

Het correctievoorschrift bestaat uit:

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

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 3.21, 3.24 en 3.25 van het Uitvoeringsbesluit WVO 2020.

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 aspecten van de artikelen 3.21 tot en met 3.25 van het Uitvoeringsbesluit WVO 2020 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 directeur van de school van de gecommiteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommiteerde.

- 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 behaalde 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 corrector aanwijzen. De beoordeling van deze derde corrector 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 correctievoorschrift. 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. Als het antwoord op een andere manier is gegeven, maar onomstotelijk vaststaat dat het juist is, dan moet dit antwoord ook goedgerekend worden. Voor het juiste 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 examinator 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.

Toelichting status correctievoorschrift

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.

Verkeer tussen examinerator en gecommiteerde (eerste en tweede corrector)

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.

Toelichting aanvullingen op het correctievoorschrift

Er zijn twee redenen voor een aanvulling op het correctievoorschrift: verduidelijking en een fout.

Verduidelijking:

Het correctievoorschrift is vóór de afname opgesteld. Na de afname blijkt pas welke antwoorden kandidaten geven. Vragen en reacties die via het Examenloket bij de examenlijn binnenkomen, kunnen duidelijk maken dat het correctievoorschrift niet voldoende recht doet aan door kandidaten gegeven antwoorden. Een aanvulling op het correctievoorschrift kan dan alsnog duidelijkheid bieden.

Een fout:

Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een fout bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift.

Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt door middel van een mailing vanuit examenblad.nl bekendgemaakt. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk verstuurd aan de examensecretarissen. Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

- Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.
en/of
- Als de aanvulling niet is verwerkt in de naar Cito gezonden Wolf-scores, voert Cito dezelfde wijziging door die de correctoren op de verzamelstaat doorvoeren.

Dit laatste gebeurt alleen als de aanvulling luidt dat voor een vraag alle scorepunten moeten worden toegekend.

Als een onvolkomenheid op een dusdanig laat tijdstip geconstateerd wordt dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt, houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de n-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 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 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.

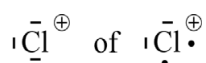
4 Beoordelingsmodel

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

Bubbelbad

1 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:



Cl^+ heeft een elektronenpaar te weinig / Cl^+ voldoet niet aan de oktetregel / Cl^+ is een (bi)radicaal (en is daarom reactief).

- de lewisstructuur 1
- consequente uitleg 1

2 maximumscore 2

Voorbeelden van goed te rekenen antwoorden zijn:

- Het celmembraan heeft een apolaire interne omgeving (door de lange apolaire vetzurresten). Het hypochloriet-ion heeft een negatieve lading en kan dit dus niet passeren / zal in het polaire water blijven.
- Het hypochloriet-ion heeft een negatieve lading. Fosfolipide heeft ook een negatieve lading (aan de buitenkant) en stoot het hypochloriet-ion af.
- Fosfolipide heeft een positieve lading (aan de buitenkant). Het hypochloriet-ion heeft een negatieve lading en wordt dus (aan de buitenkant van de cel) aangetrokken (en vastgehouden) door fosfolipide.

- een relevante eigenschap van fosfolipide / het celmembraan 1
- de rest van de verklaring 1

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

3 maximumscore 3

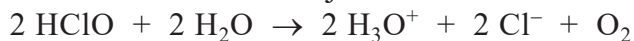
Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De K_z -waarde van HClO bij 25 °C is $4,0 \cdot 10^{-8}$ en dat is lager dan die bij 37 °C. De verhouding $\frac{[\text{ClO}^-]}{[\text{HClO}]}$ is bij 37 °C dus hoger (bij gelijke pH) dan die bij 25 °C. ClO⁻ heeft een minder sterk reinigende werking dan HClO, dus bij 37 °C is de reinigende werking lager.

- de K_z -waarde van HClO bij 25 °C is $4,0 \cdot 10^{-8}$ en dat is lager dan die bij 37 °C / de K_z -waarde van HClO bij 25 °C is lager dan die bij 37 °C 1
- consequent gevolg voor de verhouding [ClO⁻]:[HClO] 1
- consequente conclusie 1

4 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- voor de pijl HClO en na de pijl O₂ 1
- na de pijl H₃O⁺ en Cl⁻ en de elementbalans 1

Opmerking

Het volgende antwoord goed rekenen:



5 maximumscore 3

deeltje	formule
P	NH ₃
Q	OH ⁻ (+ Na ⁺)
R	H ₂ O (+ Na ⁺)
S	Cl ₂

- P juist 1
- Q en R juist 1
- S juist 1

Opmerking

Als voor P, R of S structuurformules zijn gebruikt, dit goedrekenen.

