

Beoordelingsmodel

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

Indigo

1 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

De molaire massa van indigo is 262 g mol^{-1} .

De oplosbaarheid is $\frac{1,0 \cdot 10^{-3}}{262} = 3,8 \cdot 10^{-6} \text{ (mol L}^{-1}\text{)}$.

- de molaire massa van indigo 1
- rest van de berekening 1

2 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

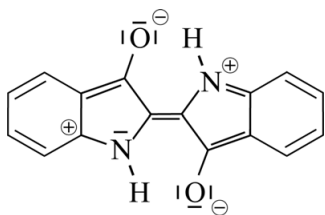
(Alle C-atomen (met een dubbele binding) hebben omringingsgetal 3.)

De N-atomen hebben omringingsgetal 4. / De N-atomen hebben drie bindingen en een niet-bindend elektronenpaar.

De groepen rondom de N-atomen zijn dus gerangschikt in een tetraëder / bevinden zich niet in een vlak.

- de N-atomen hebben omringingsgetal 4 / de N-atomen hebben drie bindingen en een niet-bindend elektronenpaar 1
- dat is een tetraëder / dat is niet vlak 1

3 maximumscore 3



- de niet-bindende elektronenparen 1
- de bindende elektronenparen in de linker ringstructuur en de centrale C=C-binding 1
- de bindende elektronenparen in de rechter ringstructuur en de rest van de structuurformule 1

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

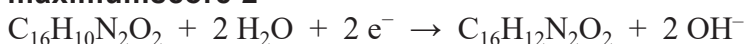
4 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Atomen/atoomgroepen: een H-atoom van een NH-groep en het O-atoom van een C=O-groep
Interactie: waterstofbrug
- Atomen/atoomgroepen: het negatief geladen O-atoom en een NH-groep
Interactie: ion-dipoolbinding

- de atomen/atoomgroepen 1
- de interactie consequent 1

5 maximumscore 2



- links van de pijl H_2O en e^- 1
- links van de pijl $C_{16}H_{10}N_2O_2$ en rechts van de pijl $C_{16}H_{12}N_2O_2$ en de rest van de vergelijking 1

Opmerkingen

- *Als in vraag 1 en vraag 5 dezelfde onjuiste molecuulformule van indigo is gebruikt, dit hier niet aanrekenen.*
- *Als structuurformules zijn gebruikt in plaats van molecuulformules, voor deze vraag maximaal 1 scorepunt toekennen.*
- *Het volgende antwoord goed rekenen:*
 $C_{16}H_{10}N_2O_2 + 2 H^+ + 2 e^- \rightarrow C_{16}H_{12}N_2O_2$

6 maximumscore 2

1. Nucleïnebase C is vervangen door G.
2. Nucleïnebase A is vervangen door C.

- eerste vervanging 1
- tweede vervanging 1

Indien het volgende antwoord is gegeven: 1

1. Nucleïnebase G is vervangen door C.
2. Nucleïnebase C is vervangen door A.

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

7 maximumscore 2

experiment	1	2	3	4
blauwkleuring	niet	wel	niet	wel

- experiment 1 en 2 1
- experiment 3 en 4 1

Gifblaar

8 maximumscore 1



9 maximumscore 4

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

De massa fluorethaanzuur per gram gedroogd blad is

$$90 \times 10^{-6} \times \frac{78,0}{19,0} = 3,69 \cdot 10^{-4} \text{ (g)}.$$

De massa fluorethaanzuur per gram vers blad is

$$3,69 \cdot 10^{-4} \times \left(\frac{10^2 - 85}{10^2} \right) = 5,54 \cdot 10^{-5} \text{ (g)}.$$

De massa fluorethaanzuur (bij de LD₅₀-waarde) voor een konijn is

$$2,0 \times 0,40 \times 10^{-3} = 8,00 \cdot 10^{-4} \text{ (g)}.$$

De massa vers blad is $\frac{8,00 \cdot 10^{-4}}{5,54 \cdot 10^{-5}} = 1,4 \cdot 10^1 \text{ (g)}.$

- omrekening van het gehalte fluor naar de massa fluorethaanzuur per gram gedroogd blad 1
- omrekening naar de massa fluorethaanzuur per gram vers blad 1
- berekening van de massa fluorethaanzuur (bij de LD₅₀-waarde) en omrekening naar de massa vers blad 1
- significantie 1

of

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

De massa fluorethaanzuur (bij de LD₅₀-waarde) voor een konijn is $2,0 \times 0,40 \times 10^{-3} = 8,00 \cdot 10^{-4}$ (g).

