

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

**15 maximumscore 3**

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

Er verdampt per jaar aan water  $1,3 \cdot 10^{-3} \times 35 \times 24 \times 365 = 4,0 \cdot 10^2$  (L).

Er wordt per jaar  $3,0 \times 30,0 = 0,90 \cdot 10^2$  (L) waswater afgevoerd.

Er moet dus in totaal worden aangevuld:  $4,0 \cdot 10^2 + 0,90 \cdot 10^2 = 4,9 \cdot 10^2$  (L) water.

- berekening volume water dat jaarlijks verdampt 1
- berekening volume water in L dat jaarlijks wordt afgevoerd en optellen bij het berekende volume water in L dat jaarlijks verdampt 1
- significantie 1

*Opmerking*

*Als voor het aantal dagen in een jaar 365,25 of 366 is gebruikt, dit goed rekenen.*

## Groen cement

---

**16 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

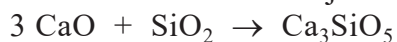
- Tot poeder vermalen steenkool heeft een groter (reactie-/contact)oppervlak. Hierdoor zijn er meer (effectieve) botsingen (per tijdseenheid, waardoor de verbranding sneller gaat).
- Poeder heeft een grotere verdelingsgraad. Hierdoor botsen de deeltjes vaker (effectief, waardoor de verbranding sneller gaat).
- juist verband gegeven tussen de tot poeder vermalen steenkool en het (reactie-/contact)oppervlak / de verdelingsgraad 1
- juist verband gegeven tussen het (reactie-/contact)oppervlak en het aantal botsingen / de verdelingsgraad en het aantal botsingen 1

Indien slechts een juist verband is gegeven tussen het tot poeder vermalen en het aantal botsingen / tussen de reactiesnelheid en het aantal botsingen 1

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

**17 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- 3 CaO + SiO<sub>2</sub> voor de pijl 1
- Ca<sub>3</sub>SiO<sub>5</sub> na de pijl 1

Indien een vergelijking is gegeven als:

- CaO + SiO<sub>2</sub> → CaSiO<sub>3</sub>
- 2 CaO + SiO<sub>2</sub> → Ca<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>
- CaO + 3 SiO<sub>2</sub> → CaSi<sub>3</sub>O<sub>7</sub> 1

*Opmerkingen*

- Een vergelijking als de volgende goed rekenen:  
 $6 \text{ CaO} + 2 \text{ SiO}_2 \rightarrow \text{Ca}_6\text{Si}_2\text{O}_{10}$
- Een formule als (CaO)<sub>3</sub>SiO<sub>2</sub> hier goed rekenen.

**18 maximumscore 1**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- het verbranden van steenkool / Voor het verhitten van de oven wordt een fossiele brandstof gebruikt.
- In de klei (of in de kalksteen) kunnen organische resten zitten die ook verbranden (, hierbij ontstaat CO<sub>2</sub>).

*Opmerking*

*Het volgende antwoord goed rekenen:*

*Voor het ronddraaien van de buis is energie nodig. Als die door verbranding van fossiele brandstoffen wordt verkregen, ontstaat CO<sub>2</sub>.*

**19 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juiste uitleg zijn:

- NO<sub>x</sub> ontstaat door de reactie van (het gas) stikstof (uit de lucht) met zuurstof.
- Wanneer stikstof verbrandt, ontstaat NO<sub>x</sub>.
- De lucht is dan heet genoeg om NO<sub>x</sub> te laten ontstaan.

Voorbeelden van een juist ongewenst effect zijn:

- zure depositie / zure regen / verzuring / pH-daling
  - In de lucht ontstaat salpeterzuur.
  - smogvorming
  - aantasting van de ozonlaag
  - eutrofiëring
- juiste uitleg waarom NO<sub>x</sub> ontstaat 1
  - juist ongewenst effect van NO<sub>x</sub> 1

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

**20 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Reactie 2 (is de zuur-basereactie).

H<sup>+</sup> is het zuur. / Het H<sup>+</sup>-ion is het zuur.

CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> is de base. / Het carbonaat-ion is de base.

- H<sup>+</sup> is het zuur 1
- CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> is de base en reactie 2 (is de zuur-basereactie) 1

Indien een antwoord is gegeven als:

- Reactie 2: H<sup>+</sup> is de base en CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> is het zuur.
- Reactie 2: CO<sub>3</sub><sup>2-</sup> is de base en Ca<sup>2+</sup> is het zuur.
- Reactie 3: OH<sup>-</sup> is de base en Ca<sup>2+</sup> is het zuur. 1

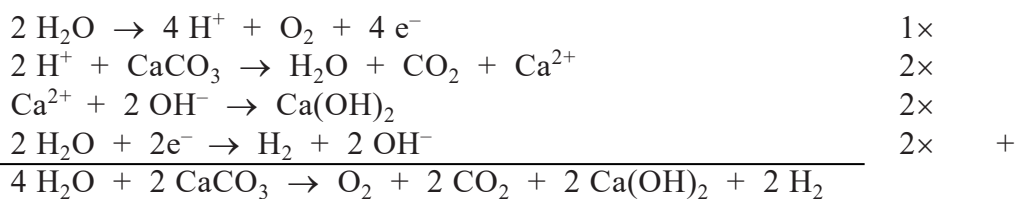
*Opmerking*

*Een antwoord als het volgende goed rekenen:*

*Reactie 2 (is de zuur-basereactie). H<sup>+</sup> is het zuur en CaCO<sub>3</sub> is de base.*

**21 maximumscore 3**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- gelijkmaken van de elektronen door reactie 1 en 4 in de juiste verhouding te laten verlopen 1
- de vier reacties in de juiste verhouding bij elkaar opgeteld 1
- gelijke deeltjes voor en na de pijl tegen elkaar weggestreept 1

**22 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

halfreactie: H<sub>2</sub> → 2 H<sup>+</sup> + 2e<sup>-</sup>

Aan elektrode A worden elektronen afgestaan, dus elektrode A is de negatieve elektrode. / Elektrode A is de negatieve elektrode omdat hier de reductor reageert.

- halfreactie juist 1
- uitleg en conclusie consequent met de gegeven halfreactie 1

*Opmerking*

*Wanneer in de halfreactie in plaats van een enkele pijl het evenwichtsteken staat, dit goed rekenen.*

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

**23 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

toelichting uitgangspunt 3:

- (Om de reacties in de reactor te laten verlopen hoeft geen steenkool verbrand te worden, dus) bij het nieuwe proces ontstaat minder CO<sub>2</sub>.
- Bij het nieuwe proces ontstaat geen NO<sub>x</sub> / ontstaat geen CO.

toelichting uitgangspunt 6:

De waterstof en zuurstof die ontwijken uit de reactor worden in een brandstofcel weer omgezet tot elektrische stroom, die hergebruikt kan worden om de reactor van energie te voorzien.

- toelichting uitgangspunt 3 juist 1
- toelichting uitgangspunt 6 juist 1

## Booglassen

---

**24 maximumscore 2**

- bindingstype: metaalbinding 1
- soort deeltjes: elektronen 1

Indien het volgende antwoord is gegeven:

bindingstype: ionbinding

soort deeltjes: (vrije/beweeglijke) ionen 1

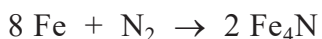
**25 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

$$1811 - 273 = 1538 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

- smeltpunt ijzer juist: 1811 (K) 1
- omrekening naar °C juist 1

**26 maximumscore 2**



- juiste formules voor en na de pijl 1
- de elementbalans juist in een vergelijking met uitsluitend de juiste formules voor en na de pijl 1