

Correctievoorschrift VWO

2008

tijdvak 1

scheikunde 1

Het correctievoorschrift bestaat uit:

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

1 Regels voor de beoordeling

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

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

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

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

2 Algemene regels

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

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

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

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

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 70 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

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

4 Beoordelingsmodel

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

Vrije vetzuren in olijfolie

1 maximumscore 1

hydrolyse

Indien het antwoord “verzeping” of “ontleding” of “evenwichtsreactie” is gegeven

0

2 maximumscore 2

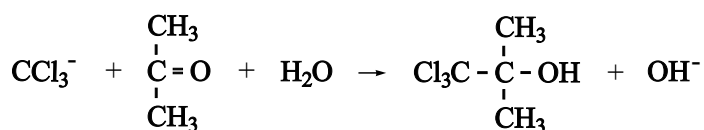
Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

Bij de warme persing (wordt stoom toegevoegd, dus) is meer water aanwezig en is de temperatuur hoger (dan bij de koude persing). (Dus kan bij de warme persing meer hydrolyse plaatsvinden en ontstaan bij de warme persing relatief meer vrije vetzuren.)

- bij de warme persing is meer water aanwezig (dan bij de koude persing) 1
- bij de warme persing is de temperatuur hoger (dan bij de koude persing) 1

3 maximumscore 4

Een juist antwoord kan als volgt zijn genoteerd:



- CCl_3^- en H_2O links van de pijl 1
- OH^- rechts van de pijl 1
- juiste structuurformule van propanon links van de pijl 1
- juiste structuurformule van 1,1,1-trichloor-2-methyl-2-propanol rechts van de pijl 1

Indien in een overigens juist antwoord de ketongroep niet is weergegeven

met $\begin{array}{c} \text{O} \\ || \\ \text{C}- \end{array}$

3

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

4 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

Je moet een mengsel maken van 25 mL propanon en 2 mL chloroform en dat titreren met de 0,102 M oplossing van KOH in 2-propanol / een KOH oplossing van bekende molariteit.

- een mengsel van 25 mL propanon en 2 mL chloroform maken 1
- dat mengsel titreren met 0,102 M oplossing van KOH in 2-propanol / een KOH oplossing van bekende molariteit 1

Indien slechts een antwoord is gegeven als: „Je moet nagaan met hoeveel OH⁻ de propanon en de chloroform reageren.” 1

Indien slechts een antwoord is gegeven als: „Je moet nagaan met hoeveel OH⁻ de chloroform reageert.” 0

Indien slechts een antwoord is gegeven als: „Je moet nagaan met hoeveel OH⁻ de propanon reageert.” 0

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als: „Alles hetzelfde doen, maar dan zonder olijfolie.” dit goed rekenen.

5 maximumscore 3

Een juiste berekening leidt (tot de uitkomst dat de onderzochte olijfolie per 100 g olie 1,34 g vrije vetzuren, berekend als oliezuur, bevat / voor de titratie van 5,542 g olijfolie die aan de eis voldoet 1,92 mL 0,102 M KOH oplossing nodig zou zijn en) tot de conclusie dat de onderzochte olijfolie niet voldoet aan de eis.

- berekening van het aantal mmol vrije vetzuren dat heeft gereageerd (is gelijk aan het aantal mmol OH⁻ dat is gebruikt bij de titratie): 2,572 (mL) vermenigvuldigen met 0,102 (mmol mL⁻¹) 1
- omrekening van het aantal mmol vrije vetzuren naar het aantal gram vrije vetzuren (berekend als oliezuur) in 5,542 g olijfolie: vermenigvuldigen met de massa van een mmol oliezuur (282,5 mg) en delen door 10³ (mg g⁻¹) 1
- omrekening van het aantal gram oliezuur in 5,542 g olijfolie naar het aantal gram oliezuur per 100 g olijfolie en conclusie: delen door 5,542 (g) en vermenigvuldigen met 100 (g) en de uitkomst vergelijken met 1,00 gram oliezuur per 100 gram olijfolie 1

