

Correctievoorschrift VWO

2015

tijdvak 2

scheikunde (pilot)

Het correctievoorschrift bestaat uit:

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

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 het College voor Toetsen en Examens op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet College voor toetsen en examens de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 36, 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 het College voor Toetsen en Examens.
- 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 gecommitteerde 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 het College voor Toetsen en Examens.
De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.
- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke gecommiteerde aanwijzen. De beoordeling van de derde gecommiteerde komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Toetsen en Examens van toepassing:

- 1 De examinerator 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 examinerator 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, behoeft 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 scorepunten 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 het College voor Toetsen en Examens. 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.
- NB1 Het College voor Toetsen en Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.
- NB2 Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.
Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten.
Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht.
Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

NB3 Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een onvolkomenheid bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk nadat de onvolkomenheid is vastgesteld via Examenblad.nl verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

NB

Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.

Een onvolkomenheid kan ook op een tijdstip geconstateerd worden dat een aanvulling op het correctievoorschrift te laat zou komen.

In dat geval houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 67 scorepunten worden behaald.

- 1 Een afwijking in de uitkomst van een berekening door acceptabel tussentijds afronden wordt de kandidaat niet aangerekend.
- 2 Per vraag wordt één scorepunt afgetrokken van het aantal dat volgens het beoordelingsmodel moet worden toegekend als in een gevraagde berekening één of meer van de onderstaande fouten zijn gemaakt:
 - als de uitkomst meer dan één significant cijfer meer of minder bevat 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;
 - als één of meer rekenfouten zijn gemaakt;
 - als de eenheid van de uitkomst niet of verkeerd is vermeld, tenzij gezien de vraagstelling het weergeven van de eenheid overbodig is. In zo'n geval staat in het beoordelingsmodel de eenheid tussen haakjes.
- 3 Per vraag wordt één scorepunt afgetrokken van het aantal dat volgens het beoordelingsmodel moet worden toegekend als in een gevraagde reactievergelijking één of meer van de onderstaande fouten zijn gemaakt:
 - als tribune-ionen zijn genoteerd;
 - als de coëfficiënten niet zijn weergegeven in zo klein mogelijke gehele getallen;
- 4 Als in een vraag niet naar toestandsaanduidingen wordt gevraagd, mogen fouten in toestandsaanduidingen niet in rekening worden gebracht.

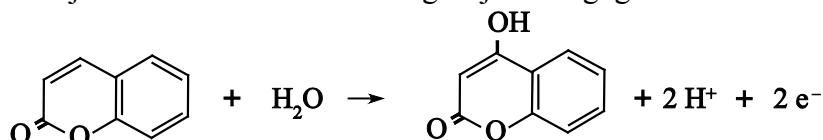
4 Beoordelingsmodel

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

Dicoumarol

1 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:

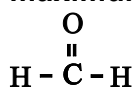


- structuurformule van coumarine en H_2O voor de pijl, structuurformule van 4-hydroxycoumarine en H^+ na de pijl en C, H en O balans kloppend 1
- e^- na de pijl en ladingbalans kloppend 1

Opmerking

Wanneer in een overigens juist antwoord juiste molecuulformules zijn gebruikt in plaats van structuurformules, dit goed rekenen.

2 maximumscore 2



- Indien de structuurformule van methanol is gegeven 1
- Indien het antwoord 'methanal' is gegeven 1
- Indien het antwoord CH_2O is gegeven 1

Opmerking

Wanneer de structuurformule van methaandiol is gegeven, dit goed rekenen.

