

Superbus - opgave 4

1

maximumscore 4

uitkomst: $s = 3,9 \cdot 10^3$ m (met een marge van $0,2 \cdot 10^3$ m)

voorbeeld van een bepaling:

De optrekafstand s is gelijk aan de oppervlakte onder de grafiek tussen $t = 0$ en $t = 105$ s.

Het aantal hokjes onder de grafiek is gelijk aan ongeveer 14.

De oppervlakte van één hokje correspondeert met een afstand van

$$20 \cdot \frac{50}{3,6} = 278 \text{ m. Dus } s = 14 \cdot 278 = 3,9 \cdot 10^3 \text{ m.}$$

- inzicht dat de optrekafstand gelijk is aan de oppervlakte onder de grafiek tussen $t = 0$ en $t = 105$ s 1
- bepalen van het aantal hokjes (of een andere schatting van de oppervlakte) 1
- omrekenen van km/h naar m/s (of van s naar h) 1
- completeren van de bepaling 1

2

maximumscore 4

voorbeeld van een antwoord:

Er geldt: $F_{\text{res}} = ma$,

waarin $m = 8,1 \cdot 10^3$ kg en $a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{300/3,6}{104} = 0,80 \text{ m/s}^2$.

Hieruit volgt dat $F_{\text{res}} = 8,1 \cdot 10^3 \cdot 0,80 = 6,5 \cdot 10^3$ N en dat klopt met de grootte van F_{res} in het (F, t) -diagram.

- inzicht dat $F_{\text{res}} = ma$ 1
- bepalen van a (met een marge van $0,05 \text{ m/s}^2$) 1
- completeren van de bepaling van F_{res} 1
- aflezen van F_{res} en consistente conclusie 1

3**maximumscore 3**

voorbeeld van een antwoord:

Op het tijdstip $t = 0$ s (of tussen $t = 0$ s en $t = 10$ s) is $F_{w,lucht}$ gelijk aan 0.

Dan geldt: $F_{w,rol} = F_{motor} - F_{res}$.

Uit het (F,t) -diagram blijkt dat $F_{w,rol} = 7,8 - 6,5 = 1,3 \text{ kN} = 1,3 \cdot 10^3 \text{ N}$.

- inzicht dat op het tijdstip $t = 0$ s (of tussen $t = 0$ s en $t = 10$ s) $F_{w,lucht}$ gelijk aan 0 is 1
- inzicht dat dan geldt dat $F_{w,rol} = F_{motor} - F_{res}$ 1
- aflezen van F_{motor} en F_{res} en completeren van het antwoord 1

4**maximumscore 3**

uitkomst: $P = 3,3 \cdot 10^5 \text{ W}$

voorbeeld van een bepaling:

Voor het vermogen van de motor geldt: $P = F_{motor} v$,

waarin $F_{motor} = 4,8 \cdot 10^3 \text{ N}$ en $v = \frac{250}{3,6} = 69,4 \text{ m/s}$.

Hieruit volgt dat $P = 4,8 \cdot 10^3 \cdot 69,4 = 3,3 \cdot 10^5 \text{ W}$.

- gebruik van $P = Fv$ 1
- aflezen van F_{motor} (met een marge van $0,1 \cdot 10^3 \text{ N}$) 1
- completeren van de bepaling 1

Opmerking

Als bij de beantwoording van voorgaande vragen een fout is gemaakt in de omrekening van km/h naar m/s of die omrekening ten onrechte niet is uitgevoerd: die fout niet nogmaals aanrekenen.

5

maximumpunt 4uitkomst: $c_w = 0,28$ (met een marge van 0,01)

voorbeeld van een bepaling:

Bij constante snelheid geldt: $F_{\text{motor}} = F_{\text{w,lucht}} + F_{\text{w,rol}}$,waarin $F_{\text{motor}} = 4,8 \cdot 10^3$ N en $F_{\text{w,rol}} = 1,3 \cdot 10^3$ N.Dus $F_{\text{w,lucht}} = F_{\text{motor}} - F_{\text{w,rol}} = 4,8 \cdot 10^3 - 1,3 \cdot 10^3 = 3,5 \cdot 10^3$ N.

