

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

**3 maximumscore 1**

corrosie/corroderen/oxidatie/oxideren

Indien “roesten” is gegeven

0

*Opmerking*

*De volgende antwoorden goed rekenen:*

- *redoxreactie*
- *verbrandingsreactie*

**4 maximumscore 2**

lading van de ijzerionen in  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ : 3+

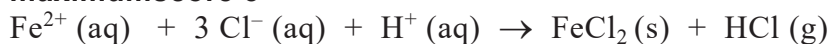
lading van de ijzerionen na reactie 1: 2+

IJzerionen in  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  reageren dus als: oxidator.

- juiste lading van de ijzerionen in  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  1
- lading van de ijzerionen na reactie 1 juist en consequente conclusie met betrekking tot de functie van de ijzerionen in  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  1

## Beitsvloeistof recyclen

**5 maximumscore 3**



- juiste formules voor de pijl 1
- juiste formules na de pijl en elementbalans juist 1
- toestandsaanduidingen juist, bij uitsluitend de juiste formules voor en na de pijl 1

*Opmerking*

*De volgende antwoorden goed rekenen:*

- $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 2 \text{Cl}^{-}(\text{aq}) \rightarrow \text{FeCl}_2(\text{s})$   
en  $\text{Cl}^{-}(\text{aq}) + \text{H}^{+}(\text{aq}) \rightarrow \text{HCl}(\text{g})$
- $\text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + 3 \text{Cl}^{-}(\text{aq}) + \text{H}^{+}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$   
 $\rightarrow \text{FeCl}_2(\text{s}) + \text{HCl}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

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

**6 maximumscore 3**

Voorbeelden van juiste omstandigheden met toelichting zijn:

- De temperatuur is hoog (350 °C).  
Hierdoor bewegen de deeltjes snel. / Hierdoor hebben de deeltjes een hoge bewegingsenergie.  
Daardoor botsen de deeltjes vaak (effectief) / botsen ze veel (effectief per tijdseenheid) / botsen ze hard/effectief. (Hierdoor is de reactiesnelheid hoog.)
- De vloeistof wordt verneveld (tot kleine druppels). / Er is een vortex aanwezig (waardoor intensieve menging plaatsvindt).  
Hierdoor is het reactie-oppervlak groot. / Hierdoor is de verdelingsgraad groot. Dit leidt tot veel (effectieve) botsingen (per tijdseenheid en een hoge reactiesnelheid).

- juiste omstandigheid 1
- juist verband gegeven tussen de omstandigheid en de snelheid/bewegingsenergie van de deeltjes / juist verband gegeven tussen de omstandigheid en het reactie-oppervlak / juist verband gegeven tussen de omstandigheid en de verdelingsgraad 1
- juist verband gegeven tussen de snelheid/bewegingsenergie van de deeltjes en het aantal botsingen / de kracht/effectiviteit van de botsingen / juist verband gegeven tussen het reactie-oppervlak / de verdelingsgraad en het aantal botsingen 1

Indien bij een juiste omstandigheid slechts een juist verband is gegeven tussen de omstandigheid en het aantal botsingen of tussen de reactiesnelheid en het aantal botsingen 2

Indien een antwoord is gegeven als:

Door de vortex vindt intensieve menging plaats. Hierdoor bewegen de deeltjes sneller en botsen de deeltjes vaker/harder/effectiever (waardoor de reactiesnelheid hoog is) 2

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

### 7 maximumscore 3

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

$$\left(\frac{4}{8} \times 3,42 + \frac{4}{8} \times 2,42 - \frac{2}{8} \times 8,24 - \frac{8}{8} \times 0,923\right) \cdot 10^5 = -6 \cdot 10^3 \text{ (J mol}^{-1} \text{ HCl)}$$

of

$$\begin{aligned} -E_{\text{begin}} + E_{\text{eind}} &= -\left[\frac{4}{8} \times (-3,42 \cdot 10^5) + \frac{4}{8} \times (-2,42 \cdot 10^5)\right] \\ &+ \left[\frac{2}{8} \times (-8,24 \cdot 10^5) + \frac{8}{8} \times (-0,923 \cdot 10^5)\right] = -0,06 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1} \text{ HCl)} \end{aligned}$$

of

$$\begin{aligned} -E_{\text{begin}} + E_{\text{eind}} &= -\left[4 \times (-3,42 \cdot 10^5) + 4 \times (-2,42 \cdot 10^5)\right] \\ &+ \left[2 \times (-8,24 \cdot 10^5) + 8 \times (-0,923 \cdot 10^5)\right] = -0,504 \cdot 10^5 \text{ (J per 8 mol HCl)} \\ \frac{-0,504 \cdot 10^5}{8} &= -0,06 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1} \text{ HCl)} \end{aligned}$$

