

Vorbereidend
Wetenschappelijk
Onderwijs

Inhoud

- 1 Algemene regels
- 2 Scoringsvoorschrift
 - 2.1 Scoringsregels
 - 2.2 Antwoordmodel

1 Algemene regels

In het Eindexamenbesluit VWO/HAVO/MAVO/VBO zijn twee artikelen opgenomen die betrekking hebben op de scoring van het schriftelijk werk, namelijk artikel 41 en artikel 42. Deze artikelen moeten als volgt worden geïnterpreteerd:

1 De examinerator en de gecommiteerde zijn verplicht het scoringsvoorschrift voor de scoring van het schriftelijk werk toe te passen.

2 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg de score voor het schriftelijk werk vast. Komen ze daarbij na mondeling overleg op basis van het scoringsvoorschrift niet tot overeenstemming, dan wordt de score vastgelegd op het rekenkundig gemiddelde van beide voorgestelde scores, (indien nodig) naar boven afgerond op een geheel getal.

2 Scoringsvoorschrift

Voor de beoordeling van het schriftelijk werk heeft de Centrale Examencommissie Vaststelling Opgaven (CEVO) het volgende scoringsvoorschrift opgesteld.

2.1 Scoringsregels

1 De examinerator vermeldt de scores per vraag en de totaalscores op een aparte lijst.

2 Bij de scoring van een onderdeel van het schriftelijk werk zijn alleen gehele punten goorloofd. Een toegekende score kan nooit lager zijn dan 0.

3 Een volledig juiste beantwoording van een vraag levert het aantal punten op dat in het antwoordmodel als maximumscore staat aangegeven.

4 Voor het schriftelijk werk kunnen maximaal 100 scorepunten toegekend worden. Elke kandidaat krijgt vooraf 10 scorepunten. De score voor het schriftelijk werk wordt dus uitgedrukt op een schaal van 10 tot en met 100 punten.

5 Indien een gegeven antwoord niet in het antwoordmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist gekwalificeerd kan worden, moet het aantal beschikbare punten geheel of gedeeltelijk aan het gegeven antwoord worden toegekend naar analogie of in de geest van het antwoordmodel.

6 Indien in een gegeven antwoord een gevraagde verklaring, uitleg of berekening ontbreekt, dan wel foutief is, kunnen geen punten worden toegekend, tenzij in het antwoordmodel anders is aangegeven.

7 Indien in het antwoordmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen.

8 Indien een kandidaat meer antwoorden (in de vorm van voorbeelden, redenen e.d.) geeft dan er expliciet gevraagd worden, dan komen alleen de eerstgegeven antwoorden voor beoordeling in aanmerking.

Indien er slechts één antwoord expliciet gevraagd wordt, wordt dus alleen het eerstgegeven antwoord in de beoordeling betrokken.

9 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer in rekening gebracht worden, ook al werkt ze verder in de uitwerking door, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt, of tenzij in het antwoordmodel anders is vermeld.

10 Identieke fouten in verschillende vragen moeten steeds in rekening gebracht worden, tenzij in het antwoordmodel anders is vermeld.

11 Een antwoord mag één cijfer meer of minder bevatten dan op grond van de nauwkeurigheid van de verstrekte gegevens verantwoord is. Bij grotere (on)nauwkeurigheid moet één punt worden afgetrokken.

Voor een rekenfout in een berekening wordt ook één punt afgetrokken.

Maximaal wordt voor een fout in de nauwkeurigheid van het antwoord en voor rekenfouten in de berekening samen één punt van het aantal punten van het desbetreffende onderdeel afgetrokken.

12 Indien in een vraag niet naar de toestandsaanduidingen wordt gevraagd, behoeven deze in de antwoorden niet in beschouwing te worden genomen (fouten in toestandsaanduidingen worden dan dus niet in rekening gebracht).

Het verdient aanbeveling de scoring van het examenwerk per vraag uit te voeren en tijdens de scoringsprocedure de volgorde van de examenwerken enkele keren te wijzigen. Dit om ongewenste beoordelingseffecten tegen te gaan.

