

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 70 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.

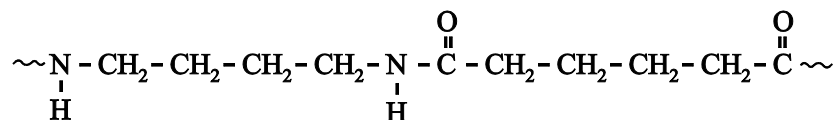
4 Beoordelingsmodel

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

Stanyl[®]

1 maximumscore 3

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- juiste structuur van de monomeereenheden van hexaandizuur en 1,4-butaandiamine 1
- in de structuurformule van Stanyl[®] de amidebinding juist weergegeven 1
- begin en eind van het fragment weergegeven met ~ of – of • 1

Opmerking

Wanneer in een overigens juist antwoord het gedeelte $-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ is weergegeven als $-(\text{CH}_2)_4-$, dit goed rekenen.

2 maximumscore 3

Een juiste berekening kan als volgt zijn weergegeven:

$$\frac{1,0 \times 10^6}{88,16} \times 4 \times 2,45 \cdot 10^{-2} = 1,1 \cdot 10^3 \text{ (m}^3\text{)}$$

- berekening van het aantal mol 1,4-butaandiamine in 1,0 ton: 1,0 (ton) vermenigvuldigen met $10^6 \text{ (g ton}^{-1}\text{)}$ en delen door de molaire massa van 1,4-butaandiamine (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: $88,16 \text{ g mol}^{-1}$) 1
- berekening van het aantal mol H_2 : het aantal mol 1,4-butaandiamine vermenigvuldigen met 4 1
- berekening van het aantal $\text{m}^3 \text{H}_2$: het aantal mol H_2 vermenigvuldigen met het molaire volume van een gas (bijvoorbeeld via Binas-tabel 7: $2,45 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1}$) 1

Indien in een overigens juist antwoord het aantal m^3 waterstof is berekend met behulp van $V_m = 2,24 \cdot 10^{-2} \text{ (m}^3 \text{ mol}^{-1}\text{)}$ of met behulp van de molaire massa van waterstof en de dichtheid van waterstof uit Binas-tabel 12 of 40A 2

Opmerking

Wanneer in vraag 1 een onjuiste structuurformule voor 1,4-butaandiamine is gebruikt, met als consequent gevolg dat in vraag 2 een onjuiste molaire massa van 1,4-butaandiamine wordt gebruikt, dit hier niet aanrekenen.

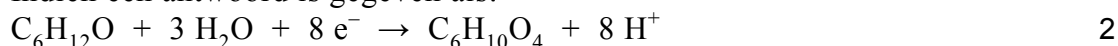
Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

3 maximumscore 3



- links van de pijl $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}$ en rechts van de pijl $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_4$ 1
- links van de pijl H_2O en rechts van de pijl H^+ en e^- 1
- zuurstofbalans en waterstofbalans en ladingsbalans juist 1

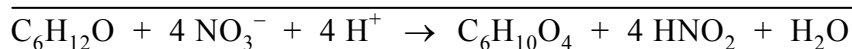
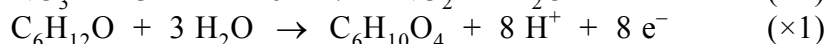
Indien een antwoord is gegeven als:



Opmerkingen

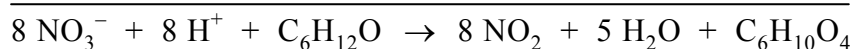
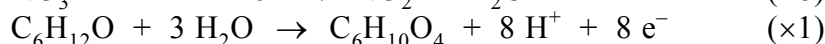
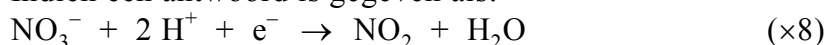
- *Wanneer in een overigens juist antwoord een evenwichtsteken is gebruikt in plaats van een reactiepijl, dit goed rekenen.*
- *Wanneer in een overigens juist antwoord gebruik is gemaakt van structuurformules, dit goed rekenen.*
- *Wanneer in vraag 1 een onjuiste structuurformule voor hexaandizuur is gebruikt, met als consequent gevolg dat in vraag 3 een onjuiste molecuulformule van hexaandizuur wordt gebruikt, dit hier niet aanrekenen.*

4 maximumscore 3

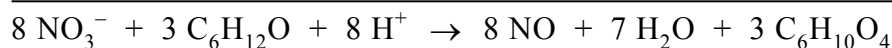
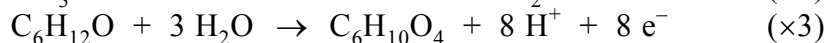
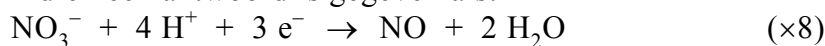


- juiste halfreactie van salpeterzuur 1
- juiste optelling van beide vergelijkingen van de halfreacties 1
- wegstrepen van H_2O en H^+ voor en na de pijl 1

