

Correctievoorschrift VWO

2008

tijdvak 2

scheikunde 1

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Inzenden scores
- 6 Bronvermeldingen

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.-v.b.o. Voorts heeft de CEVO op grond van artikel 39 van dit Besluit de *Regeling beoordeling centraal examen* vastgesteld (CEVO-02-806 van 17 juni 2002 en bekendgemaakt in Uitleg Gele katern nr 18 van 31 juli 2002).

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door de CEVO.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de gecommiteerde toekomen.
- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door de CEVO.

- 4 De examiner en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Komen zij daarbij niet tot overeenstemming, dan wordt het aantal scorepunten bepaald op het rekenkundig gemiddelde van het door ieder van hen voorgestelde aantal scorepunten, zo nodig naar boven afgerond.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de CEVO-regeling van toepassing:

- 1 De examiner vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examiner en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;
 - 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
 - 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, hoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen.
 - 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.

- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal punten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan de CEVO. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.

NB Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 73 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Als in een berekening één of meer rekenfouten zijn gemaakt, wordt per vraag één scorepunt afgetrokken.
- 2 Een afwijking in de uitkomst van een berekening door acceptabel tussentijds afronden wordt de kandidaat niet aangerekend.
- 3 Als in de uitkomst van een berekening geen eenheid is vermeld of als de vermelde eenheid fout is, wordt één scorepunt afgetrokken, tenzij gezien de vraagstelling het weergeven van de eenheid overbodig is. In zo'n geval staat in het beoordelingsmodel de eenheid tussen haakjes.
- 4 De uitkomst van een berekening mag één significant cijfer meer of minder bevatten dan op grond van de nauwkeurigheid van de vermelde gegevens verantwoord is, tenzij in de vraag is vermeld hoeveel significante cijfers de uitkomst dient te bevatten.
- 5 Als in het antwoord op een vraag meer van de bovenbeschreven fouten (rekenfouten, fout in de eenheid van de uitkomst en fout in de nauwkeurigheid van de uitkomst) zijn gemaakt, wordt in totaal per vraag maximaal één scorepunt afgetrokken van het aantal dat volgens het beoordelingsmodel zou moeten worden toegekend.
- 6 Indien in een vraag niet naar toestandsaanduidingen wordt gevraagd, mogen fouten in toestandsaanduidingen niet in rekening worden gebracht.

4 Beoordelingsmodel

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

De nylonbacterie

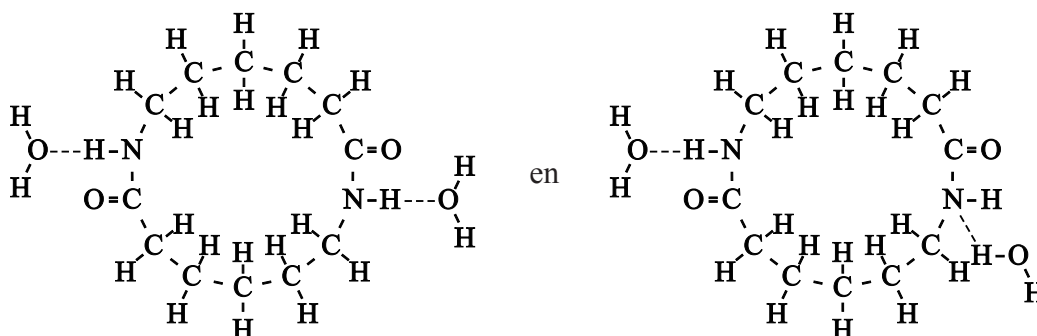
1 maximumscore 3

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

- notie dat $\sim \overset{\text{H}}{\text{N}} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}} \sim$ de repeterende eenheid is van een molecuul nylon-6 (eventueel impliciet) 1
- berekening van de massa van de repeterende eenheid van een molecuul nylon-6 (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99): 113,2 u 1
- berekening van de ketenlengte: $2,3 \cdot 10^4$ (u) delen door de gevonden massa van de repeterende eenheid van een molecuul nylon-6 1

2 maximumscore 2

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:



- één waterstofbrug juist getekend 1
- een tweede waterstofbrug juist getekend 1

Indien in een overigens juist antwoord de structuurformule van water is

weergegeven als $\begin{array}{c} \text{O} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{O} \end{array}$ 1

Opmerking

Wanneer een waterstofbrug is getekend tussen een waterstofatoom van een watermolecuul en een dubbelgebonden zuurstofatoom, dit goed rekenen.