Uit de formule voor de luchtweerstand volgt dan dat

$$c_w = \frac{2F_{\text{w,lucht}}}{\rho A v^2} = \frac{2 \cdot 3,5 \cdot 10^3}{1,2 \cdot 2,50 \cdot 1,70 \cdot (69,4)^2} = 0,28.$$

- inzicht dat $F_{\text{w,lucht}} = F_{\text{motor}} - F_{\text{w,rol}}$ 1
- aflezen van v en bijbehorende F_{motor} 1
- inzicht dat $A = 2,50 \cdot 1,70$ m² 1
- completeren van de bepaling 1

Opmerking

Als bij de beantwoording van voorgaande vragen een fout is gemaakt in de omrekening van km/h naar m/s of die omrekening ten onrechte niet is uitgevoerd: die fout niet nogmaals aanrekenen.

6

maximumpunt 3uitkomst: De actieradius is gelijk aan $2,9 \cdot 10^2$ km.

voorbeeld van een berekening:

In de accu's is $324 \cdot 0,74 = 240$ kWh energie opgeslagen. De actieradius is

$$\text{gelijk aan } \frac{\text{de energie in de accu's}}{\text{het energieverbruik per km}} = \frac{240}{0,83} = 2,9 \cdot 10^2 \text{ km.}$$

- berekenen van de totale hoeveelheid energie in de accu's 1
- inzicht dat de actieradius gelijk is aan $\frac{\text{de energie in de accu's}}{\text{het energieverbruik per km}}$ 1
- completeren van de berekening 1

7**maximumscore 3**uitkomst: $t = 0,88$ h

voorbeeld van een berekening:

Voor de energie van een accu geldt: $E = Pt$, waarin $E = 0,74$ kWh en $P = UI = 4,2 \cdot 200 = 840$ W = 0,840 kW.Hieruit volgt dat $t = \frac{E}{P} = \frac{0,74}{0,840} = 0,88$ h.

- gebruik van $E = Pt$ 1
- gebruik van $P = UI$ 1
- completeren van de berekening 1

Lord of the Flies - havo 2009, 1e tijdvak, opgave 1**1 maximumscore 2**

voorbeelden van een antwoord:

methode 1

Alleen een bolle lens kan licht concentreren in één punt (zodat de temperatuur kan stijgen). De bril van de jongen is hol. (Dus Cynthia heeft gelijk.)

- inzicht dat alleen een bolle lens licht kan concentreren in één punt 1
- constatering dat de lens van de jongen hol is 1

methode 2

De lens van de jongen is hol. Een holle lens heeft een divergerende werking (zodat de temperatuur niet kan stijgen). (Cynthia heeft dus gelijk.)

- constatering dat de lens van de jongen hol is 1
- inzicht dat een holle lens een divergerende werking heeft 1

*Opmerking**Een antwoord in de trant van "Een holle lens heeft geen brandpunt": goed rekenen.*

9 maximumscore 3uitkomst: $n = 1,5$

voorbeeld van een bepaling:

Bij de overgang van lucht naar brillenglas geldt:

$$\frac{\sin i}{\sin r} = n, \text{ waarin } i = 40^\circ \text{ en } r = 25^\circ.$$

$$\text{Hieruit volgt dat } n = \frac{\sin 40^\circ}{\sin 25^\circ} = 1,5.$$

- gebruik van de wet van Snellius 1
- bepalen van i en r (elk met een marge van 3°) 1
- completeren van de bepaling 1

10 maximumscore 3

voorbeeld van een antwoord:

Lichtstraal b is juist getekend.

Lichtstraal a is niet juist getekend omdat de lichtstraal van de normaal af breekt (bij de overgang van water naar glas).

Lichtstraal c is niet juist getekend omdat de lichtstraal meer breekt dan bij de overgang van lucht naar brillenglas / de lichtstraal aan dezelfde kant van de normaal blijft.

