EXAMEN SCHEIKUNDE 1 VWO 2006, EERSTE TIJDVAK, correctievoorschrift

## MZA 2006Sk1-I(I)

1. Maximumscore 4

stof I: *cis*-buteendizuur

stereo-isomeer van stof I: *trans*-buteendizuur

* buteen als stamnaam 1
* dizuur als achtervoegsel 1
* voorvoegsel *cis* bij de naam van stof I en voorvoegsel *trans* bij de naam van de stereo-isomeer van stof I 2

Indien in een overigens juist antwoord de voorvoegsels *cis* en *trans* zijn verwisseld 3  
Indien in een overigens juist antwoord dibuteenzuur in plaats van buteendizuur is gebruikt 3

Opmerking  
Wanneer cis-2-buteendizuur en trans-2-buteendizuur of cis-buteen-1,4-dizuur en trans-buteen-1,4-dizuur of cis-1,4-buteendizuur en trans-1,4-buteendizuur als namen zijn gegeven, dit goed rekenen.

1. Maximumscore 2

In een molecuul van deze stof is geen vrije draaibaarheid rondom de dubbele C = C binding. Daardoor kunnen de OH groepen niet dicht genoeg bij elkaar komen om te kunnen reageren.

* in een molecuul van deze stof is geen vrije draaibaarheid rondom de dubbele C = C binding 1
* de OH groepen kunnen (daardoor) niet dicht genoeg bij elkaar komen om te kunnen reageren 1

Indien een antwoord is gegeven als: ‘Bij stof I kunnen de carboxylgroepen zo draaien dat de OH groepen heel dicht bij elkaar komen te liggen. Bij de stereo-isomeer liggen de OH groepen verder uit elkaar.’ 1  
Indien een antwoord is gegeven als: ‘Er kan nu geen ring meer worden gevormd.’ 0

1. Maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



* in beide energiediagrammen de niveaus van de reactieproducten/eindstoffen op dezelfde hoogte getekend 1
* in beide energiediagrammen de niveaus van de reactieproducten/eindstoffen lager dan de niveaus van de beginstoffen getekend 1
* in beide energiediagrammen een niveau voor de overgangstoestand als hoogste niveau getekend en het niveau voor de overgangstoestand in het energiediagram met katalysator is lager dan het niveau voor de overgangstoestand in het energiediagram zonder katalysator 1

Indien in een overigens juist antwoord bij een of meer van de zelf getekende energieniveaus geen of een onjuist bijschrift is gezet 2

1. Maximumscore 3

Een juiste berekening leidt, afhankelijk van de berekeningswijze, tot een uitkomst die ligt tussen 77% en 80%.

* berekening van het aantal kmol C6H6 dat wordt omgezet en het aantal kmol MZA dat daaruit ontstaat: 1,0 (kg) delen door de massa van een kmol C6H6 (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99 (5e druk): 78,11 kg) respectievelijk 1,0 (kg) delen door de massa van een kmol MZA (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99 (5e druk): 98,06 kg) 1
* notie dat het aantal kmol MZA dat maximaal kan ontstaan gelijk is aan het aantal kmol C6H6 dat reageert (eventueel impliciet) 1
* berekening van het rendement: het aantal kmol MZA dat is ontstaan delen door het aantal  
  kmol MZA dat maximaal kan ontstaan en vermenigvuldigen met 102 1

of

* berekening van het aantal kmol C6H6 dat wordt omgezet: 1,0 (kg) delen door de massa van een  
  kmol C6H6 (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99 (5e druk): 78,11 kg) 1
* omrekening van het aantal kmol C6H6 dat wordt omgezet (is gelijk aan het aantal kmol MZA dat daaruit maximaal kan ontstaan) naar het aantal kg MZA dat daaruit maximaal kan ontstaan: vermenigvuldigen met de massa van een kmol MZA  
  (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99 (5e druk): 98,06 kg) 1
* berekening van het rendement: 1,0 (kg) delen door het aantal kg MZA dat maximaal uit  
  1,0 kg C6H6 kan ontstaan en vermenigvuldigen met 102 1

Indien het antwoord neerkomt op 100% = 100% 0

Opmerkingen

* Wanneer de volgende berekening is gegeven:

‘Uit 1,0 mol of 78 g C6H6 ontstaat 78 g MZA in plaats van 1,0 mol of 98 g MZA. Dus het rendement is: ×100% = 80%’, dit goed rekenen.

