EXAMEN SCHEIKUNDE VWO 1999, TWEEDE TIJDVAK, correctiemodel

## Karl Fischer 1999-II(I)

1. Maximumscore 4

Het juiste antwoord kan als volgt zijn genoteerd:



Ook het volgende antwoord mag goed gerekend worden:



* één elektronenformule juist 2
* de tweede elektronenformule juist 2

Indien als enige fout het niet-bindende elektronenpaar bij de N is vergeten 3  
Indien een antwoord is gegeven als   
 2

1. Maximumscore 3

Het juiste antwoord is:

SO2 + 2 H2O → SO42− + 4 H+ + 2 e−  
I2 + 2 e− → 2 I−  
SO2 + 2 H2O + I2 → SO42− + 4 H+ + 2 I−

* vergelijking van de eerste halfreactie juist 1
* vergelijking van de tweede halfreactie juist 1
* juiste optelling van de twee halfreacties 1

1. Maximumscore 4

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 9,6⋅10−8 (mol I2 per liter per seconde).

* juiste vaststelling van de afname van het aantal mg water dat per mL van het reagens kan reageren: 1,5 1
* omrekening van het aantal mg water per mL naar het aantal mmol water per mL: delen door  
  de massa in mg van een mmol water 1
* aantal mmol water per mL (= aantal mmol jood per mL) = aantal mol jood per liter 1
* omrekening van het aantal mol jood per liter naar de reactiesnelheid: delen door (10 × 24 × 60 × 60) 1

of

* juiste aflezing van het aantal mg water dat per mL van het reagens kan reageren op de tijdstippen  
  0 en 10 dagen: 5,0 respectievelijk 3,5 1
* omrekening van het aantal mg water per mL naar het aantal mmol water per mL voor beide tijdstippen: delen door de massa in mg van een mmol water
* aantal mmol water per mL (= aantal mmol jood per mL) = aantal mol jood per liter en  
  berekening van de afname van het aantal mol jood per liter 1
* omrekening van de afname van het aantal mol jood per liter naar de reactiesnelheid:  
  delen door (10 × 24 × 60 × 60) 1

Indien, in een overigens juiste berekening, is uitgegaan van een molverhouding H2O : 12 = 2 : 1 3  
Indien uit een goed vastgestelde afname slechts het aantal mol water is berekend 1

1. Maximumscore 4

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 2,92 (%).

* berekening van het aantal gram water in 10,0 mL ijkoplossing: 15,0 delen door 102 1
* berekening van het aantal gram water in de onderzochte hoeveelheid meel: het aantal gram water in 10,0 mL ijkoplossing vermenigvuldigen met 30,5 en delen door 33,2 2
* omrekening van het aantal gram water in de onderzochte hoeveelheid meel naar  
  het massapercentage water: delen door 4,72 en vermenigvuldigen met 102 1

## Twaron 1999-II(II)

1. Maximumscore 3

Het juiste antwoord is: benzeen-1,4-dicarbonzuur.

Indien het antwoord benzeen-1,4-carbonzuur is gegeven 2  
Indien één van de volgende antwoorden is gegeven: benzeen-1,4-dizuur  
of  
benzeendicarbonzuur 1

Opmerking  
Ook het antwoord ‘l,4-benzeendicarbonzuur’ is volledig goed.

1. Maximumscore 3

Het juiste antwoord is:



* juiste formules voor en na de pijl 1
* in een vergelijking met de juiste formules: juiste coëfficiënten voor de formules van de koolstofverbindingen 1
* in een vergelijking met de juiste formules: chloorbalans kloppend 1

1. Maximumscore 4

Bij een juist antwoord op vraag 6 leidt een juiste afleiding tot de conclusie dat 4000 mol HCl moet worden afgevoerd.

* notie dat per mol ingeleide koolstofverbinding in reactor 1 zes mol HCl uit die reactor moet worden afgevoerd 1
* notie dat per mol monomeer A een half mol koolstofverbinding in reactor 1 moet worden geleid, dus dat per mol monomeer A drie mol HCl uit die reactor moet worden afgevoerd 2
* notie dat per mol monomeer A één mol HCl uit reactor 2 moet worden afgevoerd èn juiste conclusie 1

Indien een antwoord is gegeven als 'in reactor 1 ontstaat per mol A 6 mol HCl en in reactor 2  
ontstaat per mol A 1 mol HCl, dus per 1000 mol A ontstaat 7000 mol HCl' 2

Opmerking  
Indien bij vraag 6 een reactievergelijking is gegeven waarin de drie koolstofverbindingen in een verhouding 1 : 1 : 1 voorkomen en hiermee vraag 7 consequent is beantwoord, maximaal twee punten toekennen.