of

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

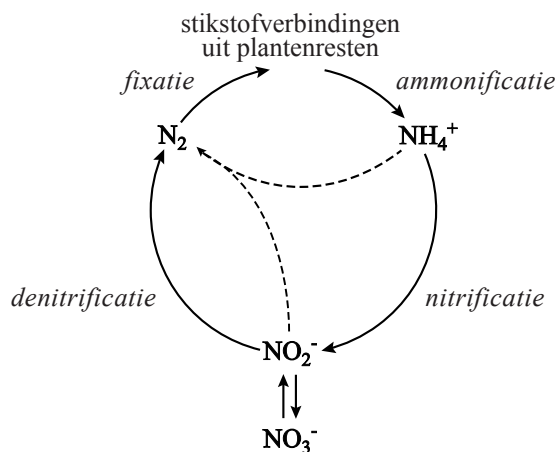
- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • berekening van het aantal g oliezuur in 5,542 g olijfolie die aan de eis voldoet: 5,542 (g) delen door 100 (g) en vermenigvuldigen met 1,00 (g) | 1 |
| <ul style="list-style-type: none"> • omrekening van aantal g oliezuur in 5,542 g olijfolie die aan de eis voldoet naar het aantal mmol oliezuur in 5,542 g olijfolie die aan de eis voldoet: delen door de massa van een mol oliezuur (282,5 g) en vermenigvuldigen met 10^3 (mmol mol⁻¹) | 1 |
| <ul style="list-style-type: none"> • omrekening van het aantal mmol oliezuur in 5,542 g olijfolie die aan de eis voldoet naar het aantal mL 0,102 M KOH oplossing dat voor de titratie van die hoeveelheid oliezuur nodig zou zijn en conclusie: delen door 0,102 (mmol mL⁻¹) en de uitkomst vergelijken met 2,572 mL | 1 |

Opmerking

De significantie van uitkomsten van berekeningen hier niet beoordelen.

Anammox

Na een juiste beantwoording van de vragen 6 en 7 kan het schema er als volgt uit zien:

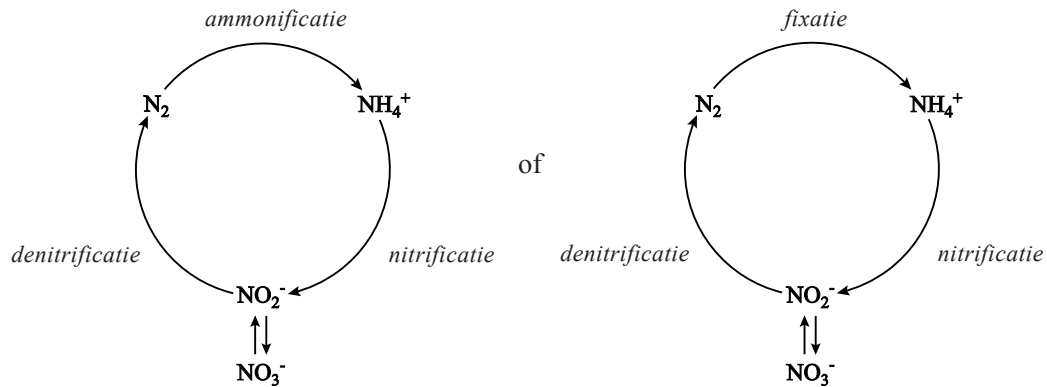


6 maximumscore 4

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • "stikstofverbindingen uit plantenresten" op de juiste plaats | 1 |
| <ul style="list-style-type: none"> • "fixatie" op de juiste plaats | 1 |
| <ul style="list-style-type: none"> • "ammonificatie" op de juiste plaats | 1 |
| <ul style="list-style-type: none"> • "nitrificatie" en "denitrificatie" op de juiste plaats | 1 |

