

Zuurstof

In het water van rivieren en zeeën bevindt zich opgeloste zuurstof. Om het zuurstofgehalte in bijvoorbeeld zeewater te bepalen, brengt men een hoeveelheid van dit zeewater in een erlenmeyer. Hieraan worden kleine hoeveelheden mangaan(II)sulfaatoplossing en kaliumjodide-oplossing toegevoegd. Het kaliumjodide is opgelost in 12 M kaliumhydroxide-oplossing.

- 2p 14 Bereken de pH van een 12 M kaliumhydroxide-oplossing bij $T = 298 \text{ K}$.

Bij het mengen van zuurstofhoudend water met de toegevoegde oplossingen treden twee reacties op:

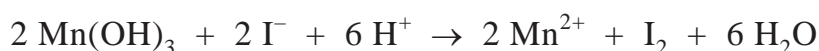
reactie 1: mangaan(II)ionen reageren met hydroxide ionen tot mangaan(II)hydroxide ($\text{Mn}(\text{OH})_2$).

reactie 2: het gevormde mangaan(II)hydroxide reageert met het opgeloste zuurstof en water. Hierbij ontstaat als enige reactieproduct het vaste mangaan(III)hydroxide ($\text{Mn}(\text{OH})_3$).

- 2p 15 Geef de vergelijking van reactie 2.

Als het gevormde mangaan(III)hydroxide is bezonken, wordt verdund zwavelzuur toegevoegd. In het ontstane zure milieu vindt een redoxreactie plaats tussen mangaan(III)hydroxide en de jodide ionen uit de eerder toegevoegde kaliumjodide-oplossing.

De totale vergelijking van deze redoxreactie is:



- 2p 16 Geef de vergelijking van de halfreactie waarbij mangaan(III)hydroxide met waterstofionen wordt omgezet tot mangaan(II)ionen en water.

Tot slot van de zuurstofbepaling wordt de hoeveelheid jood die is gevormd, bepaald door titratie met een oplossing van natriumthiosulfaat. De benodigde hoeveelheid natriumthiosulfaat is een maat voor de hoeveelheid zuurstof. Voor 150 mL zeewater, dat op deze wijze werd onderzocht, was 14,70 mL 0,0105 M natriumthiosulfaatoplossing nodig.

- 3p 17 Bereken het aantal gram zuurstof per L onderzocht zeewater. Gebruik bij de berekening het gegeven dat de molverhouding van het benodigde natriumthiosulfaat en de aanwezige zuurstof 4 : 1 is.