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

6 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

De chemische hoeveelheid TCCA in een tablet is $\frac{10}{232} = 4,31 \cdot 10^{-2}$ (mol).

De chemische hoeveelheid HClO/chlooratomen is $4,31 \cdot 10^{-2} \times 3 = 1,29 \cdot 10^{-1}$ (mol).

De massa chlooratomen (is de massa Cl⁺) is $1,29 \cdot 10^{-1} \times 35,5 = 4,59$ (g).

Het gehalte 'actief chloor' is $\frac{4,59}{2,3 \times 1,0 \cdot 10^3 \times 10^3} \times 10^6 = 2,0$ (massa-ppm).

- omrekening van de gegeven massa TCCA naar de chemische hoeveelheid TCCA per tablet 1
- omrekening naar de chemische hoeveelheid HClO/chlooratomen 1
- omrekening naar het gehalte 'actief chloor' in massa-ppm 1

Opmerking

Als in de totale massa de massa van het tablet (10 g) is meegerekend, dit niet aanrekenen.

7 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

De massa H₃Cy in het bubbelbad is $65 \times 10^{-6} \times 2,3 \cdot 10^3 \times 10^3 = 1,50 \cdot 10^2$ (g).

De chemische hoeveelheid H₃Cy is $\frac{1,50 \times 10^2}{129} = 1,16$ (mol).

(1 mol H₃Cy ontstaat uit 1 mol TCCA.)

Het aantal tabletten is $\frac{1,16 \times 232}{10} = 26,9$. Dus na 27 tabletten moeten ze het water verversen.

- berekening van de chemische hoeveelheid H₃Cy 1
- omrekening naar het aantal tabletten 1

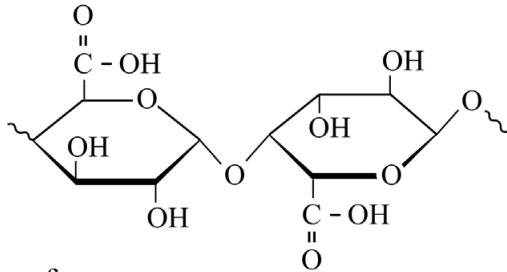
Opmerking

De uitkomst 26 tabletten goedrekenen.

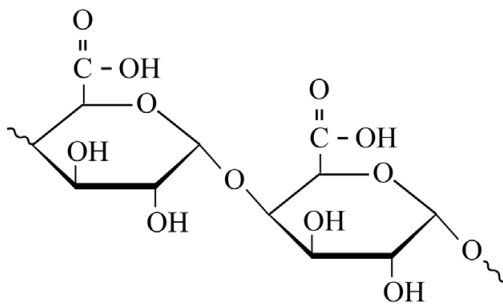
Bio-SAP uit kleding

8 maximumscore 3

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:



of



- de ringstructuren van (α)-D-galacturonzuur weergegeven met de juiste oriëntatie van het O-atoom aan C1 1
- de carboxylgroepen juist 1
- juiste koppeling tussen twee eenheden en begin en einde van het fragment juist weergegeven, bijvoorbeeld met ~ 1

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

9 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

Per liter is de massa van NaOH en C₂H₅OH samen

$$\frac{18}{10^2} \times 1,13 \cdot 10^3 = 2,03 \cdot 10^2 \text{ (g)}.$$

De molaire massa van NaOH en C₂H₅OH samen is

$$40,0 + 46,1 = 86,1 \text{ (g mol}^{-1}\text{)}.$$

De chemische hoeveelheid NaOH (en C₂H₅OH) per liter mengsel is dus

$$\frac{2,03 \cdot 10^2}{86,1} = 2,36 \text{ (mol), dus } [\text{OH}^-] = 2,36 \text{ (mol L}^{-1}\text{)}.$$

$$\text{pOH} = -\log 2,36 = -0,373.$$

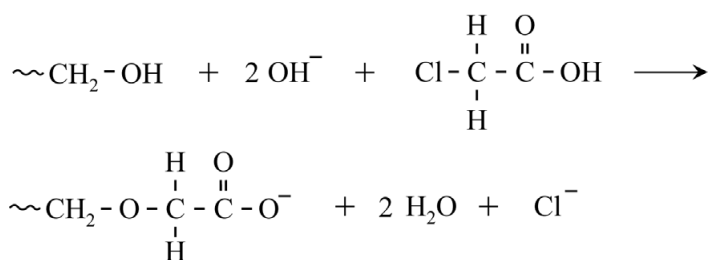
Bij 30 °C geldt: pH + pOH = 13,83.