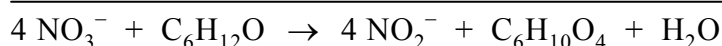
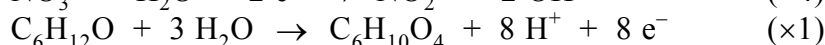
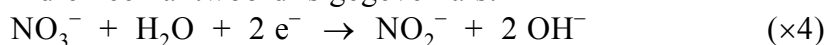
Indien een antwoord is gegeven als: 2



Indien een antwoord is gegeven als: 2



Indien een antwoord is gegeven als: 1



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

Opmerkingen

- Wanneer in een overigens juist antwoord gebruik is gemaakt van de notatie HNO_3 voor salpeterzuur, dit goed rekenen.
- Wanneer in een overigens juist antwoord gebruik is gemaakt van de notatie $H^+ + NO_2^-$ voor salpeterigzuur, dit goed rekenen.
- Wanneer een onjuist antwoord op vraag 4 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 3, dit antwoord op vraag 4 goed rekenen, tenzij het antwoord op vraag 3 als consequentie heeft dat in het antwoord op vraag 4 het wegstrepen van H_2O en/of H^+ niet meer nodig is. In dat geval 1 scorepunt toekennen.

5 maximumscore 3

Een juiste berekening kan als volgt zijn weergegeven:

$$\frac{1,0 \times 10^6}{146,1} \times 4 \times \frac{10^2}{93} \times \frac{34,01}{10^6} \times \frac{10^2}{30} = 3,3 \text{ (ton)}$$

- berekening van het aantal mol hexaandizuur: 1,0 (ton) vermenigvuldigen met 10^6 (g ton⁻¹) en delen door de molaire massa van hexaandizuur (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 146,1 g mol⁻¹) 1
- berekening van het aantal mol waterstofperoxide voor de productie van 1,0 ton hexaandizuur: het aantal mol hexaandizuur vermenigvuldigen met 4 en delen door 93(%) en vermenigvuldigen met 10²(%) 1
- omrekening van het aantal mol waterstofperoxide naar het aantal ton waterstofperoxide-oplossing: het aantal mol waterstofperoxide vermenigvuldigen met de molaire massa van waterstofperoxide (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 34,01 g mol⁻¹) en delen door 10⁶ (g ton⁻¹) en delen door 30(%) en vermenigvuldigen met 10²(%) 1

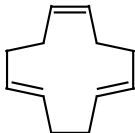
Opmerking

Wanneer in vraag 1 een onjuiste structuurformule voor hexaandizuur is gebruikt, met als consequent gevolg dat in vraag 5 een onjuiste molaire massa van hexaandizuur wordt gebruikt, dit hier niet aanrekenen.

Vlamvertragers in zeezoogdieren

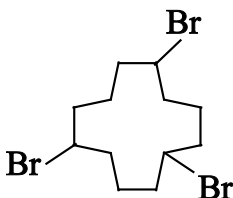
6 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:

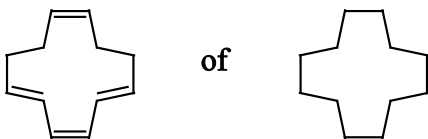


- drie dubbele bindingen 1
- juiste weergave van het cyclododecaanskelet en de dubbele bindingen op de juiste plaats 1

Indien een antwoord is gegeven als:



Indien een antwoord is gegeven als:



Opmerking

Wanneer een structuurformule is gegeven in plaats van een schematische weergave, dit niet aanrekenen.

7 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De onderzoekers maken afzonderlijke chromatogrammen van zuiver alfa-, bèta- en gamma-HBCD en bepalen de plaats van de pieken / de retentietijd van alfa-, bèta- en gamma-HBCD. De pieken van alfa-, bèta- of gamma-HBCD bevinden zich op dezelfde plaats / hebben dezelfde retentietijd als pieken afkomstig van het monster.

- notie dat afzonderlijke chromatogrammen van zuiver alfa-, bèta- en gamma-HBCD gemaakt moeten worden 1
- notie dat de pieken van alfa-, bèta- en gamma-HBCD zich op dezelfde plaats bevinden / dezelfde retentietijd hebben als pieken afkomstig van het monster 1

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

8 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Hypothese 1 is niet in overeenstemming met de resultaten van het experiment. De respons / het piekoppervlak / de concentratie / de piekhoogte van gamma-HBCD neemt wel af, maar hierbij neemt de respons / het piekoppervlak / de concentratie / de piekhoogte van alfa-HBCD niet toe. (Als het gamma-HBCD in alfa-HBCD omgezet zou worden, zou de concentratie met alfa-HBCD toenemen als de concentratie gamma-HBCD afneemt.)

Hypothese 2 is wel in overeenstemming met de resultaten van het experiment. De respons / het piekoppervlak / de concentratie / de piekhoogte van alfa-HBCD blijft constant en de respons / het piekoppervlak / de concentratie / de piekhoogte van gamma-HBCD neemt af. (Dit kan worden veroorzaakt doordat gamma-HBCD wel wordt afgebroken door de lever en alfa-HBCD niet.)