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

Opmerkingen

- Wanneer de peptidebinding als volgt is weergegeven: $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}-$, dit goed rekenen.
- Wanneer de carboxylgroep als COOH is weergegeven, dit goed rekenen.

5 maximumscore 3

Een juiste uitleg leidt tot de conclusie $\cdots \text{C G A T G A A C G C A} \cdots$

- het codon voor methionine dat tevens het startcodon is op het mRNA is AUG 1
- de coderende streng op het DNA is identiek aan het mRNA met dien verstande dat in het DNA geen uracil (U) voorkomt maar thymine (T) 1
- conclusie 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Een codon (op het RNA) voor methionine is AUA. Op de coderende streng van het DNA moet dus tussen twee A's een T komen te zitten. Dus de volgorde is $\cdots \text{C G A G A T A C G C A} \cdots$ ” 2

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als: „Op de coderende streng van het DNA is ATG het startcodon, dus de volgorde is daar $\cdots \text{C G A T G A A C G C A} \cdots$ ” dit goed rekenen.

6 maximumscore 2

Een juiste uitleg leidt tot de conclusie dat asparagine/Asn het tweede aminozuur in het F-nylB is.

- op de coderende streng van het DNA is AAC het tweede triplet van de code voor F-nylB 1
- dus op het mRNA is AAC het codon voor het tweede aminozuur en conclusie 1

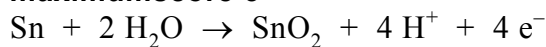
Opmerking

Wanneer een onjuist antwoord op vraag 6 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 5, dit antwoord op vraag 6 goed rekenen.

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

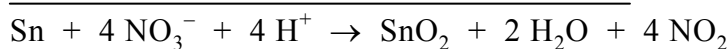
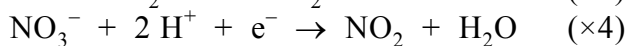
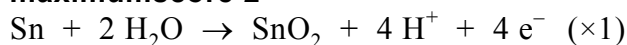
Brons

7 maximumscore 3



- Sn en 2 H₂O voor de pijl en SnO₂ en H⁺ na de pijl 1
- Sn en O balans juist 1
- H en ladingsbalans juist 1

8 maximumscore 2



- de halfreactie van salpeterzuur juist en beide vergelijkingen van de halfreacties op de juiste wijze gecombineerd 1
- wegstrepen van H⁺ en H₂O voor en na de pijl 1

Opmerking

Wanneer een onjuist antwoord op vraag 8 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 7, dit antwoord op vraag 8 goed rekenen.

9 maximumscore 4

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 78,3(%)

- berekening van het aantal mmol S₂O₃²⁻: 18,3 (mL) vermenigvuldigen met 0,101 (mmol mL⁻¹) 1
- omrekening van het aantal mmol S₂O₃²⁻ naar het aantal mmol Cu in 150 mg slijpsel (is gelijk aan het aantal mmol Cu²⁺ dat tijdens de titratie heeft gereageerd): vermenigvuldigen met ½ en met 2 (eventueel impliciet) 1
- omrekening van het aantal mmol Cu in 150 mg slijpsel naar het aantal mg Cu in 150 mg slijpsel: vermenigvuldigen met de massa van een mmol Cu (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 63,55 mg) 1
- omrekening van het aantal mg Cu in 150 mg slijpsel naar het massapercentage Cu in het brons: delen door 150 (mg) en vermenigvuldigen met 10² 1