3 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

stap 1: salpeterzuur/zwavelzuur/azijnzuur/waterstofchloride

stap 2: natriumhydroxide

stap 3: zilvernitraat

- per stap een juiste naam 1

Opmerkingen

- *Wanneer bij stap 1 zoutzuur is genoemd, dit goed rekenen.*
- *Wanneer bij stap 2 natronloog of natriumoxide is genoemd, dit goed rekenen.*
- *Wanneer in plaats van juiste namen de juiste formules zijn gegeven, dit goed rekenen.*

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

4 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\frac{12,2 \cdot 10^{-3}}{\frac{100 \cdot 10^{-3}}{199,3} \times \frac{1}{2} \times 340,3} \times 10^2 = 14,3(\%)$$

- berekening van de molaire massa van $\text{Ba}^{14}\text{CO}_3$ en van C-14 dicoumarol: (bijvoorbeeld via Binas-tabellen 25 en 99) 199,3 (g mol^{-1}) respectievelijk 340,3 (g mol^{-1}) 1
- berekening van het aantal mol $\text{Ba}^{14}\text{CO}_3$: 100 (mg) vermenigvuldigen met 10^{-3} (g mg^{-1}) en delen door de berekende molaire massa van $\text{Ba}^{14}\text{CO}_3$ 1
- berekening van het aantal gram C-14 dicoumarol dat maximaal kan worden gevormd: het aantal mol C-14 dicoumarol (= het aantal mol $\text{Ba}^{14}\text{CO}_3$ gedeeld door 2) vermenigvuldigen met de berekende molaire massa van C-14 dicoumarol 1
- berekening van het rendement: 12,2 (mg) vermenigvuldigen met 10^{-3} (g mg^{-1}) en delen door het aantal g C-14 dicoumarol dat maximaal kan worden gevormd en vermenigvuldigen met $10^2(\%)$ 1

Indien het volgende antwoord is gegeven: 0

$$\frac{12,2}{100} \times 10^2 = 12,2(\%)$$

Opmerking

Wanneer de molaire massa van C-14 dicoumarol is berekend als 340,1 (g mol^{-1}) (doordat is gerekend met 2 keer 14,00 g mol^{-1} en 17 keer 12,00 g mol^{-1} voor koolstof), dit goed rekenen.

5 maximumscore 2

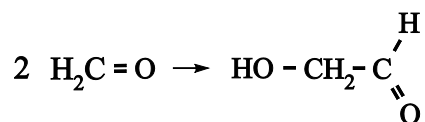
Een juist antwoord kan als volgt geformuleerd zijn:

Als de reactie van dicoumarol met water plaatsvindt, komen de C-14 atomen in koolstofdioxidemoleculen terecht. De uitgedemde lucht was niet radioactief, dus de reactie van dicoumarol met water heeft niet plaatsgevonden.

- de C-14 atomen komen terecht in koolstofdioxidemoleculen als de reactie van dicoumarol met water plaatsvindt 1
- de uitgedemde lucht was niet radioactief, dus de reactie van dicoumarol met water heeft niet plaatsgevonden 1

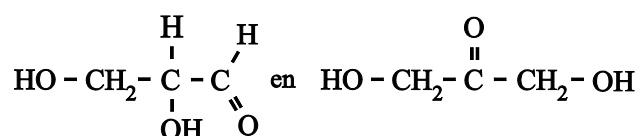
Leven buiten de Melkweg?

6 maximumscore 1



7 maximumscore 3

Een juist antwoord kan als volgt geformuleerd zijn:



In 2,3-dihydroxypropanal is het tweede C atoom asymmetrisch. Er kunnen dus drie producten ontstaan.

- juiste structuurformule van 2,3-dihydroxypropanal 1
- juiste structuurformule van 1,3-dihydroxypropanon 1
- in 2,3-dihydroxypropanal is het tweede C atoom asymmetrisch en conclusie 1

8 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt geformuleerd zijn:

Deze pieken worden veroorzaakt door (de strekvibratie van) de C–O binding van een alcohol. (Een molecuul) 1,2-ethaandiol heeft twee OH groepen. (Een molecuul) hydroxyethanal heeft één OH groep. (De intensiteit van de pieken neemt dus af door de omzetting van 1,2-ethaandiol tot hydroxyethanal.)

- de pieken in het genoemde gebied worden veroorzaakt door de C–O binding van een alcohol 1
- moleculen 1,2-ethaandiol hebben twee OH groepen en moleculen hydroxyethanal hebben één OH groep 1

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

9 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt geformuleerd zijn:

Er ontstaat (bij hogere protonendoses) een piek bij ca. 1730 cm^{-1} . Deze piek wordt veroorzaakt door (de strekvibratie van) een C=O binding en kan dus een aanwijzing zijn voor de aanwezigheid van hydroxyethanal.

