EXAMEN SCHEIKUNDE 2 (nieuwe stijl) VWO 2001, TWEEDE TIJDVAK, correctievoorschrift

## Dizuren 2001S2-II(I)

1. ◼ Maximumscore 3

C6H10 + 4 H2O2 → C6H10O4 + 4 H2O

* C6H10 voor de pijl en C6H10O4 na de pijl 1
* H2O2 voor de pijl en H2O na de pijl 1
* juiste coëfficiënten 1

Indien de vergelijking C6H10 + H2O2 → C6H10O + H2O is gegeven 1

Opmerking  
Een juiste vergelijking met structuurformules goed rekenen.

1. ◼ Maximumscore 3

Een juiste berekening leidt afhankelijk van de berekeningswijze tot een uitkomst die ligt tussen 90,2 en 90,5(%).

* berekening aantal mol cyclohexeen: 100 delen door de massa van een mol cyclohexeen (bijvoorbeeld via BINAS tabel 104: 82,14 g) 1
* berekening aantal gram hexaandizuur dat daaruit maximaal kan ontstaan: aantal mol hexaandizuur (is gelijk aan het aantal mol cyclohexeen) vermenigvuldigen met de massa van een mol hexaandizuur (bijvoorbeeld via BINAS tabel 104: 146,1 g) 1
* berekening rendement: 161 delen door het aantal gram hexaandizuur dat maximaal kan ontstaan en vermenigvuldigen met 102 1

Opmerking  
Als het antwoord niet is weergegeven als een percentage maar als een fractie, mag dit goed worden gerekend.

1. ◼ Maximumscore 4

Een juiste berekening leidt afhankelijk van de berekeningswijze tot een uitkomst die ligt tussen 2,8·10−2 en 3,0·10−2 (mol).

* omrekening pH naar [H3O+]: 1,3·102 of 10−1,90 1
* juiste uitdrukking voor *K*z van HSO4, eventueel reeds (gedeeltelijk) ingevuld 1
* berekening [HSO4]: [H3O+] vermenigvuldigen met [SO42] (is gelijk aan [H3O+]) en delen door de waarde van *K*z 1
* berekening aantal mol R3CH3NHSO4 per liter (is gelijk aan het aantal mol HSO4 dat per liter moet worden opgelost): [HSO4] plus [H3O+] 1

Indien een berekening is gegeven waarin HSO4 als een sterk zuur is opgevat, met als uitkomst dat 1,3·102 mol R3CH3NHSO4 per liter moet worden opgelost 1

1. ◼ Maximumscore 3

2-hydroxycyclohexanon

* juiste benoeming stamnaam en hoofdgroep: cyclohexanon 1
* hydroxy als voorvoegsel 1
* juiste plaatsaanduiding bij de hydroxylgroep 1

Indien het antwoord 2-oxo-cyclohexanol is gegeven 2

Opmerking  
Ook het antwoord 2-hydroxy-1-cyclohexanon is goed.

1. ◼ Maximumscore 2

Een juiste uitleg leidt tot de conclusie dat het afgebeelde spectrum van tussenproduct 1 is.

* uitleg waarom het spectrum niet van tussenproduct 2 en 3 kan zijn: het spectrum bevat geen piek (van C = O strek) bij ca. 1700 cm1 1
* conclusie 1

Indien het antwoord ‘,Er is een (hele) kleine piek bij circa 3600 cm1, dus het molecuul bevat geen  
OH groep, dus het spectrum is van tussenproduct 3.’ is gegeven 1  
Indien het antwoord ‘,Er is een grote piek bij circa 1000 cm1, dus het molecuul bevat een  
(of meer) C – O groep(en), dus het spectrum is van tussenproduct 1 of 2.’ is gegeven 1

1. ◼ Maximumscore 3

* vermelding dat R3CH3N+ ionen apolaire / hydrofobe ‘staarten’ en geladen / hydrofiele ‘koppen’ bezitten 1
* cyclohexeenmoleculen kunnen zich binden aan de groepen R van R3CH3N+ ionen 1
* watermoleculen kunnen zich binden aan de pluslading van R3CH3N+ ionen 1

of

* R3CH3N+ ionen bezitten apolaire / hydrofobe ‘staarten’ 1
* R3CH3N+ ionen bezitten geladen / hydrofiele ‘koppen’ 1
* (dus) R3CH3N+ ionen hebben emulgatorwerking 1

Opmerking  
Als in het antwoord wordt gesproken over polaire ’koppen’ in plaats van geladen ’koppen’, dit goed rekenen.

