EXAMEN SCHEIKUNDE 2 VWO 2007, TWEEDE TIJDVAK, correctievoorschrift

## EcoEthanolTM 2007Sk2-II(I)

1. maximumscore 2

Voorbeelden van juiste argumenten zijn:

* Er komt minder broeikasgas / de toename van het CO2 gehalte in de atmosfeer wordt minder / het gaat de opwarming van de aarde tegen.
* De voorraad fossiele brandstoffen raakt minder gauw op.

per juist argument 1

Opmerking
Wanneer het argument ‘Het is goed voor het milieu.’ is gegeven, hiervoor geen punt toekennen.

1. maximumscore 3

(C6H10O5)n + n H2O → n C6H12O6

* (C6H10O5)n en H2O voor de pijl 1
* C6H12O6 na de pijl 1
* juiste coëfficiënten 1

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

1. maximumscore 3

3 C5H10O5 → 5 CO2 + 5 C2H6O

* C5H10O5 en geen andere formules voor de pijl 1
* CO2 en C2H6O en geen andere formules na de pijl 1
* juiste coëfficiënten 1

Indien de vergelijking C6H12O6 → 2 CO2 + 2 C2H6O is gegeven 1
Indien de vergelijking C6H10O5 + H2O → 2 CO2 + 2 C2H6O is gegeven 1
Indien een kloppende reactievergelijking is gegeven die door het plaatsen van extra formules voor of na de pijl sterk is vereenvoudigd, bijvoorbeeld een vergelijking als 1
C5H10O5 → CO2 + C2H6O + C2H4O2

Opmerking
Wanneer de formule C2H5OH of CH3CH2OH is gebruikt in plaats van C2H6O, dit goed rekenen.

1. maximumscore 3

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 3,2⋅1010(J)

* berekening van het alcoholdeel van de stookwaarde van het benzine-alcoholmengsel: 5,7(%) delen door 102(%) en vermenigvuldigen met 22⋅109(J m3) 1
* berekening van het benzinedeel van de stookwaarde van het benzine-alcoholmengsel: 94,3(%) delen door 102(%) en vermenigvuldigen met 33⋅109(J m3) 1
* berekening van het aantal J dat 1,0 m3 benzine-alcoholmengsel kan leveren: het alcoholdeel van de stookwaarde van het benzine-alcoholmengsel optellen bij het benzinedeel van de stookwaarde van het benzine-alcoholmengsel 1

Opmerking
Wanneer tijdens de beantwoording van deze vraag een reken- of significantiefout is gemaakt, dit in dit geval niet aanrekenen.

1. maximumscore 2

Voorbeelden van juiste gegevens uit het tekstfragment zijn:

* Bij de productie van EcoEthanolTm wordt (vrijwel) de gehele plant gebruikt en bij de productie van ethanol uit maïs slechts een (klein) gedeelte van de plant (de maïskorrels).
* De lignine die ontstaat, wordt gebruikt voor de proceswarmte.
* Voor de productie van EcoEthanolTm hoeft de grondstof/stro niet over grote afstanden te worden vervoerd (voor de productie van ethanol uit mais kennelijk wel) / de fabriek staat midden in het gebied waar de grondstof/stro vandaan komt.

per juist gegeven 1

Opmerking
Wanneer is vermeld dat het ethanol uit maïs over grote afstanden per trein moet worden vervoerd, hiervoor geen punt toekennen.

1. maximumscore 5

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 0,9 (kg).