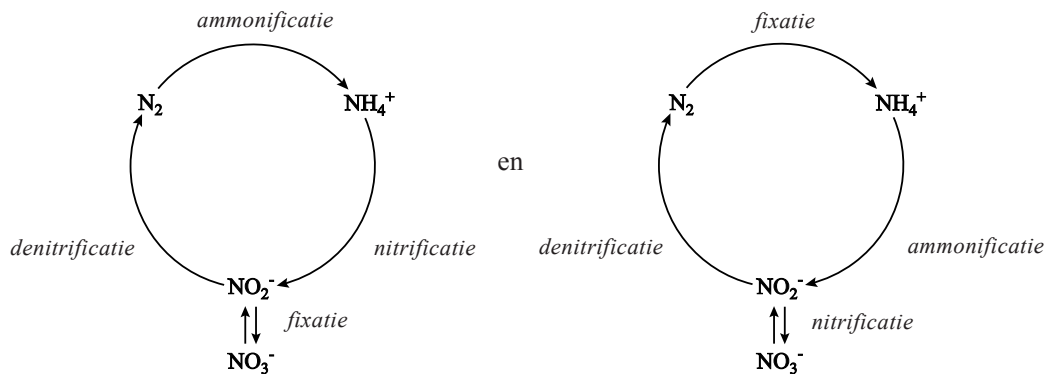
Indien “stikstofverbindingen uit plantenresten” niet is vermeld, maar een pijl rechtstreeks van N_2 naar NH_4^+ is getekend met als bijschrift “ammonificatie” of “fixatie”, zodat het deel van het schema behorend bij vraag 6 als volgt is weergegeven:

2



Indien “stikstofverbindingen uit plantenresten” niet is vermeld, maar een pijl rechtstreeks van N_2 naar NH_4^+ is getekend met als bijschrift “ammonificatie” of “fixatie” en bij het evenwichtsteken tussen NO_2^- en NO_3^- ook een bijschrift is gezet, zoals bijvoorbeeld in onderstaande schema’s behorend bij vraag 6:

1



Opmerkingen

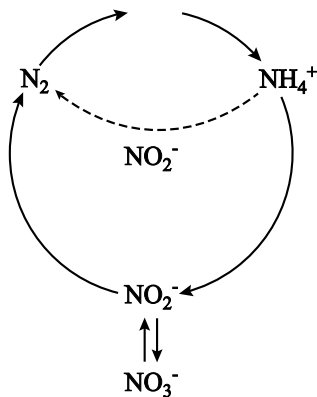
- Wanneer de nitrificatiepijl (ook) is getekend naar NO_3^- of naar het evenwichtsteken tussen NO_2^- en NO_3^- , dit goed rekenen.
- Wanneer (ook) een denitrificatiepijl is getekend die begint bij NO_3^- of bij het evenwichtsteken tussen NO_2^- en NO_3^- , dit goed rekenen.
- Wanneer in plaats van “stikstofverbindingen uit plantenresten” is vermeld “stikstofverbindingen” of “eiwitten (uit planten)”, dit goed rekenen.

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

7 maximumscore 2

- onderbroken pijl van NO_2^- naar N_2 1
- onderbroken pijl van NH_4^+ naar N_2 1

Indien het deel van het schema behorend bij vraag 7 bijvoorbeeld als volgt is weergegeven: 1



Opmerkingen

- Wanneer in een overigens juist antwoord de pijlen van NO_2^- naar N_2 en van NH_4^+ naar N_2 niet samenkomen, dit goed rekenen.
- Wanneer ononderbroken pijlen zijn gebruikt, dit niet aanrekenen.

8 maximumscore 2

- Er komen geen moleculen met massa 28 u voor, omdat (het ene stikstofatoom in de gevormde stikstofmoleculen afkomstig is van een nitrietion en het andere van een ammoniumion en) in de ammoniumionen de isotoop ^{14}N niet voorkomt
of
Er komen geen moleculen met massa 28 u voor, omdat zo'n molecuul uit (de stikstofatomen van) twee nitrietionen zou ontstaan en dat kan niet 1
- Er komen wel moleculen met massa 30 u voor, omdat (de stikstof) in de nitrietionen (natuurlijke stikstof is, waarin behalve de isotoop ^{14}N ook) de isotoop ^{15}N voorkomt 1

Indien een antwoord is gegeven als: 1

„Er komen geen moleculen met massa 28 u voor, omdat er wordt gewerkt met ^{15}N / omdat ^{14}N is verwijderd.

Er komen wel moleculen met massa 30 u voor, omdat er wordt gewerkt met ^{15}N en een stikstofmolecuul met twee ^{15}N atomen een massa heeft van 30 u.”

