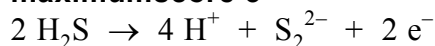


# Beoordelingsmodel

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

## Ammoniet

### 1 maximumscore 3



- $\text{H}_2\text{S}$  voor de pijl en  $\text{H}^+$  en  $\text{S}_2^{2-}$  na de pijl 1
- $\text{e}^-$  na de pijl 1
- juiste coëfficiënten 1

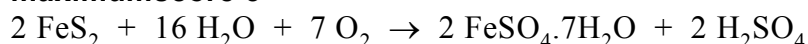
Indien de vergelijking  $2 \text{H}_2\text{S} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{S}_2^{2-} + 4 \text{H}^+$  is gegeven 2

Indien de vergelijking  $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S} + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^-$  is gegeven 0

#### Opmerkingen

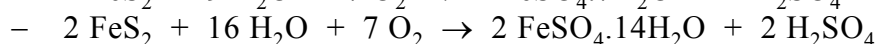
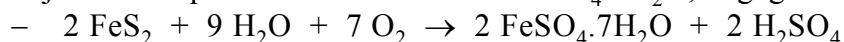
- Wanneer een antwoord is gegeven als:  
„ $2 \text{H}_2\text{S} + \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{FeS}_2 + 4 \text{H}^+ + 2 \text{e}^-$ ”, dit goed rekenen.
- Wanneer in een overigens juist antwoord een evenwichtsteken is gebruikt in plaats van een reactiepijl, dit goed rekenen.

### 2 maximumscore 3



- alle formules juist en aan de juiste kant van de pijl 1
- Fe, S en H balans juist 1
- O balans juist 1

Indien een van de volgende reactievergelijkingen, die zijn gebaseerd op een onjuiste interpretatie van de formule  $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ , is gegeven: 2



Indien de vergelijking  $\text{FeS}_2 + 7 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{O}_2 \rightarrow \text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4$  is gegeven 2

Indien de vergelijking  $\text{FeS}_2 + 15 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} + 7 \text{H}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$  is gegeven 2

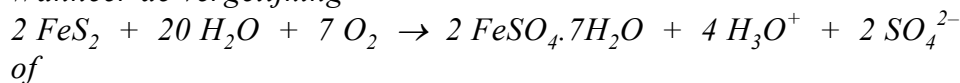
Indien de vergelijking  $\text{FeS}_2 + 8 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{FeSO}_4 + 7 \text{H}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$  is gegeven 1

Indien de vergelijking  $\text{FeS} + 11 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} + 4 \text{H}_2$  is gegeven 1

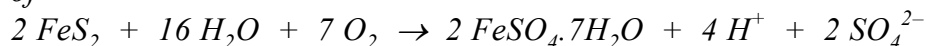
Indien de vergelijking  $\text{FeS} + 4 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{FeSO}_4 + 4 \text{H}_2$  is gegeven 0

#### Opmerking

Wanneer de vergelijking



of



is gegeven, dit goed rekenen.

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

**3 maximumscore 3**

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\frac{278,0}{120,0} = 2,32$$

- berekening van de massa van een mol melanteriet (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 278,0 g) 1
- rest van de berekening: de gevonden massa van een mol melanteriet delen door de massa van een mol markasiet (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 120,0 g) 1
- antwoord in drie significante cijfers 1

Indien als antwoord een getal in drie significante cijfers is gegeven dat niet berust op een berekening 0

*Opmerking*

Wanneer het antwoord „ $\frac{(278,0-120,0)}{120,0} = 1,32$  keer zo groot” is gegeven, dit goed rekenen.

**4 maximumscore 1**

de dichtheden (van beide stoffen)

Indien een van de volgende antwoorden is gegeven: 0

- de dichtheid
- de volumes van beide stoffen

*Opmerking*

Wanneer als antwoord „de molaire volumes (van beide stoffen)” is gegeven, dit goed rekenen.