1. Maximumscore 2

Een juiste berekening leidt, afhankelijk van de berekeningswijze, tot de uitkomst 3,51 of 3,52 (liter).

* berekening van het aantal mol HCl per m3 waterstofchloridegas: 1 delen door 2,45⋅10−2 1
* omrekening van het aantal mol HCl naar het aantal liter oplossing: delen door de juiste molariteit (11,63 M) 1

Opmerking  
Indien de molariteit van de oplossing niet direct uit tabel 42 A is afgelezen, maar op juiste wijze is berekend via de dichtheid, het massapercentage en de massa van een mol HCl, dit volledig goed rekenen.

1. Maximumscore 3

Het juiste antwoord is:



1. Maximumscore 4

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 1,5⋅102 (kg aramidepolymeer).

* berekening van het aantal mol monomeer A (en monomeer B) dat gereageerd heeft:  
  0,41 vermenigvuldigen met 1,5⋅103 1
* juiste berekening van de massa van een mol van de zich herhalende eenheid (C14H10O2N2) in het polymeermolecuul (bijvoorbeeld via Binastabel 104: 238,24 g) 1
* omrekening van het aantal mol monomeer A dat gereageerd heeft (= aantal mol van de zich herhalende eenheid in het ontstane polymeer) naar het aantal kg aramidepolymeer: vermenigvuldigen met de massa van een mol van de zich herhalende eenheid en delen door 103 2

of

* berekening van het aantal mol monomeer A (en monomeer B) dat gereageerd heeft:  
  0,41 vermenigvuldigen met 1,5⋅103 1
* berekening van het aantal mol HCl dat ontstaat: aantal mol monomeer A dat gereageerd heeft vermenigvuldigen met 2 1
* juiste berekening van de massa van een mol monomeer A en van een mol monomeer B  
  (bijvoorbeeld via Binastabel 104: 203,01 g respectievelijk 108,14 g) 1
* berekening van het aantal kg aramidepolymeer:  
  (aantal mol monomeer A × massa van een mol A × 10−3) + (aantal mol monomeer B × massa van een mol B × 10−3) − (aantal mol HCl × massa van een mol HCl × 10−3) 1

## Suikerbieten 1999-II(III)

1. Maximumscore 2

Een juiste berekening komt neer op + 12,07⋅105 − 6,36⋅105 − 3,935⋅105 en leidt tot de uitkomst 1,77⋅105 of 1,78⋅105 joule per mol CaCO3).

Indien als enige fout alle min- en plustekens zijn verwisseld 1  
Indien twee min- of plustekens fout zijn 0

1. Maximumscore 3

Een juiste berekening leidt, uitgaande van de uitkomst 1,77⋅105 bij vraag 11, tot de uitkomst  
1,8 (mol CO2).

* berekening van de hoeveelheid warmte die bij reactie 2 moet vrijkomen om 1,0 mol CaO te vormen: de uitkomst van vraag 11 vermenigvuldigen met  1
* omrekening van de hoeveelheid warmte die bij reactie 2 moet vrijkomen naar het aantal mol CO2 dat bij reactie 2 ontstaat: delen door de hoeveelheid warmte die per mol CO2 ontstaat 1
* berekening van het totale aantal mol CO2: aantal mol CO2 dat bij reactie 2 ontstaat + 1,0 1

of

* berekening van de hoeveelheid warmte per mol bij reactie 2 ontstaan CO2 die aan reactie 1 wordt geleverd: de hoeveelheid warmte die per mol CO2 ontstaat vermenigvuldigen met  1
* omrekening van de hoeveelheid warmte per mol bij reactie 2 ontstaan CO2 die aan reactie 1 wordt geleverd naar het aantal mol CO2 dat bij reactie 1 ontstaat: delen door de uitkomst van vraag 11 1
* berekening van het totale aantal mol CO2 per mol CaO: (aantal mol CO2dat bij reactie 1 ontstaat + 1,0) delen door het aantal mol CO2 dat bij reactie 1 ontstaat 1

1. Maximumscore 4

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 12,14.

