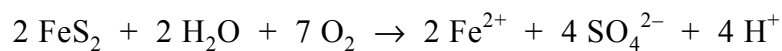


Acid Mine Drainage

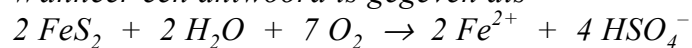
14 maximumscore 3

- in de vergelijking FeS_2 en H_2O en O_2 voor de pijl 1
- in de vergelijking Fe^{2+} , SO_4^{2-} en H^+ na de pijl 1
- juiste coëfficiënten 1

Indien in een overigens juist antwoord een andere molverhouding tussen FeS_2 en H_2O dan 1:1 is genomen 2

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als



dit goed rekenen

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

15 maximumscore 4

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{10^{-(-0,70)}}{10^{-(-0,70)} + 1,0 \cdot 10^{-2}} \times 10^2 = 1,0 \cdot 10^2 (\%)$$

en

$$100 - \left(\frac{1,0 \cdot 10^{-2}}{10^{-(-0,70)} + 1,0 \cdot 10^{-2}} \right) \times 10^2 = 1,0 \cdot 10^2 (\%)$$

- berekening $[H_3O^+]$: $10^{-(-0,70)}$ 1
- juiste evenwichtsvoorwaarde, bijvoorbeeld genoteerd als $\frac{[H_3O^+][SO_4^{2-}]}{[HSO_4^-]} = K_z$ (eventueel reeds gedeeltelijk ingevuld) 1
- berekening van de verhouding $\frac{[HSO_4^-]}{[SO_4^{2-}]}$: de gevonden $[H_3O^+]$ delen door de K_z 1
- omrekening van de verhouding $\frac{[HSO_4^-]}{[SO_4^{2-}]}$ naar het percentage omgezet SO_4^{2-} : de gevonden $[H_3O^+]$ delen door de som van de gevonden $[H_3O^+]$ en K_z en vermenigvuldigen met 10^2 1

of

- berekening $[H_3O^+]$: $10^{-(-0,70)}$ 1
- juiste evenwichtsvoorwaarde, bijvoorbeeld genoteerd als $\frac{[H_3O^+][SO_4^{2-}]}{[HSO_4^-]} = K_z$ (eventueel reeds gedeeltelijk ingevuld) 1
- berekening van de verhouding $\frac{[SO_4^{2-}]}{[HSO_4^-]}$: K_z delen door de gevonden $[H_3O^+]$ 1
- omrekening van de verhouding $\frac{[SO_4^{2-}]}{[HSO_4^-]}$ naar het percentage omgezet SO_4^{2-} : de K_z delen door de som van de gevonden $[H_3O^+]$ en K_z en vermenigvuldigen met 10^2 en aftrekken van 100% 1

Opmerking

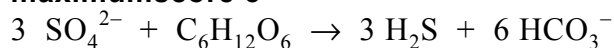
Wanneer in een overigens juiste berekening de verhouding

$\frac{[SO_4^{2-}]}{[HSO_4^-]}$ is berekend, waaruit de conclusie wordt getrokken dat

SO_4^{2-} geheel is omgezet in HSO_4^- , dit goed rekenen.

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

16 maximumscore 3



- SO_4^{2-} en $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ voor de pijl en H_2S en HCO_3^- na de pijl 1
- C balans en ladingsbalans juist 1
- S balans, H balans en O balans juist 1

17 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- HCO_3^- is een sterkere base dan SO_4^{2-} . Dus zal HCO_3^- meer met H^+ reageren dan SO_4^{2-} (waardoor de pH stijgt).
- Er ontstaat meer HCO_3^- dan / twee keer zoveel HCO_3^- als er aan SO_4^{2-} verdwijnt. Dus er kan meer H^+ gebonden worden (waardoor de pH stijgt).

- HCO_3^- is een sterkere base dan SO_4^{2-} 1
- rest van de uitleg 1

of

- er ontstaat meer HCO_3^- dan / twee keer zoveel HCO_3^- als er aan SO_4^{2-} verdwijnt 1
- er kan meer H^+ gebonden worden 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Het HCO_3^- dat bij de reactie ontstaat, staat in Binas-tabel 49 in de kolom van basen. Het kan dus reageren met H^+ , waardoor de pH stijgt.” 1

18 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Bepaal hoeveel waterstofsulfide ontstaat en bepaal hoeveel zuur in totaal met het slib heeft gereageerd. Wanneer meer zuur heeft gereageerd dan nodig was voor de gevormde hoeveelheid waterstofsulfide, waren ook hydroxiden aanwezig.

- bepalen hoeveel waterstofsulfide wordt gevormd 1
- bepalen hoeveel zuur heeft gereageerd 1
- juiste conclusie 1

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

19 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

O^{2-} (in calciumoxide) en OH^- (in natriumhydroxide) zijn basen (en dus in staat om het zure mijnwater te neutraliseren). Bovendien vormen de meeste ionen van (zware) metalen (met hydroxide-ionen) slecht oplosbare hydroxiden (en/of oxiden) / zouten (wanneer het mijnwater eenmaal is geneutraliseerd).

- O^{2-} (in calciumoxide) en OH^- (in natriumhydroxide) zijn basen 1
- beide stoffen zorgen ervoor dat ionen van (zware) metalen worden neergeslagen in de vorm van slecht oplosbare hydroxiden (en/of oxiden) / zouten 1

Indien in een overigens juist antwoord is vermeld dat beide stoffen (redelijk) goed oplosbaar zijn 1

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als: „Deze stoffen bevatten geen zware metalen.”, hiervoor geen scorepunt toekennen.

20 maximumscore 3

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Per mol H^+ heb je een mol natriumhydroxide nodig en een half mol calciumoxide. De massa van een mol natriumhydroxide (40,00 g) is meer dan de helft van de massa van een mol calciumoxide (28,04 g). Dus heb je minder kg calciumoxide nodig dan natriumhydroxide om dezelfde hoeveelheid zuur te neutraliseren. Calciumoxide geniet dan de voorkeur.
- Een mol NaOH kan met een mol H^+ reageren. Een mol CaO kan met twee mol H^+ reageren. Om dezelfde hoeveelheid H^+ te neutraliseren heb je dus twee keer zoveel mol NaOH als CaO nodig. De massa van twee mol NaOH (80,00 g) is groter dan de massa van een mol CaO (56,08 g). Dus calciumoxide geniet de voorkeur.

- per mol H^+ heb je een mol natriumhydroxide nodig en een half mol calciumoxide 1
- de massa van een mol natriumhydroxide (40,00 g) is meer dan de helft van de massa van een mol calciumoxide (28,04 g) 1
- juiste conclusie 1

of

Vraag	Antwoord	Scores
	<ul style="list-style-type: none">• een mol NaOH kan met een mol H^+ reageren en een mol CaO kan met twee mol H^+ reageren	1
	<ul style="list-style-type: none">• de massa van twee mol NaOH (80,00 g) is groter dan de massa van een mol CaO (56,08 g)	1
	<ul style="list-style-type: none">• juiste conclusie	1

Opmerking

Wanneer een juist antwoord is gegeven op basis van een juiste berekening, dit goed rekenen.