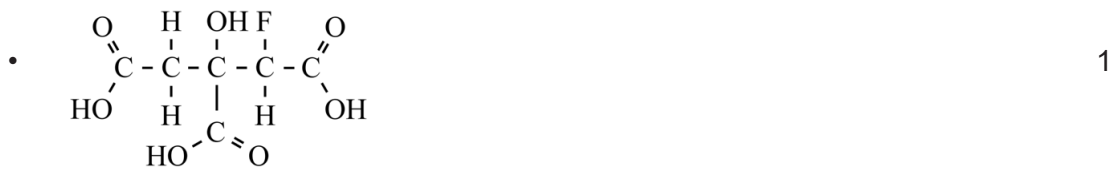
De massa fluor hierin is $\frac{8,00 \cdot 10^{-4}}{78,0} \times 19,0 = 1,95 \cdot 10^{-4}$ (g).

De massa gedroogd blad is $\frac{1,95 \cdot 10^{-4}}{90 \times 10^{-6}} = 2,17$ (g).

De massa vers blad is $2,17 \times \left(\frac{10^2}{10^2 - 85} \right) = 1,4 \cdot 10^1$ (g).

- berekening van de massa fluorethaanzuur (bij de LD₅₀-waarde) en omrekening naar de massa fluor daarin 1
- omrekening naar de massa droog blad 1
- omrekening naar de massa vers blad 1
- significantie 1

10 maximumscore 2

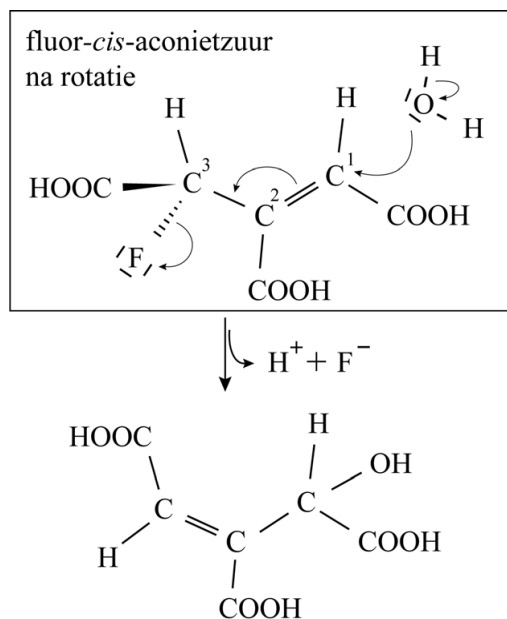


Opmerkingen

- Als de structuurformule van fluoroacetyl-S-CoA is weergegeven als $\text{FH}_2\text{C}-\text{CO}-\text{S}-\text{CoA}$, dit goed rekenen.
- Als de carboxylgroepen in fluorcitroenzuur zijn weergegeven als COOH , dit goed rekenen.

11 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- de pijlen 1
- COOH-groepen in *trans*-positie rondom de C=C-binding 1

12 maximumscore 2

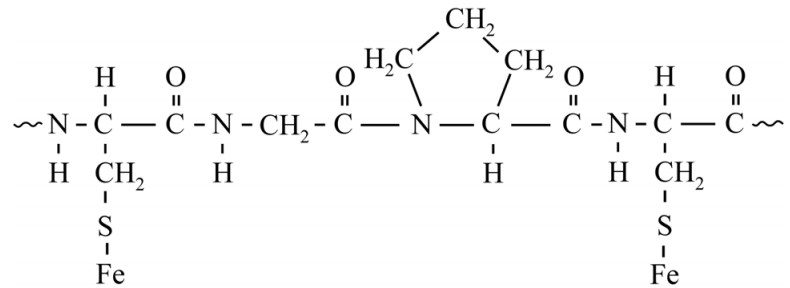
Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Het cluster bevat vier S^{2-} -ionen, twee Fe^{2+} -ionen en twee Fe^{3+} -ionen.
- $[(Fe^{2+})_2(Fe^{3+})_2(S^{2-})_4]^{2+}$

- uitsluitend S^{2-} , Fe^{2+} en Fe^{3+} 1
- de aantallen per ionsoort 1

13 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- de peptidegroepen 1
- de –S–Fe bindingen 1
- het overige gedeelte van de restgroepen 1
- begin en einde van de peptideketen weergegeven, bijvoorbeeld met ~, en de rest van de structuurformule 1

Opmerking

Als de volgorde van de aminozuureenheden is omgekeerd, dit niet aanrekenen.

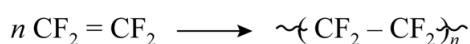
PFOA

14 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:



of



- links van de pijl de structuurformule van tetrafluoretheen 1
- rechts van de pijl de structuurformule van polytetrafluoretheen en de elementbalans 1

15 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

De chemische hoeveelheid octaanzuurfluoride is $\frac{3,0 \cdot 10^2}{146} = 2,05$ (mol).