$$\text{pH} = 13,83 - -0,373 = 14,20.$$

- berekening per liter van de gezamenlijke massa van NaOH en C₂H₅OH 1
- omrekening naar de chemische hoeveelheid NaOH en C₂H₅OH 1
- omrekening naar de pOH 1
- omrekening naar de pH met behulp van de K_w bij 30 °C 1

10 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- links van de pijl de structuurformule van monochloor-ethaanzuur 1
- rechts van de pijl de juiste weergave van de OCH₂COO⁻-groep 1
- de elementbalans en de ladingsbalans bij uitsluitend de juiste formules links en rechts van de pijl 1

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

11 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Er worden estergroepen/esters gevormd.

In een molecuul citroenzuur zijn drie/meerdere zuurgroepen aanwezig.

Moleculen citroenzuur kunnen dus crosslinks vormen tussen de CMC-ketens waardoor een netwerkpolymeer ontstaat.

- estergroepen/esters 1
- inzicht dat een molecuul citroenzuur drie/meerdere zuurgroepen bevat 1
- inzicht dat crosslinks kunnen worden gevormd en consequente conclusie 1

12 maximumscore 4

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

Per mol CMC is een massa citroenzuur nodig van $\frac{152 \cdot 10^3}{9} = 1,69 \cdot 10^4$ (g)

om het bio-SAP te maken.

De chemische hoeveelheid citroenzuur per mol CMC is

$$\frac{1,69 \cdot 10^4}{192} = 8,80 \cdot 10^1 \text{ (mol)}.$$

De chemische hoeveelheid citroenzuur per mol CMC-eenheden is

$$\frac{8,80 \cdot 10^1}{6,2 \cdot 10^2} = 1,42 \cdot 10^{-1} \text{ (mol)}.$$

Het aantal monomeereenheden CMC per molecuul citroenzuur is

$$\frac{1,00}{1,42 \cdot 10^{-1}} = 7,0.$$

of

Per mol citroenzuur is een massa CMC nodig van $192 \times 9 = 1,73 \cdot 10^3$ (g) om het bio-SAP te maken.

De chemische hoeveelheid CMC per mol citroenzuur is

$$\frac{1,73 \cdot 10^3}{152 \cdot 10^3} = 1,14 \cdot 10^{-2} \text{ (mol)}.$$

Het aantal monomeereenheden CMC per molecuul citroenzuur is

$$1,14 \cdot 10^{-2} \times 6,2 \cdot 10^2 = 7,0.$$

of

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

De chemische hoeveelheid CMC in 10,0 gram mengsel is

$$\frac{9,0}{152 \cdot 10^3} = 5,92 \cdot 10^{-5} \text{ (mol).}$$

Dit bevat $5,92 \cdot 10^{-5} \times 6,2 \cdot 10^2 = 3,67 \cdot 10^{-2}$ (mol) monomeereenheden.

De chemische hoeveelheid citroenzuur in 10,0 gram mengsel is

$$\frac{1,0}{192} = 5,21 \cdot 10^{-3} \text{ (mol).}$$

Het aantal monomeereenheden CMC per molecuul citroenzuur is

$$\frac{3,67 \cdot 10^{-2}}{5,21 \cdot 10^{-3}} = 7,0.$$

- | | |
|--|---|
| • verwerking van de factor 9 | 1 |
| • verwerking van de molaire massa's van CMC en citroenzuur | 1 |
| • verwerking van de gemiddelde ketenlengte van CMC | 1 |
| • significantie | 1 |

