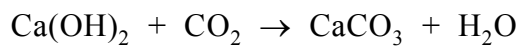


Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

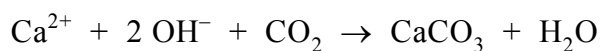
## Restauratie van fresco's

---

1 **maximumscore 2**



of



- $\text{CO}_2$  voor de pijl en  $\text{H}_2\text{O}$  na de pijl 1
- $\text{Ca(OH)}_2$  of  $\text{Ca}^{2+}$  en  $2 \text{OH}^-$  voor de pijl en  $\text{CaCO}_3$  na de pijl en juiste coëfficiënten 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**2 maximumscore 3**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Uitgaande van 100 kg kalksteen/calcië/calciëumcarbonaat:

Uit 100 kg kalksteen/calcië/calciëumcarbonaat wordt

$$\frac{100}{100,1} \times 172,1$$

$$\frac{100,1}{2,32 \cdot 10^3} = 7,4 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3 \text{ gips gevormd. Het volume van de 100 kg}$$

kalksteen/calcië/calciëumcarbonaat was  $\frac{100}{2,7 \cdot 10^3} = 3,7 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$ .

(Het volume is dus groter geworden.)

- Uitgaande van 1,00 kmol kalksteen/calcië/calciëumcarbonaat:

Uit  $\frac{100,1}{2,7 \cdot 10^3} = 3,7 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$  (is het volume van 1,00 kmol)

kalksteen/calcië/calciëumcarbonaat ontstaat  $\frac{172,1}{2,32 \cdot 10^3} = 7,4 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$

(is het volume van 1,00 kmol) gips. (Het volume is dus groter geworden.)

- Uitgaande van 1,0 m<sup>3</sup> kalksteen/calcië/calciëumcarbonaat:

$$\frac{\text{volume gips}}{\text{volume kalksteen/calcië/calciëumcarbonaat}} = \frac{\frac{1,0 \times 2,7 \cdot 10^3}{100,1} \times 172,1}{2,32 \cdot 10^3} = 2,0$$

- berekening van het aantal kmol calciëumcarbonaat in 100 kg kalksteen: 100 (kg) delen door de massa van een kmol calciëumcarbonaat (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 100,1 kg) 1
- omrekening van het aantal kmol calciëumcarbonaat in 100 kg kalksteen naar het aantal kg gips dat daaruit kan worden gevormd: vermenigvuldigen met de massa van een kmol gips (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 172,1 kg) 1
- omrekening van 100 kg kalksteen naar het aantal m<sup>3</sup> en van het aantal kg gips dat uit 100 kg kalksteen kan worden gevormd naar het aantal m<sup>3</sup>: 100 (kg) delen door de dichtheid van kalksteen (via Binas-tabel 10: 2,7 · 10<sup>3</sup> kg m<sup>-3</sup>) respectievelijk het aantal kg gips dat uit 100 kg kalksteen kan worden gevormd delen door de dichtheid van gips (via Binas-tabel 10: 2,32 · 10<sup>3</sup> kg m<sup>-3</sup>) (en constatering dat het volume groter is geworden) 1

of

Vraag	Antwoord	Scores
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• berekening van het volume van 1,00 kmol calciumcarbonaat: de massa van een kmol calciumcarbonaat (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 100,1 kg) delen door de dichtheid van kalksteen (via Binas-tabel 10: <math>2,7 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}</math>)</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• berekening van het aantal kg gips dat uit 1,00 kmol calciumcarbonaat ontstaat: 1,00 (kmol) vermenigvuldigen met de massa van een kmol gips (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 172,1 kg)</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omrekening van het aantal kg gips dat uit 1,00 kg kalksteen kan worden gevormd naar het aantal <math>\text{m}^3</math>: delen door de dichtheid van gips (via Binas-tabel 10: <math>2,32 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}</math>) (en constatering dat het volume groter is geworden)</li> </ul>	1
	of	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• berekening van het aantal kmol calciumcarbonaat in (bijvoorbeeld) <math>1,0 \text{ m}^3</math> kalksteen: <math>1,0 \text{ (m}^3\text{)}</math> vermenigvuldigen met de dichtheid van kalksteen (via Binas-tabel 10: <math>2,7 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}</math>) en delen door de massa van een kmol calciumcarbonaat (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 100,1 kg)</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omrekening van het aantal kmol calciumcarbonaat (is gelijk aan het aantal kmol gips) naar het aantal kg gips dat uit <math>1,0 \text{ m}^3</math> kalksteen kan worden gevormd: vermenigvuldigen met de massa van een kmol gips (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 172,1 kg)</li> </ul>	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omrekening van het aantal kg gips dat uit <math>1,0 \text{ m}^3</math> kalksteen kan worden gevormd naar het aantal <math>\text{m}^3</math> gips: delen door de dichtheid van gips (via Binas-tabel 10: <math>2,32 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}</math>) (en constatering dat dit volume groter is dan de oorspronkelijke <math>1,0 \text{ m}^3</math>)</li> </ul>	1
	<p><i>Opmerkingen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Wanneer een fout tegen de significantieregels is gemaakt, dit hier niet aanrekenen.</i></li> <li>– <i>Wanneer een antwoord is gegeven als: „Het volume van het kalksteen is kleiner dan van het gips, want <math>\frac{100,1}{2,7} &lt; \frac{172,1}{2,32}</math>”, dit goed rekenen.</i></li> </ul>	

