

## De grondstoffen van stanyl®

### 1 maximumscore 3

Een juiste berekening kan als volgt zijn weergegeven:

$$\frac{1,0 \times 10^6}{88,16} \times 4 \times 2,45 \cdot 10^{-2} = 1,1 \cdot 10^3 (\text{m}^3)$$

- berekening van het aantal mol 1,4-butaandiamine in 1,0 ton: 1,0(ton) vermenigvuldigen met  $10^6$  ( $\text{g ton}^{-1}$ ) en delen door de molaire massa van 1,4-butaandiamine (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99:  $88,16 \text{ g mol}^{-1}$ ) 1
- berekening van het aantal mol  $\text{H}_2$ : het aantal mol 1,4-butaandiamine vermenigvuldigen met 4 1
- berekening van het aantal  $\text{m}^3 \text{H}_2$ : het aantal mol  $\text{H}_2$  vermenigvuldigen met het molaire volume van een gas (bijvoorbeeld via Binas-tabel 7:  $2,45 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1}$ ) 1

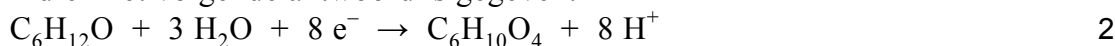
Indien in een overigens juist antwoord het aantal  $\text{m}^3$  waterstof is berekend met behulp van  $V_m = 2,24 \cdot 10^{-2} (\text{m}^3 \text{ mol}^{-1})$  of met behulp van de molaire massa van waterstof en de dichtheid van waterstof uit Binas-tabel 12 of 40A 2

### 2 maximumscore 3



- links van de pijl  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$  en rechts van de pijl  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_4$  1
- links van de pijl  $\text{H}_2\text{O}$  en rechts van de pijl  $\text{H}^+$  en  $\text{e}^-$  1
- zuurstofbalans en waterstofbalans en ladingsbalans juist 1

Indien het volgende antwoord is gegeven:

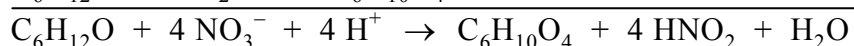
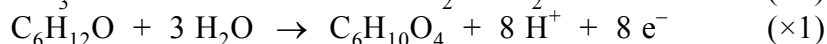


#### Opmerkingen

- Wanneer in een overigens juist antwoord een evenwichtsteken is gebruikt in plaats van een reactiepijl, dit goed rekenen.
- Wanneer in een overigens juist antwoord gebruik is gemaakt van structuurformules, dit goed rekenen.

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

**3 maximumscore 2**



- juiste optelling van beide vergelijkingen van de halfreacties 1
- wegstrepen van H<sub>2</sub>O en H<sup>+</sup> voor en na de pijl 1

*Opmerking*

*Wanneer een onjuist antwoord op vraag 3 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 2, dit niet opnieuw aanrekenen.*

**4 maximumscore 3**

Een juiste berekening kan als volgt zijn weergegeven:

$$\frac{146,14}{82,14 + 4 \times 34,02} \times 10^2 = 66,97\%$$

of

$$\frac{146,14}{146,14 + 4 \times 18,02} \times 10^2 = 66,97\%$$

- berekening van de molaire massa van cyclohexeen (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 82,14 g mol<sup>-1</sup>) en hexaandizuur (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 146,14 g mol<sup>-1</sup>) 1
- gebruik van de molaire massa van waterstofperoxide (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 34,02 g mol<sup>-1</sup>) en juiste verwerking van de molverhouding 1
- rest van de berekening 1

of

- berekening van de molaire massa van hexaandizuur (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 146,14 g mol<sup>-1</sup>) 1
- gebruik van de molaire massa van water (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 18,02 g mol<sup>-1</sup>) en juiste verwerking van de molverhouding 1
- rest van de berekening 1

*Opmerking*

*Wanneer in vraag 2 een onjuiste molecuulformule voor hexaandizuur is gebruikt, met als consequent gevolg dat in vraag 4 een onjuiste molaire massa van hexaandizuur wordt gebruikt, dit hier niet aanrekenen.*

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

**5 maximumscore 2**

Voorbeelden van juiste argumenten zijn (twee van de volgende):

- De atoomefficiëntie (atoomeconomie) van proces 2 is hoger (dus proces 2 verdient de voorkeur).
- In proces 1 wordt salpeterzuur gebruikt. Dit is een sterk zuur / sterke oxidator. Dit is gevaarlijk bij gebruik (dus proces 2 verdient de voorkeur).
- In proces 2 wordt waterstofperoxide gebruikt. Dit levert explosiegevaar als het wordt verhit (dus proces 1 verdient de voorkeur).
- In proces 2 wordt cyclohexeen gebruikt. Cyclohexeen geeft gevaarlijke dampen (dus proces 1 verdient de voorkeur).
- In proces 1 ontstaat NO. Dit geeft gevaarlijke dampen / reageert heftig met brandbare stoffen (dus proces 2 verdient de voorkeur).
- In proces 2 ontstaat alleen water (als afval, dus proces 2 verdient de voorkeur).

per juist argument

1

*Opmerking*

*Wanneer een onjuist antwoord op vraag 5 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 4, dit niet opnieuw aanrekenen.*