

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

Rode modder

30 maximumscore 2

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $[\text{OH}^-] = 2 \cdot 10^{-2}$ (mol L⁻¹).

- berekening van de pOH: $14,00 - 12,3$ 1
- berekening van de $[\text{OH}^-]$: $10^{-\text{pOH}}$ 1

of

- berekening van de $[\text{H}^+]$: $10^{-12,3}$ 1
- berekening van de $[\text{OH}^-]$: $1,0 \cdot 10^{-14}$ delen door de berekende $[\text{H}^+]$ 1

31 maximumscore 3

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 15(%)

- berekening van het aantal ton aluminiumoxide in 1,25 ton rode modder: 1,25 (ton) vermenigvuldigen met 14(%) en delen door 10^2 (%) 1
- berekening van de totale hoeveelheid aluminiumoxide in het gebruikte bauxiet: het aantal ton aluminiumoxide in 1,25 ton rode modder optellen bij 1,00 (ton) 1
- berekening van het procentuele verlies: het aantal ton aluminiumoxide in 1,25 ton rode modder delen door de totale hoeveelheid aluminiumoxide in het gebruikte bauxiet en vermenigvuldigen met 10^2 (%) 1

32 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- De oxide-ionen (uit het Al_2O_3) worden omgezet tot hydroxide-ionen. Dus de oxide-ionen treden als base op.
- O^{2-} (uit Al_2O_3) bindt H^+ (uit H_2O). O^{2-} is dus base.
- oxide-ionen worden hydroxide-ionen / O^{2-} bindt H^+ 1
- conclusie 1

Indien O^{2-} als base is genoemd, zonder uitleg 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Negatief geladen deeltjes, want die moeten H^+ binden.” 0

Opmerkingen

- Wanneer een antwoord is gegeven als: „ OH^- kan het niet zijn, want na de pijl komt geen H_2O voor. Dus moet O^{2-} (uit het Al_2O_3) als base optreden.”, dit goed rekenen.
- Wanneer in een overigens juist antwoord Al_2O_3 als base is genoemd, dit goed rekenen.

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

33 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Als je Na^+ en $\text{Al}(\text{OH})_4^-$ vergelijkt met $\text{Al}(\text{OH})_3$, blijft een oplossing met Na^+ en OH^- over. Dat is natronloog en kan (nadat de concentratie is aangepast) in reactor 1 worden hergebruikt.
- De reactie die in de kristallisatietank optreedt, is:
 $\text{Al}(\text{OH})_4^- \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 + \text{OH}^-$. Oplossing X is dus natronloog en dat kan (nadat de concentratie is aangepast) weer in reactor 1 worden gebruikt.
- uitleg dat oplossing X natronloog is / uitsluitend Na^+ ionen en OH^- ionen bevat 1
- conclusie 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Oplossing X is natronloog en dat kan weer in reactor 1 worden gebruikt.” 1

Opmerking

Wanneer is uitgelegd dat oplossing X natronloog is, maar dat die niet in reactor 1 kan worden hergebruikt, omdat de concentratie niet gelijk is aan de concentratie van het natronloog dat in reactor 1 nodig is, dit goed rekenen.

34 maximumscore 1

In calciumsulfaat komen geen deeltjes voor die zure eigenschappen hebben. (Daarom kan gips de pH niet verlagen.)

Opmerkingen

- *Wanneer een antwoord is gegeven als: „Calciumsulfaat is matig oplosbaar. Daardoor zal er te weinig Ca^{2+} in de oplossing zijn om met OH^- te kunnen reageren (tot $\text{Ca}(\text{OH})_2$). (Bovendien is calciumhydroxide zelf ook matig oplosbaar.)”, dit goed rekenen.*
- *Wanneer een antwoord is gegeven als: „In calciumsulfaat komen geen deeltjes voor die met OH^- kunnen reageren. (Daarom kan calciumsulfaat de pH niet verlagen.)”, dit goed rekenen.*

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

35 maximumscore 2

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $2,6 \cdot 10^2$ (kg).

- berekening van de massaverhouding van H_2O en CaSO_4 : $2 \times 18,02$ delen door 136,1 1
- berekening van het aantal kg water dat kan worden opgenomen door $1,0 \cdot 10^3$ kg calciumsulfaat: de massaverhouding vermenigvuldigen met $1,0 \cdot 10^3$ (kg) 1

of

- berekening van het aantal kmol calciumsulfaat in $1,0 \cdot 10^3$ kg: $1,0 \cdot 10^3$ (kg) delen door 136,1 (kg kmol^{-1}) 1
- berekening van het aantal kg water dat kan worden opgenomen door $1,0 \cdot 10^3$ kg calciumsulfaat: het aantal kmol calciumsulfaat vermenigvuldigen met 2 en met 18,02 (kg kmol^{-1}) 1

36 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

argument voor: Als calciumsulfaat aan de rode modder wordt toegevoegd, (wordt het $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ / neemt het water op en) wordt het vast(er) / hard(er). Dan kan de rode modder zich minder gemakkelijk verspreiden.

argument tegen: De schadelijke stoffen in de rode modder zijn / de zeer hoge pH is echter niet verdwenen (dus is de rode modder (ter plaatse) nog steeds schadelijk).

- de rode modder kan zich (met calciumsulfaat) minder gemakkelijk verspreiden 1
- de schadelijke stoffen in de rode modder zijn / de zeer hoge pH is niet verdwenen 1