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

**5 maximumscore 2**

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- $\text{CaCO}_3 + 2 \text{H}_3\text{O}^+ + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CaCO}_3 + 2 \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CaCO}_3 + \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$

- $\text{CaCO}_3$  1
- rest van de vergelijking juist 1

Indien één van de volgende vergelijkingen is gegeven: 1

- $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{HCO}_3^- + \text{HSO}_4^-$
- $\text{CO}_3^{2-} + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2 \text{HSO}_4^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CO}_3^{2-} + 2 \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CO}_3^{2-} + 2 \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 + 2 \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{HCO}_3^- + \text{H}^+$

*Opmerkingen*

- *Wanneer één van de volgende vergelijkingen is gegeven:*  
 $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{HSO}_4^- + \text{HCO}_3^-$   
 $\text{CaCO}_3 + 2 \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{CO}_3 + 2 \text{H}_2\text{O}$   
 $2 \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2 \text{Ca}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 2 \text{HCO}_3^-$   
 $\text{CaCO}_3 + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$   
*dit goed rekenen.*
- *Wanneer een niet-kloppende reactievergelijking is gegeven, 1 scorepunt aftrekken.*

## Asbjørn Følling en de ontdekking van PKU

### 6 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Om aan te tonen dat stof X de groenkleuring veroorzaakt: aan urine van gezonde mensen (een kleine hoeveelheid) stof X toevoegen en vervolgens (een kleine hoeveelheid) ijzer(III)chloride-oplossing / (een kleine hoeveelheid) stof X in water oplossen en (een kleine hoeveelheid) ijzer(III)chloride-oplossing toevoegen (er treedt dan een groenkleuring op).

Om aan te tonen dat in de urine van gezonde mensen stof X niet voorkomt: (een kleine hoeveelheid) ijzer(III)chloride-oplossing bij urine van gezonde mensen druppelen. (er treedt dan geen groenkleuring op).

- Om aan te tonen dat stof X de groenkleuring veroorzaakt: uit urine van de twee kinderen met een verstandelijke beperking stof X verwijderen en aan de overblijvende oplossing (een kleine hoeveelheid) ijzer(III)chloride-oplossing toevoegen (er treedt dan geen groenkleuring op).

Om aan te tonen dat in de urine van gezonde mensen stof X niet voorkomt: (een kleine hoeveelheid) ijzer(III)chloride-oplossing bij urine van gezonde mensen druppelen (er treedt dan geen groenkleuring op).

- om aan te tonen dat stof X de groenkleuring veroorzaakt: aan urine van gezonde mensen (een kleine hoeveelheid) stof X toevoegen en vervolgens (een kleine hoeveelheid) ijzer(III)chloride-oplossing / (een kleine hoeveelheid) stof X in water oplossen en (een kleine hoeveelheid) ijzer(III)chloride-oplossing toevoegen (er treedt dan een groenkleuring op) 1
- om aan te tonen dat in de urine van gezonde mensen stof X niet voorkomt: (een kleine hoeveelheid) ijzer(III)chloride-oplossing aan de urine van gezonde mensen toevoegen (er treedt dan geen groenkleuring op) 1

of

- om aan te tonen dat stof X de groenkleuring veroorzaakt: uit urine van de twee kinderen met een verstandelijke beperking stof X verwijderen en aan de overblijvende oplossing (een kleine hoeveelheid) ijzer(III)chloride-oplossing toevoegen (er treedt dan geen groenkleuring op) 1
- om aan te tonen dat in de urine van gezonde mensen stof X niet voorkomt: (een kleine hoeveelheid) ijzer(III)chloride-oplossing aan de urine van gezonde mensen toevoegen (er treedt dan geen groenkleuring op) 1

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

**7 maximumscore 4**

Een voorbeeld van een juiste berekening is:  
het aantal C atomen in een molecuul van

$$\text{stof X} = \frac{11,2}{\frac{4,69}{164}} \times \frac{1}{44,01} = 9$$

het aantal H atomen in een molecuul van

$$\text{stof X} = \frac{2,08}{\frac{4,69}{164}} \times \frac{1}{18,02} \times 2 = 8$$