- de piek die ontstaat bij ca. 1730 cm^{-1} wordt veroorzaakt door een C=O binding 1
- rest van de uitleg 1

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als: „Er is een piek ontstaan bij 1730 cm^{-1} . Dit duidt op een C=O groep. Deze komt weliswaar in een molecuul hydroxyethanal voor, maar ook in andere molecuulsoorten. Dus het is geen aanwijzing voor de vorming van hydroxyethanal.”, dit goed rekenen.

10 maximumscore 3

Een juist antwoord kan als volgt geformuleerd zijn:

Van boor bestaan B-10 en B-11.

De m/z -waarden voor de molecuulionpieken bedragen respectievelijk

$$2 \times (5 \times 12 + 8 + 5 \times 16) + 10 = 306 \text{ en } 2 \times (5 \times 12 + 8 + 5 \times 16) + 11 = 307.$$

De verhouding tussen de relatieve intensiteit van de pieken is ongeveer 1:4.

Dit komt overeen met de in Binas-tabel 25 vermelde percentages (19,8 en 80,2%).

- notie dat er twee isotopen van boor bestaan: B-10 en B-11 1
- berekening van de m/z -waarden voor de molecuulionpieken 1
- notie dat de verhouding tussen de relatieve intensiteit van de piek bij m/z -waarde 306 en de piek bij m/z -waarde 307 ongeveer 1:4 bedraagt 1

Waterstof

11 maximumscore 2

1: waterstof 2: zuurstof 3: water

of

1: waterstof 2: lucht 3: water en stikstof / water en zuurstofarme lucht

- juiste naam voor 1 en juiste naam voor 2 1
- juiste naam/namen voor 3 1

Opmerking

Wanneer juiste formules zijn vermeld in plaats van de juiste namen, dit goed rekenen.

12 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- De elektronen gaan van de negatieve elektrode naar de positieve elektrode. De H^+ ionen bewegen (ook van de negatieve elektrode naar de positieve elektrode en) dus van elektroderuimte A naar elektroderuimte B.
 - Bij de positieve elektrode reageren H^+ ionen (met zuurstof en elektronen). Dus de H^+ ionen bewegen van elektroderuimte A naar elektroderuimte B.
 - Bij de negatieve elektrode ontstaan H^+ ionen (uit H_2). Dus de H^+ ionen bewegen van elektroderuimte A naar elektroderuimte B.
- de elektronen gaan van de negatieve elektrode naar de positieve elektrode / bij de positieve elektrode reageren H^+ ionen / bij de negatieve elektrode ontstaan H^+ ionen 1
 - conclusie 1

Indien als antwoord is gegeven dat de H^+ ionen van elektroderuimte A naar elektroderuimte B bewegen, zonder uitleg of met een onjuiste uitleg 0

Indien als antwoord is gegeven dat de H^+ ionen van elektroderuimte B naar elektroderuimte A bewegen omdat ze door de negatieve elektrode worden aangetrokken 0

Opmerking

Wanneer een onjuist antwoord op vraag 12 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 11, dit antwoord op vraag 12 goed rekenen.

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

13 maximumscore 4

Een juiste afleiding leidt tot de uitkomst $\text{CO}_2 : \text{H}_2 = 3 : 10$.

- per mol C_3H_8 ontstaat 3 mol CO in reactie 1 1
- per mol C_3H_8 ontstaat 7 mol H_2 in reactie 1 1
- met de CO die in reactie 1 is ontstaan, ontstaan 3 mol CO_2 en 3 mol H_2 in reactie 2 1
- berekening van het totale aantal mol H_2 dat kan ontstaan en berekening van de verhouding 1

of, bij een afleiding waarbij de totale reactievergelijking

$(\text{C}_3\text{H}_8 + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow 3 \text{CO}_2 + 10 \text{H}_2)$ van het proces is gebruikt:

- in de totale reactievergelijking uitsluitend C_3H_8 en H_2O voor de pijl 1
- in de totale reactievergelijking uitsluitend CO_2 en H_2 na de pijl 1
- in de totale reactievergelijking juiste coëfficiënten 1
- conclusie 1

Opmerking

De significantie in het antwoord niet beoordelen.