2.2 Antwoordmodel

| Antwoorden | Deel-scores |
|------------|-------------|
|------------|-------------|

Opgave 1

Maximumscore 3

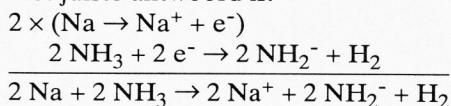
- 1 Het juiste antwoord kan bijvoorbeeld als volgt genoteerd zijn: $\begin{array}{c} \bar{\text{N}}^{\ominus} - \text{H} \\ | \\ \text{H} \end{array}$

Indien als enige fout de minlading is vergeten of niet bij N is geplaatst 2

Indien het antwoord $\bar{\text{N}}^{\ominus} - \text{H}$ of $\cdot\bar{\text{N}}^{\ominus} - \text{H}$ of $\text{N}^{\ominus} - \text{H}$ is gegeven 0

Maximumscore 4

- 2 Het juiste antwoord is:



- vergelijking van de eerste halfreactie juist 1
- in de vergelijking van de tweede halfreactie:
 $\text{NH}_3 + e^-$ (of e) links van de pijl en $\text{NH}_2^- + \text{H}_2$ rechts 1
- in de vergelijking van de tweede halfreactie: juiste coëfficiënten 1
- juiste afleiding van de totale vergelijking uit de opgeschreven vergelijkingen van de halfreacties (dit punt alleen toekennen als het aantal elektronen in de opgeschreven vergelijkingen vóór het vermenigvuldigen ongelijk is) 1

Indien als enige fout 2NaNH_2 , in plaats van $2 \text{Na}^+ + 2 \text{NH}_2^-$, is genoteerd 3

Opmerking

Geen puntenaftrek voor

- evenwichtsteken(s) in plaats van pijl(en) naar rechts;
- foutieve toestandsaanduidingen zoals (aq).

Maximumscore 2

- 3 Het juiste antwoord is:
 $\text{NH}_2^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_3 + \text{OH}^-$

- NH_2^- links van de pijl en NH_3 rechts van de pijl
- H_2O links van de pijl en OH^- rechts van de pijl

1
1

Opmerking

Geen puntenaftrek voor evenwichtsteken in plaats van pijl naar rechts.

Maximumscore 3

- 4 $\frac{[\text{NH}_3][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_2^-]} = K_b$

- teller van de concentratiebreuk is (in de evenwichtstoestand) veel groter dan de noemer

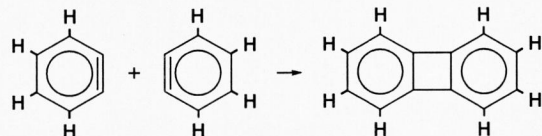
1

Indien als enige fout de evenwichtsvoorwaarde $\frac{[\text{NH}_3][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_2^-][\text{H}_2\text{O}]} = K_b$ is gegeven

2

Maximumscore 5

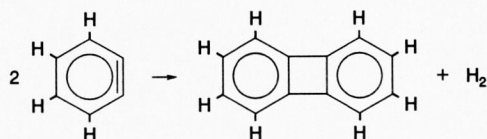
- 5 Het juiste antwoord kan bijvoorbeeld als volgt zijn weergegeven:



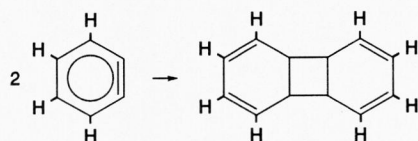
Indien als enige fout de „cirkels” in de zesringen niet zijn aangegeven

4

Indien een antwoord is gegeven als:

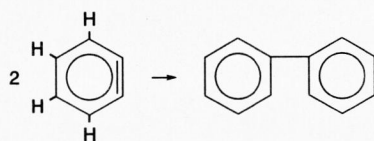


of



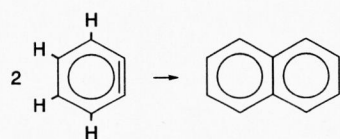
3

Indien een antwoord is gegeven als:



1

Indien een antwoord is gegeven als:



0

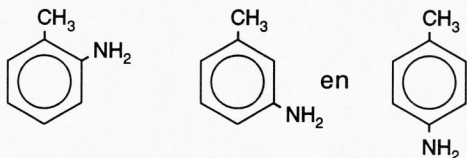
Opmerking

Geen puntenaftrek als

- benzyn is weergegeven als en C_{12}H_8 als ;
- H atomen in de structuurformules niet zijn aangegeven.