* berekening van de massa in kg van 1,0 liter benzine: 0,72⋅103 (kg m3) delen door 103 (L m−3)en vermenigvuldigen met 1,0 (L) 1
* omrekening van de massa in kg van 1,0 liter benzine naar het aantal kmol in 1,0 liter benzine: delen door de massa van een kmol C8H18 (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 114,2 kg) 1
* omrekening van het aantal kmol in 1,0 liter benzine naar het aantal kmol koolstofdioxide dat daaruit kan ontstaan: vermenigvuldigen met 8 1
* omrekening van het aantal kmol koolstofdioxide dat uit 1,0 liter benzine kan ontstaan naar het aantal kg koolstofdioxide: vermenigvuldigen met de massa van een kmol CO2 (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 44,01 kg) 1
* berekening van het aantal kg koolstofdioxide dat ontstaat bij de productie en het transport van 1,0 liter benzine: 3,12 (kg) minus het aantal kg koolstofdioxide dat uit 1,0 liter benzine kan ontstaan 1
1. maximumscore 4

Een juist antwoord kan er als volgt uitzien:



* invoer in reactor 1 van stro, enzymen en water en uitvoer uit reactor 1 naar de eerste filtratie van suikers, water, lignine en enzymen 1
* invoer in reactor 2 van suikers en water, uit de eerste filtratie, en gist, afkomstig van de tweede filtratie en uitvoer uit reactor 2 van ethanol, water en gist, naar de tweede filtratie, en koolstofdioxide 1
* twee blokken voor filtraties getekend, een na reactor 1 en een na reactor 2, met juiste invoer (is uitvoer van reactor 1 respectievelijk uitvoer van reactor 2) en juiste uitvoer bij elke filtratie 1
* een blok getekend voor de destillatie met water en ethanol uit de tweede filtratie als invoer en ethanol als uitvoer en water als uitvoer 1

Indien in een overigens juist antwoord de uitvoer en de recirculatie van gist uit de tweede filtratie niet juist is weergegeven, bijvoorbeeld in antwoorden als: 3



en



Opmerkingen

* Wanneer een blokschema is getekend waarin de tweede filtratie en de destillatie zijn verwisseld, bijvoorbeeld in een blokschema als

dit goed rekenen.
* Wanneer in plaats van de eerste filtratie en/of de tweede filtratie als scheidingsmethode bezinken/centrifugeren en afschenken is genoemd, dit goed rekenen.
* Wanneer in plaats van de eerste filtratie als scheidingsmethode adsorptie is genoemd, dit goed rekenen.

## Water ontharden 2007Sk2-II(II)

1. maximumscore 2

Ca2+ + OH + HCO3 → CaCO3 + H2O

* Ca 2+ en HCO3 voor de pijl en CaCO3 na de pijl 1
* OH voor de pijl en H2O na de pijl 1

Indien het antwoord Ca2+ + CO32 → CaCO3 is gegeven 1
Indien het antwoord Ca2+ + 2 OH → Ca(OH)2 is gegeven 0

Opmerkingen

* Wanneer het volgende antwoord is gegeven: ‘OH− + HCO3− → CO32 + H2O, gevolgd door
Ca2+ + CO32− → CaCO3’ dit goed rekenen.
* Wanneer een niet-kloppende reactievergelijking is gegeven, een punt aftrekken.
1. maximumscore 4

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 5,5.106 (kg CaCO3 per jaar).

* berekening van het aantal mmol CaCO3 dat per liter per uur per zuil wordt gevormd *(is* gelijk aan het aantal mmol Ca2+ dat per liter per uur per zuil uit het water wordt gehaald): 7,3 (°D) aftrekken van 13,0 (°D) en het verschil vermenigvuldigen met 0,18 (mmol L1) 1
* omrekening van het aantal mmol CaCO3 dat per liter per uur per zuil wordt gevormd naar het aantal mg CaCO3 dat per liter per uur per zuil wordt gevormd: vermenigvuldigen met de massa van een mmol CaCO3 (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 100,1 mg) 1
* omrekening van het aantal mg CaCO3 dat per liter per uur per zuil wordt gevormd naar het aantal mg CaCO3 dat per uur per zuil wordt gevormd: vermenigvuldigen met 103 (L m3)en met 520 (m3) 1
* omrekening van het aantal mg CaCO3 dat per uur per zuil wordt gevormd naar het aantal kg CaCO3 dat per jaar wordt gevormd: vermenigvuldigen met 12 (zuilen) en met 24 × 365 (uur jaar1) en met 106 (kg mg1) en met 98(%) en delen door 102(%) 1
1. maximumscore 3

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst (pH =) 10,08.