Opmerking

Wanneer het bestaan van stikstofmoleculen met massa 30 u als volgt is uitgelegd: „Omdat (een klein beetje van het) ammonium is omgezet tot nitriet met N-15 en dit nitriet reageert met overgebleven ammonium onder vorming van stikstofmoleculen met twee N-15 atomen.” dit goed rekenen.

Ammonium uit afvalwater

9 maximumscore 4

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 2,36 (dm³).

- berekening van het aantal mg N dat per liter afvalwater moet worden verwijderd: 1000 (mg L⁻¹) minus 100 (mg L⁻¹) 1
- omrekening van het aantal mg N dat per liter afvalwater moet worden verwijderd naar het aantal mmol NH₄⁺ dat per liter afvalwater moet worden verwijderd (is gelijk aan het aantal mmol N dat per liter afvalwater moet worden verwijderd): delen door de massa van een mmol N (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 14,01 mg) 1
- omrekening van het aantal mmol NH₄⁺ dat per liter afvalwater moet worden verwijderd naar het aantal mmol O₂ dat daarvoor nodig is: vermenigvuldigen met 1,5 1
- omrekening van het aantal mmol O₂ naar het aantal dm³ O₂: vermenigvuldigen met 10⁻³ (mmol mol⁻¹) en met V_m (bijvoorbeeld via Binas-tabel 7: 2,45·10⁻² m³ mol⁻¹) en met 10³ (dm³ m⁻³) 1

Opmerking

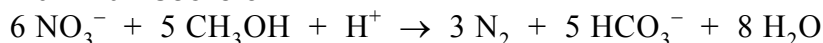
Wanneer bij de omrekening naar het aantal dm³ zuurstof op de juiste wijze gebruik is gemaakt van V_m = 2,24·10⁻² m³ mol⁻¹ of van de dichtheid van zuurstof (bijvoorbeeld via Binas-tabel 12: 1,43 kg m⁻³ of Binas-tabel 40A 1,33 kg m⁻³), dit in dit geval niet aanrekenen.

10 maximumscore 4



- NH₄⁺ voor de pijl en NO₂⁻ na de pijl 1
- O balans kloppend gemaakt met het juiste aantal H₂O voor de pijl 1
- H balans kloppend gemaakt met het juiste aantal H⁺ na de pijl 1
- ladingsbalans kloppend gemaakt met het juiste aantal e⁻ na de pijl 1

11 maximumscore 3



- 6 NO₃⁻ en 5 CH₃OH voor de pijl en 3 N₂ en 5 HCO₃⁻ na de pijl 1
- O balans kloppend gemaakt met het juiste aantal H₂O op de juiste plaats 1
- H balans kloppend gemaakt met het juiste aantal H⁺ op de juiste plaats 1

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

12 maximumscore 3

Een juiste uitleg leidt tot de conclusie dat het verzurende effect van de nitrificatie niet volledig is gecorrigeerd na afloop van de denitrificatie.

- per 6 mol NO_2^- ontstaat (tijdens de nitrificatie) 12 mol H^+ en reageert (tijdens de denitrificatie) 3 mol H^+ 1
- de 3 mol HCO_3^- die per 6 mol NO_2^- ontstaat, zal 3 mol H^+ binden 1
- conclusie 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Per 6 mol NO_2^- ontstaat (tijdens de nitrificatie) 12 mol H^+ . Dat wordt niet teniet gedaan door de 3 mol H^+ die per 6 mol NO_2^- tijdens de denitrificatie reageert. Tijdens de denitrificatie ontstaat ook nog eens HCO_3^- . Dat is een zuur, dus dat maakt het alleen maar erger.” 2

Indien een antwoord is gegeven als: „Bij de nitrificatie ontstaat 2 mol H^+ . Bij de denitrificatie reageert 3 mol H^+ . Daardoor wordt het verzurende effect al geheel gecorrigeerd. Bovendien ontstaat bij de denitrificatie HCO_3^- . Dat is een base. Dus na afloop van de denitrificatie is het verzurende effect van de nitrificatie volledig gecorrigeerd.” 2