het aantal O atomen in een molecuul van

$$\text{stof X} = \frac{164 - 9 \times 12,01 - 8 \times 1,008}{16,00} = 3$$

- berekening van het aantal mmol van stof X dat is gebruikt: 4,69 (mg) delen door 164 (mg mmol<sup>-1</sup>) 1
- berekening van het aantal mg CO<sub>2</sub> en H<sub>2</sub>O dat ontstaat bij de volledige verbranding van 1,00 mmol stof X: 11,2 (mg) respectievelijk 2,08 (mg) delen door het aantal mmol van stof X dat bij de analyse is gebruikt 1
- berekening van het aantal C atomen in een molecuul van stof X (is gelijk aan het aantal mmol CO<sub>2</sub> dat ontstaat als een mmol stof X volledig wordt verbrand) en van het aantal H atomen in een molecuul van stof X (is gelijk aan tweemaal het aantal mmol H<sub>2</sub>O dat ontstaat als een mmol stof X volledig wordt verbrand): het aantal mg CO<sub>2</sub> dat ontstaat bij de volledige verbranding van 1,00 mmol stof X delen door de massa van een mmol CO<sub>2</sub> (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 44,01 mg) respectievelijk het aantal mg H<sub>2</sub>O dat ontstaat bij de volledige verbranding van 1,00 mmol stof X delen door de massa van een mmol H<sub>2</sub>O (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 18,02 mg) en vermenigvuldigen met 2 1
- berekening van het aantal O atomen in een molecuul van stof X: de molecuulmassa (164 u) verminderen met de massa van de C atomen in een molecuul van stof X (is gelijk aan het aantal C atomen × 12,01 u) en met de massa van het aantal H atomen in een molecuul van stof X (is gelijk aan het aantal H atomen × 1,008 u) en de uitkomst delen door de atoommassa van O (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 16,00 u) 1

Indien slechts een antwoord is gegeven als:

$$\text{„} \frac{4,69}{164} \times 9 \times 44,01 = 11,3 \text{ mg CO}_2 \text{ en } \frac{4,69}{164} \times 4 \times 18,02 = 2,06 \text{ mg H}_2\text{O.}$$

De berekende massa's komen overeen met de gevonden massa's.

De formule C<sub>9</sub>H<sub>8</sub>O<sub>3</sub> stemt dus overeen met de bepaling.” 2

*Opmerkingen*

- Wanneer een antwoord is gegeven als:

$$\text{„Er is } \frac{11,2}{44,01} = 0,254 \text{ mmol C atomen en}$$

$$\frac{2,08}{18,02} \times 2 = 0,231 \text{ mmol H atomen.}$$

De massa hiervan is  $0,254 \times 12,01 = 3,05$  mg en

$$0,231 \times 1,008 = 0,233 \text{ mg.}$$

$$\text{Er is dus } \frac{(4,69 - 3,05 - 0,233)}{16,00} = 0,088 \text{ mmol O atomen (in stof X)}$$

De verhouding tussen de elementen is dus

$$C : H : O = 0,254 : 0,231 : 0,088. \text{ Dit is}$$

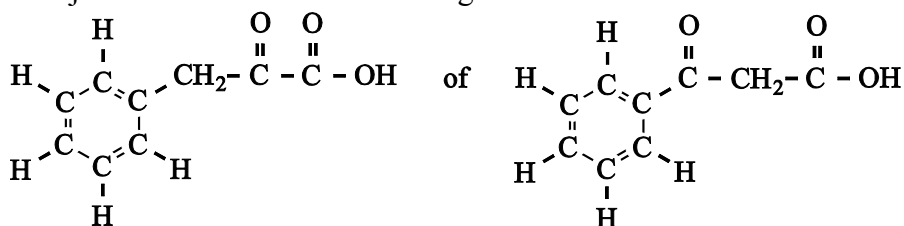
$$C : H : O = 8,66 : 7,88 : 3,00 / C : H : O = 9,00 : 8,19 : 3,12. \text{”}$$

dit goed rekenen.

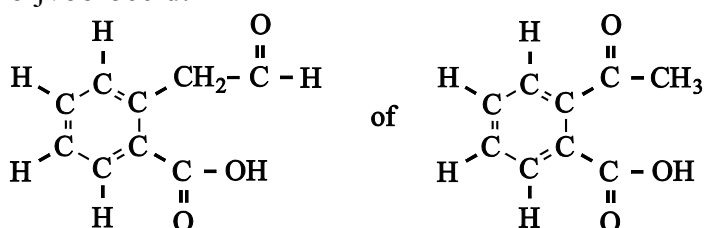
- Wanneer een berekening is gegeven zoals in de eerste opmerking van vraag 7, met als conclusie „dit klopt niet met de formule”, dit niet aanrekenen.