1. ◼ Maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:  


* cyclohexeenring met twee carboxylgroepen getekend 1
* beide carboxylgroepen op de juiste plaats getekend 1

Opmerkingen

* *Als de carboxylgroepen als COOH zijn weergegeven, dit goed rekenen.*
* *Als de structuurformule als volgt schematisch is weergegeven:  
    
  mag dat goed worden gerekend.*
* *Ook een antwoord als:  
    
  dus de structuurformule van een gesubstitueerd cyclohexeen, waarin in plaats van carboxylgroepen, groepen zijn getekend die door oxidatie omgezet kunnen worden tot carboxylgroepen, is goed.*

## Thiocyanaat in speeksel 2001S2-II(II)

1. ◼ Maximumscore 2

* bij grote molariteit van oplossing A ten opzichte van oplossing B ligt het evenwicht  
  Fe3+ + SCN− ⇌ FeSCN2+ sterk rechts 1
* daardoor is er (bijna) geen SCN over om door te reageren / is [SCN] klein en liggen de andere evenwichten sterk links 1

1. ◼ Maximumscore 4

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst [SCN] = 2·106, [FeSCN2+] = 9,8·105 en [Fe3+] = 0,100 (mol L1).

* berekening aantal mmol Fe3+ en SCN dat is toegevoegd: 5,00 (mL) vermenigvuldigen met 0,200 (mmol mL1) respectievelijk 5,00 (mL) vermenigvuldigen met 2,00·104 (mmol mL1) 1
* berekening aantal mmol omgezet SCN en Fe3+ en aantal mmol gevormd FeSCN2+:  
  98 delen door 100 en vermenigvuldigen met aantal mmol SCN dat is toegevoegd 1
* berekening van het aantal mmol Fe3+ en SCN dat over is: aantal mmol omgezet Fe3+ aftrekken  
  van het aantal mmol Fe3+ dat is toegevoegd respectievelijk aantal mmol omgezet SCN aftrekken van het aantal mmol SCN dat is toegevoegd 1
* berekening [Fe3+], [SCN] en [FeSCN2+]: aantal mmol Fe3+, SCN en FeSCN2+ delen door 10,00 (mL) 1

of

* berekening beginconcentraties van Fe3+ en SCN: 0,200 (mol L1) respectievelijk 2,00·104 (mol L1) delen door 2,00 1
* berekening afname [SCN]: 98 delen door 100 en vermenigvuldigen met de beginconcentratie van SCN 1
* notie dat de afname van [Fe3+] gelijk is aan de afname van [SCN] en dat [FeSCN2+] gelijk is aan de afname van [SCN] 1
* berekening [Fe3+] en [SCN]: afname [Fe3+] aftrekken van de beginconcentratie van Fe3+ respectievelijk afname [SCN−] aftrekken van de beginconcentratie van SCN 1

1. ◼Maximumscore 2

* berekening concentratiebreuk: [FeSCN2+] uit vorige vraag delen door [Fe3+] uit vorige vraag en door [SCN] uit vorige vraag 1
* vermelding dat de uitkomst van de concentratiebreuk kleiner is dan de evenwichtsconstante (dus is er in de evenwichtssituatie meer dan 98% omgezet) 1

Opmerkingen

* *Als bij de beantwoording van vraag 9 een rekenfout of een fout tegen de significantieregels is gemaakt, en bij de beantwoording van deze vraag weer een rekenfout is gemaakt, niet opnieuw een punt aftrekken.*
* *Als bij de beantwoording van vraag 9 een rekenfout is gemaakt, waardoor de uitkomst van de concentratiebreuk groter is dan de evenwichtsconstante, gevolgd door de opmerking dat de uitkomst van de concentratiebreuk niet gelijk is aan de evenwichtsconstante, dus moet meer dan 98% zijn omgezet, mag dit goed worden gerekend.*

1. ◼ Maximumscore 4

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 4,8·103 (mol L1).

* berekening verdunningsfactor: 10,00 (mL) delen door 0,100 (mL) 1
* aflezen aantal mL van oplossing B dat overeenkomt met *E* = 0,23: 2,4 (mL) 1
* omrekening naar [FeSCN2+] in de maatkolf: vermenigvuldigen met 2,00·104 (mmol mL1) en delen door 10,00 (mL) 1
* omrekening naar [SCN] in het speeksel: vermenigvuldigen met de verdunningsfactor 1

of

* aflezen aantal mL van oplossing B dat overeenkomt met *E* = 0,23: 2,4 (mL) 1
* omrekening naar aantal mmol SCN: vermenigvuldigen met 2,00·104 (mmol mL1) 1
* omrekening naar [SCN] in het speeksel: vermenigvuldigen met 103 en delen door 0,100·103 (L) 2

## Milde bromeringen 2001S2-II(III)

1. ◼ Maximumscore 1

Het juiste antwoord dient de notie te bevatten dat de werking van een enzym als  
voorbeeld heeft gediend voor het synthetiseren van de nieuwe katalysator.

