

Correctievoorschrift VWO

2022

tijdvak 3

scheikunde

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 41 en 42 van het Eindexamenbesluit VO.

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 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit VO 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 examiner en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examiner 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 examiner. 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 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 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 goed gerekend 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 examinerator of de gecommitteerde 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 *T.a.v. de status van het 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.

NB2 *T.a.v. het 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.

NB3 *T.a.v. 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 Toets- en 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
-------	----------	--------

Dioxines en PCB's

1 maximumscore 3

- PC-DD: twee isomeren 1
- PC-DF: vier isomeren 1
- PCB: drie isomeren 1

2 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Om een platte vorm aan te kunnen nemen, moeten de twee benzeenringen in hetzelfde vlak komen te liggen. (Als op plaatsen 2-2'-6-6' waterstofatomen aanwezig zijn, kunnen de benzeenringen voldoende draaien.)

Chlooratomen zijn veel groter dan waterstofatomen / Chlooratomen hebben wel een partiële lading (en waterstofatomen niet).

Als op plaatsen 2-2'-6-6' chlooratomen aanwezig zijn, stoten deze elkaar af / zitten deze elkaar in de weg. (Een molecuul PCB-54 kan daarom geen platte vorm aannemen).

- de beide benzeenringen moeten in hetzelfde vlak komen te liggen 1
- chlooratomen zijn (veel) groter dan waterstofatomen / chlooratomen hebben een partiële lading 1

3 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Het deeltje bevat twaalf atomen ^{12}C , vier atomen ^1H , twee atomen ^{16}O , drie atomen ^{35}Cl en één atoom ^{37}Cl .
- $^{12}\text{C}_{12} \text{ } ^1\text{H}_4 \text{ } ^{16}\text{O}_2 \text{ } ^{35}\text{Cl}_3 \text{ } ^{37}\text{Cl}$

- de isotopen van Cl met de bijbehorende aantallen juist 1
- de overige atoomsoorten juist 1

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

4 maximumscore 2

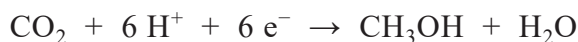
Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De piekenbundel vanaf $m/z = 257$ hoort bij het molecuulion met drie chlooratomen. Omdat chloor twee isotopen heeft (A en B), zijn er vier pieken te zien: AAA – BAA – BBA – BBB.

- notie dat in het ion drie chlooratomen voorkomen met twee isotopen 1
- juiste uitleg 1

Alcoholen uit CO₂

5 maximumscore 3



- links van de pijl CO₂ en rechts van de pijl CH₃OH en de C-balans juist 1
- rechts van de pijl H₂O en de O-balans juist bij uitsluitend de juiste stoffen links en rechts van de pijl 1
- links van de pijl H⁺ en e⁻, en de H-balans en de ladingsbalans juist 1

6 maximumscore 3

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$(3,94 + 2 \times 2,86 - 2,39) \cdot 10^5 = 7,27 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

of

De reactiewarmte is

$$-E_{\text{begin}} + E_{\text{eind}} =$$

$$-\left[\frac{2}{2} \times (-3,94 \cdot 10^5) + \frac{4}{2} \times (-2,86 \cdot 10^5)\right] + \left[\frac{2}{2} \times (-2,39 \cdot 10^5)\right] = 7,27 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

- juiste absolute waarden van de vormingswarmtes 1
- verwerking van de coëfficiënten 1
- rest van de berekening 1

Opmerking

De volgende berekening goed rekenen:

$$3,94 + 2 \times 2,86 - 2,39 = 7,27 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

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

7 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juiste berekening is:



$$K_z = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{HCO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]}. \text{ De pH is gevraagd, dus stel } \text{H}_3\text{O}^+ \text{ op } x.$$

$$K_z = \frac{x \cdot x}{[\text{H}_2\text{CO}_3] - x}, \text{ gegevens invullen levert } 4,5 \cdot 10^{-7} = \frac{x^2}{5,31 \cdot 10^{-2} - x}.$$

Hieruit volgt $x = 1,54 \cdot 10^{-4} \text{ (mol L}^{-1}\text{)}$ dus $\text{pH} = -\log 1,54 \cdot 10^{-4} = 3,81$.