Maximumscore 1

- 6
-
- Het juiste antwoord is:

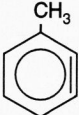
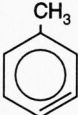


Indien één van deze structuurformules onjuist is

0*Opmerking*

Het eventueel ontbreken van de 'cirkels' in de structuurformules in dit geval niet aanrekenen.

Maximumscore 5

- 7
-
- notie dat (in stap 1) zowel
- 
- als
- 
- kan ontstaan (kan blijken uit een

reactievergelijking)

3

- notie dat een NH_3 molecuul op twee manieren aan de meervoudige binding van een methylbenzylmolecuul kan adderen (kan blijken uit een reactievergelijking)

2

Indien slechts het ontstaan van 3-methylbenzeenamine is verklaard door het gepresenteerde mechanisme klakkeloos toe te passen op 1-chloor-3-methylbenzeen

0**Opgave 2****Maximumscore 3**

- 8
-
- Een juiste berekening leidt tot de uitkomst
- $4,0 \cdot 10^{15}$
- .

- berekening van het gemiddelde aantal mol gas per dm^3 : 1,0 delen door $5,0 \cdot 10^2$
- omrekening van het gemiddelde aantal mol gas per dm^3 naar het aantal mol ozon per dm^3 : vermenigvuldigen met $3,3 \cdot 10^{-6}$
- omrekening van het aantal mol ozon naar het aantal molekulen ozon: vermenigvuldigen met de constante van Avogadro

111**Maximumscore 2**

- 9
-
- vermelding van een juiste waarde, in dm^3 of m^3 , voor het volume van 1,0 mol ozon of 1,0 mol gas bij $p = p_0$ en $T = 273 \text{ K}$
 - omrekening van het volume van 1,0 mol gas naar de concentratie van ozon: 1,0 delen door het volume van 1,0 mol gas

11**Maximumscore 3**

- 10
-
- Een juiste berekening leidt tot de uitkomst
- $1,0 \cdot 10^{-4}$
- .

Ook een juiste berekening leidend tot de uitkomst $\frac{1}{10000}$ of de uitkomst 0,01% mag goed gerekend worden.

- weglengthe van het licht = 0,350 cm
- berekening van E : $2,54 \cdot 10^2 \times 4,5 \cdot 10^{-2} \times$ gevonden weglengthe van het licht
- juiste berekening van $\frac{I}{I_0}$ uit de gevonden E

111

Indien slechts de wet van Lambert-Beer is vermeld

0*Opmerking*

Geen puntenaftrek als de ozonconcentratie bij $p = p_0$ en $T = 273 \text{ K}$, ondanks de gegeven waarde bij vraag 9, opnieuw is berekend. Dit kan bijvoorbeeld gebeurd zijn met behulp van de waarde voor de dichtheid van ozon (Binas tabel 12). In dat geval wordt voor de ozonconcentratie de waarde $4,6 \cdot 10^{-2} (\text{mol dm}^{-3})$ gevonden.

Opgave 3**Maximumscore 3**

- 11 Een juiste afleiding leidt tot de uitkomst 0,3 (mol).

- 0,7 mol methylisocyaanaat reageert met 0,7 mol water 1
- er blijft 0,3 mol methylisocyaanaat over 1
- 0,3 mol methylisocyaanaat reageert (met 0,3 van de 0,7 mol ontstane methaanamine)

onder vorming van 0,3 mol $\text{CH}_3 - \text{N} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{N} - \text{CH}_3$

$$\begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{H} \\ | \quad \quad | \\ \text{CH}_3 - \text{N} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{N} - \text{CH}_3 \end{array}$$
1

Indien de afleiding op het volgende neerkomt: 1,0 mol methylisocyaanaat reageert

(met 0,5 mol water) onder vorming van 0,5 mol $\text{CH}_3 - \text{N} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{N} - \text{CH}_3$

$$\begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{H} \\ | \quad \quad | \\ \text{CH}_3 - \text{N} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{N} - \text{CH}_3 \end{array}$$
1

Indien de afleiding op het volgende neerkomt: er reageert 0,7 mol water (met methylisocyaanaat) onder vorming van 0,7 mol $\text{CH}_3 - \text{N} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{OH}$; hieruit ontstaat

$$\begin{array}{c} \text{H} \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{N} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{OH} \end{array}$$

0,7 mol methaanamine waaruit vervolgens 0,7 mol $\text{CH}_3 - \text{N} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{N} - \text{CH}_3$ ontstaat

$$\begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{H} \\ | \quad \quad | \\ \text{CH}_3 - \text{N} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{N} - \text{CH}_3 \end{array}$$
1**Maximumscore 3**

- 12 Het juiste antwoord moet de notie bevatten dat een $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5$ eenheid van een cellulose-molekuul drie OH groepen bevat waarmee maximaal drie diisocyaanaatmolekulen kunnen reageren.