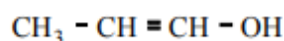
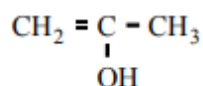
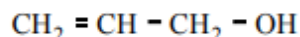
- constatering dat lichtstraal b juist is getekend 1
- inzicht dat lichtstraal a niet juist is getekend omdat de lichtstraal van de normaal af breekt 1
- inzicht dat lichtstraal c niet juist is getekend omdat de lichtstraal meer breekt dan bij de overgang van lucht naar brillenglas / de lichtstraal aan dezelfde kant van de normaal blijft 1

Propeenoxide - havo scheikunde 2009 1^e tijdvak opgave 1

11

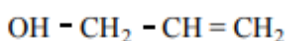
maximumscore 3

Een juist antwoord kan zijn weergegeven met één van de volgende structuurformules:



- een C = C binding weergegeven in de structuurformule 1
- een OH groep weergegeven in de structuurformule 1
- drie C atomen in de structuurformule en de rest van de structuurformule juist weergegeven 1

Indien een structuurformule is gegeven als de volgende: 2



12

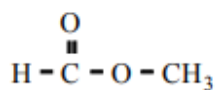
maximumscore 3

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $2,0 \cdot 10^5$ (ton).

- berekening van het aantal kmol propenoxide: $3,0 \cdot 10^5$ (ton) vermenigvuldigen met 10^3 en delen door de massa van een kmol propenoxide (58,08 kg) 1
- berekening van het aantal ton waterstofperoxide dat reageert met het berekende aantal kmol propen: aantal kmol waterstofperoxide (= het aantal kmol propenoxide) vermenigvuldigen met de massa van een kmol waterstofperoxide (34,01 kg) en delen door 10^3 1
- berekening van het aantal ton waterstofperoxide dat nodig is: aantal ton waterstofperoxide delen door 90 en vermenigvuldigen met 10^2 1

13**maximumscore 2**

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- esterbinding weergegeven als: $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{C} - \text{O} - \text{C} \end{array}$ 1
- rest van de structuurformule 1

Indien de formule HCOOCH_3 als antwoord is gegeven 1**14****maximumscore 1**

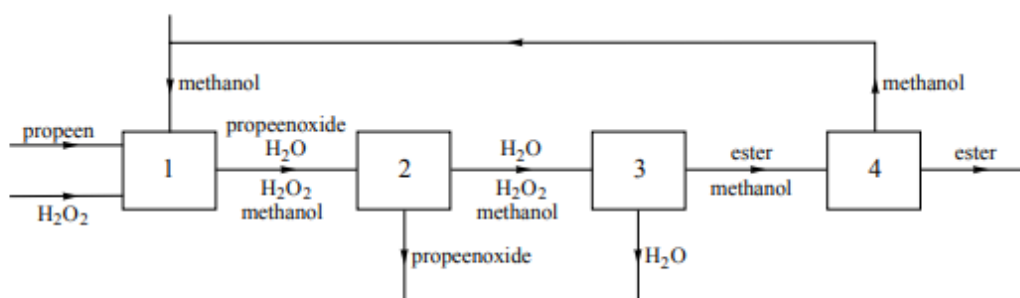
Methanol reageert bij dit proces / methanol wordt bij dit proces verbruikt (doordat het reageert).

Indien een antwoord is gegeven als: „Er treden bij een proces altijd verliezen van stoffen op.” 0

Indien een antwoord is gegeven als: „Anders moet men zo lang wachten omdat de methanol nog in ruimte 3 is.” 0

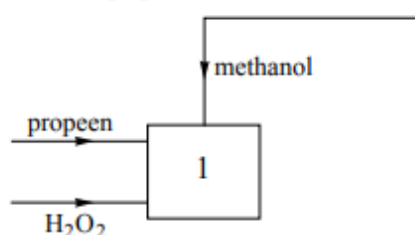
15 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- bijschrift methanol bij de stofstroom van ruimte 3 naar ruimte 4 en stofstroom uit ruimte 4 getekend met bijschrift methanol 1
- bijschrift ester bij de stofstroom van ruimte 3 naar ruimte 4 en stofstroom uit ruimte 4 getekend met bijschrift ester 1
- stofstroom van methanol uit ruimte 4 teruggevoerd naar ruimte 1, getekend als aparte invoer in ruimte 1 of aansluitend op de reeds weergegeven methanolinvoer 1

Indien in een overigens juist antwoord de terugvoer van de methanolstroom is weergegeven als:



2

Indien in een overigens juist antwoord bij de stofstroom van ruimte 3 naar ruimte 4 (ook) 'waterstofperoxide' of ' H_2O_2 ' is vermeld en/of waterstofperoxide is teruggevoerd (bijvoorbeeld van ruimte 4 naar ruimte 1) 2

Indien in een overigens juist antwoord één of meer andere stofstromen en/of één of meer andere bijschriften bij stofstromen zijn weergegeven 2

Indien in een overigens juist antwoord fouten voorkomen die in twee van de drie eerste indienantwoorden zijn vermeld 1

Indien in een overigens juist antwoord fouten voorkomen die in drie van de drie eerste indienantwoorden zijn vermeld 0

Opmerking

Wanneer de stofstroom uit ruimte 4 aansluit op de methanolinvoer in ruimte 1, hoeft het bijschrift methanol niet te zijn vermeld.

Open in DocHub

Luchtzuiverende stenen - scheikunde havo 2010 2^e tijdvak opgave 3

16 **maximumscore 1**
titaan(IV)oxide

17 **maximumscore 2**

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

TiO₂ is (zeer waarschijnlijk) katalysator. (Het wordt niet verbruikt) omdat anders de bestrating regelmatig vervangen zou moeten worden.

- TiO₂ is katalysator 1
- juiste motivering 1

Indien als antwoord is gegeven: „TiO₂ zorgt voor adsorptie (van stikstofoxiden) want TiO₂ zit in de bovenste laag.” 1

Indien als antwoord is gegeven: „TiO₂ zorgt voor adsorptie (van stikstofoxiden) want anders waaien de stikstofoxiden weg.” 1

Indien als antwoord is gegeven: „TiO₂ zorgt voor adsorptie (van stikstofoxiden).” 0

Opmerkingen

- Wanneer een antwoord is gegeven als: „TiO₂ zorgt voor de adsorptie en de omzetting van stikstofoxiden.”, dit goed rekenen.
- Wanneer een antwoord is gegeven als: „TiO₂ is een katalysator omdat het niet wordt verbruikt. Titaan komt niet in het nitraat voor.”, dit goed rekenen.

18 **maximumscore 4**

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 1,4 (g).

- berekening van het aantal gram NO₂ in de luchtkolom: $3,0 \cdot 10^4 \text{ (m}^3\text{)}$ vermenigvuldigen met $150 \text{ (}\mu\text{g m}^{-3}\text{)}$ en met $10^{-6} \text{ (g } \mu\text{g}^{-1}\text{)}$ 1
- berekening van het aantal mol NO₂: het aantal gram NO₂ delen door de massa van een mol NO₂ (46,01 g) 1
- omrekening van het aantal mol NO₂ naar het aantal mol N₂: delen door 2 1
- berekening van het aantal gram N₂: het aantal mol N₂ vermenigvuldigen met de massa van een mol N₂ (28,02 gram) 1

of

- berekening van het aantal gram NO₂ in de luchtkolom: $3,0 \cdot 10^4 \text{ (m}^3\text{)}$ vermenigvuldigen met $150 \text{ (}\mu\text{g m}^{-3}\text{)}$ en met $10^{-6} \text{ (g } \mu\text{g}^{-1}\text{)}$ 1
- berekening van de massa van de hoeveelheid N₂ die nodig is per 46,01 g NO₂: 28,02 (g) delen door 2 1
- berekening van de massaverhouding N₂ : NO₂: de massa van de hoeveelheid N₂ die nodig is per 46,01 g NO₂ delen door 46,01 (g) 1
- berekening van het aantal gram N₂: het aantal gram NO₂ in de luchtkolom vermenigvuldigen met de massaverhouding N₂ : NO₂ 1

19

maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

Er kan geen conclusie worden getrokken. / De genoemde conclusie kan niet worden getrokken. (De meting is op een bepaald moment gedaan en) de norm gaat over het gemiddelde (van een aantal metingen die worden gedaan) gedurende een uur.