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

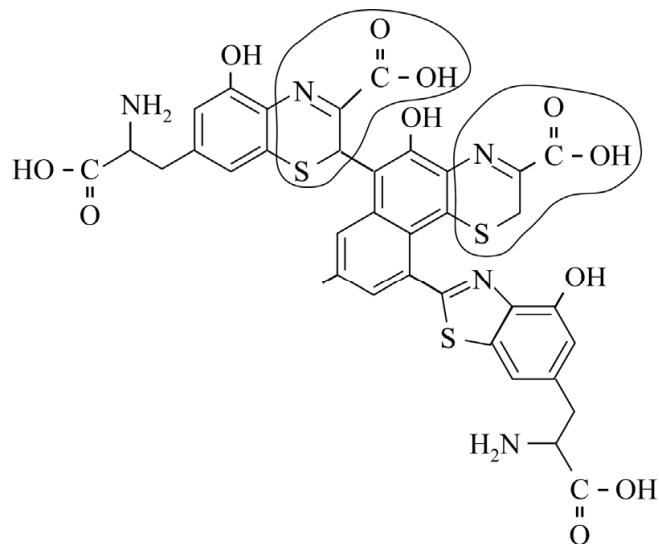
13 maximumscore 3

Voorbeelden van een goed te rekenen antwoord zijn:

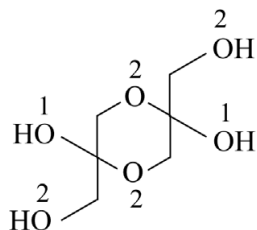
- Bij lagere pH zijn de COO^- -groepen (deels) omgezet tot COOH -groepen. Omdat er minder negatieve groepen zijn, zal er minder afstoting zijn tussen de ketens. De afstand tussen de ketens wordt hierdoor kleiner, waardoor er minder plaats is om watermoleculen via dipool-dipoolbindingen/waterstofbruggen te binden. Hierdoor kan bio-SAP bij lagere pH minder water opnemen (dan bij $\text{pH}=7$).
 - Bij lagere pH zijn de COO^- -groepen (deels) omgezet tot COOH -groepen. De waterstofbrug tussen watermoleculen en COOH -groepen is minder sterk dan de ion-dipoolbinding/hydratatie van COO^- -groepen door watermoleculen. Hierdoor kan bio-SAP bij lagere pH minder water opnemen (dan bij $\text{pH}=7$).
 - Bij lagere pH zijn de COO^- -groepen (deels) omgezet tot COOH -groepen. De hoeveelheid waterstofbruggen die tussen de ketens kunnen worden gevormd neemt daardoor toe. De afstand tussen de ketens neemt hierdoor af, waardoor bio-SAP bij lagere pH minder water kan opnemen (dan bij $\text{pH}=7$).
 - Bij lagere pH zijn de COO^- -groepen (deels) omgezet tot COOH -groepen. Omdat er minder negatieve groepen aanwezig zijn, kunnen natrium-ionen het materiaal verlaten. Er is tussen de ketens dus minder hydratatie van de natrium-ionen mogelijk, waardoor de opname van water minder is.
-
- inzicht dat de COO^- -groepen zijn omgezet tot COOH -groepen / dat de COO^- -groepen een H^+ opnemen 1
 - de relevante interacties 1
 - consequente conclusie 1

DHA en zelfbruiners

14 maximumscore 1



15 maximumscore 2



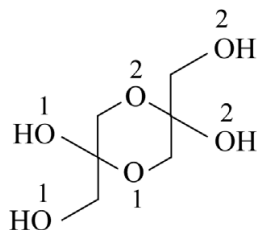
- de O-atomen in de ethergroepen aangeduid met 2
- de rest van de O-atomen juist

1

1

Indien het volgende antwoord is gegeven

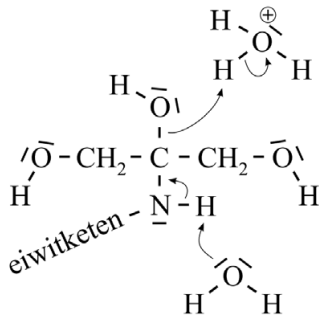
1



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

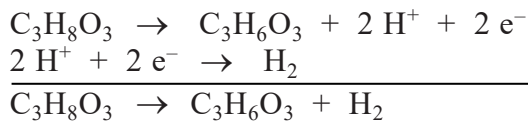
16 **maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



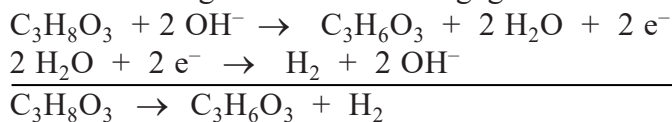
- de niet-bindende elektronenparen 1
- de pijlen 1