Indien als enige fout in plaats van drie OH groepen twee, zes of twaalf OH groepen zijn genoemd 2

Indien als enige fout sprake is van een ander aantal OH groepen dan drie, twee, zes of twaalf 1

Maximumscore 2

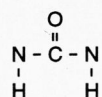
- 13 Het juiste antwoord moet een verwijzing bevatten naar de in de opgave vermelde reactie tussen NCO groepen en H_2O molekulen waarbij (in de tweede deelreactie) koolstofdioxide(gas) wordt gevormd.

Indien wel het ontstaan van koolstofdioxide is genoemd, maar zonder verwijzing naar de in de opgave vermelde reactie tussen NCO groepen en H_2O molekulen 1

Indien in het antwoord sprake is van de reactie tussen NCO groepen en H_2O molekulen, zonder dat het ontstaan van koolstofdioxide (maar in plaats daarvan bijvoorbeeld CH_3NH_2) is genoemd 0

Maximumscore 4

- 14 Het juiste antwoord kan als volgt genoteerd zijn:



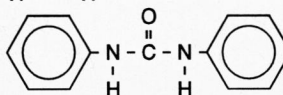
Aan weerszijden mag bij N een streepje, een ~ of een stip genoteerd zijn.

Indien het volgende antwoord is gegeven: $\text{CH}_2 - \text{N} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{N} - \text{CH}_2$

$$\begin{array}{c} \text{H} \quad \quad \text{H} \\ | \quad \quad | \\ \text{CH}_2 - \text{N} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{N} - \text{CH}_2 \end{array}$$
2

Opmerking

Geen puntenaftrek voor het volgende antwoord:



Opgave 4**Maximumscore 3**

- 15 Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $2,4 \cdot 10^{-2}$ (mol l⁻¹).

- berekening $[\text{H}_3\text{O}^+]$: $10^{-1,52}$ of $3,0 \cdot 10^{-2}$ (mol l⁻¹) 1
- juiste evenwichtsvoorwaarde van evenwicht 1 met K_z van HF = $7,2 \cdot 10^{-4}$ (eventueel reeds verder ingevuld) 1
- juiste berekening van $[\text{F}^-]$ uit de gevonden $[\text{H}_3\text{O}^+]$, de gegeven $[\text{HF}]$ en K_z van HF 1

Indien de berekening neerkomt op: $[\text{F}^-] = [\text{H}_3\text{O}^+] = 3,0 \cdot 10^{-2}$ (mol l⁻¹) 1

Maximumscore 4

- 16 Bij gebruik van de uitkomst $2,4 \cdot 10^{-2}$ van vraag 15 leidt een juiste berekening bij vraag 16 tot de uitkomst $3 \cdot 10^{-1}$ of $2,5 \cdot 10^{-1}$.

- berekening van $[\text{HF}_2^-]$: gevonden $[\text{H}_3\text{O}^+]$ – gevonden $[\text{F}^-]$ 2
- evenwichtsvoorwaarde van evenwicht 2: $\frac{[\text{HF}_2^-]}{[\text{F}^-][\text{HF}]} = K$ (eventueel reeds gedeeltelijk ingevuld) 1
- invulling van de gevonden concentraties in de evenwichtsvoorwaarde en berekening van K 1

Maximumscore 5

- 17 Een juiste uitleg leidt tot de conclusie dat de pH hoger zal zijn dan 1,52.