- hypothese 1 is niet in overeenstemming met de resultaten en uitleg 1
- hypothese 2 is in overeenstemming met de resultaten en uitleg 1

Opmerking

Wanneer in een overigens juist antwoord voor hypothese 1 gegeven is: "Of hypothese 1 juist is kan niet worden vastgesteld. Misschien vindt de isomerisatie van gamma-HBCD tot alfa-HBCD even snel plaats als de afbraak van alfa-HBCD", dit goed rekenen.

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

9 maximumscore 3

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Van Br komen in de natuur twee isotopen (^{79}Br en ^{81}Br in ongeveer gelijke hoeveelheden) voor. Hierdoor bestaan drie mogelijke combinaties van de isotopen in ionen Br_2^- : $^{79}\text{Br}-^{79}\text{Br}$, $^{81}\text{Br}-^{79}\text{Br}$ en $^{81}\text{Br}-^{81}\text{Br}$. Omdat de combinatie $^{81}\text{Br}-^{79}\text{Br}$ op twee manieren gemaakt kan worden, is de piek bij $m/z = 160$ de hoogste / (ongeveer) twee keer zo hoog als de andere twee.
- Br heeft twee isotopen A en B (^{79}Br en ^{81}Br die in ongeveer gelijke hoeveelheden voorkomen). Er zijn drie pieken omdat Br_2^- kan voorkomen als AA-AB-BB. De middelste piek zal de hoogste zijn, omdat deze ook als BA gevormd kan zijn.

- notie dat van Br in de natuur twee isotopen (^{79}Br en ^{81}Br in ongeveer gelijke hoeveelheden) voorkomen 1
- uitleg dat hierdoor drie mogelijke combinaties van de isotopen in ionen Br_2^- voorkomen 1
- rest van de uitleg 1

Indien een antwoord is gegeven als: “De drie pieken rond $m/z = 160$ worden veroorzaakt door de combinaties $^{79}\text{Br}-^{79}\text{Br}$, $^{81}\text{Br}-^{79}\text{Br}$ en $^{81}\text{Br}-^{81}\text{Br}$. De piek bij $m/z = 158$ is de hoogste want Br-79 komt het meest voor” 2

10 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De molecuulmassa van HBCD bedraagt 642 u / 641,7 u. De massa van $[\text{M}-\text{H}]^-$ bedraagt 657 u, dus de molecuulmassa van M bedraagt 658 u. De massa is dus met 16 u / 16,3 u toegenomen, dit betekent dat een O atoom is opgenomen. De molecuulformule van het reactieproduct is dus $\text{C}_{12}\text{H}_{18}\text{Br}_6\text{O}$.

- berekening van de molecuulmassa van HBCD (bijvoorbeeld via Binas-tabel 25: 642 u) 1
- notie dat de molecuulmassa van HBCD met 16 u is toegenomen / de molecuulmassa van omgezet HBCD 658 u bedraagt 1
- conclusie dat de molecuulformule $\text{C}_{12}\text{H}_{18}\text{Br}_6\text{O}$ is 1

Indien een antwoord is gegeven als: “De molecuulmassa van HBCD bedraagt 642 u. De massa van $[\text{M}-\text{H}]^-$ bedraagt 657 u, dus de molecuulmassa van M bedraagt 658 u. De massa is dus met 16 u toegenomen, dit betekent dat een NH_2 groep is opgenomen. De molecuulformule van het reactieproduct is dus $\text{C}_{12}\text{H}_{18}\text{Br}_6\text{NH}_2$ / $\text{C}_{12}\text{H}_{20}\text{Br}_6\text{N}$ ” 2

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

11 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De stof lost iets beter op in water (dan HBCD). Dit wijst erop dat in het molecuul een waterstofbrugvormende groep aanwezig is. In het molecuul is één O atoom aanwezig, dus er kan een OH groep gevormd zijn.

- notie dat de stof beter oplosbaar is in water hetgeen wijst op een waterstofbrugvormende groep 1
- conclusie 1

Indien het volgende antwoord is gegeven: “De stof lost iets beter op in water (dan HBCD). Dit wijst erop dat in het molecuul een waterstofbrugvormende groep aanwezig is. In het molecuul is één O atoom aanwezig, dus er kan een ketongroep / een C=O groep gevormd zijn” 1

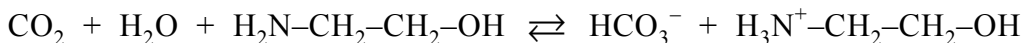
Opmerkingen

- *Wanneer een antwoord is gegeven als:
 “Als de piek bij $m/z = 559$ wordt vergeleken met de piek bij $m/z = 577$ van het ion $[M-H]^-$, kan worden afgeleid dat uit een ion $[M-H]^-$ nog 18 u oftewel H_2O is afgesplitst. Dat kan alleen als in het molecuul een OH groep aanwezig is. De molecuulformule wordt dan $C_{12}H_{18}Br_6O$. De massa hiervan (is 658 u, dat) stemt overeen met de massa van het ion $[M-H]^-$ in het massaspectrum”, dit goed rekenen.*
- *Wanneer een onjuist antwoord op vraag 11 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 10, dit niet opnieuw aanrekenen.*