- de juiste evenwichtsvoorwaarde gebruikt 1
- juiste verwerking van x in de evenwichtsvoorwaarde 1
- rest van de berekening juist 1

Indien het volgende antwoord is gegeven:

$$\text{pH} = -\log (5,31 \cdot 10^{-2}) = 1,27 \quad 1$$

Opmerking

Als een juiste uitkomst is gegeven op basis van een verwaarlozing in de

noemer van K_z , zoals in $4,5 \cdot 10^{-7} = \frac{x^2}{5,31 \cdot 10^{-2}}$, dit goed rekenen.

8 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

- 1 Bij de blanco-metingen neemt de stroomsterkte toe bij lagere pH.
Bij lagere pH is de $[\text{H}_3\text{O}^+]/[\text{H}^+]$ groter, dus de halfreactie van H^+ is verantwoordelijk voor de stroomsterkte.
- 2 Bij de blanco proef neemt de stroomsterkte toe als de cel wordt verlicht.

- bij de blanco-metingen neemt de stroomsterkte toe bij lagere pH 1
- bij lagere pH is de $[\text{H}_3\text{O}^+]/[\text{H}^+]$ groter 1
- bij de blanco proef neemt de stroomsterkte toe als de cel wordt verlicht 1

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

9 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Uit figuur 2 blijkt dat ethanol een grotere retentietijd heeft dan methanol. Ethanol heeft een extra CH₂-groep ten opzichte van methanol / ethanol is minder polair dan methanol. Als een stof een grote(re) retentietijd heeft, lost deze minder goed op in de mobiele fase. De stationaire fase is dus minder polair dan de mobiele fase.

- ethanol heeft een grotere retentietijd dan methanol 1
- ethanol heeft een extra CH₂-groep ten opzichte van methanol / ethanol is minder polair dan methanol. 1
- consequente conclusie 1

10 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Uit het GC van het monster blijkt dat $\frac{\text{signaal methanol}}{\text{signaal ethanol}} = \frac{69,1}{43,6} = 1,58$.

Uit het GC van de standaardoplossing blijkt dat (bij molverhouding 1 : 1) $\frac{\text{signaal methanol}}{\text{signaal ethanol}} = \frac{112,7}{105,5} = 1,07$.

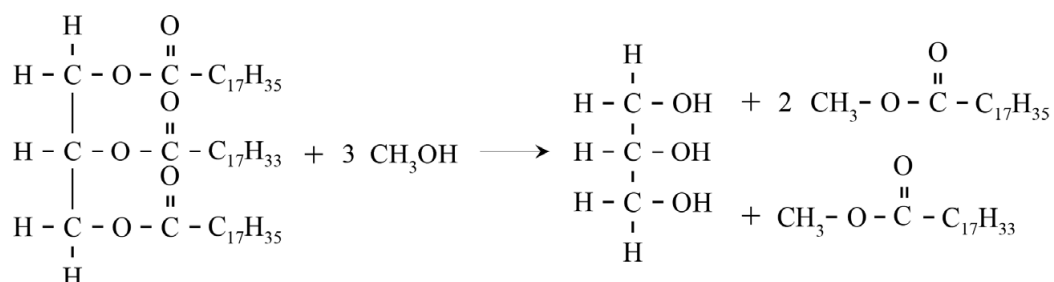
De werkelijke molverhouding in het monster is dus $\frac{1,58}{1,07} = 1,48$.

Dus methanol : ethanol = 1,5 : 1,0.

- berekening van $\frac{\text{signaal methanol}}{\text{signaal ethanol}}$ in het monster 1
- berekening van $\frac{\text{signaal methanol}}{\text{signaal ethanol}}$ in de standaardoplossing en juiste weergave van de molverhouding in het monster 1

Biodiesel uit sheaboter

11 maximumscore 3



- links van de pijl de structuurformule van SOS 1
- links van de pijl de structuurformule van methanol en rechts van de pijl de structuurformules van de methylesters van de vetzuren consequent juist 1
- rechts van de pijl de structuurformule van glycerol en de elementbalans juist bij uitsluitend de juiste formules links en rechts van de pijl 1