- notie dat door het oplossen van KHF_2 (evenwicht 2 naar links verschuift en) $[\text{HF}]$ en $[\text{F}^-]$ toenemen 2
- notie dat $[\text{F}^-]$ *relatief* meer toeneemt dan $[\text{HF}]$ 1
- uitleg dat (daardoor) evenwicht 1 naar links verschuift, waardoor $[\text{H}_3\text{O}^+]$ afneemt en pH hoger dan 1,52 wordt 2

Indien een antwoord is gegeven als ‘door toevoeging van de HF_2^- ionen nemen $[\text{HF}]$ en $[\text{F}^-]$ in gelijke mate toe, dus $[\text{H}_3\text{O}^+]$ blijft gelijk en de pH blijft 1,52’ 4

Indien één van de volgende antwoorden is gegeven: ‘door de toevoeging van de HF_2^- ionen neemt $[\text{HF}]$ toe, dus evenwicht 1 verschuift naar rechts, $[\text{H}_3\text{O}^+]$ neemt toe, dus pH wordt lager dan 1,52’

of

‘door de toevoeging van de HF_2^- ionen neemt $[\text{F}^-]$ toe, dus evenwicht 1 verschuift naar links, $[\text{H}_3\text{O}^+]$ neemt af, dus pH wordt hoger dan 1,52’ 2

Indien na een volledig onjuiste uitleg slechts is geconcludeerd dat $[\text{H}_3\text{O}^+]$ afneemt en pH toeneemt of dat $[\text{H}_3\text{O}^+]$ toeneemt en pH afneemt 0

Opgave 5**Maximumscore 2**

- 18 Het juiste antwoord is: 2-methyl-1-buteen.

Indien één van de volgende antwoorden is gegeven:

- 3-methyl-3-buteen
- 3-methyl-1-buteen
- methyl-1-buteen
- 2-methyl-2-buteen

1

Indien één van de volgende antwoorden is gegeven:

- 2-methylbuteen
- methylbuteen
- 3-methylbuteen

0**Maximumscore 2**

- 19 Het juiste antwoord moet neerkomen op een verschil in oplosbaarheid (in aceton).

Indien 'extractie' is genoemd, zonder vermelding van een verschil in oplosbaarheid

1**Maximumscore 2**

- 20 Het juiste antwoord moet neerkomen op een verschil in kookpunt. Ook een antwoord dat neerkomt op 'verschil in verdampingswarmte' mag goed gerekend worden.

Indien 'destillatie' is genoemd, zonder vermelding van een verschil in kookpunt of een verschil in verdampingswarmte

1**Maximumscore 5**

- 21 Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $(+)1,2 \cdot 10^5$ (J).

- enthalpieverandering door het verbreken van C – C : $(+)3,5 \cdot 10^5$ (J) 1
- enthalpieverandering door de vorming van C = C : $-6,1 \cdot 10^5$ (J) 1
- enthalpieverandering door het verbreken van C – H bindingen: $2 \times (+)4,1 \cdot 10^5$ (J) 2
- enthalpieverandering door de vorming van H – H : $-4,36 \cdot 10^5$ (J) 1

Indien als enige fout de enthalpieveranderingen niet zijn gesommeerd

4

Indien als enige fout in de berekening slechts $1 \times (+)4,1 \cdot 10^5$ (J) is genomen

4

Indien de volgende berekening is gegeven:

$$-3,5 \cdot 10^5 + 6,1 \cdot 10^5 - 2 \times 4,1 \cdot 10^5 + 4,36 \cdot 10^5 = -1,2 \cdot 10^5 \text{ (J)}$$

4**Maximumscore 5**

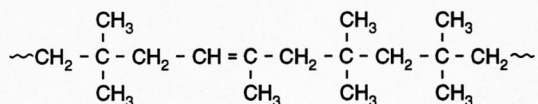
- 22 Bij een juiste uitkomst van vraag 21 leidt een juiste berekening bij vraag 22 tot de conclusie dat de warmte-opbrengst van de regeneratie voldoende groot is.

Voor een berekening per 100 mol C_5H_{10} :

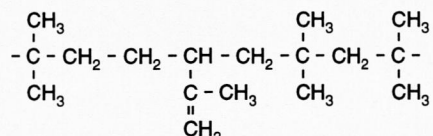
- berekening van het warmte-effect van reactie 1 in de reactor: $85 \times$ de bij vraag 21 gevonden uitkomst (J) 1
- berekening van het warmte-effect van reactie 2 in de reactor: $15 \times +0,44 \cdot 10^5$ (J) 1
- warmte-effect bij de omzetting van 1 mol C in $CO_2 = (-)3,935 \cdot 10^5$ of $(-)3,94 \cdot 10^5$ (J) 1
- berekening van het warmte-effect van de regeneratie: $75 \times$ het warmte-effect bij de omzetting van 1 mol C in CO_2 1
- juiste vergelijking van de berekende warmte-effecten en juiste conclusie 1

Maximumscore 5

- 23
-
- Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:



of



In plaats van ~ of een streepje mag aan elk van de uiteinden een stip genoteerd zijn.