17 **maximumscore 4**



- de molecuulformule/structuurformule van glycerol 1
- de rest van de halfvergelijking van glycerol 1
- de halfvergelijking van de vorming van waterstof en de halfvergelijkingen in de juiste verhouding opgeteld 1
- H^+ en e^- links en rechts van de pijl tegen elkaar weggestreept 1

Indien het volgende antwoord is gegeven 3



18 **maximumscore 3**

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

De getransporteerde lading is $8,4 \times 10^{-6} \times 2 \times 9,65 \cdot 10^4 = 1,62$ (C).

De gemiddelde stroomsterkte is $\frac{1,62}{3,0 \times 60 \times 60} = 1,5 \cdot 10^{-4}$ (A).

- omrekening van de chemische hoeveelheid DHA naar de getransporteerde lading 1
- omrekening naar de stroomsterkte 1
- significantie 1

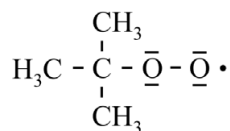
Opmerking

Als een onjuist antwoord op vraag 18 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 17, dit niet aanrekenen.

De productie van propenenoxide

19 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- de niet-bindende elektronen 1
- de rest van de structuur 1

20 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Het kookpunt van propanon is 329 K (en van 2-methylpropanon 261 K).

Het kookpunt van 2-methylpropanon-2-ol is 355/356 K (en van water 373 K). Dus $329 \text{ K} < T_{\text{scheiding}} < 355/356 \text{ K}$.

- de kookpunten van propanon en 2-methylpropanon-2-ol 1
- consequente conclusie 1

21 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

(In deze gasstroom is nog stikstof aanwezig.) Omdat steeds nieuwe lucht wordt aangevoerd, wordt ook steeds stikstof aangevoerd in R1.

Stikstof hoopt zich dus op (tenzij een deel van de gasstroom wordt afgevoerd).

- inzicht dat stikstof steeds wordt aangevoerd 1
- consequent gevolg 1

Opmerking

De volgende antwoorden goedrekenen:

- *De CO₂/argon uit de aangevoerde lucht wordt niet verbruikt. Door een deel van de gasstroom af te voeren wordt ophoping voorkomen.*
- *Omdat steeds nieuwe lucht wordt aangevoerd, wordt ook steeds stikstof aangevoerd in R1. Door een deel van de gasstroom af te voeren wordt drukopbouw voorkomen.*

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

22 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De atoomeconomie is 100% (want alle gebruikte atomen komen in de gewenste producten uit).

De massa propeenoxide is $1,0 \cdot 10^3 \times 58,1 \times 10^{-3} = 58,1$ (kg).

De massa 2-MP-ol is $1,0 \cdot 10^3 \times 74,1 \times 10^{-3} = 74,1$ (kg).

$$\text{E-factor} = \frac{7,80}{(58,1 + 74,1)} = 5,9 \cdot 10^{-2}$$

- de atoomeconomie is 100% 1
- de molaire massa's 1
- omrekening van de chemische hoeveelheid propeenoxide naar de totale massa product 1
- rest van de berekening juist 1

Opmerking

Als is genoteerd/berekend dat de atoomeconomie (veel) kleiner is dan 100%, omdat bij de productie van propeenoxide ook 2-MP-ol wordt gevormd, dit goedrekenen.