* berekening [OH−]: $\sqrt{\frac{1,1∙10^{-12}}{0,38∙10^{-3}}}$ 1
* berekening pOH: – log[OH] 1
* berekening pH: 14,35 minus de gevonden pOH 1

Opmerking
De significantie in de uitkomst van de berekening hier niet beoordelen.

1. maximumscore 4

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

pH = 14,35 – $\left\{-log\left(\frac{520×10^{-\left(14,35-8,90\right)}+125×10^{-\left(14,35-7,90\right)}}{520+125}\right)\right\}$ = 8,82

* berekening van [OH−] in het water van de onthardingsstroom en in het water van de bypass:
10–(14,358,90) respectievelijk 10−14,357,90) 1
* berekening van het totale aantal kmol OH− in het mengsel dat bij  ontstaat: 520 (m3) vermenigvuldigen met [OH−] in het water van de onthardingsstroom en 125 (m3) vermenigvuldigen met [OH−] in het water van de bypass en beide producten bij elkaar optellen 1
* omrekening van het totale aantal kmol OW in het mengsel dat bij  ontstaat naar [OH−] in het mengsel dat bij **** ontstaat: delen door het totale aantal m3 water (is gelijk aan 520 (m3) + 125 (m3)) 1
* omrekening van [OH−] in het mengsel dat bij  ontstaat naar pH: de negatieve logaritme van [OH−] in het mengsel dat bij  ontstaat aftrekken van 14,35 1

Indien de volgende berekening is gegeven: pH = –log $\left(\frac{520×10^{-8,90}+125×10^{-7,90}}{520+125}\right)$ = 8,46 2
Indien de volgende berekening is gegeven: pH = $\frac{520×8,90+125×7,90}{520+125}$ = 8,71 1

Opmerkingen

* Wanneer voor pKw de waarde 14,00 is gebruikt in plaats van 14,35, eveneens leidend tot de uitkomst 8,82, dit goed rekenen.
* Ook de volgende berekening is goed: pH=7,90 + log$\frac{520×10+125×1}{520+125}$ = 8,82
* De significantie in de uitkomst van de berekening hier niet beoordelen.
1. maximumscore 4

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 42,5 (mg Ca 2+ per liter).

* berekening van het aantal mmol Ca2+ en Mg2+ samen in 100,0 mL drinkwater (is gelijk aan het aantal mmol EDTA dat voor de titratie is gebruikt): 14,4 (mL) vermenigvuldigen met 0,0100 (mmol mL1) 1
* omrekening van het aantal mmol Ca2+ en Mg2+ samen in 100,0 mL drinkwater naar het aantal mmol Ca2+ en Mg2+ samen in een liter drinkwater: delen door 100,0 (mL) en vermenigvuldigen met 103 (mL L1) 1
* berekening van het aantal mmol Ca2+ in een liter drinkwater: 0,38 (mmol Mg2+ per liter) aftrekken van het aantal mmol Ca2+ en Mg2+ samen in een liter drinkwater 1
* omrekening van het aantal mmol Ca2+ in een liter drinkwater naar het aantal mg Ca2+ in een liter drinkwater: vermenigvuldigen met de massa van een mmol Ca2+ (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 40,08 mg) 1

Opmerking
Wanneer tijdens de beantwoording van deze vraag een reken- of significantiefout is gemaakt, dit in dit geval niet aanrekenen.

## Structuurbepaling 2007Sk2-II(III)

1. maximumscore 3

2-methylbut-l-een

* stamnaam buteen 1
* voorvoegsel methyl 1
* juiste plaatsaanduidingen 1
1. maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Q is een tertiaire alcohol en R is een primaire alcohol / R is niet een tertiaire alcohol. Daarom kan R met een oxidator reageren / kan R met (een aangezuurde oplossing van) kaliumdichromaat reageren en Q niet.