Vraag	Antwoord	Scores
10	maximumscore 2	
	<p>Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd: Tin en lood staan in het periodiek systeem in dezelfde groep / onder elkaar en elementen uit dezelfde groep / die onder elkaar staan, hebben overeenkomstige (chemische) eigenschappen (dus kun je verwachten dat tin en lood op dezelfde manier met salpeterzuur reageren).</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • tin en lood staan in het periodiek systeem in dezelfde groep / onder elkaar • notie dat elementen uit dezelfde groep / die onder elkaar staan overeenkomstige (chemische) eigenschappen hebben 	<p>1 1</p>
11	maximumscore 2	
	$\text{Pb}^{2+} + 2 \text{I}^{-} \rightarrow \text{PbI}_2$	
	<ul style="list-style-type: none"> • Pb^{2+} en I^{-} voor de pijl en PbI_2 na de pijl • juiste coëfficiënten 	<p>1 1</p>
	<p>Indien de vergelijking $2 \text{Pb}^{2+} + 4 \text{I}^{-} \rightarrow 2 \text{PbI} + \text{I}_2$ is gegeven</p>	<p>0</p>
12	maximumscore 2	
	<p>Een juiste uitleg leidt tot de conclusie dat door de reactie tussen Pb^{2+} en I^{-} de uitkomst van de titratie niet wordt beïnvloed en dat de leerling dus geen gelijk heeft.</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • de hoeveelheid I_2 die wordt gevormd, blijft gelijk (omdat overmaat jodide wordt gebruikt) • conclusie 	<p>1 1</p>
	<p>Indien een antwoord is gegeven als: „Door de reactie van Pb^{2+} met I^{-} blijft er niet genoeg jodide over om met Cu^{2+} te reageren. Daardoor ontstaat er minder I_2 dus wordt de uitkomst van de bepaling onjuist. Dus de leerling heeft gelijk.”</p>	<p>1</p>

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

Opmerkingen

- *Wanneer een antwoord is gegeven als: „De uitkomst van de bepaling wordt niet beïnvloed want er wordt overmaat jodide toegevoegd.” dit goed rekenen.*
- *Wanneer als antwoord op vraag 11 de vergelijking $2 Pb^{2+} + 4 I^{-} \rightarrow 2 PbI + I_2$ is gegeven en bij vraag 12 is geantwoord dat er meer I_2 wordt gevormd, dus dat de uitkomst van de bepaling onjuist wordt, dit goed rekenen.*
- *Wanneer een antwoord is gegeven als: „Door de reactie van Pb^{2+} met I^{-} is minder jodide beschikbaar om met Cu^{2+} te reageren. Wanneer de overmaat jodide niet groot genoeg is, wordt minder jood gevormd en is de uitkomst van de bepaling onjuist. Dan heeft de leerling gelijk.” dit goed rekenen.*

13 maximumscore 3

- het brons laten reageren met / oplossen in (verdund) salpeterzuur 1
- (filtreren en aan het filtraat) een oplossing van natriumsulfaat / natriumbromide / natriumchloride toevoegen 1
- er ontstaat een (wit) neerslag (als het brons lood bevat) 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Het brons laten reageren met (verdund) salpeterzuur, filtreren en aan het filtraat een (overmaat van een) oplossing van natriumhydroxide toevoegen. Als het brons lood bevat, moet een (wit) neerslag (van loodhydroxide) ontstaan.” 2

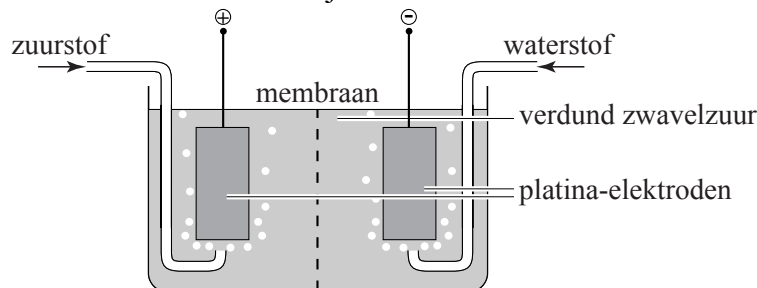
Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als: „Het brons laten reageren met salpeterzuur, filtreren en aan het filtraat een oplossing van kaliumjodide toevoegen. Als het brons lood bevat, moet een geel neerslag (van loodjodide) ontstaan.” dit goed rekenen.