23 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

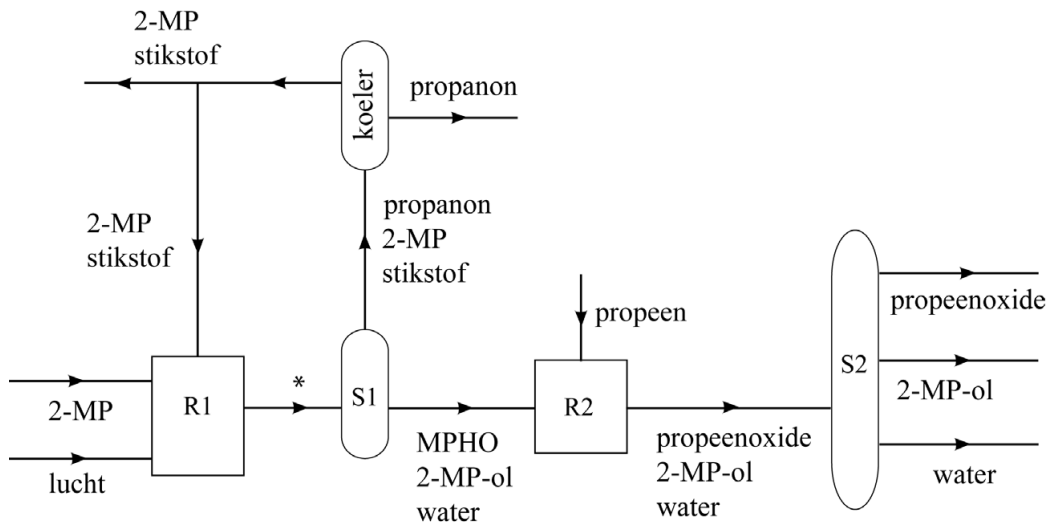
Het omringingsgetal van het O-atoom is 4 / het O-atoom wordt omringd door vier elektronenparen, waardoor de verwachte bindingshoek (ongeveer) 109° is. Het O-atoom is onderdeel van een gelijkzijdige driehoek, waardoor de bindingshoek (ongeveer) 60° is.

- het omringingsgetal van het O-atoom is 4 / het O-atoom wordt omringd door vier elektronenparen, waardoor de verwachte bindingshoek 109° is 1
- in een gelijkzijdige driehoek is deze bindingshoek 60° 1

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

24 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



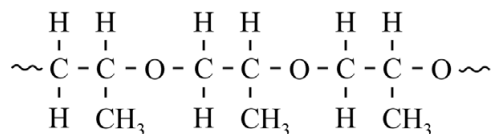
- de stofstromen van MPHO en propanon 1
- de stofstromen van 2-methylpropanon en stikstof en de afvalstroom vanuit de koeler aangegeven op de juiste plaats 1
- de stofstromen van propeen en propeenoxide 1
- de stofstromen van 2-MP-ol en water 1

Opmerking

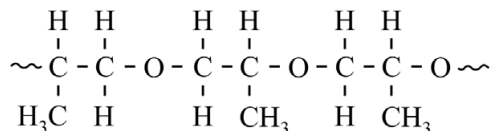
De volgorde van de uitstromen uit S2 niet beoordelen.

25 maximumscore 3

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:



of



- de monomeereenheden hebben een hoofdketen van twee C-atomen en een O-atoom 1
- de methylgroepen 1
- begin en einde van het fragment weergegeven met ~ en de rest van de structuurformule 1

5 Aanleveren scores

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per examinator in de applicatie Wolf. Cito gebruikt deze gegevens voor de analyse van de examens. Om de gegevens voor dit doel met Cito uit te wisselen dient u ze uiterlijk op 28 mei te accorderen.

Ook na 28 mei kunt u nog tot en met 10 juni gegevens voor Cito accorderen. Deze gegevens worden niet meer meegenomen in de hierboven genoemde analyses, maar worden wel meegenomen bij het genereren van de groepsrapportage.

Na accordering voor Cito kunt u in Wolf de gegevens nog wijzigen om ze vervolgens vrij te geven voor het overleg met de externe corrector. Deze optie is relevant als u Wolf ook gebruikt voor uitwisseling van de gegevens met de externe corrector.

Tweede tijdvak

Ook in het tweede tijdvak wordt de normering mede gebaseerd op door kandidaten behaalde scores. Wissel te zijner tijd ook voor al uw tweede-tijdvak-kandidaten de scores uit met Cito via Wolf. Dit geldt **niet** voor de aangewezen vakken.

6 Bronvermeldingen

Alle figuren: Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2026

Bubbelbad

opgave naar aanleiding van

S. Fukazaki, *Biocontrol Science*, 2006, Vol.11, No.4, 147-157

Bio-SAP uit kleding

opgave naar aanleiding van

C. Lacoste et al, *European Polymer Journal* 116 (2019) 38-44

DHA en zelfbruiners

opgave naar aanleiding van

R. Ciriminna et al, *ChemistryOpen* 2018, 7, 233-236

en

C. Liu et al, *Applied Catalysis B: Environmental* 265 (2020) 118543

De productie van propenoxide

opgave naar aanleiding van

T.A. Nijhuis et al, *Ind. Eng. Chem. Res.* 2006, 45, 3447-3459