* Wanneer na een juiste berekening het rendement niet als een percentage is opgegeven maar als een fractie, bijvoorbeeld 0,80 of , dit goed rekenen.

1. Maximumscore 3

2 C4H10 + *7* O2 → 2 C4H2O3 + 8 H2O

* C4H10 voor de pijl 1
* O2 voor de pijl en C4H2O3 en H2O na de pijl 1
* juiste coëfficiënten 1

Opmerking  
Wanneer een juiste vergelijking in structuurformules is gegeven, dit goed rekenen.

1. Maximumscore 2

Voorbeelden van juiste factoren zijn:

* de noodzaak van het toepassen van (al dan niet ingewikkelde, energie-eisende) scheidingsmethoden;
* het optreden van nevenreacties;
* de reactiesnelheid;
* de evenwichtsligging;
* het warmte-effect van de reactie(s);
* veiligheid;
* explosiegevaar;
* het effect op het milieu.
* per juiste factor 1

Voorbeelden van factoren die geen punt opleveren zijn:

* of er vraag naar het product is;
* de locatie van de fabriek;
* de afmetingen van de fabriek;
* de beschikbaarheid van arbeidskrachten;
* transport;
* factoren die reeds in de opgave zijn genoemd.

1. Maximumscore 2

Als argument waarom een factor belangrijk is voor het keuzeproces kan bijvoorbeeld het volgende zijn genoemd:

* bij de noodzaak van het toepassen van scheidingsmethoden: wanneer je geen scheidingsmethoden hoeft toe te passen, hoef je daar ook geen installaties voor te bouwen;
* bij het optreden van nevenreacties: wanneer er weinig/geen nevenreacties optreden, is het rendement van het proces hoger dan wanneer er veel nevenreacties optreden / ontstaan er minder ingewikkelde mengsels (zodat je minder scheidingsmethoden hoeft toe te passen);
* bij de reactiesnelheid: hoe groter de reactiesnelheid, hoe groter de opbrengst per tijdseenheid;
* bij de evenwichtsligging: hoe meer het evenwicht aan de kant van het gewenste product ligt, hoe hoger het rendement van het proces;
* bij het warmte-effect van de reacties: wanneer de reacties sterk exotherm zijn, zul je veel koelwater moeten gebruiken / wanneer de reacties sterk endotherm zijn, zul je veel energie moeten toevoeren om de reacties te laten plaatsvinden;
* bij veiligheid: hoe veiliger het proces hoe minder geld je aan veiligheidsvoorzieningen hoeft uit te geven;
* bij explosiegevaar: wanneer een explosie optreedt zal dat apparatuur en eventueel ook levens kosten;
* bij effect op het milieu: wanneer er stoffen ontstaan die schadelijk zijn voor het milieu, zul je extra voorzieningen moeten treffen om die stoffen niet vrij te laten komen.
* per juist argument 1

Opmerking  
Wanneer in het antwoord op vraag 6  een factor is genoemd die geen punten oplevert, maar hier een bij die factor horend juist argument is gegeven, dit goed rekenen.

## Ammoniakmonitor 2006Sk1-I(II)

1. Maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Ammoniak wordt in de bodem (door bacteriën) omgezet tot (salpeter- en/of salpeterig)zuur.

* ammoniak reageert tot zuur 1
* notie dat deze omzetting in de bodem geschiedt 1

Indien een antwoord is gegeven als: ‘Ammoniak is een base, reageert met zuur en gaat dus verzuring juist tegen.’ 0  
Indien slechts een antwoord is gegeven als: ‘Ammoniak reageert als volgt:  
NH3 + H2O → NH2− + H3O+. Er wordt dus H3O+ gevormd en dat werkt verzurend.’ 0  
Indien slechts een antwoord is gegeven als: ‘Wanneer ammoniak met water reageert, ontstaat NH4+, en dat is een zuur.’ 0

1. Maximumscore 3

* NH3 + HSO4− → NH4+ + SO42−  
  of  
  NH3 + H3O+ → NH4+ + H2O of NH3 + H+ → NH4+ 1
* NH4+ + OH− → NH3 + H2O 1
* NH3 + H2O ⇌ NH4+ + OH− 1

Opmerking  
Wanneer in de derde vergelijking een enkele pijl is genoteerd in plaats van een evenwichtsteken, dit goed rekenen.

1. Maximumscore 4

Afhankelijk van de gekozen ammoniakconcentratie ligt het antwoord tussen 7⋅101 (bij 400 g m3)en 9⋅101 (bij 500 g m3)(mL per week).