Indien een antwoord is gegeven als: „Per 6 mol NO_2^- ontstaat (tijdens de nitrificatie) 12 mol H^+ . Dat wordt niet teniet gedaan door de 3 mol H^+ die per 6 mol NO_2^- tijdens de denitrificatie reageert.” 2

Indien een antwoord is gegeven als: „Bij de nitrificatie ontstaat 2 mol H^+ . Bij de denitrificatie reageert 3 mol H^+ . Maar bij de denitrificatie ontstaat ook 3 mol HCO_3^- . Dat is een zuur. Er ontstaat dus netto 2 mol zuur. Dus na afloop van de denitrificatie is het verzurende effect van de nitrificatie niet gecorrigeerd.” 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Bij de nitrificatie ontstaat 2 mol H^+ . Bij de denitrificatie reageert 3 mol H^+ . Daardoor wordt het verzurende effect geheel gecorrigeerd.” 0

Bescherming

13 maximumscore 2

- notie dat de melkzuur- en glycolzuureenheden om en om voorkomen in de polyestermoleculen die ontstaan uit (moleculen van) stof A 1
- notie dat de melkzuur- en glycolzuureenheden elkaar niet op zo'n regelmatige manier afwisselen in de polyestermoleculen die ontstaan uit een mengsel van melkzuur en glycolzuur 1

Indien een antwoord is gegeven als: „De polyestermoleculen die worden gevormd bij polymerisatie van stof A zijn twee keer zo lang als de polyestermoleculen die ontstaan uit een mengsel van melkzuur en glycolzuur in de molverhouding 1 : 1.” 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Bij polymerisatie van stof A ontstaan steeds dezelfde moleculen. Bij polymerisatie van een mengsel van melkzuur en glycolzuur ontstaan (ook) polymelkzuur en polyglycolzuur.” 1

Indien in een overigens juist antwoord als conclusie wordt gegeven dat het verschil is dat bij de polymerisatie van stof A minder water wordt gevormd dan bij de polymerisatie van een mengsel van melkzuur en glycolzuur 0

Opmerking

Ook antwoorden goed rekenen als:

- *„De polyestermoleculen die ontstaan uit (moleculen van) stof A bestaan (altijd) uit een even aantal monomeereenheden. Dat is bij de polyestermoleculen die uit een mengsel van melkzuur en glycolzuur worden verkregen niet altijd het geval.”*
- *„Het ene uiteinde van een polyestermolecuul dat is ontstaan uit (moleculen van) stof A is altijd een melkzuureenheid en het andere uiteinde een glycolzuureenheid. In de polyestermoleculen die uit een mengsel van melkzuur en glycolzuur worden verkregen, kunnen beide uiteinden (ook) melkzuureenheden of glycolzuureenheden zijn.”*
- *„De polyestermoleculen die ontstaan uit (moleculen van) stof A zijn veel ordelijker dan de polyestermoleculen die ontstaan uit een mengsel van melkzuur en glycolzuur.”*
- *„De volgorde van de monomeereenheden is anders.”*
- *„Melkzuur kan ook reageren met melkzuur en glycolzuur met glycolzuur. Hierdoor kunnen andere polyestermoleculen ontstaan dan bij de polymerisatie van stof A.”*

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

14 maximumscore 3

aanbrengen van beschermende groep: nummer 1
 verwijderen van beschermende groep: nummers 4 en 5

- de reactie met nummer 1 bij aanbrengen van een beschermende groep genoemd 1
- de reactie met nummer 4 bij verwijderen van een beschermende groep genoemd 1
- de reactie met nummer 5 bij verwijderen van een beschermende groep genoemd 1

Indien in een overigens juist antwoord nummer 2 is genoemd bij het aanbrengen van een beschermende groep 2

Indien in een overigens juist antwoord nummer 3 is genoemd bij het verwijderen van een beschermende groep 2

Indien in een overigens juist antwoord nummer 2 is genoemd bij het aanbrengen van een beschermende groep en nummer 3 is genoemd bij het verwijderen van een beschermende groep 2

Opmerkingen

- *Wanneer bij het verwijderen van een beschermende groep de nummers 2, 4 en 5 zijn genoemd, dit goed rekenen.*
- *Wanneer bij het aanbrengen van een beschermende groep ook nummer 3 is genoemd, dit niet aanrekenen.*

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

15 maximumscore 3

Reactie 1 is niet selectief, want beide OH groepen reageren.

