Øvelse

# Le Chatelier: Indgreb i en kemisk ligevægt:

### Formål:

At undersøge forskellige faktorer der påvirker en kemisk ligevægt.

### Teori:

Jern(III)-ioner danner med thiocyanationer den røde komplekse ion FeSCN2+.

Ved sammenblanding af Fe3+ og SCN- vil der derfor indstille sig følgende ligevægt:

Fe3+ (aq) + SCN-  (aq) ⇌ FeSCN2+ (aq)

(rød)

Ved forsøget foretages forskellige indgreb i dette ligevægtsystem. Ved at se på opløsningens farve kan man se, om indgrebet bevirker en forskydning mod højre eller mod venstre i det anførte reaktionsskema. Der er naturligvis også den mulighed, at indgrebet slet ikke bevirker nogen forskydning

### Apparatur:

Reagensglas i stativ; konisk kolbe 250 mL, måleglas 10 mL; 2 bægerglas 250 mL; 2 bægerglas 100 mL; termometer.

### Kemikalier:

Fe(NO3)3(s), KSCN (s):, 0,1 M KSCN, 0,1 M Fe(NO3)3, 0,1 M AgNO3,, ascorbinsyre, is

**Forarbejde sikkerhed:**

Undersøg sikkerhedsforanstaltninger for ovenstående kemikalier.

### **Forberedelse hjemme:**

Hjemmefra læses øvelsesvejledningen grundigt igennem og der optegnes skitser, så du ved helt nøjagtig, hvad du skal gå I gang med.

For hver delreaktion overvejes på forhånd, hvad der vil ske (hypotese) og forventningen noteres

Har du et kamera fx i din telefon, så tag den med, så du kan dokumentere dine resultater via billeder.

### Eksperimentelt:

Fyld ca. 200 mL vand i en konisk kolbe. Tilsæt 10 mL 0,1 M Fe(NO3)3 og derefter 10 mL 0,1 M KSCN og rør rundt med en spatel. Notér iagttagelser (skema under start)

Er reaktionshastigheden stor eller lille?

Noget af opløsningen overføres til 7 forskellige reagensglas som hver især fyldes ca. 1/3 op. De 6 af reagensglassene anvendes i de følgende forsøg, mens det sidste anvendes til farvesammenligning. Gem resten af opløsningen i kolben

**Anvend skema næste side til at beskrive dine observationer/suppler med billeder.**

**Reagensglas nr. 1**: Reference til farvesammenligning

**Reagensglas nr. 2:** Tilsæt en spatelfuld fast Fe(NO3)3 til reagensglas 2 og rør rundt. Beskriv jeres observation.

**Reagensglas nr. 3:** Ascorbinsyre (C-vitamin) reducerer Fe3+ til Fe2+. Vi kan formindske [Fe3+] ved at tilsætte asconbinsyre. Tilsæt nogle få korn ascorbinsyre til reagensglas nr. 3 og rør rundt. Beskriv jeres observation.

**Reagensglas nr. 4:** Tilsæt en spatelfuld fast KSCN (s). Beskriv jeres observation

**Reagensglas nr. 5:** Inden forsøget med det 5. reagensglas udføres følgende lille forsøg: Fyld noget 0,1 M KSCN op i et rent reagensglas. Tilsæt et par dråber AgNO3. Noter iagttagelser og skriv et ionreaktionsskema (hjælpereaktion). Derefter tilsættes til reagensglas nr. 5 et par dråber 0,1 M AgNO3. Noter iagttagelser? Forklaring?

**Reagensglas nr. 6 og 7:** I 2 bægerglas på 250 mL laves et vandbad med varmt vand henholdsvis et bad med isvand. Reagensglas nr. 6 opvarmes til 50°C i det varme vand, og nr. 7 afkøles til nær 0°C i isbadet. Beskriv jeres observation. Derefter afkøles reagensglas nr. 6 i isbadet, medens nr. 7 opvarmes til 50°C. Observation ?

### Resultatskema: Kemisk Ligevægt

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Forsøgsnr.** | **Farvereaktion:** | **Forklaring:** |
| Start | Gennemsigtigt til svagt gul til beadeu rød |  |
| Reagensglas  nr. 1:  Reference |  |  |
| Reagensglas  nr. 2:  Fe(NO3)3(s) | Den blev mørkere rød |  |
| Reagensglas  nr. 3  Ascorbinsyre | Væsken blev helt gennemsigtig og klar |  |
| Reagensglas  nr. 4  KSCN (s) | Den blev næsten sort |  |
| Hjælpereaktion:  KSCN + AgNO3  Reagensglas nr. 5a | Sæd konsistens |  |
| Reagensglas  nr. 5  AgNO3(aq) | Det bliver til mars farver |  |
| Reagensglas  nr. 6  Opvarmning/afkøling  Reagensglas  nr. 7  Afkøling/Opvarmning | Varm temp: 55  Kold temp: 6  Reagens 6: Den blev det samme med en tone mere mørkhed  Reagens 7: Blev lidt mere orange  Bytte:  Reagens 6: Blev meget lys og orange  Reagens 7: Den blev mere mørk |  |

(Rød)

¨

### Arbejdsspørgsmål:

1. Opskriv ligevægtskonstanten (massevirkningsloven eller ligevægtsloven) for reaktionen
2. Forklar hvad Le Chatelier’s lov går ud på
3. Reagensglas 2: Her tilsættes Fe(NO3)3(s); forklar ved hjælp af Le Chatelier eller ligevægtsloven hvad der sker

1. Reagensglas 3: Her tilsættes ascorbinsyre;forklar ved hjælp af Le Chatelier eller ligevægtsloven hvad der sker
2. Reagensglas 4: Her tilsættes KSCN(s); forklar ved hjælp af Le Chatelier eller ligevægtsloven hvad der sker: Opskriv relevante reaktionsskemaer
3. Reagensglas 5 + hjælpereaktion glas 5a: Her tilsættes AgNO3 (aq). Hvad vil du forvente der sker her, forklar. Opskriv relevante reaktionsskemaer.
4. Reagensglas 6 og 7: Forklar hvad der sker her; Hvad kan man slutte af dette forsøg om energiforholdene (exoterm/endoterm) i reaktionen mellem jern(III)ioner og thiocynationer?
5. Ved hvilken af indgrebene i ligevægtssystemet sker der en ændring af ligevægtskonstanten K?
6. Hvad ville der ske med ovenstående ligevægt, hvis der tilsættes en katalysator til reaktionen?
7. Hvad ville der ske med ovenstående ligevægt hvis I tilsætte vand til ligevægtsblandingen?

**Aflevering:**

**Der skal udarbejdes en posters, hvor I med billeder og tekst besvarer ovenstående opgaver (grupper af max 3)**