

Gips

Karel wil onderzoeken of gips kristalwater bevat. Hij weet dat gips bestaat uit calciumsulfaat, maar is er niet zeker van of er ook kristalwater in het rooster is ingebouwd.

- 1 Teken een proefopstelling, waarmee Karel kan onderzoeken of gips kristalwater bevat en geef een beschrijving van eventuele waarnemingen.

Gips blijkt inderdaad kristalwater te bevatten. Nadat Karel heeft aangetoond dat er kristalwater in het gips zit, wil hij bepalen hoeveel kristalwater het gips bevat. Hij doet een experiment, waarbij hij 5,00 g gips afweegt in een indampschaaftje. Vervolgens verwarmt hij het gips gedurende een geruime tijd. Na verwarmen weegt hij de inhoud van schaaftje opnieuw en het blijkt nog maar 3,90 g te bevatten.

- 2 Bepaal het aantal watermoleculen dat per CaSO_4 is ingebouwd.
- 3 Wat is dus de chemische naam van gips?

Vergelijkingen

- 4 Geef de vergelijking voor het oplossen van bitterzout met faseaanduidingen.
- 5 Geef de vergelijking voor het verhitten van kopervitriool met faseaanduidingen.

Jordi laat een oplossing van natriumthiosulfaat indampen, zonder dat hij het verwarmd. Het water verdampt langzaam, waarbij hypo ontstaat. Gebruik ook Binastabel 66A en 66B.

- 6 Geef de vergelijking voor deze langzame indamping met faseaanduidingen.

Vervolgens verwarmd Jordi het hypo voorzichtig, waarbij het kristalwater uitgestookt wordt.

- 7 Geef de vergelijking voor het verwarmen van hypo met faseaanduidingen.

Tandglazuur

Tandglazuur bestaat voornamelijk uit hydroxyapatiet. De formule is $\text{Ca}_x(\text{PO}_4)_3\text{OH(s)}$.

- 8** Bepaal de waarde van x in de formule van hydroxyapatiet.

Wanneer je zure dranken drinkt, wordt tandglazuur aangetast. Daarom wordt er aangeraden om te poetsen met fluorhoudende tandpasta's. Femke gebruikt tijdens een poetsbeurt 1,5 gram tandpasta. Deze tandpasta bevat 1450 massa-ppm natriumfluoride. Het natriumfluoride lost tijdens het poetsen op in haar speeksel.

- 9** Geef de vergelijking voor het oplossen van natriumfluoride met toestandsaanduidingen.
- 10** Bereken hoeveel mol fluoride-ionen Femke gebruikt tijdens het poetsen.

Het idee van fluorhoudende tandpasta's is dat het hydroxyapatiet wordt omgezet in fluorapatiet, wat beter bestand is tegen zuren.

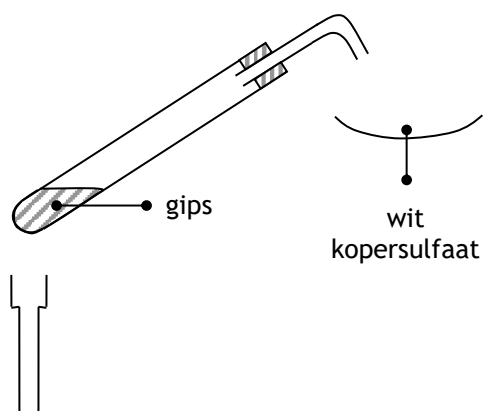
- 11** Geef de vergelijking voor deze omzetting met toestandsaanduidingen.

Hydratatie

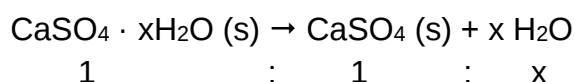
- 12** Teken een gehydrateerd natriumion (Na^+).
- 13** Teken een gehydrateerd chloride-ion (Cl^-).

Uitwerking

- 1** Gips in een reageerbuisje verwarmen. Als er kristalwater is, zal dit door de warmte uit het kristalrooster worden verdreven en verdampen. In het overleidbuisje zal het condenseren. In het horlogeglas ligt *wit* kopersulfaat. Dit zal blauw worden als het het water opneemt in zijn kristalrooster. Kopersulfaat met kristalwater wordt blauw kopersulfaat en als zodanig een reagens voor water.



- 2** Het gips woog eerst 5,00 g en na verwarmen nog maar 3,90 g, dus is er 1,10 g water uitgestookt. Stel de formule voor gips op: $\text{CaSO}_4 \cdot x\text{H}_2\text{O}$, dan is de reactievergelijking voor het verwarmen:

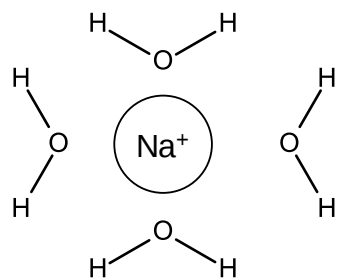


$$\begin{array}{ll} \text{CaSO}_4: & m = 3,90 \text{ g} \\ & M = 136,08 \text{ g/mol} \\ & n = m / M = 0,0287 \text{ mol} \\ \text{H}_2\text{O}: & m = 1,10 \text{ g} \\ & M = 18,02 \text{ g/mol} \\ & n = m / M = 0,0610 \text{ mol} \end{array}$$

De molverhouding tussen CaSO_4 en H_2O is dus $0,0287 : 0,0610 = 1 : 2,13$. Dus $x = 2$

- 3** Calciumsulfaatdihydraat
- 4** $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightarrow \text{Mg}^{2+}(\text{aq}) + \text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) + 7 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- 5** $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightarrow \text{CuSO}_4(\text{s}) + 5 \text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- 6** $2 \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{S}_2\text{O}_3^{2-}(\text{aq}) + 5 \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}(\text{s})$
- 7** $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}(\text{s}) \rightarrow \text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3(\text{s}) + 5\text{H}_2\text{O}(\text{l})$
- 8** $x = 5$
- 9** $\text{NaF}(\text{s}) \rightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{F}^-(\text{aq})$
- 10** $5,2 \cdot 10^{-5} \text{ mol}$
- 11** $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}(\text{s}) + \text{F}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}(\text{s}) + \text{OH}^-(\text{aq})$

12



13

