

Beitsen en verzinken

28 maximumscore 2

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$-\log\left(\frac{50}{36,5}\right) = -0,14.$$

of

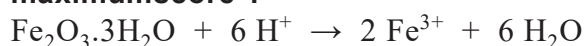
$$\text{De concentratie } H^+ \text{ is } \frac{50}{36,5} = 1,37 \text{ (mol L}^{-1}\text{)}.$$

$$\text{De pH is } -\log(1,37) = -0,14.$$

- berekening van de $[H^+]$ 1
- omrekening naar de pH 1

Indien het antwoord 'pH = $-\log 50 = -1,70$ ' is gegeven 1

29 maximumscore 1



30 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- De zinkatomen (afkomstig uit het vloeibare zink) en de ijzeratomen (afkomstig uit het ijzeren voorwerp) zijn door elkaar (in een metaalrooster) aanwezig, en zijn door metaalbindingen aan elkaar gebonden.
 - De zinkionen (afkomstig uit het vloeibare zink) en de ijzerionen (afkomstig uit het ijzeren voorwerp) zijn door elkaar aanwezig in een 'zee' van (vrije gedelokaliseerde) elektronen.
- beschrijving waaruit blijkt dat zinkatomen/zinkionen en ijzeratomen/ijzerionen door elkaar aanwezig zijn 1
 - (juiste beschrijving van een) metaalbinding(en) 1

Indien in een overigens juist antwoord 'zinkmoleculen' of 'zink' is gebruikt in plaats van 'zinkatomen/zinkionen' en/of 'ijzermoleculen' of 'ijzer' in plaats van 'ijzeratomen/ijzerionen' 1

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

31 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- De temperatuur moet minstens gelijk zijn aan het smeltpunt (van zink): minimaal $693\text{ K} = 420\text{ °C}$ (dus Piet heeft gelijk: 400 °C is niet hoog genoeg).
- De temperatuur moet hoger zijn dan het smeltpunt (van zink). En 400 °C is 673 K , deze temperatuur is lager dan 693 K (dus Piet heeft gelijk: 400 °C is niet hoog genoeg).
- de temperatuur van het vloeibare zink moet minstens gelijk zijn aan / hoger zijn dan het smeltpunt van zink 1
- $693\text{ K} / 420\text{ °C}$ 1

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als 'Voor het vormen van een legering moet er voldoende beweging van de metaaldeeltjes mogelijk zijn waardoor de zinkdeeltjes tussen de ijzerdeeltjes kunnen bewegen; dus moet ook het ijzer (een beetje) smelten. IJzer heeft een smeltpunt van 1811 K , dit is 1538 °C , dus 400 °C is niet hoog genoeg.', dit goed rekenen.

32 maximumscore 2

De (vrijgekomen) OH^- -ionen reageren met de H^+ -ionen van het zuur. Daardoor (wordt $[\text{H}^+]$ kleiner en) wordt de pH hoger.

- uitleg waaruit blijkt dat OH^- -ionen reageren met H^+ -ionen 1
- consequente conclusie 1

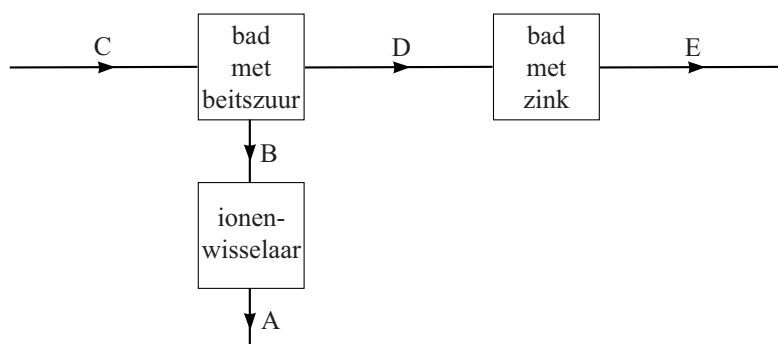
Indien een antwoord als 'De oplossing wordt minder zuur, dus de pH wordt hoger.' is gegeven 1

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als 'OH is een base, dus de pH stijgt.' of 'Er komt een base vrij, dus de pH stijgt.' of 'Er komen OH-ionen vrij, dus de pH wordt hoger.', dit goed rekenen.