De chemische hoeveelheid fluoratomen is $2,05 \times 15 = 3,08 \cdot 10^1$ (mol).

De chemische hoeveelheid elektronen is $3,08 \cdot 10^1 \times 2 = 6,16 \cdot 10^1$ (mol).

De benodigde lading is $6,16 \cdot 10^1 \times 9,65 \cdot 10^4 = 5,9 \cdot 10^6$ (C).

- omrekening van de gegeven massa octaanzuurfluoride naar de chemische hoeveelheid octaanzuurfluoride 1
- omrekening naar de chemische hoeveelheid fluoratomen **en** de chemische hoeveelheid elektronen 1
- omrekening naar de lading in coulomb 1
- significantie 1

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

16 maximumscore 2

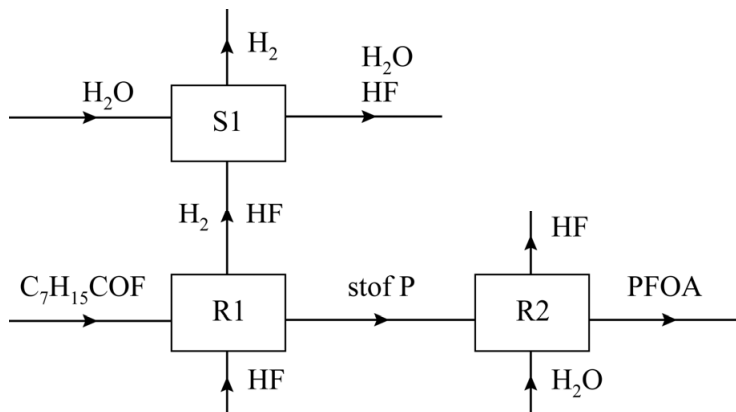
Een voorbeeld van een juist antwoord is:

In S1 wordt gebruikgemaakt van extractie, want HF is wel oplosbaar in water / H_2 is niet oplosbaar in water.

- extractie 1
- uitleg 1

17 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- R2 en de stofstromen van stof P/ $C_7F_{15}COF$ en van PFOA 1
- de stofstroom van H_2 /waterstof 1
- de stofstroom van HF/waterstoffluoride 1
- de stofstroom van H_2O /water 1

Opmerking

Als in plaats van H_2O en HF bij de stroom uit S1 ' $HF(aq)$ ' of ' $H_3O^+ + F^-$ ' is genoteerd, dit goed rekenen.

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

18 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-7,00} = 1,0 \cdot 10^{-7} \text{ (mol L}^{-1}\text{)}.$$

$$K_z = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{C}_7\text{F}_{15}\text{COO}^-]}{[\text{C}_7\text{F}_{15}\text{COOH}]} \text{ of } \frac{[\text{C}_7\text{F}_{15}\text{COO}^-]}{[\text{C}_7\text{F}_{15}\text{COOH}]} = \frac{K_z}{[\text{H}_3\text{O}^+]}$$

$$\text{De verhouding } \frac{[\text{C}_7\text{F}_{15}\text{COO}^-]}{[\text{C}_7\text{F}_{15}\text{COOH}]} = \frac{3,2 \cdot 10^{-3}}{1,0 \cdot 10^{-7}} = 3,2 \cdot 10^4.$$

$$\text{Het percentage } \text{C}_7\text{F}_{15}\text{COOH is } \frac{1}{3,2 \cdot 10^4 + 1} \times 10^2 = 3,1 \cdot 10^{-3} (\%).$$

- berekening van de $[\text{H}_3\text{O}^+]$ 1
- de evenwichtsvoorwaarde, eventueel reeds gedeeltelijk ingevuld 1
- uitwerken van de berekening tot bijvoorbeeld $\frac{[\text{C}_7\text{F}_{15}\text{COO}^-]}{[\text{C}_7\text{F}_{15}\text{COOH}]} = 3,2 \cdot 10^4$ (eventueel impliciet) 1
- omrekening naar het percentage 1

Opmerking

De volgende omrekening niet aanrekenen: $\frac{1}{3,2 \cdot 10^4} \times 10^2 = 3,1 \cdot 10^{-3} (\%)$.

19 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De massa van het neutrale deeltje is $231 - 181 = 50$ (u).

Dat is CF_2 want die heeft massa $2 \times 19 + 12 = 50$ (u).

- de massa van het deeltje bepaald 1
- conclusie dat het CF_2 is 1

Opmerking

Als de kandidaat in vraag 19 eenzelfde onjuiste molaire massa van fluor gebruikt als in vraag 9, dit hier niet aanrekenen.

