

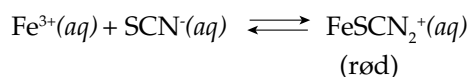
# Forskydning af ligevægte

## Formål

At vise hvordan en kemisk ligevægt kan påvirkes.

## Teori

Laver man en opløsning der består af en blanding af jern(III)-ioner,  $\text{Fe}^{3+}$ , og thiocyanat-ioner,  $\text{SCN}^-$ , vil der opstå en ligevægt mellem jern(III)-ionerne og thiocyanat-ionerne og så et kompleks mellem disse,  $\text{FeSCN}_2^+$ .  $\text{FeSCN}_2^+$  er rød mens  $\text{Fe}^{3+}$ -ioner er lysbrune, og  $\text{SCN}^-$  er farveløs.



Forskydningen i ligevægten, mod højre eller venstre, kan afgøres ved at se på opløsningens farve. Manipulerer man nu med opløsningen, kan man ved at se på farven afgøre i hvilken retning ligevægten forskydes ved de pågældende indgreb.

## Materialer

### Apparatur

- 8 stk. reagensglas
- 250 mL konisk kolbe
- 10 mL måleglas
- Spatel
- 2 stk. 250 mL måleglas
- 2 stk. 100 mL måleglas
- Termometer
- Is
- Bunsenbrænder

### Kemikalier

- 0,1 M  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
- 0,1 M KSCN
- 0,002 M  $\text{KMnO}_4$
- 0,1 M  $\text{AgNO}_3$
- $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3(\text{s})$
- Ascorbinsyre
- KSCN(S)

### Fremgangsmåde

1. Kom 200 mL vand i en 250 mL konisk kolbe. Tilsæt 10 mL 0,1 M  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ -opløsning og 10 mL 0,1 M KSCN-opløsning.
2. Fyld syv reagensglas 1/3 op med opløsningen. Gem resten af opløsningen til senere.
3. Tilsæt en spatelfuld  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3(s)$  til reagensglas 1 og rør rundt. Forskydes ligevægten? I hvilken retning? Notér.
4. Ascorbinsyre kan reducere  $\text{Fe}^{3+}$  til  $\text{Fe}^{2+}$ . Man kan altså reducere  $[\text{Fe}^{3+}]$  ved at tilsætte ascorbinsyre til opløsningen.  
Tilsæt nogle få korn ascorbinsyre til reagensglas 2 og rør rundt (sker der ikke en ændring, så tilsæt lidt mere ascorbinsyre). Forskydes ligevægten? I hvilken retning? Notér.
5. Tilsæt en spatelfuld KSCN(s) til reagensglas 3 og rør rundt. Forskydes ligevægten? I hvilken retning? Notér.
6. Inden forsøget med reagensglas 4 laves følgende lille øvelse: Tag det 8. reagensglas og hæld lidt 0,1 M KSCN-opløsning i det. Tilsæt et par dråber 0,1 M  $\text{AgNO}_3$ -opløsning. Notér iagttagelsen.
7. Tilsæt et par dråber 0,1 M  $\text{AgNO}_3$ -opløsning til reagensglas 4. Forskydes ligevægten? I hvilken retning? Notér.
8. Lav et vandbad med en temperatur på ca. 50 °C, i et 250 mL bægerglas. I et andet 250 mL bægerglas laves et vandbad med isvand. Placer reagensglas 5 i det varme vand og reagensglas 6 i isvandet. Lad dem stå et stykke tid. Sammenlign derefter farven med reagensglas 7. Forskydes ligevægtene? I hvilken retning? Notér.
9. Inden sidste forsøg laves følgende lille forsøg: Tag de to 100 mL måleglas og sæt dem på et stykke hvidt papir. Fyld 50 mL  $\text{KMnO}_4$ -opløsningen i glassene. Væsken skal stå lige højt i begge glas. Opløsningens farve skyldes  $\text{MnO}_4^-$ -ionen. Hold hovedet over begge glas og se på farveintensiteten. Fyld nu 50 mL vand i det ene glas og se igen ned i glassene. Notér din observation.
10. Rens omhyggeligt de to 100 mL måleglas og gentag nu punkt 9 med resterne af den røde opløsning fra den koniske kolbe. Notér din observation.

Punkt (se fremgangsmåde)	Farve efter indgreb	Forskydning af ligevægten
3		
4		
5		
6		
7		
8 varmt		
8 is		
10		

**Bearbejdning**

1. Opskriv ligevægtsbrøken for reaktionen mellem  $\text{Fe}^{3+}$  og  $\text{SCN}^-$ .
2. Brug ligevægtsbrøken til at forklare hver enkelt af observationerne under punkterne 3, 4, 5, 7, 8 og 10.
3. Er der nogle af jeres indgreb der påvirker ligevægtskonstanten?
4. Hvorfor anvendes faste stoffer i forsøget og ikke blot opløsninger?