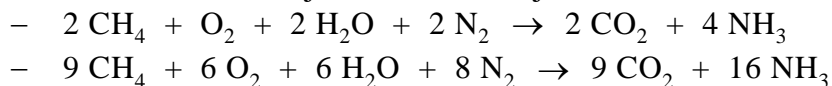


Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

Ammoniak en energie uit afvalwater

21 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:



- juiste formules links en rechts van de pijl 1
- de elementbalans juist in een vergelijking met uitsluitend de juiste formules 1

22 maximumscore 3

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\begin{aligned}
 -E_{\text{begin}} + E_{\text{eind}} &= -\left[0,5 \times (-0,75 \cdot 10^5) + 0,5 \times (-2,86 \cdot 10^5)\right] \\
 &+ \left[0,5 \times (-3,94 \cdot 10^5) + (-0,459 \cdot 10^5)\right] = -0,62 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}
 \end{aligned}$$

of

$$\begin{aligned}
 -E_{\text{begin}} + E_{\text{eind}} &= -\left[\frac{9}{16} \times (-0,75 \cdot 10^5) + \frac{6}{16} \times (-2,86 \cdot 10^5)\right] \\
 &+ \left[\frac{9}{16} \times (-3,94 \cdot 10^5) + (-0,459 \cdot 10^5)\right] = -1,18 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}
 \end{aligned}$$

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

Opmerkingen

- *Fouten in de significantie hier niet aanrekenen.*
- *Wanneer een berekening is gegeven als ‘ $0,5 \times 0,75 + 0,5 \times 2,86 - 0,5 \times 3,94 - 0,459 = -0,62 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$ ’, dit goed rekenen.*
- *Wanneer een onjuist antwoord op vraag 22 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 21, dit hier niet aanrekenen.*

Vraag	Antwoord	Scores
23	maximumscore 1 Voorbeelden van juiste biologische macromoleculen zijn: – eiwitten/enzymen – DNA – RNA	
	indien twee juist	1
	indien een of geen juist	0
24	maximumscore 3 $\text{CH}_3\text{COO}^- + 4 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{HCO}_3^- + 9 \text{H}^+ + 8 \text{e}^-$	
	• links van de pijl CH_3COO^- en rechts van de pijl HCO_3^- en de C-balans juist	1
	• links van de pijl H_2O en de O-balans juist	1
	• rechts van de pijl H^+ en e^- en de H-balans en de ladingsbalans juist	1
	Indien de volgende vergelijking is gegeven $\text{CH}_3\text{COO}^- + 9 \text{OH}^- \rightarrow 2 \text{HCO}_3^- + 5 \text{H}_2\text{O} + 8 \text{e}^-$	2
25	maximumscore 2 Een voorbeeld van een juist antwoord is: (Bij de halfreactie van zuurstof in water bij de positieve elektrode ontstaan OH^- -ionen.) Per OH^- -ion dat ontstaat moet één positief deeltje het membraan passeren (om de elektroneutraliteit te herstellen). Wanneer NH_4^+ -ionen of H^+ -ionen het membraan passeren, reageren deze met OH^- -ionen (waardoor de pH gelijk blijft).	
	• notie dat per OH^- -ion dat ontstaat, één positief deeltje het membraan moet passeren (om de elektroneutraliteit te herstellen)	1
	• NH_4^+ -ionen en H^+ -ionen reageren met OH^- -ionen (en conclusie)	1
26	maximumscore 1 salpeterzuur/ HNO_3	

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

27 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- De onderzoekers leidden de lucht met NH_3 in water / een zure oplossing. (Om de zoveel tijd hebben ze de ontstane oplossing vervangen door vers water / een verse oplossing.) De ontstane oplossingen van NH_3 hebben ze getitreerd met een geschikte oplossing.
- De onderzoekers leidden de lucht met NH_3 in water. Ze volgden het verloop van de pH tijdens het experiment (waardoor ze het gehalte konden berekenen).
- De onderzoekers namen (op regelmatige tijdstippen) een monster van de lucht met NH_3 en brachten dat in een gaschromatograaf. Vervolgens hebben ze het piekoppervlak / de piekhoogte van de NH_3 gemeten (en vergeleken met een referentie).
- De onderzoekers namen (op regelmatige tijdstippen) een monster van de lucht met NH_3 en brachten dat in een massaspectrometer. Vervolgens hebben ze de piekhoogte van de NH_3 gemeten (en vergeleken met een referentie).
- De onderzoekers namen (op regelmatige tijdstippen) een monster van de lucht met NH_3 en koelden dat sterk af. Vervolgens bepaalden ze de massa van het gecondenseerde NH_3 .

- een juiste techniek genoemd 1
- toelichting hoe de gebruikte techniek leidt tot een bepaling van de hoeveelheid ammoniak 1

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

28 maximumscore 2

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{1,60 \times 10^3}{9,65 \cdot 10^4} \times 17,0 = 2,82 \cdot 10^{-1} \text{ (g)}$$

of

Het ladingstransport door NH_4^+ is dan $1,60 \cdot 10^3 \text{ C}$.

Dan is $\frac{1,60 \times 10^3}{9,65 \cdot 10^4} = 1,658 \cdot 10^{-2} \text{ (mol) NH}_4^+$ (is gelijk aan het aantal mol

NH_3) door het membraan gepasseerd.

De massa ammoniak is $1,658 \cdot 10^{-2} \times 17,0 = 2,82 \cdot 10^{-1} \text{ (g)}$.

- de afgelezen waarde ligt tussen $1,5 \cdot 10^3 \text{ (C)}$ en $1,7 \cdot 10^3 \text{ (C)}$ en berekening van de chemische hoeveelheid NH_4^+ (is gelijk aan de chemische hoeveelheid NH_3) 1
- omrekening naar de massa in g ammoniak 1

Opmerkingen

- *Fouten in de significantie hier niet aanrekenen.*
- *Wanneer bij de berekening is gebruikgemaakt van de molaire massa van NH_4^+ , dit niet aanrekenen.*