* Q is een tertiaire alcohol en R is een primaire alcohol / R is niet een tertiaire alcohol 1
* dus kan R met een oxidator reageren / kan R met (een aangezuurde oplossing van) kaliumdichromaat reageren en Q niet 1
1. maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

(Volgens Binas-tabel 48 wordt Cr2O72 in zuur milieu omgezet tot Cr3+. Volgens Binas-tabel 65B is Cr2O72 oranje en Cr3+ groen of blauw.)
Wanneer een aangezuurde oplossing van kaliumdichromaat wordt toegevoegd aan de fractie waarmee een reactie optreedt, ontstaat (dus) een groene/blauwe vloeistof. Wanneer een aangezuurde oplossing van kaliumdichromaat wordt toegevoegd aan de fractie waarmee geen reactie optreedt, verdwijnt de oranje kleur niet / ontstaat een oranje vloeistof.

* met de fractie waarmee een reactie optreedt, ontstaat een groene/blauwe vloeistof 1
* met de fractie waarmee geen reactie optreedt, verdwijnt de oranje kleur niet / ontstaat een oranje vloeistof 1

Indien een antwoord is gegeven als: ‘Wanneer een aangezuurde oplossing van kaliumdichromaat wordt toegevoegd aan de fractie waarmee geen reactie optreedt, verdwijnt de oranje kleur niet / ontstaat een oranje vloeistof. Wanneer een aangezuurde oplossing van kaliumdichromaat wordt toegevoegd aan de fractie waarmee een reactie optreedt, verdwijnt de oranje kleur.’ 1
Indien een antwoord is gegeven als: ‘Wanneer een aangezuurde oplossing van kaliumdichromaat wordt toegevoegd aan de fractie waarmee geen reactie optreedt, treedt geen kleurverandering op. Wanneer een aangezuurde oplossing van kaliumdichromaat wordt toegevoegd aan de fractie waarmee een reactie optreedt, treedt een kleurverandering op.’ 0

Opmerking
Wanneer een antwoord is gegeven als: ‘Wanneer een aangezuurde oplossing van kaliumdichromaat wordt toegevoegd aan de ene fractie, ontstaat een groene/blauwe vloeistof. Wanneer een aangezuurde oplossing van kaliumdichromaat wordt toegevoegd aan de andere fractie, ontstaat een oranje vloeistof’ dit goed rekenen.

1. maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

In structuurformule Q komt geen asymmetrisch koolstofatoom voor. Dus zal de fractie die wordt weergegeven met structuurformule Q geen optische activiteit vertonen. In structuurformule R komt wel een asymmetrisch koolstofatoom voor. Maar er zal (waarschijnlijk) een racemisch mengsel ontstaan. Dus zal de fractie die wordt weergegeven met structuurformule R (waarschijnlijk) ook geen optische activiteit vertonen. Ik ben het dus eens met Lodewijk.

* notie dat in structuurformule R een asymmetrisch koolstofatoom voorkomt en in structuurformule Q niet (eventueel impliciet) 1
* dus zal de fractie die wordt weergegeven met structuurformule Q geen optische activiteit vertonen 1
* notie dat de fractie die wordt weergegeven met structuurformule R (waarschijnlijk) een racemisch mengsel is en conclusie 1

Indien een antwoord is gegeven als: ‘Ik ben het eens met Victor, want in structuurformule R komt een asymmetrisch koolstofatoom voor en in structuurformule Q niet.’ of ‘Ik ben het eens met Victor, want de fractie die wordt weergegeven met structuurformule R vertoont optische activiteit en de fractie die wordt weergegeven met structuurformule Q niet.’ 1
Indien slechts een antwoord is gegeven als: ‘Ik ben het eens met Lodewijk, want beide fracties zullen geen optische activiteit vertonen.’ 0
Indien een antwoord is gegeven als: ‘Ik ben het eens met Victor, want de ene fractie zal optische activiteit vertonen en de andere niet.’ 0

Opmerking
Wanneer een antwoord is gegeven als: ‘Ik ben het eens met Lodewijk, want van R wordt een racemisch mengsel gevormd.’ dit goed rekenen.