Waterstof op aanvraag

14 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

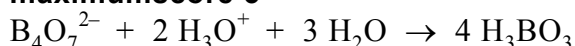


- bak getekend met daarin twee platina elektroden (of elektroden van een ander onaantastbaar materiaal) 1
- (een) elektrolytoplossing aangegeven 1
- langs de ene elektrode wordt waterstof ingeleid en langs de andere zuurstof/lucht 1
- de elektrode waarlangs waterstof stroomt, is de negatieve elektrode en de elektrode waarlangs zuurstof stroomt, is de positieve elektrode 1

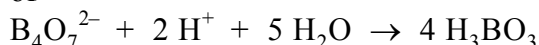
Opmerkingen

- Wanneer bovenstaande opstelling is getekend zonder membraan, dit goed rekenen.
- Wanneer een opstelling als hierboven is getekend, bestaande uit twee afzonderlijke compartimenten, verbonden door middel van een zoutbrug (in plaats van een membraan), dit goed rekenen.
- Wanneer niet de naam van een elektrolytoplossing is vermeld, maar deze is aangegeven met 'elektrolyt(oplossing)', dit goed rekenen.

15 maximumscore 3



of



- $\text{B}_4\text{O}_7^{2-}$ links van de pijl en H_3BO_3 als enige formule rechts van de pijl en de B balans kloppend gemaakt 1
- de ladingsbalans kloppend gemaakt met het juiste aantal $\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}^+$ links van de pijl 1
- de H en O balans kloppend gemaakt met het juiste aantal H_2O links van de pijl 1

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

16 maximumscore 4

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 1,4 (mol L⁻¹).

- berekening [H₃O⁺]: 10^{-pH} 1
- vermelding van de juiste evenwichtsvoorwaarde, bijvoorbeeld
genoteerd als $\frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{SO}_4^{2-}]}{[\text{HSO}_4^-]} = K_z$, eventueel reeds gedeeltelijk
ingevuld 1
- berekening [SO₄²⁻] en [HSO₄⁻]: [H₃O⁺] minus de gevraagde molariteit
respectievelijk 2 × de gevraagde molariteit minus [H₃O⁺] 1
- rest van de berekening 1

of, bij stellen gevraagde molariteit = x en aantal mol omgezet HSO₄⁻ = y:

- berekening [H₃O⁺]: 10^{-pH} 1
- vermelding van de juiste evenwichtsvoorwaarde, bijvoorbeeld
genoteerd als $\frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{SO}_4^{2-}]}{[\text{HSO}_4^-]} = K_z$, eventueel reeds gedeeltelijk
ingevuld 1
- notie dat [H₃O⁺] = x + y, [SO₄²⁻] = y en [HSO₄⁻] = x - y 1
- opstellen van een stelsel van twee vergelijkingen met twee onbekenden:
 $x + y = 10^{-\text{pH}}$ en $\frac{(x + y)y}{(x - y)} = 1,0 \cdot 10^{-2}$ en oplossen van x uit dit stelsel
van vergelijkingen 1

of

- berekening [H₃O⁺]: 10^{-pH} 1
- vermelding van de juiste evenwichtsvoorwaarde, bijvoorbeeld
genoteerd als $\frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{SO}_4^{2-}]}{[\text{HSO}_4^-]} = K_z$, eventueel reeds gedeeltelijk
ingevuld 1
- berekening van de verhouding $\frac{[\text{SO}_4^{2-}]}{[\text{HSO}_4^-]}$: K_z delen door de gevonden
[H₃O⁺] 1
- vermelding dat $\frac{[\text{SO}_4^{2-}]}{[\text{HSO}_4^-]}$ heel klein is en conclusie dat de tweede
ionisatiestap te verwaarlozen is, en conclusie dat de molariteit (vrijwel)
gelijk is aan [H₃O⁺] 1

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

Indien een antwoord is gegeven als: „ $[H_3O^+] = 10^{-pH} = 1,4$. Vanwege de hoge $[H_3O^+]$ zal het evenwicht $HSO_4^- + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + SO_4^{2-}$ geheel links liggen. Dus is de molariteit van het zwavelzuur gelijk aan de $[H_3O^+]$: $1,4 \text{ (mol L}^{-1}\text{)}$.”