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

Enzymen of … bij uitstek. (alinea 3)

of

Er is … enzym nabootst. (alinea 5)

of

Dergelijke omkleuringsexperimenten … geïmmobiliseerde broomperoxidases. (alinea 7)

of

Een vergelijkbaar … echte enzymen. (alinea 10)

1. ◼ Maximumscore 4

Br + H2O → HOBr + H+ + 2 e−

H2O2 + 2 H+ + 2 e → 2 H2O

H2O2 + H+ + Br → HOBr + H2O

* in de eerste halfreactie Br en H2O voor de pijl en HOBr en H+ na de pijl 1
* in de eerste halfreactie 2 e/e na de pijl 1
* de tweede halfreactie 1
* combineren van beide halfreacties en ’wegstrepen’ van H2O voor de pijl tegen een H2O na de pijl en van H+ na de pijl tegen een H+ voor de pijl 1

Indien het volgende antwoord is gegeven, waarin geen vergelijkingen van halfreacties voorkomen:

H2O2 + WO42 → H2O + WO52

WO52 + Br + H+ → WO42 + HOBr

H2O2 + Br + H+ → HOBr + H2O  
Indien het volgende antwoord is gegeven, waarin geen vergelijkingen van halfreacties voorkomen:

H2O2 → H2O + O

O + Br + H+ → HOBr

H2O2 + Br + H+ → HOBr + H2O

Opmerkingen

* Ook antwoorden als  
  Br + OH → HOBr + 2 e−  
  H2O2 + 2 e → 2 OH  
  H2O2 + Br → HOBr + OHof
* Br + H2O → HOBr + H+ + 2 e−  
  H2O2 + 2 e → 2 OH  
  (H+ + OH → H2O)  
  H2O2 + Br → HOBr + OH  
  mogen worden goed gerekend.
* Als in plaats van een pijl naar rechts een evenwichtsteken is gebruikt, dit goed rekenen.

1. ◼ Maximumscore 3

Een juiste afleiding leidt tot het antwoord (*x* =) 0,30.

* berekening totaal aantal minladingen: 2,00 × 1 + 0,30 × 1 1
* totaal aantal plusladingen uitgedrukt in *x*: (1,00 – *x*) × 2 + *x* × 3 1
* berekening *x* uit de vergelijking 2,00 × 1 + 0,30 × 1 = (1,00 – *x*) × 2 + *x* × 3 1

1. ◼ Maximumscore 2

Een juiste afleiding leidt tot het antwoord (*y* =) 0,27 en (*z* =) 0,015.

* berekening *y*: 90 delen door 100 en vermenigvuldigen met 0,30 1
* berekening *z*: 10 delen door 100 en vermenigvuldigen met 0,30 en delen door 2 1

1. ◼ Maximumscore 4



* peptidebinding juist 1
* rest van glycine en lysine juist 1
* – NH3+ 2

Indien één van de volgende antwoorden is gegeven:  
  
of  
 3

Opmerking  
Ook het volgende antwoord mag worden goed gerekend:



1. ◼ Maximumscore 2

Een juiste uitleg leidt tot de conclusie dat de bromeringsreactie als een substitutiereactie mag worden gezien.

* notie dat aan de benzeenring H atomen zijn gebonden (die niet zijn getekend) 1
* die (niet getekende) H atomen worden vervangen door Br atomen en conclusie 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Er komen Br atomen bij, dus geen substitutiereactie.” 0  
Indien een antwoord zonder verklaring of met een onjuiste verklaring is gegeven 0

1. ◼ Maximumscore 2

Een juiste uitleg leidt tot de conclusie dat tijdens de testreactie de pH tussen 4,6 en 6,6 moet liggen.

* fenolrood moet geel blijven, dus pH ligt onder 6,6 1
* broomfenolblauw moet blauw blijven, dus pH ligt boven 4,6 1

Opmerking  
Een antwoord als: ‘Bij pH boven 8,0, maar dan is de kleurverandering van rood naar blauw.’ mag worden goed gerekend.

1. ◼ Maximumscore 1

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

* Is de snelheid van de omkleuringsreactie groter bij gebruik van de enzymnabootser dan bij gebruik van een geïmmobiliseerd enzym?
* Is de snelheid van de omkleuringsreactie groter bij gebruik van WO42 dat vast op de drager zit dan bij gebruik van opgelost WO42?
* Heeft de enzymnabootser een grotere activiteit dan het geïmmobiliseerde enzym?
* Maakt het (voor de bromeringsactiviteit) uit of WO42 in oplossing is of gebonden is aan de drager?