12 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

chemische hoeveelheid triglyceride (mol per g olie)	aantal C=C-bindingen per molecuul	chemische hoeveelheid C=C-bindingen (mol per g olie)
$\frac{0,410}{889} = 4,612 \cdot 10^{-4}$	$\times 1 =$	$4,612 \cdot 10^{-4}$
$\frac{0,375}{887} = 4,228 \cdot 10^{-4}$	$\times 2 =$	$8,456 \cdot 10^{-4}$
$\frac{0,110}{885} = 1,243 \cdot 10^{-4}$	$\times 3 =$	$3,729 \cdot 10^{-4}$
$\frac{0,105}{885} = 1,186 \cdot 10^{-4}$	$\times 3 =$	$3,559 \cdot 10^{-4}$
	totaal	$20,356 \cdot 10^{-4}$

Het gehalte C=C-bindingen is $2,036 \cdot 10^{-3}$ (mol per gram olie).

- per stof omrekening van de gegeven massapercentages naar de chemische hoeveelheid, bijvoorbeeld per gram olie 1
- het aantal C=C-bindingen in de moleculen van elk triglyceride juist 1
- berekening van de chemische hoeveelheid C=C-bindingen per triglyceride en somming 1
- de uitkomst van de berekening gegeven in vier significante cijfers 1

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

13 maximumscore 3



- links en rechts van de pijl uitsluitend de juiste formules 1
- de koolstof- en de waterstofbalans juist, waarbij $\text{CO}_2 : \text{CO} = 9 : 1$ 1
- de zuurstofbalans juist 1

Bacteriële polymeren

14 maximumscore 3

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- poly-3-hydroxypentanoëenzuur
- poly-3-hydroxypentanoëen-1-zuur
- stamnaam pentaan 1
- de karakteristieke groepen juist 1
- de aanduiding poly en de plaatsnummering juist 1

15 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

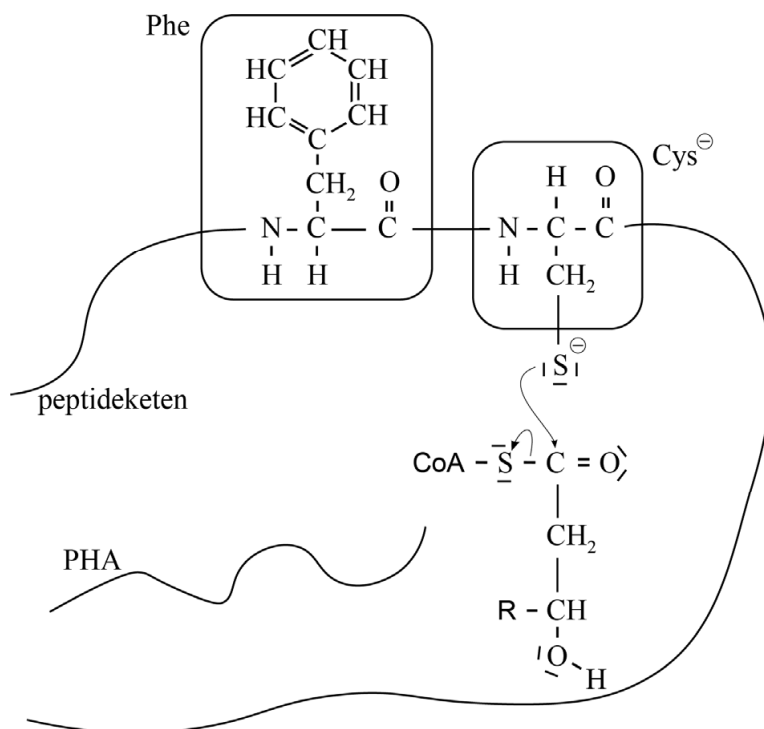
- De C=O-binding in HA-S-CoA is polair. Het C-atoom (in deze binding heeft een δ^+ -lading en) trekt $\sim\text{Cys}^-$ / het negatief geladen S-atoom aan. Dit is een ion-dipoolbinding.
- Het C-atoom van de C=O-groep in HA-S-CoA is enigszins positief geladen / heeft een δ^+ -lading. Dit C-atoom wordt aangetrokken door $\sim\text{Cys}^-$ / het negatief geladen S-atoom. De binding is dus een ion-dipoolbinding.
- de C=O-binding is polair / het C-atoom van de C=O-groep is enigszins positief geladen / het C-atoom van de C=O-groep heeft een δ^+ -lading 1
- ion-dipoolbinding met $\sim\text{Cys}^-$ / het negatief geladen S-atoom 1