2

Indien een antwoord is gegeven als: „ $[H_3O^+] = 10^{-pH}$. Zwavelzuur is een tweewaardig zuur, dus de molariteit van het zwavelzuur is $\frac{1}{2} \times 10^{-pH} = 0,71 \text{ (mol L}^{-1}\text{)}$.”

1

17 maximumscore 3

Een juiste uitleg leidt tot de conclusie dat diagram a hoort bij de reactie met katalysator en diagram d bij de reactie zonder katalysator.

- notie dat het beginniveau bij een exotherme reactie hoger ligt dan het eindniveau 1
- notie dat de activeringsenergie bij de reactie met katalysator (veel) kleiner is dan bij de reactie zonder katalysator 1
- notie dat het eindniveau voor beide reacties even hoog ligt en conclusie 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Bij een exotherme reactie ligt het energieniveau van de reactieproducten hoger dan dat van de beginstoffen. De activeringsenergie bij de reactie met katalysator is kleiner dan bij de reactie zonder katalysator. Dus diagram c hoort bij de reactie met katalysator en diagram e bij de reactie zonder katalysator.”

2

Indien een antwoord is gegeven als: „Bij een exotherme reactie ligt het energieniveau van de reactieproducten lager dan dat van de beginstoffen. De activeringsenergie bij de reactie met katalysator is kleiner dan bij de reactie zonder katalysator. Dus diagram a hoort bij de reactie met katalysator en diagram b bij de reactie zonder katalysator.”

2

Indien een antwoord is gegeven als: „De diagrammen c en e horen bij endotherme reacties. Begin- en eindniveau moeten gelijk zijn, dus blijven de diagrammen a en d over. Diagram a hoort bij de reactie met katalysator en diagram d bij de reactie zonder katalysator.”

2

Indien een antwoord is gegeven als: „Bij een exotherme reactie ligt het energieniveau van de reactieproducten lager dan dat van de beginstoffen. De activeringsenergie bij de reactie met katalysator is groter dan bij de reactie zonder katalysator. Dus diagram b hoort bij de reactie met katalysator en diagram a bij de reactie zonder katalysator.”

1

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als: „De diagrammen a en d horen bij dezelfde exotherme reactie. In diagram a is de energieberg lager, dat diagram hoort dus bij de reactie met katalysator. Diagram d hoort dus bij de reactie zonder katalysator.” dit goed rekenen.

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

18 maximumscore 5

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 3,1 (km).

- berekening van het aantal kmol H₂ dat per 70 km wordt verbruikt: 1,0 (kg) delen door de massa van een kmol H₂ (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 2,016 kg) 1
- omrekening van het aantal kmol H₂ naar het aantal kmol NaBH₄ dat moet worden omgezet (is gelijk aan het aantal kmol BH₄⁻): delen door 4 1
- omrekening van het aantal kmol NaBH₄ dat moet worden omgezet naar het aantal kg NaBH₄ dat moet worden omgezet: vermenigvuldigen met de massa van een kmol NaBH₄ (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 37,83 kg) 1
- omrekening van het aantal kg NaBH₄ dat moet worden omgezet naar het aantal liter NaBH₄ oplossing: delen door 20,0(%) en vermenigvuldigen met 10²(%) en delen door 1,03·10³ (kg m⁻³) en vermenigvuldigen met 10³ (L m⁻³) 1
- berekening van het aantal km dat per liter NaBH₄ oplossing kan worden afgelegd: 70 (km) delen door het aantal liter NaBH₄ oplossing 1