* berekening van het aantal gram ammoniak dat per minuut reageert: 30 (L) vermenigvuldigen met 103 (m3 L1)en met een ammoniakconcentratie tussen 400 en 500 (g m3)en met 106 (g g1) 1
* omrekening van het aantal gram ammoniak dat per minuut reageert naar het aantal mol natriumwaterstofsulfaat dat daarmee reageert (is gelijk aan het aantal mol ammoniak in 30 L lucht): delen door de massa van een mol ammoniak (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98 (5e druk): 17,03 g) 1
* omrekening van het aantal mol natriumwaterstofsulfaat dat per minuut reageert naar het aantal mL natriumwaterstofsulfaat-oplossing dat per minuut moet worden toegevoegd: delen door 0,1 (mol L1)en door 103 (L mL1) 1
* omrekening van het aantal mL natriumwaterstofsulfaatoplossing dat per minuut moet worden toegevoegd naar het aantal mL dat per week nodig is: vermenigvuldigen met 60 × 24 × 7 1

Indien het antwoord slechts neerkomt op: 30 × 60 × 24 × 7 × 103 = 3,0⋅108 (mL) 0

Opmerkingen

* Wanneer bij vraag 9  een reactievergelijking is gegeven met een andere molverhouding NH3 : HSO4− dan 1 : 1, en hiermee bij deze vraag op juiste wijze verder is gerekend, zo'n antwoord op vraag 10  goed rekenen.
* Wanneer het antwoord in drie significante cijfers is opgegeven, hiervoor in dit geval geen punt aftrekken.

1. Maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn genoteerd:



* minstens 6 C atomen met uitsluitend enkelvoudige C — C bindingen en het begin en het einde van de keten is weergegeven met ~ of • of — 1
* aan elk C atoom twee F atomen 1

1. Maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Wanneer zwaveldioxide in water oplost, treedt de volgende reactie op:

SO2 + 2 H2O → H3O+ + HSO3− / SO2 + H2O → H+ + HSO3−

Daardoor ontstaan (extra) ionen in de oplossing die het geleidingsvermogen (en dus het meetresultaat) beïnvloeden.

* in de reactievergelijking SO2 en 2 H2O / SO2 en H2O voor de pijl 1
* in de reactievergelijking H3O+/H+ en HSO3− na de pijl 1
* vermelding dat (extra) ionen ontstaan (die het geleidingsvermogen beïnvloeden) 1

Indien een antwoord is gegeven als: ‘Wanneer zwaveldioxide in water oplost, treedt de volgende reactie op: SO2 + 2 H2O → H3O+ + HSO3−. Daardoor wordt het geleidingsvermogen beïnvloed.’ 2  
Indien een antwoord is gegeven als: ‘Wanneer zwaveldioxide in water oplost, treedt de volgende reactie op: SO2 + 2 H2O → 4 H+ + SO42 + 2 e*−.* Daardoor ontstaan (extra) ionen in de oplossing die het geleidingsvermogen (en dus het meetresultaat) beïnvloeden.’ 2  
Indien een antwoord is gegeven als: ‘Wanneer zwaveldioxide in water oplost, treedt de volgende reactie op: SO2 + H2O → H2SO3. Daardoor wordt het geleidingsvermogen (en dus het meetresultaat) beïnvloed.’ 1  
Indien een antwoord is gegeven als: ‘Wanneer zwaveldioxide in water oplost, treedt de volgende reactie op: SO2 + H2O → H2SO4. Het ontstane zwavelzuur beïnvloedt het geleidingsvermogen (en dus het meetresultaat).’ 1

Opmerkingen

* Wanneer een van de volgende reactievergelijkingen is gegeven: SO2 + 3 H2O → 2 H3O+ + SO32− of SO2 + H2O → 2 H+ + SO32 of 2 SO2 + O2 + 2 H2O → 4 H+ + 2 SO42die reactievergelijking goed rekenen.
* Wanneer een evenwichtsteken is gebruikt, dit goed rekenen.