14 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt geformuleerd zijn:

De koolstofdioxide die bij de productie van waterstof uit glucose ontstaat, is kort van tevoren vastgelegd bij de vorming van de glucose. Dat is niet het geval wanneer de fossiele brandstof propaan (uit aardolie) als grondstof wordt gebruikt (omdat de aardolie zeer lang geleden is gevormd).

- koolstofdioxide die bij de productie van waterstof uit glucose ontstaat, is vastgelegd tijdens de vorming van de glucose 1
- notie dat propaan een fossiele brandstof is 1

Indien een antwoord is gegeven als: “Glucose is geen fossiele brandstof en propaan wel.” of “Glucose is een hernieuwbare grondstof en propaan is een fossiele brandstof / geen hernieuwbare grondstof.” 1

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als: “Propaan (uit aardolie) komt uit de lange koolstofkringloop en glucose komt uit de korte koolstofkringloop. (Dus de productie van waterstof uit glucose draagt minder bij aan de versterking van het broeikas-effect.)”, dit goed rekenen.

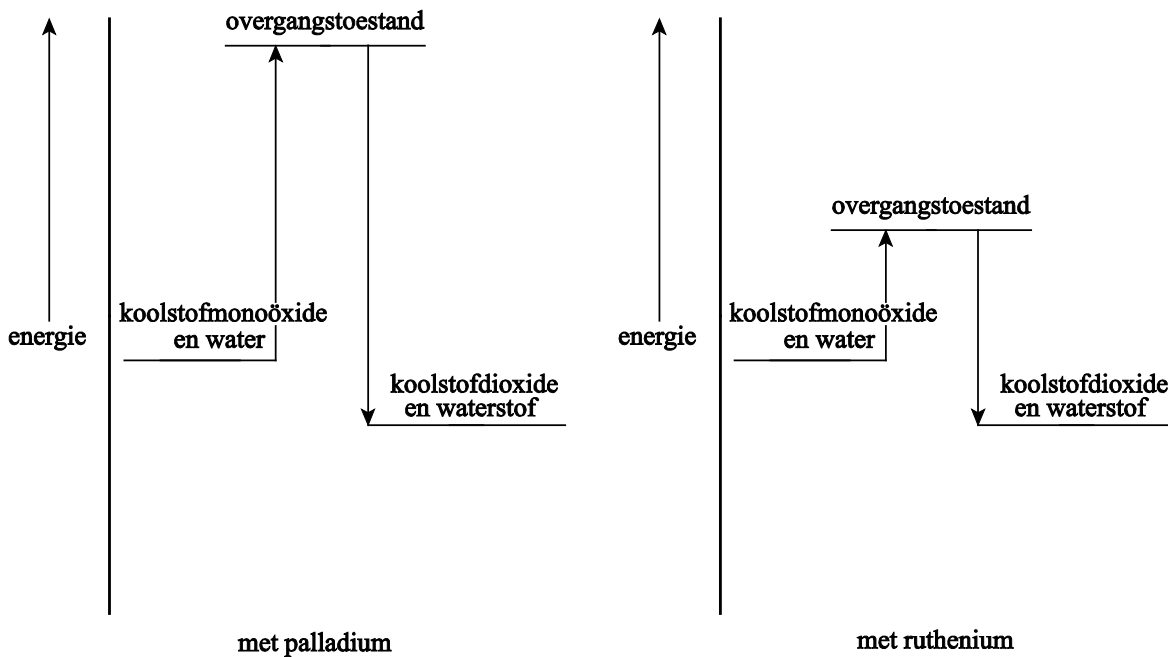
Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

15 maximumscore 2

- Argument voor Simone: Met beide katalysatoren wordt alle glycol omgezet. (Met palladium verloopt alleen reactie 3, met ruthenium verlopen 3 en 4.) 1
- Argument voor Gerard: In de tabel wordt niet vermeld hoe lang de metingen hebben geduurd (dus kan het best zo zijn dat reactie 3 met ruthenium als katalysator eerder was afgelopen dan met palladium als katalysator, of omgekeerd) 1