Koolstofdioxide-afvang

12 maximumscore 3

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- structuurformule van 2-amino-ethanol voor het evenwichtsteken 1
- CO_2 en H_2O voor het evenwichtsteken en HCO_3^- na het evenwichtsteken 1
- structuurformule van het geconjugeerde zuur van 2-amino-ethanol na het evenwichtsteken 1

Indien in een overigens juiste vergelijking de reactie verloopt tot CO_3^{2-} 2

Indien in een overigens juiste vergelijking een reactiepijl is gebruikt 2

Indien in een overigens juist antwoord een onjuiste structuurformule van 2-amino-ethanol en een daarbij behorende structuurformule van het geconjugeerde zuur is gebruikt 2

Indien in een overigens juist antwoord de coëfficiënten niet gelijk zijn aan 1 2

Opmerkingen

- Wanneer het geconjugeerde zuur van 2-amino-ethanol is weergegeven als $[\text{H}_3\text{N}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH}]^+$, dit goed rekenen.
- Wanneer in een overigens juist antwoord $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ is weergegeven als H_2CO_3 , dit goed rekenen.
- Wanneer CO_2 en H_2O in structuurformules zijn weergegeven, dit niet aanrekenen.

13 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- (De reactie van opgelost CO_2 met MEA in reactor A is exotherm.) De reactie in reactor B waarbij CO_2 vrijkomt (is de omgekeerde reactie van de reactie in reactor A en) is endotherm. Om evenwicht 2 te laten aflopen naar de kant van (opgelost) CO_2 moet de temperatuur dus verhoogd worden. De temperatuur in reactievat B moet dus hoger zijn dan de $65\text{ }^\circ\text{C}$ van reactievat A.
- Bij hogere temperatuur lossen gassen slechter op in vloeistoffen / wordt in een evenwicht meer gasvormige stof gevormd. CO_2 moet vrijkomen, dus de temperatuur moet hoger zijn dan $65\text{ }^\circ\text{C}$.

- notie dat de reactie in reactievat B waarbij CO_2 ontstaat endotherm is 1
- notie dat een evenwicht naar de endotherme kant verschuift wanneer de temperatuur wordt verhoogd en conclusie 1

of

Vraag	Antwoord	Scores
	<ul style="list-style-type: none"> • notie dat bij hogere temperatuur gassen slechter oplossen in vloeistoffen / in een evenwicht meer gasvormige stof gevormd wordt • conclusie 	1 1
14	maximumscore 3	
	Voorbeelden van een juist antwoord zijn:	
	– De reactie van een zwakke base met (het zwakke zuur) CO_2 is omkeerbaar / een evenwichtsreactie. Hierdoor is het mogelijk om de reactie / het evenwicht weer naar de andere kant te laten verlopen door andere omstandigheden te kiezen. Een sterke base is niet geschikt, omdat de reactie tussen CO_2 en een sterke base aflopend / niet omkeerbaar is.	
	– Als een zwakke base gebruikt wordt, is het mogelijk om in reactor B de base weer terug te winnen door het evenwicht naar links te laten verschuiven. Bij gebruik van een sterke base is de reactie aflopend en moet telkens nieuwe base aangevoerd worden (in reactor A).	
	• notie dat de reactie van een zwakke base met (het zwakke zuur) CO_2 omkeerbaar is / een evenwichtsreactie is	1
	• notie dat het mogelijk is om het evenwicht weer naar de andere kant te laten verlopen door andere omstandigheden te kiezen	1
	• notie dat de reactie tussen CO_2 en een sterke base aflopend / niet omkeerbaar is	1
	of	
	• notie dat de zwakke base in reactor B teruggewonnen kan worden	1
	• notie dat het mogelijk is om het evenwicht weer naar de andere kant te laten verlopen door andere omstandigheden te kiezen	1
	• notie dat bij gebruik van een sterke base telkens nieuwe base moet worden toegevoerd (in reactor A)	1

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

15 maximumscore 3

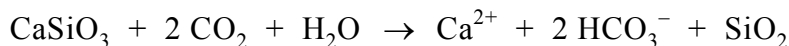
Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\frac{2,6 \cdot 10^5 \times \frac{95}{10^2}}{\frac{27 \cdot 10^{-3}}{1,7 \cdot 10^4 \times \frac{10}{10^2}}} \times 10^2 = 86 (\%)$$

$$\frac{0,16 \cdot 10^{-3}}{0,16 \cdot 10^{-3}}$$

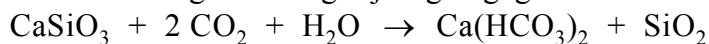
- berekening van het aantal m³ CO₂ in gasstroom A en B: het aantal m³ in gasstroom A vermenigvuldigen met 10(%) en delen door 10²(%) respectievelijk het aantal m³ in gasstroom B vermenigvuldigen met 95(%) en delen door 10²(%) 1
- berekening van het aantal mol CO₂ in gasstroom A en B: het aantal m³ CO₂ in gasstroom A delen door het volume van een mol gas in reactievat A respectievelijk het aantal m³ CO₂ in gasstroom B delen door het volume van een mol gas in reactievat B 1
- berekening van het percentage CO₂ dat is afgevangen: het gevonden aantal mol CO₂ in gasstroom B delen door het gevonden aantal mol CO₂ in gasstroom A en vermenigvuldigen met 10²(%) 1

