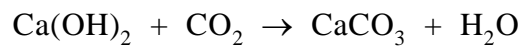
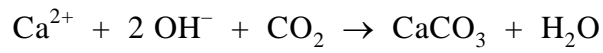


Restauratie van fresco's

1 maximumscore 2



of



- CO_2 voor de pijl en H_2O na de pijl 1
- Ca(OH)_2 of Ca^{2+} en 2OH^- voor de pijl en CaCO_3 na de pijl en juiste coëfficiënten 1

2 maximumscore 3

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Uitgaande van 100 kg kalksteen/calcië/calciëumcarbonaat:

Uit 100 kg kalksteen/calcië/calciëumcarbonaat wordt

$$\frac{\frac{100}{100,1} \times 172,1}{2,32 \cdot 10^3} = 7,4 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3 \text{ gips gevormd. Het volume van de 100 kg}$$

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

(Het volume is dus groter geworden.)

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

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

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

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

- Uitgaande van 1,0 m³ kalksteen/calcië/calciëumcarbonaat:

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

- 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 m³ en van het aantal kg gips dat uit 100 kg kalksteen kan worden gevormd naar het aantal m³: 100 (kg) delen door de dichtheid van kalksteen (via Binas-tabel 10: 2,7 · 10³ kg m⁻³) 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 · 10³ kg m⁻³) (en constatering dat het volume groter is geworden) 1

of

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

- 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: $2,7 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$) 1
- 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) 1
- omrekening van het aantal kg gips dat uit 1,00 kg kalksteen kan worden gevormd naar het aantal m^3 : delen door de dichtheid van gips (via Binas-tabel 10: $2,32 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$) (en constatering dat het volume groter is geworden) 1

of

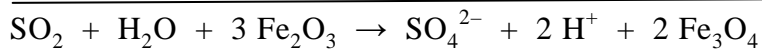
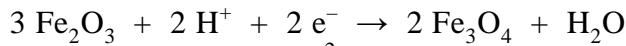
- berekening van het aantal kmol calciumcarbonaat in (bijvoorbeeld) $1,0 \text{ m}^3$ kalksteen: $1,0 \text{ (m}^3\text{)}$ vermenigvuldigen met de dichtheid van kalksteen (via Binas-tabel 10: $2,7 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$) en delen door de massa van een kmol calciumcarbonaat (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 100,1 kg) 1
- omrekening van het aantal kmol calciumcarbonaat (is gelijk aan het aantal kmol gips) naar het aantal kg gips dat uit $1,0 \text{ m}^3$ kalksteen kan worden gevormd: vermenigvuldigen met de massa van een kmol gips (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 172,1 kg) 1
- omrekening van het aantal kg gips dat uit $1,0 \text{ m}^3$ kalksteen kan worden gevormd naar het aantal m^3 gips: delen door de dichtheid van gips (via Binas-tabel 10: $2,32 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$) (en constatering dat dit volume groter is dan de oorspronkelijke $1,0 \text{ m}^3$) 1

Opmerkingen

- Wanneer een fout tegen de significantieregels is gemaakt, dit hier niet aanrekenen.
- Wanneer een antwoord is gegeven als: „Het volume van het kalksteen is kleiner dan van het gips, want $\frac{100,1}{2,7} < \frac{172,1}{2,32}$ ”, dit goed rekenen.

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

3 maximumscore 4



- in de vergelijking van de halfreactie van hematiet de Fe balans en de O balans kloppend 1
- in de vergelijking van de halfreactie van hematiet de H balans en de ladingsbalans kloppend 1
- juiste vergelijking van de halfreactie van zwaveldioxide 1
- juiste optelling van beide vergelijkingen en wegstrepen van H^+ en H_2O voor en na de pijl 1

Opmerking

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

4 maximumscore 2

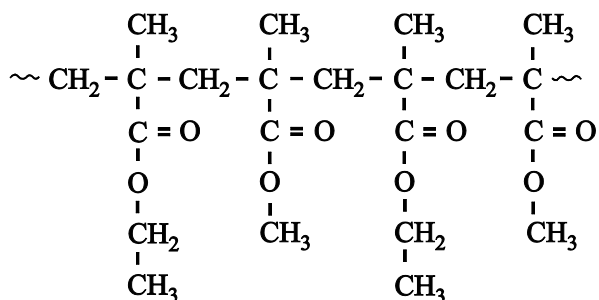
Er ontstaat (opgelost) zwavelzuur en dat kan weer met kalksteen reageren (onder vorming van gips).

- 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

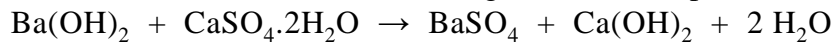
Wanneer de ethylgroep is weergegeven met C_2H_5 , dit niet aanrekenen.

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

6 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Volgens Binas-tabel 45A is bariumsulfaat slechter oplosbaar dan calciumsulfaat. Daarom kan de volgende reactie optreden:



Daardoor neemt de hoeveelheid gips af. Uit het gevormde Ca(OH)_2 kan (extra) kalksteen worden gevormd.

- bariumsulfaat is slechter oplosbaar dan calciumsulfaat 1
- juiste reactievergelijking 1
- uit het gevormde Ca(OH)_2 kan (extra) kalksteen worden gevormd 1

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 2

Opmerkingen

- *Wanneer een reactievergelijking is gegeven waarin bariumhydroxide en/of calciumhydroxide is geïoniseerd, dit goed rekenen.*
- *Wanneer in een overigens juist antwoord als formule van gips de formule van calciumsulfaat is gebruikt, dit niet aanrekenen.*