16 maximumscore 3

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- in beide energiediagrammen niveaus met bijschrift 'koolstofdioxide en waterstof' op dezelfde hoogte getekend 1
- in beide energiediagrammen de niveaus van koolstofdioxide en waterstof lager getekend dan de niveaus van koolstofmonooxide en water 1
- in beide energiediagrammen een niveau van de overgangstoestand als hoogste niveau getekend en het niveau van de overgangstoestand in het energiediagram met ruthenium lager getekend dan het niveau van de overgangstoestand in het energiediagram met palladium 1

Opmerkingen

- *Wanneer in (één van) de energiediagrammen het bijschrift 'overgangstoestand' bij het hoogste energieniveau ontbreekt, dit niet aanrekenen.*
- *Wanneer tussen de energieniveaus geen pijlen maar lijnen zijn getekend, dit niet aanrekenen.*

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

17 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\frac{1,0}{2,45 \cdot 10^{-2}} \times \frac{1}{12} \times 180,2 \times \frac{1}{3,0 \cdot 10^{-2}} \times \frac{1}{1,0 \cdot 10^3} = 20 \text{ (L)}$$

- berekening van het aantal mol waterstof: 1,0 (m³) delen door het volume van een mol waterstof (bijvoorbeeld via Binas-tabel 7: 2,45 · 10⁻² m³ mol⁻¹) 1
- omrekening van het aantal mol waterstof naar het aantal mol glucose dat moet worden omgezet: delen door 12 1
- omrekening van het aantal mol glucose dat moet worden omgezet naar het aantal g glucose: vermenigvuldigen met de molaire massa van glucose (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 180,2 g) 1
- omrekening van het aantal g glucose naar het aantal liter glucose-oplossing: delen door 3,0 · 10⁻² en door 1,0 · 10³ (g L⁻¹) 1

Indien in een overigens juist antwoord bij de berekening van het aantal mol waterstof is gedeeld door 2,24 · 10⁻² (m³ mol⁻¹) 3

De productie van lithium

18 maximumscore 3

Een juist antwoord kan als volgt geformuleerd zijn:

Door indampen (wordt het volume kleiner en) neemt [Li⁺] toe. [Na⁺] blijft gelijk doordat de oplossing al verzadigd was met natriumchloride. (Er zal

natriumchloride neerslaan. Dus de verhouding $\frac{[\text{Li}^+]}{[\text{Na}^+]}$ neemt toe.)

- notie dat de oplossing verzadigd is met natriumchloride 1
- [Na⁺] blijft gelijk 1
- [Li⁺] wordt groter 1

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

19 maximumscore 3

Een juist antwoord kan als volgt geformuleerd zijn:

Een deel van de calciumionen blijft opgelost (wanneer te weinig lithiumcarbonaat wordt toegevoerd in R2) en slaat in R3 neer samen met lithiumcarbonaat. Lithiumcarbonaat is dan verontreinigd met meer calciumcarbonaat. Het rendement (van de productie van lithiumcarbonaat) verandert niet doordat de lithiumionen in R3 worden omgezet tot lithiumcarbonaat.

- er blijven calciumionen in de oplossing na R2/F2 1
- calciumionen slaan in R3 neer als calciumcarbonaat dat als (meer) verontreiniging in lithiumcarbonaat terecht komt 1
- het rendement verandert niet doordat de lithiumionen in R3 worden omgezet tot lithiumcarbonaat 1

20 maximumscore 4

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 13(%)

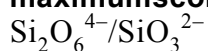
- omrekening van 3,2 g Li naar het aantal mol: 3,2 (g) delen door 6,94 (g mol⁻¹) 1
- berekening van het aantal g LiAlSi₂O₆: het berekende aantal mol Li vermenigvuldigen met de molaire massa van LiAlSi₂O₆ (186,10 g mol⁻¹) 1
- berekening van het aantal mol NaAlSi₂O₆: 100 (g) verminderen met het berekende aantal g LiAlSi₂O₆ en delen door de molaire massa van NaAlSi₂O₆ (202,15 g mol⁻¹) 1
- berekening van het percentage lithiumionen dat is vervangen door natriumionen: het aantal mol NaAlSi₂O₆ delen door de som van het aantal mol LiAlSi₂O₆ en het aantal mol NaAlSi₂O₆ en vermenigvuldigen met 10²(%) 1

Indien het volgende antwoord is gegeven:

$$\frac{0,5}{3,7} \times 10^2 = 14(\%) \quad 1$$

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

21 maximumscore 1



Opmerking

Wanneer het antwoord O^{2-} is gegeven, dit goed rekenen.