16 maximumscore 2

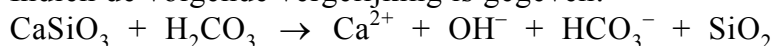


- voor de pijl uitsluitend CaSiO₃, CO₂ en H₂O en na de pijl uitsluitend Ca²⁺, HCO₃⁻ en SiO₂ 1
- bij juiste formules voor en na de pijl juiste coëfficiënten 1

Indien de volgende vergelijking is gegeven: 1

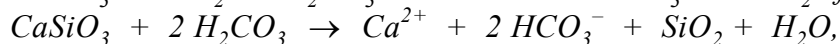
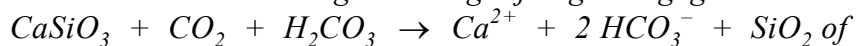


Indien de volgende vergelijking is gegeven: 1



Opmerking

Wanneer één van de volgende vergelijkingen is gegeven:



dit goed rekenen.

Thermoplastisch zetmeel

17 maximumscore 2

Een juiste berekening kan als volgt zijn weergegeven:

$$\frac{3,7 \cdot 10^7}{162,1} = 2,3 \cdot 10^5 \text{ (monomeereenheden)}$$

- berekening van de molaire massa van een eenheid $C_6H_{10}O_5$ (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99): $162,1 \text{ g mol}^{-1}$ 1
- berekening van het gemiddelde aantal monomeereenheden in een molecuul zetmeel: de gemiddelde molaire massa van zetmeel delen door de molaire massa van een eenheid $C_6H_{10}O_5$ 1

18 maximumscore 4

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\left(\frac{100}{3,7 \cdot 10^7} \times \left(\frac{3,7 \cdot 10^7}{1,9 \cdot 10^6} - 1 \right) \right) \times 18,02 = 9,0 \cdot 10^{-4} \text{ (g)}$$

en

$$\left(\frac{100}{3,7 \cdot 10^7} \times \left(\frac{2,3 \cdot 10^5}{162,1} - 1 \right) \right) \times 18,02 = 9,0 \cdot 10^{-4} \text{ (g)}$$

- berekening van het aantal mol zetmeel in 100 g: 100 (g) delen door de molaire massa van zetmeel 1
- berekening van het aantal mol water dat wordt gebruikt om 1 mol zetmeel om te zetten tot TPS: de gemiddelde molaire massa van zetmeel delen door de gemiddelde molaire massa van TPS en de uitkomst verminderen met 1 1
- berekening van het aantal mol water dat wordt gebruikt om 100 g zetmeel om te zetten tot TPS: het aantal mol zetmeel in 100 g vermenigvuldigen met het aantal mol water dat nodig is om 1 mol zetmeel om te zetten tot TPS 1
- berekening van het aantal gram water dat wordt gebruikt om 100 g zetmeel om te zetten tot TPS: het aantal mol water dat wordt gebruikt om 100 g zetmeel om te zetten tot TPS vermenigvuldigen met de molaire massa van water (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: $18,02 \text{ g mol}^{-1}$) 1

of

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

- berekening van het aantal monomere eenheden in een mol TPS: $1,9 \cdot 10^6$ delen door de molaire massa van een eenheid $C_6H_{10}O_5$ (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: $162,1 \text{ g mol}^{-1}$) 1
- berekening van het aantal mol water dat wordt gebruikt om 1 mol zetmeel om te zetten tot TPS: het aantal monomere eenheden in 1 mol zetmeel (uit vraag 17: $2,3 \cdot 10^5$) delen door het aantal monomere eenheden in 1 mol TPS en de uitkomst verminderen met 1 1
- berekening van het aantal mol zetmeel in 100 g: 100 (g) delen door de molaire massa van zetmeel 1
- berekening van het aantal gram water dat wordt gebruikt om 100 g zetmeel om te zetten tot TPS: het aantal mol water dat wordt gebruikt om 100 g zetmeel om te zetten tot TPS vermenigvuldigen met het aantal mol zetmeel in 100 g en vermenigvuldigen met de molaire massa van water (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: $18,02 \text{ g mol}^{-1}$) 1

Indien de volgende berekening is gegeven: 2

$$\frac{100}{3,7 \cdot 10^7} \times 2,3 \cdot 10^5 \times 18,02 = 11 \text{ (g)}$$

Indien slechts als antwoord is gegeven $\frac{100}{3,7 \cdot 10^7} \times 18,02 = 4,9 \cdot 10^{-5} \text{ (g)}$ 1