33 maximumscore 3

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- juiste blokkenstructuur en de aanduidingen in de blokken juist 1
- de stofstromen A en B juist 1
- de stofstromen C, D en E juist 1

Opmerking

Wanneer stofstroom A uit de ionenwisselaar is teruggevoerd naar het bad met beitszuur, dit niet aanrekenen.

34 maximumscore 3

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{8,0 \times 10 \times 10^3 \times 188}{10^2 \times 55,9} = 2,7 \cdot 10^3 \text{ (kg)}$$

of

$$10 \text{ ton afvalzuur bevat } \frac{8,0}{10^2} \times 10 \times 10^3 = 8,00 \cdot 10^2 \text{ (kg) Fe}^{3+}.$$

$$\text{Dit is } \frac{8,00 \cdot 10^2 \times 10^3}{55,9} = 1,43 \cdot 10^4 \text{ (mol) Fe}^{3+}.$$

De molaire massa van FeClSO_4 is $187 \text{ (g mol}^{-1}\text{)}$.

Dus er wordt $1,43 \cdot 10^4 \times 187 \times 10^{-3} = 2,7 \cdot 10^3 \text{ (kg) FeClSO}_4$ gevormd.

- berekening van de massa Fe^{3+} in kg per 10 ton afvalzuur 1
- omrekening naar de chemische hoeveelheid Fe^{3+} per 10 ton afvalzuur 1
- juiste molaire massa van FeClSO_4 en omrekening naar de massa FeClSO_4 in kg die per 10 ton afvalzuur kan worden geproduceerd 1

of

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

10 ton afvalzuur bevat $\frac{8,0}{10^2} \times 10 \times 10^3 = 8,00 \cdot 10^2$ (kg) Fe^{3+} .

De molaire massa van FeClSO_4 is 187 (g mol^{-1}).

De massaverhouding tussen FeClSO_4 en Fe^{3+} is $\frac{187}{55,9} = 3,35$.

Dus er wordt $8,00 \cdot 10^2 \times 3,35 = 2,7 \cdot 10^3$ (kg) FeClSO_4 geproduceerd.

- berekening van de massa in kg Fe^{3+} per 10 ton afvalzuur 1
- juiste molaire massa van FeClSO_4 en berekening van de massaverhouding $\text{FeClSO}_4 : \text{Fe}^{3+}$ 1
- omrekening naar de massa in kg FeClSO_4 die per 10 ton afvalzuur kan worden geproduceerd 1

35 maximumscore 2

Voorbeelden van een juiste vraag zijn:

- Kan de ionenwisselaar volledig worden geregenereerd?
- Wat gebeurt er met de ZnCl_4^{2-} ionen na het regenereren van / bij het vervangen van de ionenwisselaar?
- Wordt het ijzer(III)chloridesulfaat zodanig gebruikt dat het blijvend zijn waarde behoudt?
- Wordt het beitszuur/afvalzuur dat uit de ionenwisselaar komt weer opgewerkt en heringezet in het beitsbad?

per juiste vraag 1

36 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

Volgens de tabel vormen ijzerionen/ Fe^{3+} -ionen met fosfaationen/ PO_4^{3-} ionen een slecht oplosbaar zout / neerslag / slecht oplosbare vaste stof. Deze vaste deeltjes zijn door filtreren/centrifugeren/bezinken te verwijderen.

- toelichting waaruit blijkt dat een slecht oplosbaar zout / neerslag / slecht oplosbare vaste stof wordt gevormd 1
- scheidingsmethode gegeven waarmee een vaste stof kan worden verwijderd uit een vloeistof 1

Indien een antwoord is gegeven als ‘Er ontstaat een vaste stof, dus destillatie’ 1

37 maximumscore 1

Uit een juist antwoord blijkt dat te veel fosfaat eutrofiëring veroorzaakt.