22 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De waterstofionen worden in R1 verwijderd door de reactie met OH^- , de aluminiumionen worden in F1 verwijderd als aluminiumhydroxide, en de sulfaationen worden verwijderd in het afval dat uit F3 komt want calciumsulfaat is matig oplosbaar.

per juiste vermelding voor elke ionsoort inclusief uitleg

1

Opmerkingen

- *Wanneer voor de verwijdering van de waterstofionen is geantwoord dat deze als water uit F3 komen, dit goed rekenen.*
- *Wanneer voor de verwijdering van de sulfaationen is geantwoord dat deze als calciumsulfaat in F1 worden verwijderd omdat calciumsulfaat (gedeeltelijk) neerslaat, dit goed rekenen.*

23 maximumscore 2

Voorbeelden van juiste factoren zijn:

- er is geen zwavelzuur nodig
- bij de productie uit spodumeen moet worden verhit/verwarmd tot hoge temperatuur/1100 °C
- het materiaal van de fabrieksinstallaties (voor de productie uit spodumeen) moet bestand zijn tegen hoge temperatuur / zwavelzuur

per juiste factor

1

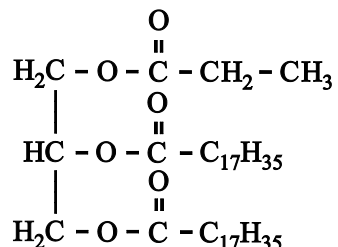
Voorbeelden van onjuiste factoren zijn:

- er is minder calciumhydroxide nodig
- het is goed/beter voor het milieu

Salatrim, een vetvervanger

24 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



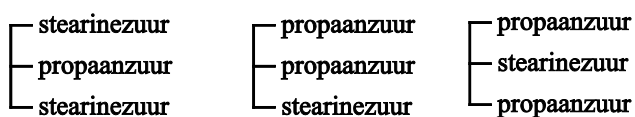
- de drie estergroepen juist weergegeven 1
- de rest van de structuurformule juist weergegeven 1

Opmerking

Wanneer in een overigens juist antwoord het koolwaterstofgedeelte van het propaanaatdeel is weergegeven als C₂H₅, dit goed rekenen.

25 maximumscore 3

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



per juist triglyceride 1

Opmerking

Wanneer behalve

propaanzuur	ook	stearinezuur	is genoemd,
propaanzuur		propaanzuur	
stearinezuur		propaanzuur	

deze twee als één triglyceride rekenen.

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

26 maximumscore 3

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

De moleculen van glyceryltripropanoaat zijn (veel) kleiner dan die van de overige triglyceriden. De vanderwaalsbindingen/molecuulbindingen (die heersen tussen de moleculen van glyceryltripropanoaat) zijn dus zwakker (dan de vanderwaalsbindingen/molecuulbindingen tussen de moleculen van de overige triglyceriden). Glyceryltripropanoaat heeft (dus) het laagste kookpunt en is het destillaat.

- de moleculen van glyceryltripropanoaat zijn (veel) kleiner dan die van de overige triglyceriden 1
- de vanderwaalsbindingen/molecuulbindingen (die heersen tussen de moleculen van glyceryltripropanoaat) zijn dus zwakker (dan de vanderwaalsbindingen/molecuulbindingen tussen de moleculen van de overige triglyceriden) 1
- glyceryltripropanoaat heeft het laagste kookpunt en is het destillaat 1

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinerator in het programma WOLF. Zend de gegevens uiterlijk op 23 juni naar Cito.