* evenwichtsvoorwaarde [Ca2+] [OH−]2 = *K* (eventueel reeds gedeeltelijk ingevuld) 1
* notie dat [Ca2+] = ½ [OH−] 1
* juiste berekening [OH−] uit evenwichtsvoorwaarde 1
* omrekening [OH−] naar pH: 14,00 + log [OH−] 1

Indien als enige fout in de berekening (impliciet) [Ca2+] = [OH−] is gesteld 2

1. Maximumscore 2

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn fijnmaken / malen / klein snijden.

1. Maximumscore 3

Het juiste antwoord moet de notie bevatten dat HPO42− en/of H2PO4− door OH− wordt omgezet in PO43− (dat vervolgens met Ca2+ neerslaat).

Indien een antwoord is gegeven als ‘HPO42− reageert met water tot PO43−, dat vervolgens met Ca2+ neerslaat’ 1  
Indien slechts een antwoord is gegeven als ‘Ca2+ slaat neer met PO43−’ 1

1. Maximumscore 3

De juiste namen zijn: magnesiumhydroxide, magnesiumfosfaat, calciumsulfaat.

* één juiste naam 1
* een tweede juiste naam 1
* een derde juiste naam 1

Opmerking  
Indien juiste formules van zouten zijn gegeven in plaats van namen, dit goed rekenen.

1. Maximumscore 3

Het juiste antwoord kan als volgt zijn genoteerd: CaCO3 + H2O + CO2 → Ca2+ + 2 HCO3−

* CaCO3, H2O en CO2 voor de pijl 1
* Ca2+ en HCO3− na de pijl 1
* in een vergelijking met de juiste formules: juiste coëfficiënten 1

Indien als antwoord is gegeven CaCO3 + H+ → Ca2+ + HCO3− 2  
Indien als antwoord is gegeven CaCO3 + 2 H+ → Ca2+ + CO2 + H2O 1  
Indien als antwoord is gegeven CaCO3 → Ca2+ + CO32− 0

1. Maximumscore 5

Het juiste antwoord kan als volgt zijn genoteerd: kalkmelk koolstofdioxide



* vijf blokken met daarin de juiste aanduidingen en ruwsap en dunsap bij de juiste stofstromen 3
* kalkmelk en koolstofdioxide bij de juiste stofstromen 1
* afval bij de juiste stofstromen 1

Opmerkingen  
Indien in een overigens juist antwoord tussen de eerste en tweede reactor een extra scheidingsruimte (met afvalstroom) is getekend, dit goed rekenen.  
Indien in plaats van ‘afval’ de aanduiding ‘CaCO3’ of ‘calciumcarbonaat’ is gegeven, dit goed rekenen.

## Polypropeen 1999-II(IV)

1. Maximumscore 6

Het juiste antwoord kan als volgt zijn genoteerd:



* juiste vergelijking van de initiatiestap 2
* juiste vergelijking van de eerste propagatiestap 2
* juiste vergelijking van de tweede propagatiestap 2

1. Maximumscore 4

Een juiste uitleg leidt tot de conclusie dat men katalysator B zal gebruiken.

* notie dat de twee CH3 groepen aan hetzelfde koolstofatoom zijn gebonden (en aan het andere koolstofatoom twee waterstofatomen) en dat dus geen verschillende oriëntaties aan dat koolstofatoom mogelijk zijn 1
* notie dat bij de polymerisatie van methylpropeen aanhechting aan het eerste koolstofatoom van het methylpropeenmolecuul leidt tot een andere structuur dan aanhechting aan het tweede koolstofatoom 2
* conclusie in overeenstemming met de uitleg 1

Indien slechts een antwoord is gegeven als 'aanhechting aan het eerste koolstofatoom van het methylpropeenmolecuul leidt tot een andere structuur dan aanhechting aan het tweede koolstofatoom, dus katalysator B' 3  
Indien is verondersteld dat een methylpropeenmolecuul via het eerste en derde koolstofatoom in de polymeerketen is opgenomen en de polymeerketen dus asymmetrische koolstofatomen bevat, leidend tot de conclusie dat katalysator C moet worden gebruikt 1  
Indien een conclusie is gegeven zonder uitleg of met een volkomen foute uitleg 0

1. Maximumscore 4

Een juiste uitleg leidt tot de conclusie dat men katalysator C zal gebruiken.