of

- berekening van het aantal kg opgelost NaBH₄ in 1,0 liter oplossing: 1,0 (liter) vermenigvuldigen met 10⁻³ (m³ L⁻¹) en met 1,03·10³ (kg m⁻³) en met 20,0(%) en delen door 10²(%) 1
- omrekening van het aantal kg opgelost NaBH₄ in 1,0 liter oplossing naar het aantal kmol NaBH₄: delen door de massa van een kmol NaBH₄ (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 37,83 kg) 1
- omrekening van het aantal kmol NaBH₄ naar het aantal kmol waterstof dat kan ontstaan: vermenigvuldigen met 4 1
- omrekening van het aantal kmol waterstof dat kan ontstaan naar het aantal kg waterstof: vermenigvuldigen met de massa van een kmol H₂ (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 2,016 kg) 1
- omrekening van het aantal kg waterstof naar het aantal km dat per liter NaBH₄ oplossing kan worden afgelegd: vermenigvuldigen met 70 (km) 1

Weekmaker

19 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

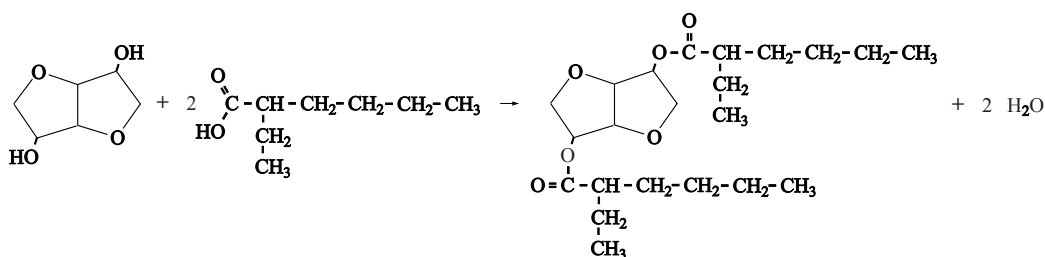
Tussen de moleculen van een thermoplast komen (vrij zwakke) vanderwaalsbindingen/molecuulbindingen voor. De moleculen van de weekmaker kunnen gemakkelijk tussen de polymeermoleculen door bewegen. Hierdoor wordt de afstand tussen de polymeermoleculen groter, de vanderwaalsbindingen zwakker en de stof soepeler.

In een thermoharder komt een netwerk van (atomen die aan elkaar zijn gebonden door) (sterke) atoombindingen voor. De moleculen van de weekmaker hebben daar geen effect op.

- in een thermoplast komen (vrij zwakke) vanderwaalsbindingen/molecuulbindingen voor 1
- in een thermoharder komt een netwerk van (atomen die aan elkaar zijn gebonden door) (sterke) atoombindingen voor 1
- de moleculen van de weekmaker kunnen daarom de moleculen van een thermoplast uit elkaar duwen / de bindingen tussen de moleculen van een thermoplast verzwakken en hebben geen effect op de deeltjes in een thermoharder 1

20 maximumscore 5

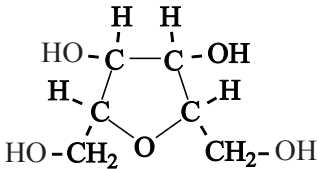
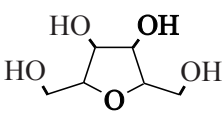
Een juist antwoord kan er als volgt uitzien:



- in de structuurformule van 2-ethylhexaanzuur een hoofdketen van zes C atomen en de carboxylgroep op de juiste plaats 1
- in de structuurformule van 2-ethylhexaanzuur de ethylgroep op de juiste plaats 1
- de gegeven structuurformule van 2-ethylhexaanzuur met coëfficiënt 2 en de structuurformule van isosorbide voor de pijl 1
- de structuurformule van de di-ester van isosorbide, in overeenstemming met de gegeven structuurformule van 2-ethylhexaanzuur, na de pijl 1
- 2 H₂O na de pijl 1

Opmerking

Wanneer de carboxylgroep in de structuurformule van 2-ethylhexaanzuur met COOH is weergegeven, dit goed rekenen.

