene reagensglas anbringes i et bægerglas med isvand, mens det andet anbringes i et bægerglas med kogende vand fra en elkedel.

Iagttag opløsningernes farveændring i et par minutter og noter i tabel 1.

Bortskaffelse

Opløsningerne hældes i dunken til uorganisk affald.

Resultater

Tabel 1		
Brønd eller glas	Farveændringer	Forskydning af ligevægt
B		
C		
D		
E		
Reagensglas i isvand		
Reagensglas i varmt vand		

Efterbehandling

1. Anvend ligevægtsloven til at gøre rede for forskydninger ved indgreb i ligevægten i brønd B, C, D og E, idet du forklarer, hvordan reaktionsbrøken, Y , ændres ved indgrebet og undervejs mod den nye ligevægt.
2. Hvad viser iagttagelserne ved reagensglasforsøgene om ligevægtskonstantens temperaturafhængighed for den exoterme reaktion. Overvej om det er i overensstemmelse med den generelle formulering af ligevægtskonstantens temperaturafhængighed (*Kend Kemien 2*, side 69).