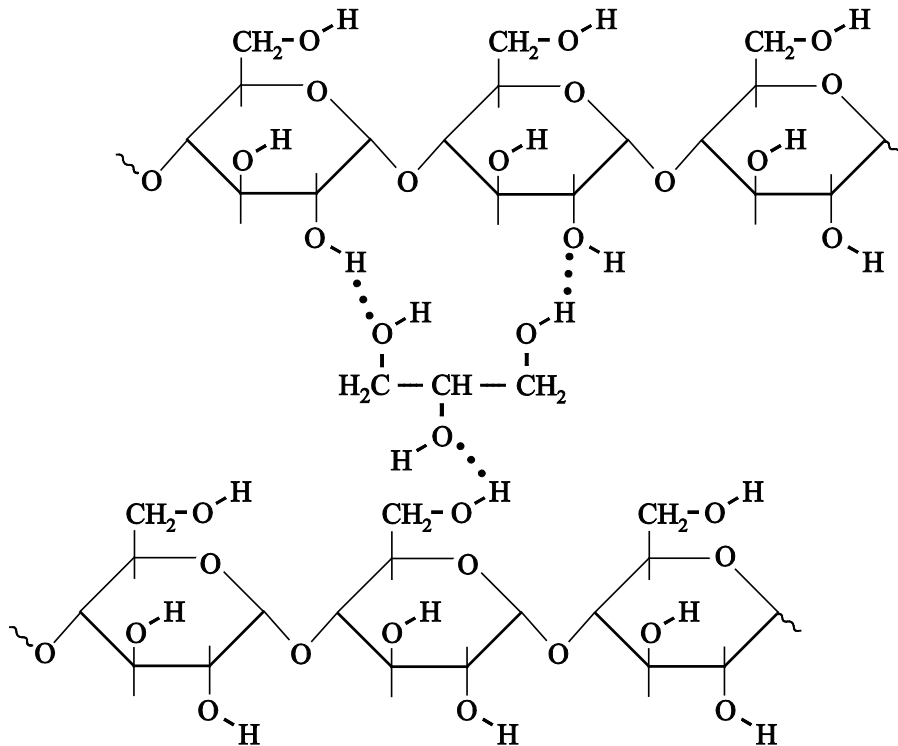
Opmerking

Wanneer een berekening met een juiste uitkomst berust op de aanname dat 100 g TPS wordt gevormd, zoals in

$$\left(\frac{100}{1,9 \cdot 10^6} - \frac{100}{3,7 \cdot 10^7} \right) \times 18,02 = 9,0 \cdot 10^{-4} \text{ (g)}, \text{ dit goed rekenen.}$$

19 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:

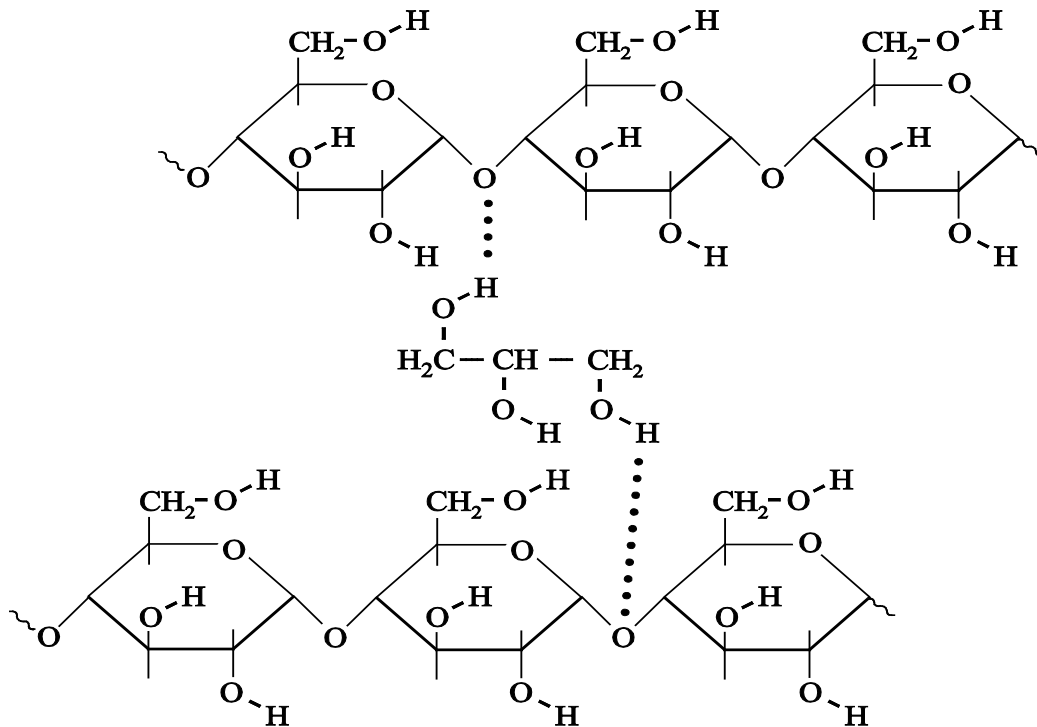


- structuurformule van glycerol 1
- minimaal twee juiste waterstofbruggen getekend tussen OH groepen van het glycerolmolecuul en OH groepen van beide ketendelen 1

Indien in een overigens juist antwoord behalve minstens één juiste waterstofbrug ook één of meer onjuiste waterstofbruggen zijn getekend 1

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als:



dit goed rekenen.