* notie dat bij de polymerisatie van *cis*-but-2-een aanhechting aan het tweede koolstofatoom van het  
  *cis*-but-2-eenmolecuul leidt tot dezelfde structuur als aanhechting aan het derde koolstofatoom 1
* notie dat voor elk van de twee CH3 groepen verschillende oriëntaties mogelijk zijn 2
* conclusie in overeenstemming met de uitleg 1

Indien slechts een antwoord is gegeven als 'voor elk van de twee CH3 groepen zijn verschillende oriëntaties mogelijk, dus katalysator C' 3  
Indien een conclusie is gegeven zonder uitleg of met een volkomen foute uitleg 0

## Titreren met cerium 1999-II(V)

1. Maximumscore 3

* *V*opl− *V*ref = 0,85 (V) 1
* *V*ref = 0,34 (V) 1
* dus: *V*opl = 1,19 (V) 1

Indien het antwoord neerkomt op '*V*ref − *V*opl = 0,85 (V), *V*ref = 0,34 (V), dus *V*opl = 0,51 (V)' 2

1. Maximumscore 4

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 0,95 (volt).

* *V* = *V*o + 0,059 log  eventueel reeds gedeeltelijk ingevuld 2
* *V*o = 0,77, verdere invulling en berekening van de potentiaal 2

Indien als enige fout de met behulp van de wet van Nernst berekende potentiaal is verhoogd of verlaagd met 0,34 V 3

1. Maximumscore 4

* notie dat in het geval van gebruik van zoutzuur een (nagenoeg) aflopende reactie optreedt doordat *V*o van het koppel AgCl/Ag + Cl− lager is dan *V*o van het koppel Fe3+/Fe2+ 2
* notie dat in het geval van gebruik van zwavelzuuroplossing niet een aflopende reactie optreedt  
  doordat *V*o van het koppel Ag+/Ag hoger is dan *V*o van het koppel Fe3+/Fe2+ 2

Indien slechts een antwoord is gegeven als 'in het geval van zoutzuur treedt de halfreactie  
Ag + Cl− → AgCl + e− op en in het geval van zwavelzuuroplossing treedt de halfreactie  
Ag → Ag+ + e− niet (nauwelijks) op', zonder dat daarvoor juiste argumenten zijn genoemd 2

Opmerking  
Ook een antwoord als het volgende mag volledig goed gerekend worden: 'In het geval van zwavelzuuroplossing stelt zich het evenwicht Ag + Fe3+ ⇌ Ag+ + Fe2+ in doordat de Vo-waarden van de koppels Ag+/Ag en Fe3+/Fe2+ ongeveer aan elkaar gelijk zijn; in het geval van zoutzuur loopt dit evenwicht naar rechts af doordat AgCl neerslaat'.

1. Maximumscore 6

Een juiste berekening leidt tot een uitkomst die, afhankelijk van de berekeningswijze, kan variëren van 46 tot 50 (mg).

* berekening van het totaal aantal mmol Fe2+ dat na reductie in de oplossing aanwezig is  
  (= aantal mol Ce4+ dat heeft gereageerd): 30,2 vermenigvuldigen met 0,0905 1
* omrekening van het totaal aantal mmol Fe2+ dat na reductie in de oplossing aanwezig is naar het aantal mg Fe2+: vermenigvuldigen met de massa in mg van een mmol Fe2+ 1
* berekening van het aantal mg O in het stukje geroest ijzer: 167 − totaal aantal mg Fe2+ dat na reductie in de oplossing aanwezig is 1
* omrekening van het aantal mg O naar het aantal mmol O in het stukje geroest ijzer: delen door de massa in mg van een mmol O 1
* omrekening van het aantal mmol O naar het aantal mmol Fe2O3 in het stukje geroest ijzer: delen door 3 1
* omrekening van het aantal mmol Fe2O3 naar het aantal mg Fe2O3: vermenigvuldigen met de massa in mg van een mmol Fe2O3 1

Bij een berekeningswijze waarbij het aantal mg Fe op *x* is gesteld en het aantal mg Fe2O3 op *y*:

* aantal mmol Fe =  èn aantal mmol Fe2O3 =  1
* berekening van het aantal mmol Fe2+ dat uit Fe2O3 na reductie is ontstaan: aantal mmol Fe2O3 vermenigvuldigen met 2 1
* berekening van het totaal aantal mmol Fe2+ dat na reductie in de oplossing aanwezig is: 30,2 × 0,0905 1
* vergelijking *x* + *y* = 167 1
* vergelijking + 2  = 30,2 × 0,0905 1
* berekening van *y* uit bovenstaande vergelijkingen 1