Vraag	Antwoord	Scores
3	<p><b>maximumscore 4</b></p> $3 \text{Fe}_2\text{O}_3 + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{Fe}_3\text{O}_4 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{SO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + 4 \text{H}^+ + 2 \text{e}^-$ <hr/> $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O} + 3 \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + 2 \text{H}^+ + 2 \text{Fe}_3\text{O}_4$ <ul style="list-style-type: none"> <li>in de vergelijking van de halfreactie van hematiet de Fe balans en de O balans kloppend 1</li> <li>in de vergelijking van de halfreactie van hematiet de H balans en de ladingsbalans kloppend 1</li> <li>juiste vergelijking van de halfreactie van zwaveldioxide 1</li> <li>juiste optelling van beide vergelijkingen en wegstrepen van <math>\text{H}^+</math> en <math>\text{H}_2\text{O}</math> voor en na de pijl 1</li> </ul>	

*Opmerking*

*Wanneer in plaats van reactiepijlen evenwichtstekens zijn gebruikt, dit niet aanrekenen.*

**4 maximumscore 2**

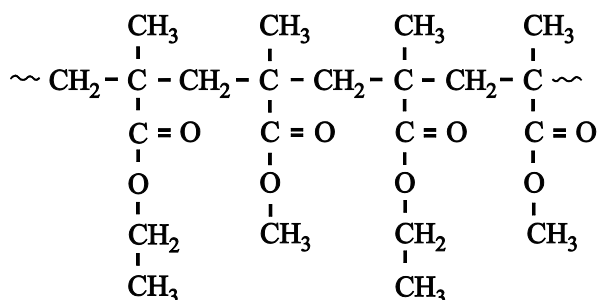
Er ontstaat (opgelost) zwavelzuur en dat kan weer met kalksteen reageren (onder vorming van gips).

- er ontstaat (opgelost) zwavelzuur 1
- dat kan weer met kalksteen reageren (onder vorming van gips) 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Er ontstaat een gas. Als dit ontsnapt, ontstaan scheurtjes in het fresco, waardoor het afbrokkelt.” 1

**5 maximumscore 3**

Een juist antwoord kan er als volgt uitzien:



- juiste weergave van de hoofdketen 1
- juiste weergave van de esterbindingen in de monomeereenheden 1
- alle methylgroepen en ethylgroepen juist weergegeven en begin en eind van de keten aangegeven met ~ of met – of met • 1

*Opmerking*

*Wanneer de ethylgroep is weergegeven met  $\text{C}_2\text{H}_5$ , dit niet aanrekenen.*

Vraag	Antwoord	Scores
<b>6</b>	<p><b>maximumscore 3</b></p> <p>Een voorbeeld van een juist antwoord is:  Volgens Binas-tabel 45A is bariumsulfaat slechter oplosbaar dan calciumsulfaat. Daarom kan de volgende reactie optreden:  <math display="block">\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{BaSO}_4 + \text{Ca}(\text{OH})_2 + 2 \text{H}_2\text{O}</math> Daardoor neemt de hoeveelheid gips af. Uit het gevormde <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math> kan (extra) kalksteen worden gevormd.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bariumsulfaat is slechter oplosbaar dan calciumsulfaat <span style="float: right;">1</span></li> <li>• juiste reactievergelijking <span style="float: right;">1</span></li> <li>• uit het gevormde <math>\text{Ca}(\text{OH})_2</math> kan (extra) kalksteen worden gevormd <span style="float: right;">1</span></li> </ul> <p>Indien in een overigens juist antwoord is vermeld dat bariumsulfaat slecht reageert en calciumsulfaat matig reageert of dat barium en sulfaat slecht reageren en calcium en sulfaat matig reageren <span style="float: right;">2</span></p> <p><i>Opmerkingen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>Wanneer een reactievergelijking is gegeven waarin bariumhydroxide en/of calciumhydroxide is geïoniseerd, dit goed rekenen.</i></li> <li>– <i>Wanneer in een overigens juist antwoord als formule van gips de formule van calciumsulfaat is gebruikt, dit niet aanrekenen.</i></li> </ul>	