

Bromaat in mineraalwater

In maart 2004 ontstond in Engeland veel ophef toen bleek dat het mineraalwater van een bepaald merk een te hoge concentratie bromaat-ionen (BrO_3^-) bevatte. Bovendien bleek dat gewoon kraanwater was gebruikt om het mineraalwater te maken.

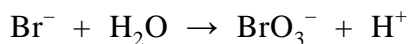
De fabrikant van het mineraalwater gaf toe dat hij kraanwater had gebruikt, maar hij kon geen verklaring geven voor de te hoge concentratie bromaat-ionen.

Om het kraanwater te kunnen gebruiken voor de productie van mineraalwater had de fabrikant het kraanwater eerst gezuiverd.

Mineraalwater moet volgens de Engelse warenwet ten minste 60 mg calciumionen per liter bevatten. Daarom had de fabrikant per liter gezuiverd kraanwater 0,20 g calciumchloride toegevoegd.

- 2p **29** Ga met behulp van een berekening na dat het zo verkregen water voldoet aan de norm van de Engelse warenwet.

Na het toevoegen van calciumchloride was het verkregen water gedesinfecteerd met ozon. Nader onderzoek wees uit dat de bromaat-ionen (BrO_3^-) waren ontstaan tijdens het desinfecteren met ozon. Dat kon alleen verklaard worden door aan te nemen dat een redoxreactie van ozon met bromide was opgetreden. Bij deze reactie is ozon oxidator en zijn de bromide-ionen reductor. De halfreactie van de reductor is hieronder gedeeltelijk weergegeven.



In de vergelijking van deze halfreactie ontbreken e^- en coëfficiënten.

- 3p **30** Neem de vergelijking over, zet e^- aan de juiste kant van de pijl en maak de vergelijking kloppend.

Hiermee was het ontstaan van bromaat-ionen verklaard, maar er moest nog een raadsel worden opgelost: waar kwamen de bromide-ionen vandaan?

Uit onderzoek bleek al snel dat het door de fabrikant toegevoegde calciumchloride ($0,20 \text{ g L}^{-1}$) verontreinigd was met een zeer kleine hoeveelheid calciumbromide. Hierdoor bevatte het water na desinfecteren $25 \mu\text{g}$ bromaat-ionen per liter ($1 \mu\text{g} = 1 \cdot 10^{-6} \text{ g}$).

- 2p **31** Bereken hoeveel mol bromaat-ionen het gedesinfecteerde water per liter bevat.
2p **32** Bereken hoeveel gram calciumbromide aanwezig was in $0,20 \text{ g}$ verontreinigd calciumchloride. Neem aan dat bij de behandeling met ozon alle aanwezige bromide-ionen zijn omgezet tot bromaat-ionen.