**8 maximumscore 2**

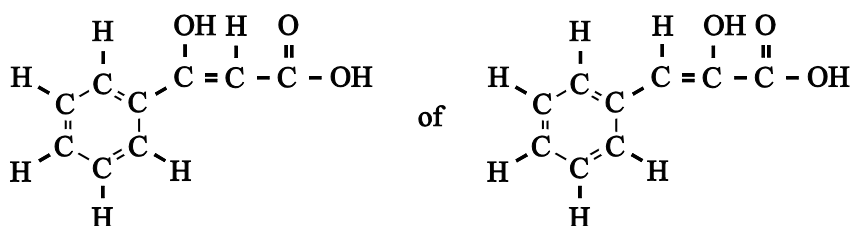
Een juist antwoord kan er als volgt uitzien:



Indien een andere structuurformule is gegeven van een éénwaardig zuur met molecuulformule  $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_3$ , waarin een benzeenring voorkomt, zoals bijvoorbeeld:

*Opmerking*

Wanneer één van de volgende structuurformules is gegeven, dit goed rekenen:



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

**9 maximumscore 1**

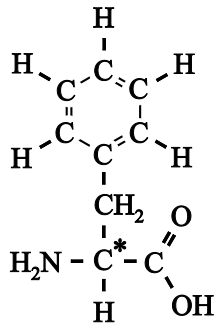
tyrosine

*Opmerking*

*Wanneer het juiste één- of drielettersymbool is gegeven, dit niet aanrekenen.*

**10 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



In fenylalanine is een asymmetrisch C atoom aanwezig. (Hierdoor bestaan er twee stereo-isomeren.)

- structuurformule van fenylalanine en notie dat in fenylalanine een asymmetrisch C atoom aanwezig is 1
- aangegeven welk C atoom in fenylalanine asymmetrisch is 1

Indien slechts een antwoord is gegeven als: „In een molecuul fenylalanine is een asymmetrisch koolstofatoom aanwezig.” 1

*Opmerking*

*Wanneer een antwoord is gegeven als: „Alle aminozuren (behalve glycine) komen in de natuur in de L-vorm voor. Dan bestaat er ook een D-vorm.”, dit goed rekenen.*

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

**11 maximumscore 3**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Het (synthetisch gemaakte) fenylalanine bevatte (kennelijk) beide vormen. In het lichaam (van gezonde mensen) wordt slechts één van deze vormen omgezet (tot tyrosine en wel de L-vorm). De andere vorm (de D-vorm) (hoopt zich op in het lichaam en) wordt omgezet tot stof X (dat de groenkleuring veroorzaakt als een ijzer(III)chloride-oplossing aan de urine wordt toegedruppeld).
- Het (synthetisch gemaakte) fenylalanine bevatte (kennelijk) de niet-natuurlijke vorm (de D-vorm). In het lichaam (van gezonde mensen) wordt de niet-natuurlijke vorm niet omgezet (tot tyrosine). Deze vorm (hoopt zich op in het lichaam en) wordt omgezet tot stof X (dat de groenkleuring veroorzaakt als een ijzer(III)chloride-oplossing aan de urine wordt toegedruppeld).

- in het (synthetisch gemaakte) fenylalanine kwamen (kennelijk) beide vormen voor 1
- in het lichaam kan slechts één van beide vormen (de L-vorm) worden omgezet (tot tyrosine) 1
- de andere vorm van het fenylalanine wordt omgezet tot stof X (dat na toevoeging van ijzer(III)chloride-oplossing aan de urine de groenkleuring veroorzaakt) 1

of

- het (synthetisch gemaakte) fenylalanine bevatte (kennelijk) de niet-natuurlijke vorm (de D-vorm) 1
- in het lichaam wordt deze vorm niet omgezet tot tyrosine 1
- de niet-natuurlijke vorm (de D-vorm) van het fenylalanine (hoopt zich op in het lichaam en) wordt omgezet tot stof X (dat na toevoeging van ijzer(III)chloride-oplossing de groenkleuring veroorzaakt) 1

Indien een antwoord is gegeven als: „De D-vorm komt in de urine terecht en zorgt daar voor de groenkleuring.” 1



## Styreen-butadieen-rubber

### 12 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De reactievergelijking is  $C_7H_{16} \rightarrow C_4H_6 + C_3H_8 + H_2$

$\Delta E = -(-1,88 \cdot 10^5) + 1,08 \cdot 10^5 + (-1,06 \cdot 10^5) = +1,90 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$ .