- de norm heeft betrekking op het gemiddelde per uur 1
- dus: de conclusie kan niet worden getrokken / er kan geen conclusie worden getrokken 1

Indien als antwoord is gegeven: „Nee, het is een momentopname.” 1

Indien als antwoord is gegeven dat geen conclusie kan worden getrokken, zonder toelichting of met een onjuiste toelichting 0

Indien een van de volgende antwoorden is gegeven: 0

- Ja, want de gemeten concentratie is kleiner dan $200 \mu\text{g m}^{-3}$.
- Nee, want de gemeten concentratie is groter dan $40 \mu\text{g m}^{-3}$.

maximumscore 4

Voorbeelden van juiste voorwaarden met een juiste motivering zijn:

- De bebouwing moet langs beide weggedeelten vergelijkbaar/hetzelfde zijn want als bij één van beide weggedeelten minder bebouwing aanwezig is, zal daar de verontreiniging eerder (door de wind) kunnen verdwijnen dan bij het andere gedeelte.
- De bebouwing moet langs beide weggedeelten vergelijkbaar/hetzelfde zijn, want dan is de invloed van andere menselijke activiteit ook identiek.
- De beide weggedeelten van 150 meter moeten allebei vlak zijn / evenveel drempels hebben / dezelfde maximumsnelheid hebben, want de snelheid van een auto heeft invloed op de stikstofoxidenuitstoot.
- De gemiddelde windrichting moet haaks staan op de weg. Dan heb je de minste last van vermenging van de lucht boven beide weggedeelten.
- Dezelfde hoeveelheid/soort bomen langs beide weggedeelten. Het zonlicht op beide gedeelten is dan gelijk.

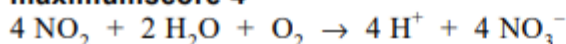
Voorbeelden van onjuiste voorwaarden, al dan niet met een bijbehorende motivering, zijn:

- De twee weggedeelten van 150 meter moeten vergelijkbaar zijn.
- Er moeten evenveel/dezelfde auto's op de gehele 300 meter rijden, want dan zal de hoeveelheid verontreiniging bij beide weggedeelten ook gelijk zijn.

- | | |
|--|---|
| • eerste juiste voorwaarde | 1 |
| • juiste motivering bij eerste juiste voorwaarde | 1 |
| • tweede juiste voorwaarde | 1 |
| • juiste motivering bij tweede juiste voorwaarde | 1 |

Opmerking

Wanneer als een voorwaarde is gegeven: „De metingen moeten plaatsvinden halverwege elk weggedeelte.” met een motivering als: „Dan heb je de minste last van de lucht boven het andere weggedeelte.”, dit goed rekenen.

21**maximumscore 4**

- NO_2 , H_2O en O_2 voor de pijl 1
- H^+ en NO_3^- na de pijl 1
- H en N balans in orde 1
- O balans in orde 1

Indien de vergelijking $4 \text{NO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow 4 \text{HNO}_3$ is gegeven 3

Indien de vergelijking $3 \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}^+ + 3 \text{NO}_3^-$ is gegeven 3

Indien de vergelijking $\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$ is gegeven 2

Indien de vergelijking $2 \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{O} \rightarrow 2 \text{H}^+ + 2 \text{NO}_3^-$ is gegeven 2

22**maximumscore 1**

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

De stikstofoxiden worden door de auto's uitgestoten. (Deze uitstoot verandert niet in het experiment.)

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als: „Dezelfde hoeveelheid NO_2 ontstaat met én zonder TiO_2 stenen.“, dit goed rekenen.

23**maximumscore 1**

Voorbeelden van een juist of goed te rekenen antwoord zijn:

- Het salpeterzuur (wordt plaatselijk gevormd en) kan (via het riool) worden afgevoerd / komt niet op andere plaatsen als zure regen terecht.
- De stikstofoxiden dragen niet bij aan smogvorming.
- De stikstofoxiden worden dicht bij de bron aangepakt.
- De stikstofoxiden blijven niet in de lucht.
- De stikstofdioxideconcentratie wordt kleiner.
- De stikstofoxiden worden onschadelijk gemaakt.
- Er moet onderzoek worden verricht om de schadelijkheid van de uitgestoten gassen van auto's zoveel mogelijk te beperken en de proef kan een aanzet in die richting zijn.

Voorbeelden van een onjuist antwoord zijn:

- Het proefonderzoek geeft werk aan chemici.
- Er worden subsidiegelden voor het onderzoek beschikbaar gesteld.