Indien een antwoord is gegeven als:

Het koolstofatoom is positief geladen. Dit trekt $\sim\text{Cys}^-$ / het negatief geladen S-atoom aan. Het betreft dus een ionbinding. 1

16 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- de peptidebinding tussen Phe en Cys[⊖] juist
- de rest van de structuurformule juist
- de niet-bindende elektronen juist
- de pijlen juist

1
1
1
1

Opmerking

Als de niet-bindende elektronen op het O-atoom van de OH-groep niet zijn getekend, dit niet aanrekenen.

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

17 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Als de bacteriën afwisselend (gedurende enige tijd) een van beide voedingstoffen krijgen, zal het polymeer gedeeltes hebben met (uitsluitend/vooral) het ene monomeer, afgewisseld door gedeeltes met (uitsluitend/vooral) het andere monomeer. Dat is een blok-copolymeer. Dus bij experiment 2 ontstaat een blok-copolymeer.
- Bij een willekeurig (random)-copolymeer komen de monomeren in willekeurige volgorde in het polymeer / zijn er geen gedeeltes met (uitsluitend/vooral) een van beide monomeren. Dit zal niet ontstaan als de bacteriën afwisselend (gedurende enige tijd) een van beide voedingstoffen krijgen. Dus het blok-copolymeer ontstaat bij experiment 2.
- inzicht dat een blok-copolymeer bestaat uit grote delen met gelijke monomeren 1
- consequente conclusie over het experiment 1

18 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Om stroken te kunnen maken van de korrels, moeten de korrels / moet het materiaal gesmolten/vervormd kunnen worden.

Thermoplasten kunnen worden gesmolten/vervormd, dus de PHA's behoren tot de thermoplasten.

- thermoplasten kunnen worden gesmolten/vervormd 1
- consequente conclusie 1

19 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Door een grotere R-groep komen de ketens verder uit elkaar te liggen.

Hierdoor zijn de vanderwaalsbindingen tussen de ketens minder sterk en is er (bij gelijke verlenging) minder kracht nodig om het polymeer te vervormen.

- notie dat een grotere R-groep leidt tot grotere afstand tussen de ketens 1
- de vanderwaalsbinding wordt minder sterk bij grotere ruimte tussen de ketens, waardoor er (bij gelijke verlenging) minder kracht nodig is om het polymeer te vervormen 1

Ademtest voor leverziekte

20 maximumscore 2

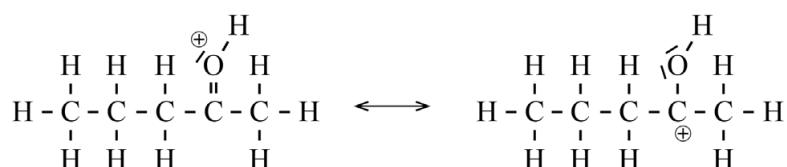
Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De stoffen butaan-2-on en koolstofdissulfide zijn het minst geschikt, omdat bij deze twee stoffen een grote overlap is tussen de (spreiding van de) meetwaarden van de leverpatiënten en de controlegroep.

- butaan-2-on en koolstofdissulfide 1
- toelichting op basis van de overlap tussen de (spreiding van de) meetwaarden in de controlegroep en de groep patiënten 1

21 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- de structuurformule van geprotoneerd pentaan-2-on ten minste eenmaal juist 1
- de niet-bindende elektronenparen in beide grensstructuren van pentaan-2-on juist 1
- de formele ladingen in beide grensstructuren juist 1

22 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De neutrale fragmenten hebben molecuulmassa's van respectievelijk $137 - 95 = 42$ (u) en $137 - 81 = 56$ (u) en $137 - 67 = 70$ (u).

In de moleculen komen alleen C- en H-atomen voor, dus de formules zijn C_3H_6 , C_4H_8 en C_5H_{10} . Dat zijn alkenen / cyclo-alkanen / onverzadigde koolwaterstoffen.