Vonkremmers

20 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Bij lage druk is de concentratie van het gas laag / is de afstand tussen de deeltjes groot. Er zullen dan minder / minder vaak botsingen van gasdeeltjes plaatsvinden met andere gasmoleculen / met de contactpunten van de schakelaar. (Waardoor de ionisatie minder / minder vaak optreedt.)

- verband gegeven tussen druk en concentratie / tussen druk en afstand tussen de deeltjes 1
- verband gegeven tussen concentratie en aantal botsingen 1

Opmerking

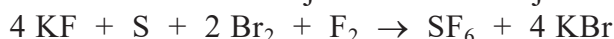
Een antwoord als het volgende goed rekenen:

Bij lage druk is de concentratie van het gas laag. Er zullen dan minder / minder vaak botsingen van gasdeeltjes plaatsvinden met elektronen.

(Waardoor de ionisatie minder / minder vaak optreedt.)

21 maximumscore 4

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:



$$(4 \times 5,67 - 12,25 - 4 \times 3,94) \cdot 10^5 = -5,33 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

of



$$-E_{\text{begin}} + E_{\text{eind}} =$$

$$-\left[4 \times -5,67 \cdot 10^5\right] + \left[(-12,25 \cdot 10^5) + 4 \times (-3,94 \cdot 10^5)\right] = -5,33 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

- links van de pijl uitsluitend KF, S, Br₂ en F₂ 1
- rechts van de pijl SF₆ en KBr en de elementbalans 1
- absolute waarden van de vormingswarmtes en verwerking van de coëfficiënten 1
- rest van de berekening 1

Opmerking

De volgende berekening goed rekenen:

$$4 \times 5,67 - 12,25 - 4 \times 3,94 = -5,33 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

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

22 maximumscore 2

voorbeelden van argumenten voor de stelling:

- Het alternatieve proces verloopt bij een lagere temperatuur.
- Het alternatieve proces gebruikt minder (van het giftige) fluor.

voorbeelden van argumenten tegen de stelling:

- Het alternatieve proces is minder exotherm / levert minder energie op.
- Het alternatieve proces gebruikt (het giftige) broom als grondstof / oplosmiddel.
- Het alternatieve proces levert meer afval op.
- Het alternatieve proces heeft een lagere atomeconomie.
- Het alternatieve proces gebruikt KF, dat wordt misschien wel geproduceerd met behulp van (het giftige) fluor.

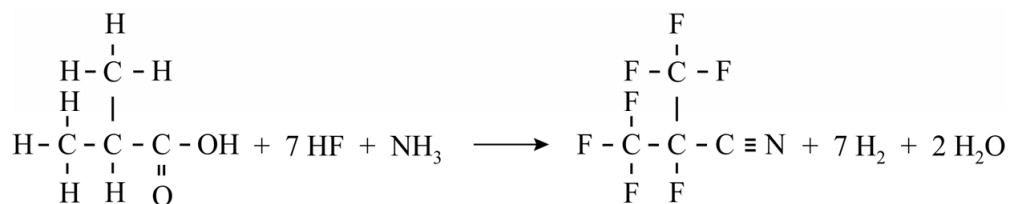
- één argument voor de stelling 1
- twee argumenten tegen de stelling 1

Opmerking

Het volgende argument tegen de stelling goed rekenen:

Het alternatieve proces verloopt in veel/meer stappen.

23 maximumscore 4



- links van de pijl het koolstofskelet van methylpropaanzuur 1
- links van de pijl de rest van de structuurformule van methylpropaanzuur 1
- rechts van de pijl de structuurformule van Novec™ 4710 consequent met de gegeven structuurformule van methylpropaanzuur 1
- links van de pijl HF en NH₃ en rechts van de pijl H₂ en H₂O en de elementbalans 1

24 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De ontleding van Novec™ 4710 / De vorming van de elementen is een endotherm proces (dus het is diagram R of S). De activeringsenergie is relatief hoog, dus het is energiediagram S.

- endotherm 1
- hoge activeringsenergie en consequente conclusie 1

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

25 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

De bijdrage aan het broeikaseffect van de standaard schakelaar is

$$60 \times 22800 = 1,37 \cdot 10^6.$$

De bijdrage aan het broeikaseffect van de Novac™ 4710-schakelaar is

$$20,8 \times 2100 = 4,37 \cdot 10^4.$$

De daling is $\frac{1,37 \cdot 10^6 - 4,37 \cdot 10^4}{1,37 \cdot 10^6} \times 10^2 = 97(\%)$

- berekening van de bijdrage aan het broeikaseffect van beide schakelaars 1
- omrekening naar het percentage 1

Bronvermeldingen

Alle figuren: Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2023