20 maximumscore 2

Voorbeelden van een goed te rekenen antwoord zijn:

- Doordat de glycerolmoleculen tussen de ketens komen, vormen de ketens waterstofbruggen met glycerol. Het aantal waterstofbruggen tussen de ketens neemt hierdoor af, waardoor de ketens makkelijker langs elkaar kunnen bewegen (en het materiaal beter te vervormen wordt).
- Doordat de glycerolmoleculen tussen de ketens komen, wordt de gemiddelde afstand tussen de ketens groter. De vanderwaalsbindingen tussen de ketens worden hierdoor zwakker, waardoor de ketens makkelijker langs elkaar kunnen bewegen (en het materiaal beter te vervormen wordt).

- notie dat de ketens waterstofbruggen vormen met de glycerolmoleculen 1
- conclusie dat hierdoor het aantal waterstofbruggen tussen de ketens afneemt, waardoor de ketens makkelijker langs elkaar kunnen bewegen (en het materiaal beter te vervormen wordt) 1

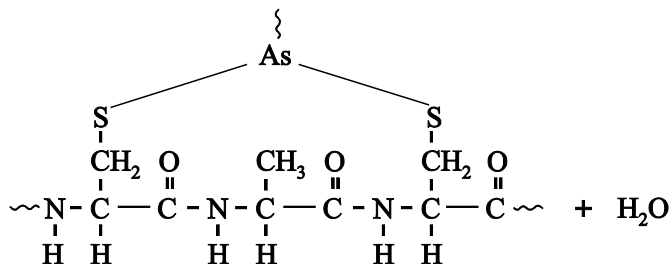
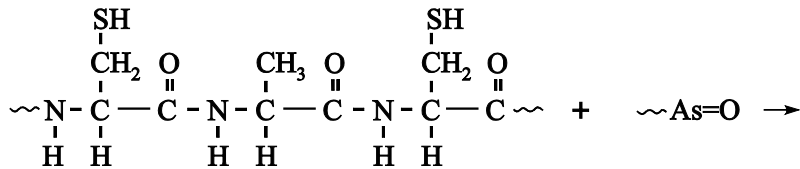
of

Vraag	Antwoord	Scores
	<ul style="list-style-type: none"> notie dat door de glycerolmoleculen de afstand tussen de polymeerketens groter wordt 	1
	<ul style="list-style-type: none"> conclusie dat hierdoor de vanderwaalsbindingen tussen de ketens zwakker worden, waardoor de ketens makkelijker langs elkaar kunnen bewegen (en het materiaal beter te vervormen wordt) 	1
	Indien een antwoord is gegeven als: “Glycerol is een stroperige vloeistof, waardoor de ketens makkelijker langs elkaar glijden”	0
21	maximumscore 2	
	$(C_8H_8)_n + 10n O_2 \rightarrow 8n CO_2 + 4n H_2O$	
	<ul style="list-style-type: none"> uitsluitend $(C_8H_8)_n$ en O_2 voor de pijl en uitsluitend CO_2 en H_2O na de pijl 	1
	<ul style="list-style-type: none"> bij juiste formules voor en na de pijl juiste coëfficiënten 	1
	Indien de volgende vergelijking is gegeven:	1
	$C_8H_8 + 10 O_2 \rightarrow 8 CO_2 + 4 H_2O$	
	Indien de volgende vergelijking is gegeven:	1
	$4 (C_8H_9)_n + 41n O_2 \rightarrow 32n CO_2 + 18n H_2O$	
22	maximumscore 3	
	Een juiste berekening kan als volgt zijn weergegeven:	
	$\frac{1,0 \cdot 10^3}{104,1} \times 8 \times \frac{44,01}{10^3} - 1,6$ $\frac{1,0 \cdot 10^3}{104,1} \times 8 \times \frac{44,01}{10^3} \times 10^2 = 53(\%)$	
	<ul style="list-style-type: none"> berekening van het aantal mol CO_2 dat ontstaat als 1,0 kg polystyreen volledig wordt verbrand: 1,0 (kg) vermenigvuldigen met 10^3 ($g\ kg^{-1}$) en delen door de molaire massa van een styreen-eenheid (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: $104,1\ g\ mol^{-1}$) en vermenigvuldigen met 8 	1
	<ul style="list-style-type: none"> berekening van het aantal kg CO_2 dat kan ontstaan bij de volledige verbranding van 1,0 kg polystyreen: het aantal mol CO_2 vermenigvuldigen met de molaire massa van CO_2 (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: $44,01\ g\ mol^{-1}$) en delen door 10^3 ($g\ kg^{-1}$) 	1
	<ul style="list-style-type: none"> berekening van de procentuele besparing in CO_2-uitstoot: 1,6 (kg) aftrekken van het aantal kg CO_2 dat ontstaat bij de volledige verbranding van 1,0 kg polystyreen, vervolgens delen door het aantal kg CO_2 dat ontstaat bij de volledige verbranding van 1,0 kg polystyreen en vermenigvuldigen met 10^2(%) 	1