- de juiste structuur van een methylpropeen-eenheid drie maal in de structuurformule en op de juiste manier gekoppeld 2
- een juiste structuur van een isopreen-eenheid op de juiste plaats in de structuurformule 3

Indien als enige fout één of meer H atomen of losse streepjes zijn vergeten 4

Indien als enige fout de gevraagde volgorde van de vier monomeer-eenheden onjuist is 4

Indien een antwoord is gegeven waarin ò de isopreen-eenheid geen dubbele binding heeft ò de methylpropeen-eenheid via één van de CH₃ groepen is gekoppeld 0

Opgave 6**Maximumscore 3**

- 24
-
- Het juiste antwoord moet de notie bevatten dat in halfreactie 1 geen H
- ⁺
- ontstaat (dat met S
- ₂
- O
- ₃
- ²⁻
- kan reageren).

Maximumscore 4

- 25
-
- het ontstane SO₂ heeft (onder vorming van SO₄²⁻) gereageerd met chloor (dat in overmaat aanwezig is) 3
 - uit 1 mmol S₂O₃²⁻ ontstaat 1 mmol SO₂ en daaruit ontstaat (volgens Binas tabel 48) 1 mmol SO₄²⁻ 1

of

- het ontstane SO₂ wordt in oplossing (gedeeltelijk) omgezet in SO₃²⁻ en SO₃²⁻ heeft (onder vorming van SO₄²⁻) gereageerd met chloor 3
- uit 1 mmol S₂O₃²⁻ ontstaat 1 mmol SO₂, daaruit ontstaat 1 mmol SO₃²⁻ dat (volgens Binas tabel 48) wordt omgezet in 1 mmol SO₄²⁻ 1

Indien een antwoord is gegeven als 'de ontstane zwavel heeft met chloor gereageerd; uit 1 mmol S₂O₃²⁻ ontstaat 1 mmol S en daaruit ontstaat 1 mmol SO₄²⁻ 3

Maximumscore 2

- 26
-
- Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 0,096 of 0,10 (mmol).

- aantal mmol S₂O₃²⁻ dat met I₂ heeft gereageerd = 2 × 0,0458 1
- aantal mmol S₂O₃²⁻ dat met Br₂ heeft gereageerd: 0,188 – aantal mmol S₂O₃²⁻ dat met I₂ heeft gereageerd 1

| Antwoorden | Deel- scores |
|---|-----------------|
| Maximumscore 5 | |
| 27 □ Bij gebruik van de uitkomst 0,096 van vraag 26 leidt een juiste berekening bij vraag 27 tot de uitkomst 0,075 (mmol). | |
| • aantal mmol Br ₂ dat heeft gereageerd in combinatie met halfreactie 1 = $\frac{1}{2}x$ | <u>1</u> |
| • aantal mmol S ₂ O ₃ ²⁻ dat heeft gereageerd volgens halfreactie 2 = uitkomst van vraag 26 – x | <u>1</u> |
| • omrekening van het (in x uitgedrukte) aantal mmol S ₂ O ₃ ²⁻ dat volgens halfreactie 2 heeft gereageerd, naar het aantal mmol Br ₂ : vermenigvuldigen met 4 | <u>1</u> |
| • som van het in x uitgedrukte aantal mmol Br ₂ = 0,120 | <u>1</u> |
| • berekening van x uit deze betrekking | <u>1</u> |
| Indien een antwoord is gegeven als 'x mmol S ₂ O ₃ ²⁻ heeft gereageerd volgens halfreactie 1, dus $\frac{1}{2}x$ mmol S ₂ O ₃ ²⁻ volgens halfreactie 2 → $x + \frac{1}{2}x = 1\frac{1}{2}x = 0,096 \rightarrow x = 0,064$ ' | <u>0</u> |

Einde