1. Maximumscore 2

Voorbeelden van juiste aspecten zijn:

* de geleidbaarheid/beweeglijkheid van ionen;
* de snelheid waarmee ammoniak door het membraan gaat;
* de ligging van het evenwicht NH3 + H2O ⇌ NH4+ + OH−;
* de snelheid van de reactie tussen NH3 en HSO4− en/of de snelheid van de reactie tussen NH4+ en OH− en/of de snelheid van de reactie tussen NH3 en H2O;
* de dichtheid / het volume van lucht/gas;
* de oplosbaarheid van ammoniak.

een aspect genoemd 1

een tweede aspect genoemd 1

Opmerking  
Wanneer fysische en/of mechanische aspecten van de monitor zijn genoemd, zoals het uitzetten of krimpen bij temperatuurveranderingen, dit goed rekenen.

1. Maximumscore 2

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

* Leid bij een bepaalde temperatuur (lucht met) een bekende hoeveelheid ammoniak in de denuder/monitor (en doe geleidbaarheidsmetingen). Doe hetzelfde bij andere temperaturen (en kijk of je op dezelfde concentraties uitkomt).
* Leid een aantal identieke luchtmonsters bij verschillende temperaturen door de denuder/monitor (doe geleidbaarheidsmetingen en kijk of je op verschillende ammoniakconcentraties uitkomt).
* (lucht met) een bekende hoeveelheid ammoniak inleiden / identieke luchtmonsters inleiden 1
* notie dat het onderzoek bij tenminste twee verschillende temperaturen moet worden uitgevoerd 1

Indien slechts een antwoord is gegeven als: ‘Alles gelijk houden, behalve de temperatuur; die moet je steeds wijzigen.’ 1

## Hydrogel 2006Sk1-I(III)

1. Maximumscore 2

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 1,01⋅102 (glucose-eenheden).

* notie dat tijdens de polymerisatie van glucose per glucose-eenheid een watermolecuul wordt afgesplitst 1
* berekening van het aantal glucose-eenheden: 1,64⋅104 (u) delen door de massa van een glucose-eenheid in dextraan (162 u) 1

1. Maximumscore 3

Voorbeelden van juiste klassen:

* onverzadigde verbindingen;
* alcoholen;
* esters;
* niet-cyclische verbindingen.
* per juiste klasse 1

Indien in een overigens juist antwoord zowel ketonen als ethers zijn genoemd, bijvoorbeeld in een antwoord als: ‘onverzadigde verbindingen, ketonen en ethers’ 2  
Indien in een overigens juist antwoord onverzadigde koolwaterstoffen in plaats van onverzadigde verbindingen als klasse is genoemd en/of niet-cyclische koolwaterstoffen in plaats van niet-cyclische verbindingen, bijvoorbeeld in antwoorden als: ‘onverzadigde koolwaterstoffen, alcoholen en esters’ of ‘alcoholen, esters en niet-cyclische koolwaterstoffen’ of ‘onverzadigde koolwaterstoffen, alcoholen en niet-cyclische koolwaterstoffen’ 2  
Indien het antwoord ‘esters, ketonen en ethers’ is gegeven 1

Opmerkingen

* Wanneer alkenen of alkeen in plaats van onverzadigde verbindingen als klasse is genoemd, dit goed rekenen.
* Wanneer alkanolen of alkanol in plaats van alcoholen als klasse is genoemd, dit goed rekenen.

1. Maximumscore 2

* notie dat een molecuul van bijproduct C ontstaat door reactie van een molecuul van stof A met een molecuul van het koppelingsproduct van stof A en stof B 1
* wanneer overmaat van stof B wordt gebruikt is de kans dat moleculen van stof A met moleculen van stof B botsen (veel) groter dan de kans dat moleculen van stof A met moleculen van het koppelingsproduct botsen 1

of

* notie dat een molecuul van stof C ontstaat door reactie van twee moleculen van stof A met een molecuul van stof B 1
* notie dat de kans dat zo'n reactie optreedt kleiner is wanneer overmaat van stof B wordt gebruikt 1

Indien een antwoord is gegeven als: ‘Een molecuul van bijproduct C ontstaat als twee moleculen A met elkaar reageren. Dat kun je tegengaan door overmaat B te gebruiken, dan blijft er geen A meer over om met zichzelf te reageren.’ 0

1. Maximumscore 2

Voorbeelden van juiste verklaringen zijn:

* Doordat meer zijgroepen zijn gekoppeld, is het aantal OH groepen per glucose-eenheid minder (en daardoor kunnen minder watermoleculen worden gebonden).
* Doordat meer zijgroepen zijn gekoppeld, neemt het hydrofobe karakter van het geheel toe / het hydrofiele karakter of (waardoor minder water kan worden opgenomen).
* Doordat meer zijgroepen zijn gekoppeld, komen de dextraanketens dichter op elkaar te zitten, waardoor er minder ruimte is voor de watermoleculen.
* per juiste verklaring 1

1. Maximumscore 3

Het juiste antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



* keten met zes koolstofatomen getekend en het begin en het einde van de keten weergegeven met  
  ~of • of – 1
* methylgroepen als zijketen getekend 1
* aan het koolstofatoom waaraan de methylgroepen zijn getekend de andere zijgroep getekend 1

Indien in een overigens juist antwoord de methylgroepen niet als zijketens zijn getekend 2

Opmerking  
Wanneer het volgende antwoord is gegeven:  
, dit goed rekenen.