De reactie is dus endotherm.

- juiste molverhouding / juiste reactievergelijking 1
- juiste verwerking van de vormingswarmtes van heptaan en van 1,3-butadieen en propaan (via Binas-tabel 57B): respectievelijk  $-(-1,88 \cdot 10^5) \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$  en  $+1,08 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$  en  $-1,06 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$  1
- rest van de berekening en conclusie 1

Indien in een overigens juist antwoord de factor  $10^5$  niet is opgenomen 2

Indien in een overigens juist antwoord alle plus- en mintekens zijn verwisseld 2

Indien in een overigens juist antwoord één plus- of minteken is verwisseld 2

Indien in een overigens juist antwoord twee plus- of mintekens zijn verwisseld 1

Indien in het antwoord een fout is gemaakt in de molverhouding/reactievergelijking waarmee vervolgens op een juiste wijze verder wordt gerekend 2

### 13 maximumscore 2

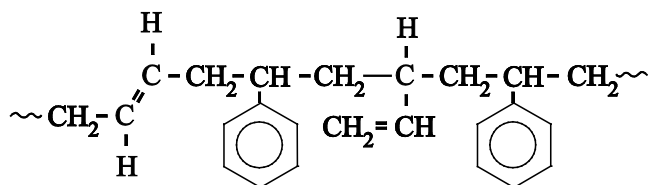
Een voorbeeld van een juist antwoord is:

In de fractie zullen stoffen als butaan en 1-buteen voorkomen. De kookpunten van deze stoffen zijn respectievelijk 273 K en 267 K. Deze waarden liggen in de buurt van het kookpunt van 1,3-butadieen. (Ze zullen dus in dezelfde fractie terechtkomen bij condensatie.)

- notie dat in de fractie stoffen als butaan en 1-buteen voorkomen 1
- noteren van de kookpunten van de genoemde stoffen (via Binas-tabel 42B) en constatering dat de waarden in de buurt liggen van het kookpunt van 1,3-butadieen 1

## 14 maximumscore 4

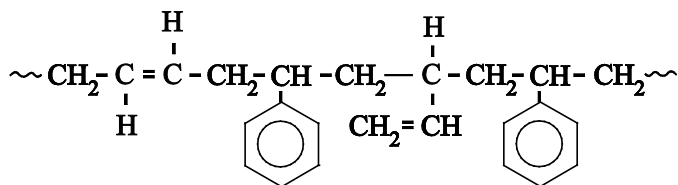
Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- een eenheid 1,3-butadien die na 1,4-additie is ontstaan, met tussen de C atomen 2 en 3 een dubbele binding 1
- juiste weergave van de *trans* C = C binding in de eenheid 1,3-butadien die na 1,4-additie is ontstaan 1
- juiste weergave van een eenheid 1,3-butadien die na 1,2-additie is ontstaan 1
- twee styreeneenheden juist verwerkt en begin en eind van de structuur aangegeven met ~, met – of met • 1