- juiste absolute waarden van de vormingswarmtes 1
- verwerking van de coëfficiënten 1
- de rest van de berekening 1

*Opmerking*

*De volgende berekening goed rekenen:*

$$\frac{4}{8} \times 3,42 + \frac{4}{8} \times 2,42 - \frac{2}{8} \times 8,24 - \frac{8}{8} \times 0,923 = -6 \cdot 10^3 \text{ (J mol}^{-1} \text{ HCl)}$$

### 8 maximumscore 1

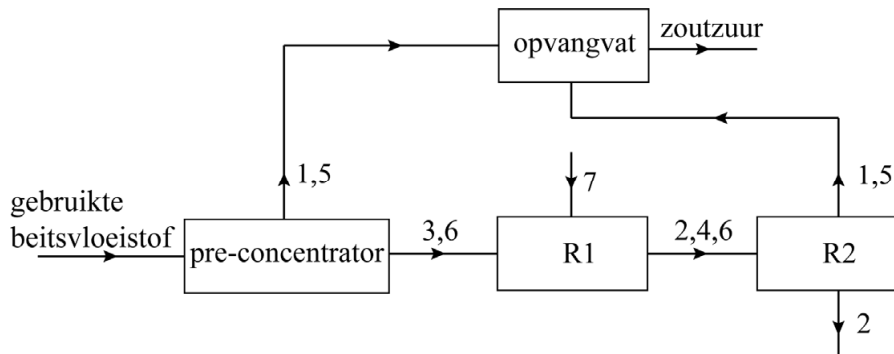
Een voorbeeld van een juist antwoord is:  
kookpunt

*Opmerking*

*Het volgende antwoord hier goed rekenen: dichtheid/oplosbaarheid.*

## 9 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

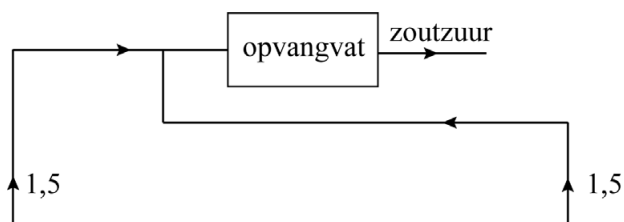


- stoffen 1 en 5 met bijbehorende pijlen juist
- stoffen/deeltjes 6, 3 en 4 juist
- stoffen 7 en 2 juist en pijl stof 7 juist

1  
1  
1

## Opmerkingen

- Als de instroom in het opvangvat als volgt is weergegeven, dit goed rekenen:



- Als behalve de juiste nummers ook nummer 5 is toegevoegd tussen de pre-concentrator en R1 en tussen R1 en R2, dit goed rekenen.
- Als er nummers zijn gezet bij de ingaande stroom van gebruikte beitsvloeistof in de pre-concentrator, deze nummers niet beoordelen.
- Als nummer 7 toch is toegevoegd tussen R1 en R2, maar daarbij is teruggeleid naar het opvangvat, dit niet aanrekenen.

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

**10 maximumscore 2**

Voorbeelden van juiste nadelen zijn:

| proces                          | nadeel                                                                                             | nummer<br>uitgangspunt |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| proces A<br>(New Zealand Steel) | De temperatuur (van de vortexreactor) is hoger (dan in het proces van SMS Siemag).                 | 6                      |
| proces B<br>(SMS Siemag)        | Het proces (van SMS Siemag) vindt plaats in meer stappen (dan het proces van New Zealand Steel).   | 8                      |
| proces B<br>(SMS Siemag)        | Stap 2 vindt plaats onder hoge druk, (dat is bij het proces van New Zealand Steel niet het geval). | 6                      |

- nadeel New Zealand Steel juist en juist bijpassend nummer van het uitgangspunt 1
- nadeel SMS Siemag juist en juist bijpassend nummer van het uitgangspunt 1