1. Maximumscore 3

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 8⋅101 (mg).

* berekening van het aantal mol blauwe kleurstof dat oorspronkelijk in 400 L oplossing was opgelost: 400 (L) vermenigvuldigen met 3,0⋅106 (mol L1) 1
* omrekening van het aantal mol blauwe kleurstof dat oorspronkelijk in 400 L oplossing was opgelost naar het aantal L waarin de blauwe kleurstof uiteindelijk was opgelost: delen door de concentratie van de blauwe kleurstof in de oplossing die was ontstaan toen de bolletjes geen water meer opnamen (3,7⋅106 mol L1) 1
* berekening van het aantal mg water dat door de microbolletjes is opgenomen: 400 (L) minus het aantal L, waarin de blauwe kleurstof uiteindelijk was opgelost en het verschil vermenigvuldigen met 1,0 (mg L1) 1

of

* berekening van het aantal L waarin de blauwe kleurstof uiteindelijk was opgelost:  
  3,0⋅106 (mol L1)delen door 3,7⋅106 (mol L1)en vermenigvuldigen met 400 L 2
* berekening van het aantal mg water dat door de microbolletjes is opgenomen: 400 (L) minus het aantal L, waarin de blauwe kleurstof uiteindelijk was opgelost en het verschil  
  vermenigvuldigen met 1,0 (mg L1) 1

Opmerking  
Wanneer het antwoord in drie significante cijfers is gegeven, hiervoor in dit geval geen punt aftrekken.

## Akatalasemie 2006Sk1-I(IV)

1. Maximumscore 3

O2 + 2 e → O22−

O22− + 2 H+ → H2O2

* in de eerste vergelijking O2 voor de pijl en O22 na de pijl 1
* in de eerste vergelijking 2 e−voor de pijl 1
* de tweede vergelijking juist 1

Indien de omzetting van O2 tot H2O2 in een vergelijking is weergegeven als O2 + 2 H+ + 2 e → H2O2 1  
Indien het antwoord O2 + 4 e− → 2 O2 gevolgd door 2 O2 + 2 H+ → H2O2 is gegeven 0

1. Maximumscore 2

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

* Enzymen hebben een specifieke werking. De omzetting van O2 tot O2 wordt dus door een ander enzym gekatalyseerd dan de omzetting van O2 tot O22.
* Een enzym kan maar een reactie katalyseren. De omzetting van O2 tot O2 is een andere reactie dan de omzetting van O2 tot O22,dus worden deze omzettingen door verschillende enzymen gekatalyseerd.
* Bij de omzetting van O2 tot O2 wordt de binding in het zuurstofmolecuul verbroken; bij de omzetting van O2 tot O22 niet. (Het zijn dus verschillende reacties.) Dus zijn er verschillende enzymen werkzaam.
* O2 heeft een andere structuur dan O22,dus past O22 niet in hetzelfde enzym als O2.Dus zijn er verschillende enzymen werkzaam.
* notie dat enzymen een specifieke werking hebben / de omzetting van O2 tot O2 een andere reactie is dan de omzetting van O2 tot O22 / O22 niet in hetzelfde enzym past als O2 1
* conclusie 1

Indien een antwoord is gegeven als: ‘Enzymen zijn substraatspecifiek, dus worden beide reacties door hetzelfde enzym gekatalyseerd.’ 1  
Indien een antwoord is gegeven als: ‘O2 en O22 zijn verschillende stoffen. Een enzym is geschikt om maar een bepaalde stof om te zetten. Dus zijn er verschillende enzymen werkzaam.’ 1  
Indien een antwoord is gegeven als: ‘Nee, want O2 en O22 zijn verschillende substraten.’ 1