*Opmerking*

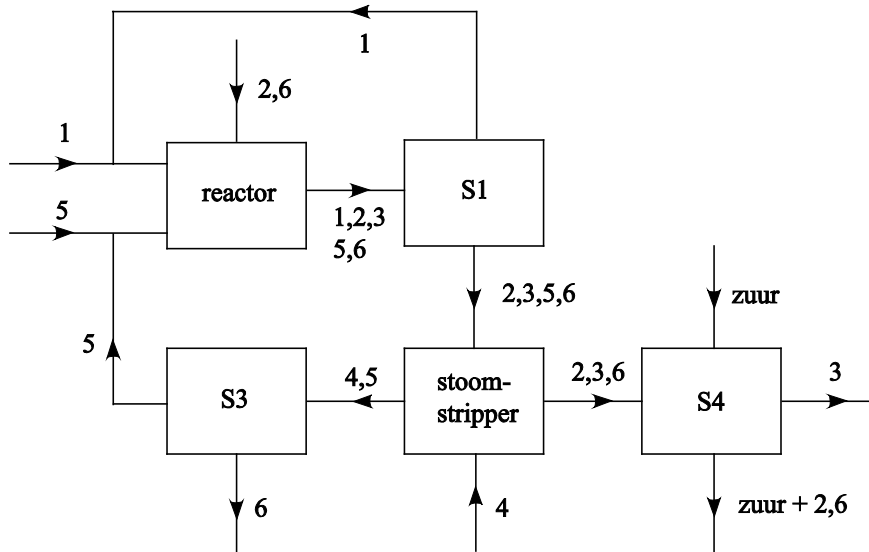
*Wanneer de structuurformule is getekend als*



*dit goed rekenen.*

## 15 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- uitstroom van 1, 2, 3, 5, 6 uit de reactor en pijl van 1 uit S1 naar invoer in de reactor 1
- uitstroom van 2, 3, 5, 6 uit S1 en instroom van 4 in de stoomstripper en uitstroom van 4, 5 naar S3 1
- uitstroom van 6 uit S3 en pijl voor de uitstroom van 5 uit S3 naar de reactor 1
- instroom van 2, 3, 6 in S4 en uitstroom van 2, 6 uit S4 1

*Opmerking*

*Als uit S4 de stofstromen 2 en 6 als aparte stofstromen worden weergegeven, dit niet aanrekenen.*

## 16 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De ketens van dit rubber kunnen niet meer langs elkaar bewegen (omdat ze op bepaalde plaatsen aan elkaar verbonden zijn door zwavelatomen). Dit rubber kan dus niet smelten (waardoor het niet kan worden gebruikt voor de productie van nieuwe banden).

De flexibele delen van de ketens tussen de zwavelatomen kunnen wel gestrekt worden, waardoor dit rubber elastisch is.

- de ketens van dit rubber kunnen niet meer langs elkaar bewegen (omdat ze op bepaalde plaatsen aan elkaar verbonden zijn door zwavelatomen), waardoor dit rubber niet kan smelten (waardoor het niet kan worden gebruikt voor de productie van nieuwe banden) 1
- de flexibele delen van de ketens tussen de zwavelatomen kunnen wel gestrekt worden, waardoor dit rubber elastisch is 1

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

**17 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De gevormde oxides zijn  $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{FeO}$  en  $\text{SO}_2$ .

$\text{SO}_2$  is zeer vergiftig / veroorzaakt zure regen.

- $\text{SO}_2$  en  $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{FeO}$  1
- $\text{SO}_2$  is zeer vergiftig / veroorzaakt zure regen 1

Indien een antwoord is gegeven als: „De gevormde oxides zijn  $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{FeO}$  en  $\text{SO}_2/\text{SO}_3$ . Er is dan geen afval van  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ .” 1

Indien een antwoord is gegeven als: „De gevormde oxides zijn  $\text{SO}_2$  en  $\text{SO}_3$ .  $\text{SO}_2$  is zeer vergiftig / veroorzaakt zure regen.” 1

Indien een antwoord is gegeven als: „De gevormde oxides zijn  $\text{NO}_x/\text{NO}/\text{NO}_2$ .  $\text{NO}_x/\text{NO}/\text{NO}_2$  zijn schadelijke gassen.” 0

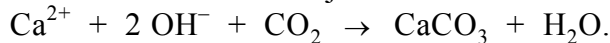
*Opmerking*

*Wanneer een antwoord is gegeven als: „De gevormde oxides zijn  $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{FeO}$  en  $\text{SO}_3$ .  $\text{SO}_3$  is zeer vergiftig / veroorzaakt zure regen.”, dit goed rekenen.*

## Fluoride in tandpasta

**18 maximumscore 3**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

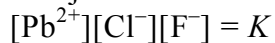


Als het gas koolstofdioxide is, wordt het (kalkwater na enige tijd) troebel.