- berekening van de molecuulmassa's van de neutrale fragmenten 1
- de molecuulformules consequent bepaald 1
- conclusie dat het alkenen / cyclo-alkanen / onverzadigde koolwaterstoffen zijn 1

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

23 maximumscore 3

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{0,10 \times 10^{-6}}{2,45 \cdot 10^{-2}} \times 10^{-3} \times \frac{1}{2,8 \cdot 10^{-2}} \times \frac{1}{7,1 \cdot 10^{-3}} = 2,1 \cdot 10^{-5} \text{ (mol L}^{-1}\text{)}$$

of

Per m³ lucht is er $0,10 \times 10^{-6} = 1,0 \cdot 10^{-7} \text{ (m}^3\text{)}$ limoneen.

De molariteit van limoneen in de uitgeademde lucht is

$$\frac{1,0 \times 10^{-7}}{2,45 \cdot 10^{-2}} \times 10^{-3} = 4,08 \cdot 10^{-9} \text{ (mol L}^{-1}\text{)}.$$

$$K_2 = \frac{[\text{limoneen}]_{\text{lucht}}}{[\text{limoneen}]_{\text{bloed}}} \text{ dus } [\text{limoneen}]_{\text{bloed}} = \frac{[\text{limoneen}]_{\text{lucht}}}{K_2}.$$

De molariteit van limoneen in bloed is dan $\frac{4,08 \cdot 10^{-9}}{2,8 \cdot 10^{-2}} = 1,46 \cdot 10^{-7} \text{ (mol L}^{-1}\text{)}$.

$$K_1 = \frac{[\text{limoneen}]_{\text{bloed}}}{[\text{limoneen}]_{\text{vet}}} \text{ dus } [\text{limoneen}]_{\text{vet}} = \frac{[\text{limoneen}]_{\text{bloed}}}{K_1}.$$

De molariteit van limoneen in vet is dan $\frac{1,46 \cdot 10^{-7}}{7,1 \cdot 10^{-3}} = 2,1 \cdot 10^{-5} \text{ (mol L}^{-1}\text{)}$.

- omrekening van het gegeven gehalte in ppm naar de molariteit van limoneen in de uitgeademde lucht 1
- omrekening naar de molariteit van limoneen in het bloed 1
- omrekening naar de molariteit van limoneen in het vet 1

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

24 maximumscore 4

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{85 \times \frac{35}{10^2}}{0,90} \times 2,1 \cdot 10^{-5} \times 136 = 9,4 \cdot 10^{-2} \text{ (g)}$$

of

$$\text{De patiënt heeft } \frac{85 \times \frac{35}{10^2}}{0,90} = 3,31 \cdot 10^1 \text{ (L) lichaamsvet.}$$

Hierin is $3,31 \cdot 10^1 \times 2,1 \cdot 10^{-5} = 6,94 \cdot 10^{-4}$ (mol) limoneen opgeslagen.

Dat is $6,94 \cdot 10^{-4} \times 136 = 9,4 \cdot 10^{-2}$ (g) limoneen.

- | | |
|--|---|
| • omrekening van de gegeven massa naar het volume lichaamsvet | 1 |
| • omrekening naar de chemische hoeveelheid limoneen ($C_{10}H_{16}$) | 1 |
| • omrekening naar de massa in gram limoneen | 1 |
| • de uitkomst van de berekening gegeven in twee significante cijfers | 1 |

Opmerking

Als bij de berekening is gebruikgemaakt van de molaire massa van $C_{10}H_{17}^+$, dit niet aanrekenen.

5 Aanleveren scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinerator in de applicatie Wolf.
Accordeer deze gegevens voor Cito uiterlijk op 11 juli.

6 Bronvermeldingen

Bacteriële polymeren

figuur 2 bewerkt naar: Sharma, P.K. et al, Synthesis and physical properties of
PHA polymers ..., *Applied Sciences*, 2017(3), <https://doi.org/10.3390/app7030242>

Ademtest voor leverziekte

figuur bewerkt naar: Fernández del Río, R., et al., Volatile Biomarkers in Breath Associated With
Liver Cirrhosis — Comparisons of Pre- and Post-liver Transplant Breath Samples,
EBioMedicine (2015), <http://dx.doi.org/10.1016/j.ebiom.2015.07.027>