Vraag	Antwoord	Scores
21	<p>maximumscore 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • stof X is: water • stof Y is: waterstof <p><i>Opmerking</i> <i>Wanneer juiste formules zijn gegeven in plaats van namen, dit goed rekenen.</i></p>	1 1
22	<p>maximumscore 2</p> <p>Een voorbeeld van een juist antwoord is: Aan elk van de C atomen die de vijftringen gemeenschappelijk hebben, is ook nog een H atoom gebonden. Deze C atomen hebben dus een tetraëdrische omringing. / De bindingshoeken bij deze C atomen zijn ongeveer 109,5°. (Daarom is de hoek tussen de vlakken van de beide vijftringen niet gelijk aan 180°.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • aan de gemeenschappelijke C atomen is ook nog een H atoom gebonden • die C atomen hebben een tetraëdrische omringing / de bindingshoeken bij deze C atomen zijn ongeveer 109,5° (Daarom is de hoek tussen de vlakken van de beide vijftringen niet gelijk aan 180°.) <p>Indien slechts een antwoord is gegeven als: „De C atomen die de vijftringen gemeenschappelijk hebben, hebben een tetraëdrische omringing.”</p>	1 1 1
23	<p>maximumscore 3</p> <p>Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:</p>  <p>Indien een schematische structuurformule is getekend, zoals bijvoorbeeld:</p>  <p>Indien de gegeven structuurformule neerkomt op de structuurformule van 1,4-sorbitan of 3,6-sorbitan</p>	1 1 1 2 1

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

Opmerking

Wanneer in een overigens juiste ruimtelijke structuurformule de stand van de groepen rond de asymmetrische koolstofatomen onjuist is, dit niet aanrekenen.

24 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Uit het schema blijkt dat ook esters van de sorbitanen kunnen worden gevormd. Omdat de vorming van isosorbide sneller verloopt dan de vorming van de esters, worden de sorbitanen (grotendeels) omgezet tot isosorbide voordat de estervorming (in belangrijke mate) kan plaatsvinden.

- er kunnen ook esters van de sorbitanen worden gevormd 1
- deze esters krijgen niet de kans te worden gevormd wanneer de vorming van isosorbide sneller verloopt dan de estervorming 1

25 maximumscore 1

Een voorbeeld van een goed antwoord is:

Wanneer je met weinig alkaanzuur begint, is de concentratie alkaanzuur laag en de reactiesnelheid van de estervorming klein. Er worden dan minder (ongewenste) esters van sorbitanen gevormd.

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als: „Wanneer je met weinig alkaanzuur begint, wordt de vorming van (ongewenste) esters van de sorbitanen tegengegaan.” dit goed rekenen.

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

26 maximumscore 3

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $1,6 \cdot 10^2$ (moleculen).

- berekening van de massa van een mol van de repeterende eenheid van een PVC molecuul (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99): 62,49 (g) 1
- omrekening van de massa van een mol van de repeterende eenheid van een PVC molecuul naar de gemiddelde massa van een mol PVC: vermenigvuldigen met 1000 1
- omrekening van de gemiddelde massa van een mol PVC naar het aantal mol weekmaker per mol PVC (en conclusie): delen door 400 (g mol^{-1}) (en constatering dat de uitkomst gelijk is aan het aantal moleculen weekmaker per molecuul PVC) 1

of

- berekening van de massa van een mol van de repeterende eenheid van een PVC molecuul (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99): 62,49 (g) 1
- berekening van het aantal mol PVC in (bijvoorbeeld) 50 g PVC en van het aantal mol weekmaker in 50 g weekmaker: 50 (g) delen door de massa van een mol van de repeterende eenheid van een PVC molecuul en door 1000 respectievelijk 50 (g) delen door 400 (g mol^{-1}) 1
- berekening van het aantal moleculen weekmaker per molecuul PVC (is gelijk aan het aantal mol weekmaker per mol PVC): het aantal mol weekmaker in 50 g weekmaker delen door het aantal mol PVC per 50 g PVC 1

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per school in het programma WOLF.
 Zend de gegevens uiterlijk op 20 juni naar Cito.

6 Bronvermeldingen

Weekmaker naar Kunststof en Rubber, nr. 7, p. 34