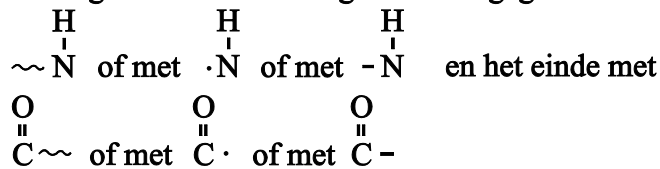
Arseenbacterie

23 maximumscore 4

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- voor de pijl juiste zijgroepen van de aminozuren 1
- voor en na de pijl juiste weergave van de peptidebindingen 1
- voor de pijl $\sim\text{As}=\text{O}$ en na de pijl H_2O en juiste weergave van de bindingen van $\sim\text{As}$ met beide Cys zijgroepen 1
- **het begin van het eiwitfragment weergegeven met**



1

Indien in een overigens juist antwoord $\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ - \text{C} - \end{array}$ is weergegeven met $-\text{CO}-$ 3

Opmerkingen

- *Wanneer de peptidebinding is weergegeven met $\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ - \text{C} - \text{NH} - \end{array}$, dit goed rekenen.*
- *Wanneer na de pijl bij het As atoom de \sim is weggelaten, dit niet aanrekenen.*

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

24 maximumscore 1

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- De (tertiaire) structuur van het eiwit wordt veranderd.
- In het eiwit kunnen met deze SH groepen geen zwavelbruggen meer worden gemaakt, dus het eiwit krijgt mogelijk de verkeerde structuur.
- Het actieve centrum verandert.
- De SH groepen zijn van belang voor de werking.

25 maximumscore 3

Een juiste berekening leidt, afhankelijk van de gekozen methode, tot een antwoord tussen $3,2 \cdot 10^{-2} : 1$ en $3,3 \cdot 10^{-2} : 1$.

$$\frac{[\text{AsO}_4^{3-}]}{[\text{HAsO}_4^{2-}]} = \frac{5,1 \cdot 10^{-12}}{10^{-9,80}} = 3,2 \cdot 10^{-2} \text{ dus}$$

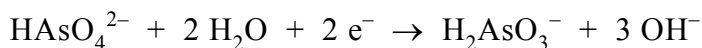
$$[\text{AsO}_4^{3-}] : [\text{HAsO}_4^{2-}] = 3,2 \cdot 10^{-2} : 1 / [\text{AsO}_4^{3-}] : [\text{HAsO}_4^{2-}] = 1 : 31$$

- berekening $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-9,80}$ 1
- juiste notatie van de evenwichtsvoorwaarde 1
- $K_z = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{AsO}_4^{3-}]}{[\text{HAsO}_4^{2-}]}$, eventueel gedeeltelijk ingevuld 1
- rest van de berekening 1

Opmerking

Wanneer in een overigens juiste berekening is uitgegaan van $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{AsO}_4^{3-}]$, dit goed rekenen.

26 maximumscore 3



- HAsO_4^{2-} en H_2O voor de pijl en H_2AsO_3^- en OH^- na de pijl 1
- elektronen voor de pijl en ladingsbalans juist 1
- bij juiste formules voor en na de pijl deeltjesbalans juist 1

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

27 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De reactiesnelheid nam toe omdat het aantal bacteriën (per mL) toenam / de bacteriën zich vermeerderden.

Aan het eind nam de reactiesnelheid af omdat de concentraties van lactaat en arsenaat / van de beginstoffen steeds lager werden.

- notie dat het aantal bacteriën (per mL) toenam / de bacteriën zich vermeerderden (waardoor de reactiesnelheid toenam) 1
- notie dat de concentraties van lactaat en arsenaat / van de beginstoffen steeds lager werden (waardoor de reactiesnelheid afnam) 1

Indien een antwoord is gegeven als: “De reactiesnelheid nam toe omdat zich een evenwicht aan het instellen was. Aan het eind nam de reactiesnelheid af omdat het evenwicht zich had ingesteld” 0

Indien een antwoord is gegeven als: “In de halfreactie van HAsO_4^{2-} ontstaat OH^- . Als het HAsO_4^{2-} reageert met het ontstane OH^- wordt het omgezet tot AsO_4^{3-} . Hierdoor kan de omzetting van lactaat door HAsO_4^{2-} niet meer plaatsvinden” 0

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per examinator in het programma WOLF.

Zend de gegevens uiterlijk op 1 juni naar Cito.

De normering in het tweede tijdvak wordt mede gebaseerd op door kandidaten behaalde scores. Als het tweede tijdvak op uw school wordt afgenomen, zend dan ook van uw tweede-tijdvak-kandidaten de deelscores in met behulp van het programma WOLF.