1. maximumscore 3

-cleavage van het molecuulion van Q geeft:  en 

-cleavage van het molecuulion van R geeft: 

per juiste formule 1

Opmerkingen

* Wanneer in een (de) structuurformule(s) geen positieve lading(en) is (zijn) aangegeven, hiervoor geen punt aftrekken.
* Wanneer twee juiste structuurformules zijn gegeven die identiek zijn, deze als een formule rekenen.
1. maximumscore 2

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

* Bij -cleavage van het molecuulion van Q ontstaan ionen met massa 59 u en 73 u. In massaspectrum 2 komen bij *m/z =* 59 en *m/z =* 73 pieken voor met hoge intensiteit, in massaspectrum 1 niet. Dus moet structuurformule (Q worden toegekend aan de fractie waarvan massaspectrum 2 is opgenomen en structuurformule) R worden toegekend aan de fractie waarvan massaspectrum 1 is opgenomen.
* Een van de ionen die ontstaan bij -cleavage van het molecuulion van Q heeft massa 73 u. In massaspectrum 2 komt bij *m/z =* 73 een piek voor, in massaspectrum 1 niet. Dus moet structuurformule (Q worden toegekend aan de fractie waarvan massaspectrum 2 is opgenomen en structuurformule) R worden toegekend aan de fractie waarvan massaspectrum 1 is opgenomen.
* Een van de ionen die ontstaan bij -cleavage van het molecuulion van Q heeft massa 59 u. In massaspectrum 2 komt bij *m/z =* 59 een piek voor met hoge intensiteit; in massaspectrum 1 is de piek bij *m/z =* 59 veel lager (minder dan 20%). Dus moet structuurformule (Q worden toegekend aan de fractie waarvan massaspectrum 2 is opgenomen en structuurformule) R worden toegekend aan de fractie waarvan massaspectrum 1 is opgenomen.
* notie dat de piek bij *m/z =* 73 en/of de piek bij *m/z =* 59 in massaspectrum 2 relevant zijn/is 1
* rest van de uitleg 1

Indien een antwoord is gegeven als: ‘Bij -cleavage van het molecuulion van R ontstaan ionen met massa 31 u. Bij -cleavage van het molecuulion van Q ontstaan geen ionen met massa 31 u. Maar zowel in massaspectrum 1 als in massaspectrum 2 komt een piek (met hoge intensiteit) voor bij
*m/z =* 31. Er is dus geen keus te maken.’ 1

Opmerkingen

* Wanneer in een overigens juist antwoord de conclusie wordt getrokken dat structuurformule Q moet worden toegekend aan de fractie waarvan massaspectrum 2 is opgenomen, dit goed rekenen.
* Wanneer een onjuist antwoord op vraag 18  het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 17  , dit antwoord op vraag 18  goed rekenen.

## Zilver 2007Sk2-II(IV)

1. maximumscore 3

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 7,5⋅105 (mol L1).

* opzoeken MAC-waarde voor HCN(g): 11 mg m3 1
* omrekenen van de MAC-waarde voor HCN(g) van mg m−3 naar mol L1:vermenigvuldigen met 103 (g mg1) en delen door de massa van een mol HCN (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 27,03 g)
en delen door 103 (L m3) 1
* omrekenen van de MAC-waarde voor HCN(g) in mol L1 naar [HCN(aq)]: delen door 5,4.103 1
1. maximumscore 3

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 5⋅103 (mol L1).