Indien een antwoord is gegeven als: ‘Hoe snel verloopt de omkleuringsreactie bij gebruik van de enzymnabootser?’ 0

1. ◼ Maximumscore 4

Het juiste antwoord is afhankelijk van de in de vorige vraag geformuleerde onderzoeksvraag en kan bijvoorbeeld als volgt zijn geformuleerd:

(Minstens) twee proeven uitvoeren met dezelfde concentraties waterstofperoxide, bromide en fenolrood (bij dezelfde temperatuur en pH).

Doe (minstens) een proef met het geïmmobiliseerde enzym en (minstens) een proef met de enzymnabootser / doe (minstens) een proef met opgelost WO42 en (minstens) een proef met de enzymnabootser.

Volg (met een colorimeter) de intensiteit van de gele of blauwe kleur in de tijd / meet hoe lang het duurt voordat de oplossing blauw is geworden.

Maak een mengsel van waterstofperoxide, fenolrood en katalysator en voeg dan het bromide toe en start de tijdmeting / maak een mengsel van bromide, fenolrood en katalysator en voeg dan het waterstofperoxide toe en start de tijdmeting.

* vermelding dat meerdere proeven gedaan moeten worden met dezelfde concentraties waterstofperoxide, bromide en fenolrood (bij dezelfde temperatuur en pH) 1
* vermelding dat bij (minstens) een proef de enzymnabootser wordt gebruikt en bij (minstens) een andere proef het geïmmobiliseerde enzym / vermelding dat bij (minstens) een proef opgelost WO42 wordt gebruikt en bij (minstens) een andere proef de enzymnabootser 1
* vermelding van de manier waarop de reactie wordt gevolgd 1
* vermelding dat de tijdmeting gestart wordt als het bromide / waterstofperoxide is toegevoegd 1

## Biogas reinigen 2001S2-II(IV)

1. ◼ Maximumscore 2

Een juiste uitleg leidt tot de conclusie dat het waterstofsulfide alleen uit de eiwitten gevormd kan zijn en niet uit koolhydraten en vetten.

* in koolhydraten en vetten komen alleen de elementen C, H en O voor 1
* notie dat (sommige) aminozuren het element S bevatten en conclusie 1

Opmerking  
Ook een antwoord als: ‘In koolhydraten en vetten komt het element S niet voor en in eiwitten wel, dus kan het waterstofsulfide alleen uit de eiwitten zijn gevormd.’ mag goed worden gerekend.

1. ◼ Maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt geformuleerd zijn:

Bij de verbranding van waterstofsulfide ontstaat zwaveldioxide (en dat veroorzaakt luchtverontreiniging / zure regen / is giftig).

* notie dat het H2S met het biogas verbrand zou worden 1
* bij de verbranding van waterstofsulfide ontstaat zwaveldioxide (en dat veroorzaakt luchtverontreiniging / zure regen / is giftig) 1

Indien een antwoord is gegeven als: ‘H2S veroorzaakt zure regen.’ 1

1. ◼ Maximumscore 2

* in reactie 1 verdwijnt 1 mol OH per mol HS die ontstaat 1
* in reactie 2 ontstaat 1 mol OH per mol HS die verdwijnt 1

1. ◼ Maximumscore 5

Een juist antwoord kan er als volgt uitzien:



* blok met ’bioreactor’ getekend en pijl met ‘HS bevattende vloeistof’ de bioreactor in en pijl met ‘zwavelsuspensie’ de bioreactor uit 1
* pijl met ’lucht in’ de bioreactor in en pijl met ’lucht uit’ de bioreactor uit 1
* blok ’filter’ getekend na de bioreactor en pijl met ‘zwavelsuspensie’ het filter in en pijlen met ‘zwavel’ en ‘licht basische vloeistof’ het filter uit 1
* pijl met ‘licht basische vloeistof’ en pijl met ‘geconcentreerde oplossing van natriumhydroxide’ de scrubber in 1
* aftappen van de licht basische vloeistof juist weergegeven 1

Opmerking  
Als de pijl met ‘lucht uit’ niet vanuit de bioreactor is getekend, maar vanuit het filter, dit goed rekenen.

1. ◼ Maximumscore 5

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 1,4·102 (volumeprocent).

* berekening bij titratie gebruikt aantal mmol S2O32: 7,72 (mL) vermenigvuldigen met 0,0500 (mmol mL1) 1
* berekening aantal mmol I2 dat overgebleven is: aantal mmol S2O32 delen door 2 1
* berekening aantal mmol H2S dat gereageerd heeft (is gelijk aan het aantal mmol I2 dat gereageerd heeft): aantal mmol I2 dat overgebleven is aftrekken van 0,250 (mmol) 1
* omrekening naar aantal dm3 H2S: vermenigvuldigen met 103 en met *V*m (24,5 dm3 mol1) 1
* omrekening naar volumepercentage: delen door 10,0 (dm3) en vermenigvuldigen met 102 1