Reactie 5 is wel selectief, want slechts één van de estergroepen reageert.

- in de reactie met nummer 1 reageren beide OH groepen 1
- in de reactie met nummer 5 reageert slechts één van de estergroepen 1
- conclusies in overeenstemming met de gegeven argumenten 1

Indien een antwoord is gegeven als: 2


Reactie 1 is niet selectief, want beide OH groepen reageren.

Reactie 5 is wel selectief, want het molecuul dat ontstaat heeft twee

OH groepen terwijl het oorspronkelijke molecuul maar één OH groep bezit.

Indien een antwoord is gegeven als: 2

Reactie 1 is niet selectief, want beide OH groepen reageren.

Reactie 5 is niet selectief, want de -CH₂ groep reageert en er zit

geen vergelijkbare groep elders in het molecuul.

Opmerkingen

- *Wanneer van reactie 1 is aangegeven dat die niet selectief is, omdat de beide OH groepen in het glycolzuurmolecuul niet vergelijkbaar zijn (omdat de ene OH groep een zure OH groep is en de andere een alcoholische), dit goed rekenen.*
- *Ook een antwoord goed rekenen als:
Reactie 1 is niet selectief, want beide OH groepen reageren.
Reactie 5 is wel selectief, want slechts één van de CH₂ groepen reageert.*

16 maximumscore 3

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $1,0 \cdot 10^2(\%)$.

- berekening van het aantal mol glycolzuur: 5,0 (g) delen door 76,05 (g mol⁻¹) 1
- berekening van het aantal mol reactieproduct dat is ontstaan: 20,0 (g) delen door 304,6 (g mol⁻¹) 1
- rest van de berekening 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Er was 26,5 g beginstoffen (namelijk 5,0 g glycolzuur plus 21,5 g TBSCl). Er bleef over 20,0 g reactieproduct.

Dus het rendement van reactie 1 is $\frac{20,0}{26,5} \times 100\% = 75,5\%$.” 0

Opmerking

Wanneer in een overigens juist antwoord de uitkomst is weergegeven als 1,0 en niet als een percentage, dit goed rekenen.

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

17 maximumscore 4

- berekening van het aantal mol HCl dat (maximaal) kan ontstaan: het aantal mol glycolzuur (volgt uit het antwoord op de vorige vraag) vermenigvuldigen met 2 1
- berekening van het aantal mol imidazol dat nodig is om die hoeveelheid HCl te binden: is gelijk aan het aantal mol HCl 1
- berekening van de massa van een mol imidazol (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99): 68,08 g 1
- berekening van het aantal mol toegevoegd imidazol: 13,5 delen door de gevonden massa van een mol imidazol (en constatering dat dit meer is dan het aantal mol imidazol dat nodig is) 1

of

- berekening van het aantal mol HCl dat (maximaal) kan ontstaan: het aantal mol glycolzuur (volgt uit het antwoord op de vorige vraag) vermenigvuldigen met 2 1
- berekening van het aantal mol imidazol dat nodig is om die hoeveelheid HCl te binden: is gelijk aan het aantal mol HCl 1
- berekening van de massa van een mol imidazol (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99): 68,08 g 1
- berekening van het aantal g imidazol dat nodig is: het aantal mol dat nodig is vermenigvuldigen met de gevonden massa van een mol imidazol (en constatering dat dit minder is dan 13,5 g) 1

Indien in een overigens juist antwoord bij het tweede bolletje het aantal mol imidazol dat nodig is, is berekend door met 2 te vermenigvuldigen, al dan niet gevolgd door de conclusie dat de hoeveelheid imidazol niet voldoende is 3

