

8.4 omkeerbare reactie?

jood met stijfjel

benodigdheden: 2 reageerbuisen
 joodoplossing 0,05 M of 0,01 M
 stijfjelwater
 thermometer
 bekerglas

In de biologie wordt zetmeel aangetoond met jood. In de scheikunde gebruiken we deze reactie andersom: jood tonen we aan met een zetmeeloplossing (ofwel: stijfjelwater).

Er ontstaat een zwarte of diepblauwe kleur. De kleur wordt veroorzaakt door een ingewikkelde verbinding van I_2 en zetmeel. We noemen zo'n ingewikkelde verbinding een 'complex'.

Dit geven we aan met : I_2 -complex.

vraag 1

Geef het reactieschema voor het zwart worden van de joodoplossing als je daar stijfjelwater bij

voegt. $I_2(aq) + stijfjelwater \rightarrow I_2\text{-complex}(aq)$

vraag 2

Geef het reactieschema voor het ontkleuren van de jood/stijfjeloplossing.

. $I_2\text{-complex} \rightarrow I_2(aq) + stijfjelwater$

vraag 3

Licht toe dat het logisch is dat de ontkleuring plaatsvindt bij verwarming van de oplossing.

(Als er ten minste sprake is van een omkeerbare reactie.)

. *ontkleuren is het ontleden van I_2 -complex en ontleden kost meestal energie
 Bij hogere temperatuur is er meer energie aanwezig*

Je gaat twee proefjes doen. Je mag de oplossingen na afloop door de gootsteen spoelen.

Pas op: joodoplossing geeft vlekken op handen en kleren.

proef 1

Je hebt 2 cm joodoplossing (0,05 M of 0,01 M). Schenk ½ cm joodoplossing in een lege reageerbuis en bewaar dit voor proef 2. Voeg enkele druppels stijfjelwater toe aan 1,5 cm joodoplossing en verwarm tot 100 °C. *Bedenk dat je een reageerbuis niet direkt in de vlam mag houden.*

Je controleert de temperatuur van het reactiemengsel met een thermometer.

Waarnemingen *violette damp wijst op de aanwezigheid van jood.
 Bruinkleuring op het glas wijst op jood (aq)
 Zwarte vloeistof geeft aan dat er I_2 -complex aanwezig is*

Bedenk een verklaring of een toelichting bij elke waarneming hierboven.

vraag 4: Is er bij deze proef sprake van een omkeerbare reactie?

Kies het beste antwoord: *misschien wel*/zeker niet

Licht je keuze toe: zowel een beginstof als de eindstof zijn aanwezig. Deze situatie komt voor bij evenwichtsreacties, en dit zijn omkeerbare reacties. Maar dit kan ok verklaard worden doordat stijfjelwater in ondermaat aanwezig is.

proef 2: ZOZ▶

Bij de toelichting van de waarnemingen heb je natuurlijk gezegd dat het jood.zetmeelcomplex de zwarte kleur geeft. Natuurlijk zag je ook paarse jooddamp en bruin $I_2(aq)$ aan de wand van het buisje. De zwarte kleur was niet verdwenen of zichtbaar verminderd door verwarming. Je hebt proef 1 uitgevoerd met een flinke overmaat jood. Er is door de waarnemingen niet bewezen dat de reactie omkeerbaar is.

Bij sterke verdunning wordt de zwarte kleur minder intens. Bij verwarming zie je dan misschien de zwarte kleur wel afnemen. Daarom ga je nu proef 2 uitvoeren.

proef 2

Maak nu een beetje verse zwarte oplossing uitgaande van ½ cm 0,05 M of 0,01 M joodoplossing en stijfswater. Ga deze oplossing verdunnen tot de oplossing behoorlijk doorzichtig/lichtgekleurd is. Verwarm deze oplossing tot ongeveer 100 °C.

Waarnemingen *de grijszwarte kleur verandert in lichtgeel*
 Het I_2 .complex gaat stuk en er ontstaat een sterk verdunde I_2

Geef bij de bovenstaande waarneming(en) een verklaring of een toelichting.

vraag 5

Om aan te tonen dat bij proef 2 sprake is van een omkeerbare reactie is er nog een extra handeling nodig. Hoe voer je dit uit en wat moet je dan zien?

... *je gaat de oplossing afkoelen. De grijze kleur van I_2 .complex moet dan weer terugkomen*

Conclusie

Er is sprake van een omkeerbare reactie. In het juiste temperatuurgebied is er sprake van een evenwichtssituatie.

Als je dan wat extra jood toevoegt dan *ontstaat meer I_2 .complex*

En als je wat extra zetmeel toevoegt dan *ontstaat meer I_2 .complex*

Extra

Als je bovenstaande handeling voorzichtig uitvoert dan kun je goed laten zien dat verwarmd water lichter is dan afgekoeld water. Probeer!!

**Spoel gebruikte materialen om.
De joodoplossingen mogen weggespoeld worden.
Leg de thermometer terug in het laatje waar je het gepakt hebt.**