- $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{OH}^-$  en  $\text{CO}_2$  voor de pijl 1
- $\text{CaCO}_3$  en  $\text{H}_2\text{O}$  na de pijl en juiste coëfficiënten 1
- notie dat het kalkwater troebel wordt 1

**19 maximumscore 2**

Een juist antwoord kan als volgt zijn genoteerd:



Indien een antwoord is gegeven als  $[\text{Pb}^{2+}][\text{Cl}^-][\text{F}^-]$  1

Indien een antwoord is gegeven als  $[\text{Pb}^{2+}] + [\text{Cl}^-] + [\text{F}^-] = K$  1

Indien een antwoord is gegeven als  $\frac{[\text{Pb}^{2+}][\text{Cl}^-][\text{F}^-]}{[\text{PbClF}]} = K$  1

Indien een antwoord is gegeven als  $\frac{[\text{Pb}^{2+}] + [\text{Cl}^-] + [\text{F}^-]}{[\text{PbClF}]} = K$  0

Indien slechts een antwoord is gegeven als  $K = \dots$  0

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

**20 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Door toevoegen van overmaat NaCl en  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$  worden de  $[\text{Cl}^-]$  en de

$[\text{Pb}^{2+}]$  groot. Omdat de  $[\text{F}^-] = \frac{K}{[\text{Pb}^{2+}][\text{Cl}^-]}$  wordt in de oplossing de

fluorideconcentratie (en dus ook het aantal mol opgelost  $\text{PbClF}$  (per liter)) klein.

- notie dat de  $[\text{Pb}^{2+}]$  en de  $[\text{Cl}^-]$  groot zijn 1
- uitleg, via de evenwichtsvoorwaarde, dat de fluorideconcentratie klein is 1

Indien een antwoord is gegeven als: „De  $[\text{Pb}^{2+}]$  en de  $[\text{Cl}^-]$  zijn groot, waardoor het evenwicht naar links verschuift.” 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Door de overmaat aan  $\text{Pb}^{2+}$  ionen en  $\text{Cl}^-$  ionen wordt de fluorideconcentratie heel klein.” 0

*Opmerking*

*Wanneer een onjuist antwoord op vraag 20 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 19, dit antwoord op vraag 20 goed rekenen.*

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

**21 maximumscore 4**

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$[\text{CO}_3^{2-}] = 4,7 \cdot 10^{-11} \times \frac{4 \times 10^{-2} \times 1,10 \cdot 10^{-5}}{10^{-5,00}} = 2 \cdot 10^{-12}, \text{ dit is niet groter dan } 10^{-11} \text{ mol L}^{-1}.$$

- berekening van de  $[\text{H}_3\text{O}^+]$ :  $10^{-5,00}$  1
- berekening van de  $[\text{HCO}_3^-]$ : het afgelezen percentage  $\text{HCO}_3^-$  vermenigvuldigen met  $1,10 \cdot 10^{-5}$  (mol L<sup>-1</sup>) 1
- juiste evenwichtsvoorwaarde, bijvoorbeeld genoteerd als  $K_z = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{CO}_3^{2-}]}{[\text{HCO}_3^-]}$  (eventueel reeds gedeeltelijk ingevuld) 1
- berekening van de  $[\text{CO}_3^{2-}]$  en conclusie:  $K_z$  (bijvoorbeeld via Binas-tabel 49:  $4,7 \cdot 10^{-11}$ ) vermenigvuldigen met de gevonden  $[\text{HCO}_3^-]$  en delen door de gevonden  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  1

*Opmerkingen*

- *De significantie in de uitkomsten van de berekening in dit geval niet beoordelen.*
- *De toegestane marge in de aflezing van het diagram is  $4,0 \leq \text{waarde} \leq 5,0$ .*
- *Wanneer een antwoord is gegeven als:*

$$[\text{CO}_3^{2-}] = \frac{4,5 \cdot 10^{-7} \times 4,7 \cdot 10^{-11} \times 96 \times 10^{-2} \times 1,10 \cdot 10^{-5}}{(10^{-5,00})^2} = 2,2 \cdot 10^{-12}$$

*dit goed rekenen.*

**22 maximumscore 4**

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\frac{\frac{7,5836 - 7,1842}{261,7} \times 19,00}{20,0143} \times 10^6 = 1,449 \cdot 10^3 \text{ (massa-ppm)}$$