1. Maximumscore 4

H2O2 + Enzym → H2O + O−Enzym  
H2O2 + O−Enzym → H2O + O2 + Enzym

* in de eerste vergelijking Enzym voor de pijl en in de tweede vergelijking Enzym na de pijl 1
* in de eerste vergelijking H2O2 voor de pijl en H2O en O−Enzym na de pijl 1
* in de tweede vergelijking H2O2 en O−Enzym voor de pijl 1
* in de tweede vergelijking H2O en O2 na de pijl 1

of

H2O2 + Enzym → H2O + O−Enzym  
2 O−Enzym → O2 + 2 Enzym

* in de eerste vergelijking Enzym voor de pijl en in de tweede vergelijking Enzym na de pijl 1
* in de eerste vergelijking H2O2 voor de pijl en H2O en O−Enzym na de pijl 1
* in de tweede vergelijking O−Enzym voor de pijl en O2 na de pijl 1
* in de tweede vergelijking juiste coëfficiënten 1

Opmerkingen

* Wanneer het volgende antwoord is gegeven:  
  2 H2O2 + 2 Enzym → 2 H2O + 2 O−Enzym  
  2 O−Enzym → O2 + 2 Enzym  
  dit goed rekenen.
* Wanneer een antwoord is gegeven als:  
  ① (1) H2O2 + Enzym → H2O + O−Enzym  
   (2) H2O2 + Enzym → H2O + O−Enzym O  
  ② O−Enzym + O−Enzym → O2 + 2 Enzym  
  dit goed rekenen.
* Wanneer een antwoord is gegeven waarin het H2O dat in de eerste vergelijking staat ook in de tweede vergelijking is opgenomen, bijvoorbeeld in een antwoord als:  
  H2O2 + Enzym → H2O + O−Enzym  
  H2O2 + O−Enzym + H2O →2 H2O + O2 + Enzym, dit in dit geval goed rekenen.
* Wanneer een antwoord is gegeven waarin de eerste vergelijking niet kloppend is, een punt aftrekken.

1. Maximumscore 3

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

 en 

* peptidebinding juist 
* het begin van de structuurformule weergegeven met of met  of met en het einde van de structuurformule weergegeven met  of met  of met  1
* zijgroepen juist weergegeven 1

Indien in een overigens juist antwoord de `andere' carboxylgroep van glutaminezuur in de peptideketen is verwerkt 2  
Indien als enige fout de groep  is weergegeven met −CO− 2

Opmerkingen

* Wanneer in een overigens juiste structuurformule de volgorde van de aminozuren is verwisseld, dit goed rekenen.
* Wanneer de peptidebinding als volgt is weergegeven: , dit goed rekenen.
* Wanneer de carboxylgroep als COOH is weergegeven, dit goed rekenen.

1. Maximumscore 3

Het juiste antwoord is:

•••GAAUCGGGUUCA•••

* tegenover elke C een G geplaatst en omgekeerd 1
* tegenover elke T een A geplaatst 1
* tegenover elke A een U geplaatst 1

1. Maximumscore 2

Het juiste antwoord is Arg.

* de basenvolgorde (van de eerste drie basen) na plaats 357 in het mRNA voor katalase van de akatalasemiepatiënt is C G G 1
* conclusie 1

Indien bij een juist antwoord de afleiding ontbreekt 1  
Indien het basenfragment dat als antwoord op vraag 25  is gegeven correct is vertaald naar een aminozuurvolgorde, dus, bij een juist antwoord op vraag 25  , het volgende antwoord op vraag 26  is gegeven: ~ Glu – Ser – Gly – Ser ~ 1  
Indien een antwoord is gegeven als: „Op plaats 358 is de A weggevallen. De code voor het 120ste aminozuur is dus G C C. Dat is dus Ala." 1  
Indien een antwoord is gegeven waarin de basen met de nummers 358 en 359 uit het stukje DNA zijn verwijderd, leidend tot de conclusie dat het codon op het mRNA voor het 120ste aminozuur G G G is, dus Gly 1  
Indien een antwoord is gegeven waarin de basen met de nummers 358, 359 en 360 uit het stukje DNA zijn verwijderd, leidend tot de conclusie dat het codon op het mRNA voor het 120ste aminozuur G G U is, dus Gly 1  
Indien een antwoord is gegeven waarin geen base uit het stukje DNA is verwijderd, leidend tot de conclusie dat het 120ste aminozuur Ser is 0

Opmerking  
Wanneer een onjuist antwoord op vraag 26  het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 25  , dit antwoord op vraag 26  goed rekenen.

**Einde**