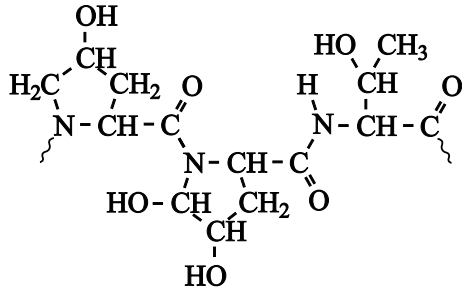
Opmerkingen

- *Wanneer het aantal mol HCl dat (maximaal) kan ontstaan op een juiste manier is berekend door aan te nemen dat alle TBSCl reageert, dit goed rekenen.*
- *Wanneer bij het tweede bolletje het aantal mol imidazol dat nodig is, is berekend door te delen door 2 (waarbij imidazol kennelijk als een tweewaardige base is opgevat), dit goed rekenen.*
- *De significantie van uitkomsten van berekeningen hier niet beoordelen.*

Mosselijm

18 maximumscore 4

Een juist antwoord kan als volgt zijn genoteerd:



- de peptidebindingen juist getekend 1
- de zijketen van Thr juist getekend 1
- de zijketens van Hyp en diHyp juist getekend 1
- het begin van de structuurformule weergegeven met $\sim\text{N}$ of met -N of met $\cdot\text{N}$ en het einde van de structuurformule weergegeven met $\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}\sim$ of met $\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}\text{-}$ of met $\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}\cdot$ 1

Indien als enige fout de groep $\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}\text{-}$ is weergegeven met -CO- 3

Opmerkingen

- Wanneer in een overigens juiste structuurformule Hyp en Thr zijn verwisseld, dit goed rekenen.
- Wanneer de peptidebinding tussen diHyp en Thr als volgt is weergegeven: $\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C}\text{-NH-}$, dit goed rekenen.

19 maximumscore 1

Phe

Opmerking

Wanneer het antwoord 'fenylalanine' of 'F' is gegeven, dit goed rekenen.

20 maximumscore 3

basen op de coderende streng: T A T
 basen op de matrijsstreng: A T A
 of
 basen op de coderende streng: T A C
 basen op de matrijsstreng: A T G

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

- de basen op de coderende streng identiek aan de basen in het mRNA, met dien verstande dat in het DNA T/thymine voorkomt in plaats van U/uracil 2
- de basen op de matrijsstreng complementair aan de basen op de coderende streng 1

Indien één van de volgende antwoorden is gegeven: 2

- basen op de coderende streng: U A U
basen op de matrijsstreng: A U A
- basen op de coderende streng: U A C
basen op de matrijsstreng: A U G
- basen op de coderende streng: A T A
basen op de matrijsstreng: T A T
- basen op de coderende streng: A T G
basen op de matrijsstreng: T A C
- basen op de coderende streng: U A U
basen op de matrijsstreng: A T A
- basen op de coderende streng: U A C
basen op de matrijsstreng: A T G

Indien één van de volgende antwoorden is gegeven: 1

- basen op de coderende streng: A U A
basen op de matrijsstreng: U A U
- basen op de coderende streng: A U G
basen op de matrijsstreng: U A C

21 maximumscore 4

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $6,9 \cdot 10^{-5}$.

- berekening $[\text{OH}^-]$: $10^{-(14,00 - 8,15)}$ 1
- juiste formule voor de evenwichtsvoorwaarde: $\frac{[\text{Lys-NH}_3^+][\text{OH}^-]}{[\text{Lys-NH}_2]} = K_b$
eventueel reeds gedeeltelijk ingevuld 1
- berekening van de verhouding $\frac{[\text{Lys-NH}_3^+]}{[\text{Lys-NH}_2]}$: 98,0 delen door 2,0 1
- berekening K_b : $[\text{OH}^-]$ vermenigvuldigen met $\frac{[\text{Lys-NH}_3^+]}{[\text{Lys-NH}_2]}$ 1

Opmerking

Wanneer een juiste berekening is gegeven waarin $[\text{Lys-NH}_3^+] = [\text{OH}^-]$ is gesteld, dit goed rekenen.

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

22 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De bindingen die een rol spelen zijn: molecuulbinding/vanderwaalsbinding en waterstofbrug.

Door de hoge molecuulmassa worden sterke molecuulbindingen/vanderwaalsbindingen gevormd (tussen de eiwitmoleculen en de cellulosemoleculen).

De cellulosemoleculen bevatten (veel) OH groepen en de zijgroepen van de aminozuureenheden bevatten OH en/of NH groepen, daardoor kunnen waterstofbruggen worden gevormd (tussen de eiwitmoleculen en de cellulosemoleculen).