- berekening van het aantal g PbClF: 7,5836 (g) minus 7,1842 (g) 1
- omrekening van het aantal g PbClF naar het aantal mol F<sup>-</sup> (is gelijk aan het aantal mol PbClF): delen door de massa van een mol PbClF (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 261,7 g) 1
- omrekening van het aantal mol F<sup>-</sup> naar het aantal g F<sup>-</sup>: vermenigvuldigen met de massa van een mol F<sup>-</sup> (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 19,00 g) 1
- omrekening van het aantal g F<sup>-</sup> naar het aantal massa-ppm F<sup>-</sup> in de tandpasta: delen door 20,0143 (g) en vermenigvuldigen met 10<sup>6</sup> (ppm) 1

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

## Vuilnisbelt of goudmijn?

### 23 maximumscore 3

Een voorbeeld van een artikel is:

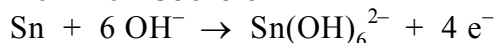
10 „Bij Umicore is een bruine gaswolk ontstaan tijdens een bewerking.  
 20 De wolk bevatte (volgens het bedrijf) nitreuze dampen, een mengsel  
 28 van stikstofoxiden zoals stikstofmonoxide/NO (kleurloos) en het  
 37 bruine stikstofdioxide/NO<sub>2</sub>. Deze oxiden ontstaan als een metaal  
 46 reageert met een oplossing van salpeterzuur (HNO<sub>3</sub>). Nitreuze dampen  
 56 zijn giftig bij inademen. Ook is er brand- of explosiegevaar.  
 64 Ook zijn deze gevaarlijk voor huid en ogen.”

- de nitreuze dampen bevatten stikstofmonoxide/NO en het bruine stikstofdioxide/NO<sub>2</sub> 1
- uitleg dat een oplossing van salpeterzuur heeft gereageerd met een metaal 1
- opmerkingen over gevaar van inademen of gevaar voor huid en ogen / noemen van de MAC-waarde / mogelijkheid van reacties van NO<sub>x</sub> met brandbare stoffen 1

Indien in een overigens juist antwoord is vermeld dat nitreuze dampen giftig zijn bij inwendig gebruik 2

Indien in een overigens juist antwoord het totaal aantal woorden groter dan 90 is of het totaal aantal woorden niet is aangegeven 2

### 24 maximumscore 3



- Sn en OH<sup>-</sup> links van de pijl en Sn(OH)<sub>6</sub><sup>2-</sup> rechts van de pijl 1
- e<sup>-</sup> na de pijl 1
- juiste coëfficiënten 1

Indien in een overigens juist antwoord 4 e<sup>-</sup> voor de pijl zijn genoteerd 2

*Opmerking*

*Wanneer in een overigens juist antwoord een evenwichtsteken is gebruikt in plaats van een reactiepijl, dit goed rekenen.*

### 25 maximumscore 2

extractie en indampen/destillatie/vacuümdestillatie

- extractie 1
- indampen/destillatie/vacuümdestillatie 1

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

**26 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Ze moeten (een overmaat van) een oplossing van natriumchloride toevoegen en vervolgens filtreren. Daarna moeten ze het gevormde zilverchloride / het residu / de vaste stof (drogen en) wegen.
- Ze moeten het mengsel aanvullen met water tot een bekend volume. Met colorimetrie kan de  $[\text{Cu}^{2+}]$  / het gehalte koper in de ontstane oplossing bepaald worden (waarna het massapercentage zilver kan worden berekend).

- toevoegen van (een overmaat van) een oplossing van natriumchloride 1
- filtreren en het zilverchloride / het residu / de vaste stof (drogen en) wegen 1

of

- aanvullen met water tot een bekend volume 1
- notie dat met colorimetrie de  $[\text{Cu}^{2+}]$  / het gehalte koper bepaald kan worden (waarna het massapercentage zilver kan worden berekend) 1



## Bronvermelding

---

- Ammoniet                      naar een artikel van J.C. van Veen, Werkgroep Behoud Natuurhistorische Collecties, Teylers Museum Haarlem, 1996
- Vuilnisbelt of Goudmijn?    naar een artikel uit de Gazet van Antwerpen, 07-09-2010