* juiste evenwichtsvoorwaarde, bijvoorbeeld geschreven als $\frac{\left[HCN\right]\left[OH^{-}\right]}{CN^{-}}$ = *K*b (eventueel reeds gedeeltelijk ingevuld) 1
* omrekening van pH naar [OH−]: 10−(14,00−11,0) 1
* berekening [CN ]: [HCN] (is het antwoord op vraag 19  ) vermenigvuldigen met de gevonden
[OH−] en delen door *K*b (1,6.105) 1

Opmerkingen

* Wanneer een onjuist antwoord op vraag 20  het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 19  , dit antwoord op vraag 20  goed rekenen.
* De significantie in de uitkomst van de berekening bier niet beoordelen.
1. maximumscore 4

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Reactie 3 is wel een redoxreactie want (ionen) S2 (in argentiet) wordt (worden) omgezet tot (atomen) S / O2 wordt (met 2 H2O) omgezet tot (4) OH (dus is er overdracht van elektronen).

Reactie 4 is wel een redoxreactie want (ionen) Ag+ (in Ag(CN)2−) wordt (worden) omgezet tot (atomen) Ag / (atomen) Zn wordt (worden) omgezet tot (ionen) Zn2+ (in Zn(CN)42, dus is er overdracht van elektronen).

* in reactie 3 wordt S2 omgezet tot S / O2 omgezet tot OH 1
* conclusie ten aanzien van reactie 3 1
* in reactie 4 wordt Ag+ (in Ag(CN)2−) omgezet tot Ag / Zn omgezet tot Zn2+ (in Zn(CN)42) 1
* conclusie ten aanzien van reactie 4 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Reactie 3 is wel een redoxreactie, want er is overdracht van elektronen. Reactie 4 is wel een redoxreactie, want er is overdracht van elektronen." 0

1. maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De halfreactie van NO3− (+ H+) staat in Binas-tabel 48 boven de halfreacties van Ag en van Zn, dus reageert zowel zilver als zink met verdund salpeterzuur (en is salpeterzuur niet geschikt om zink te verwijderen uit een mengsel van zilver en zink).

* de halfreactie van NO3 (+ H+) staat in Binas-tabel 48 boven de halfreacties van Ag en van Zn 1
* dus reageert zowel zilver als zink met verdund salpeterzuur (en is salpeterzuur niet geschikt om
zink te verwijderen uit een mengsel van zilver en zink) 1
1. maximumscore 3

Zn + 2 H+ → Zn2+ + H2

of

Zn + 2 H3O+ → Zn2+ + H2 + 2 H2O

* Zn links van de pijl en Zn2+ rechts van de pijl 1
* H+ links van de pijl en H2 rechts van de pijl / H3O+ links van de pijl en H2 en H2O rechts van de pijl 1
* juiste coëfficiënten 1

Indien het volgende antwoord is gegeven: Zn + 2 HCl → ZnCl2 + H2 2
Indien een antwoord is gegeven als: 2 H+ + 2 e− → H2 en Zn → Zn2+ + 2 e, dus een antwoord dat slechts bestaat uit de vergelijkingen van de beide halfreacties 2

1. maximumscore 3

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 49,7 (uur).

* berekening van het aantal mol elektronen dat nodig is om 100 kg zilver te bereiden (is gelijk aan het aantal mol zilver): 100 (kg) vermenigvuldigen met 103 (g kg1) en delen door de massa van een mol zilver (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 107,9 g) 1
* omrekening van het aantal mol elektronen naar het aantal coulomb: vermenigvuldigen met 9,65⋅104 (C mol1) 1
* omrekening van het aantal coulomb naar het aantal uur: delen door 500 (C s1)en delen door 3600 (s uur1) 1

Opmerkingen

* In plaats van te vermenigvuldigen met de constante van Faraday (9,65⋅104 mol1)kan zijn vermenigvuldigd met de constante van Avogadro (6,02⋅1023 mol1)en met het elementair ladingskwantum (1,60⋅1019 C).
* Wanneer tijdens de beantwoording van deze vraag een reken- of significantiefout is gemaakt, dit in dit geval niet aanrekenen.

#### bronvermelding

tekstfragment EcoEthanolTM Shell Venster maart/april 2005