- de hoge molecuulmassa hangt samen met de molecuulbindingen/vanderwaalsbindingen 1
- cellulosemoleculen bevatten (veel) OH groepen en de zijketens van de aminozuureenheden bevatten OH en/of NH groepen 1
- dus kunnen waterstofbruggen worden gevormd (tussen de eiwitmoleculen en de cellulosemoleculen) 1

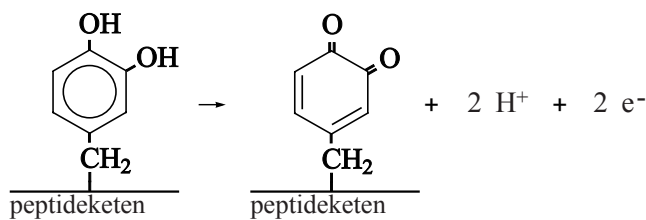
Indien een antwoord is gegeven als: „Vanderwaalsbindingen spelen een rol. Deze hebben te maken met de hoge molecuulmassa. Bindingen die te maken hebben met de aard van de zijketens van andere aminozuren dan lysine zijn waterstofbruggen.” 2

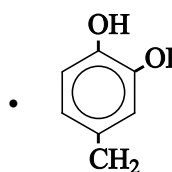
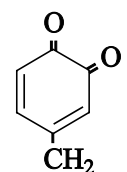
Indien slechts een antwoord is gegeven als: „Bindingen die een rol spelen zijn vanderwaalsbindingen en waterstofbruggen.” 1

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven waarin (ook) atoombindingen en/of metaalbindingen worden genoemd, een punt aftrekken.

23 maximumscore 3

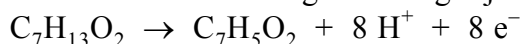


-  voor de pijl en  en H⁺ na de pijl 1

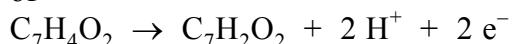
- e⁻ na de pijl 1
- juiste coëfficiënten 1

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

Indien één van de volgende vergelijkingen is gegeven:



of



2

Opmerking

Wanneer de vergelijking $\text{C}_7\text{H}_7\text{O}_2 \rightarrow \text{C}_7\text{H}_5\text{O}_2 + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^-$ is gegeven, dit goed rekenen.

24 maximumscore 3

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 0,41 (mol dwarsverbindingen).

- berekening van het aantal mol dwarsverbindingen dat per mol O_2 kan worden gevormd: het aantal mol elektronen dat per mol O_2 wordt opgenomen (is gelijk aan 4) delen door het aantal mol elektronen dat per mol Dopa-zijgroepen wordt afgestaan (volgt uit het antwoord op de vorige vraag) 1
- berekening van het aantal mol O_2 : $5,0 \text{ (dm}^3\text{)}$ vermenigvuldigen met $10^{-3} \text{ (m}^3 \text{ dm}^{-3}\text{)}$ en delen door $2,45 \cdot 10^{-2} \text{ (m}^3 \text{ mol}^{-1}\text{)}$ 1
- omrekening van het aantal mol O_2 naar het aantal mol dwarsverbindingen dat kan ontstaan: vermenigvuldigen met het aantal mol dwarsverbindingen dat per mol O_2 kan worden gevormd 1

Indien in een overigens juist antwoord bij de berekening van het aantal mol O_2 gebruik is gemaakt van $V_m = 2,24 \cdot 10^{-2} \text{ (m}^3 \text{ mol}^{-1}\text{)}$ of van de dichtheid van zuurstof (via Binas-tabel 12: $1,43 \text{ kg m}^{-3}$ of Binas-tabel 40A: $1,33 \text{ kg m}^{-3}$) 2

Opmerking

Wanneer een onjuist antwoord op vraag 24 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 23, dit antwoord op vraag 24 goed rekenen.

5 Inzenden scores

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

Zend de gegevens uiterlijk op 28 mei naar Cito.

6 Bronvermeldingen

tekstfragment 1 NRC Handelsblad

tekstfragment 2 www.emis.vito.be/ass/techniekbladen/techniekblad_W6.asp