EXAMEN SCHEIKUNDE VWO 1990, TWEEDE TIJDVAK, uitwerkingen

## Katalytische omzetting etheen in ethanal 1990-II(I)

1. ❑ Maximumscore 4
* Notie dat een oxidator elektronen opneemt 1
* Uitleg, bijvoorbeeld via een vergelijking van een halfreactie, dat (alleen) PdCl42 of (alleen)
Pd2+ (in PdCl42) elektronen opneemt 3

Indien slechts antwoord is gegeven als „PdCl42 is oxidator want het neemt elektronen op" 2

1. ❑ Maximumscore 5

Het juiste antwoord is:

Pd + 4 Cl → PdCl42 + 2 e

CuCl42 + e → CuCl2 + 2 Cl (2×)

Pd + 2 CuCl42 → PdCl42 + 2 CuCl2

* In eerste halfreactie Pd balans èn Cl balans in orde 1
* In eerste halfreactie bij juiste (massa)balans ook ladingsbalans, met juiste aantal elektronen, in orde 1
* In tweede halfreactie Cu balans èn Cl balans in orde 1
* In tweede halfreactie bij juiste (massa)balans ook ladingsbalans in orde 1
* Juiste afleiding van eindvergelijking uit de gevonden halfvergelijkingen 1

Indien als enige fout de elektronen in één halfvergelijking of in beide halfvergelijkingen aan de verkeerde kant van de pijl zijn geplaatst 4
Indien als enige fout het aantal elektronen in één halfvergelijking fout is, maar overigens consequent uitgewerkt 4
Indien als enige fout één of meer coëfficiënten in één halfvergelijking fout zijn, maar overigens consequent met kloppende ladingsbalans uitgewerkt 4
Indien, als enige fout, in de vergelijking van de totale reactie 4 Cl links en rechts is blijven staan 4

1. ❑ Maximumscore 4
* Vermelding dat H2O via deelreactie 3 ontstaat 2
* Notie dat door het reageren van 18O2 extra H218O ontstaat (en dat het extra H218O via deelreactie 1 doorreageert) 2

Indien alleen is vermeld, zonder uitleg en zonder vermelding van deelreactie 3, dat extra H218O ontstaat 1

## Broomkresolgroen 1990-II(II)

1. ❑ Maximumscore 4
* Juiste formule van een goed oplosbare, basische stof (waarvan de bijbehorende *K*b groter is dan
ca. 1010) 2
* Notie dat de gekozen stof met H+ of met HInd reageert 1
* Notie dat HInd volledig wordt omgezet in Ind 1

Indien in de formule van de basische stof een indexfout voorkomt, bijvoorbeeld NaCO3, of indien als formule slechts die van het negatieve ion is vermeld, maar antwoord overigens correct 3
Indien de juiste formule is vermeld van een slecht oplosbare, al dan niet basische stof, die echter wel met H+ of met HInd reageert en antwoord overigens correct 3
Indien de juiste formule is vermeld van een goed oplosbare, basische stof waarvan de bijbehorende *K*b ligt tussen ca. 1010 en 1014, maar antwoord overigens correct 3

1. ❑ Maximumscore 5

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst:

[HInd(aq)] = 1,11⋅105 (mol L1) en [Ind(aq)] = 1,75⋅105 (mol L1)

* Berekening aantal mol opgelost broomkresolgroen per liter oplossing A: $\frac{75,0}{100}$ ×3,81⋅105 1
* Notie dat het berekende aantal mol broomkresolgroen per liter oplossing A gelijk is aan
[HInd(aq)] + [Ind(aq)] 1
* 3,48⋅l04 × [HInd(aq)] × 1,15 + 6,17⋅103 × [Ind(aq)] × 1,15 = 0,568 1
* Berekening [HInd(aq)] uit de gevonden vergelijkingen 1
* Berekening [Ind(aq)] uit de gevonden vergelijkingen 1
1. ❑ Maximumscore 3
* Gebruik van juiste evenwichtsvoorwaarde, bijvoorbeeld *K*z = $\frac{\left[H^{+}(aq)\right]\left[Ind^{-}(aq)\right]}{\left[HInd(aq)\right]}$ 1
* pH van oplossing A is te berekenen door Kz of pKz van HInd(aq) èn de gevonden [HInd(aq)] en [Ind(aq)] in te vullen in de evenwichtsvoorwaarde 1
* pH van oplossing A = pH van oorspronkelijke bufferoplossing 1

## Epoxy in de industrie 1990-II(III)

1. ❑ Maximumscore 3

Het juiste antwoord is:

Cl2 + 2 e 2 Cl

Cl2 + 2 H2O 2 HClO + 2 H+ + 2 e

Cl2 + H2O HClO + H+ + Cl

* Eerste halfreactie juist 1
* Tweede halfreactie juist 1
* Juiste afleiding van eindvergelijking uit de gevonden halfvergelijkingen 1

Indien als eindvergelijking is geschreven 2 Cl2 + 2 H2O → 2 HClO + 2 H+ + 2 Cl, maar antwoord overigens correct 2

1. ❑ Maximumscore 2

Het juiste antwoord moet de notie bevatten dat een molecuul 1,2-epoxypropaan een asymmetrisch C atoom heeft en/of dat in een molecuul 1,2-epoxypropaan geen spiegelvlak is aan te brengen.

Indien slechts een antwoord is gegeven als ‘er bestaan twee stereo-isomeren’ of ‘er bestaan twee optische isomeren’ 1

1. ❑ Maximumscore 3

Het juiste antwoord is: D-1-chloorpropaan-2-ol

 L-1-chloorpropaan-2-ol

 D-2-chloorpropaan-1-ol

 L-2-chloorpropaan-1-ol

Als in bovenstaande namen ‘propanol’ is vervangen door ‘hydroxypropaan’ mag dit hier goed gerekend worden. Ook mogen bij deze vraag geen punten worden afgetrokken als in plaats van bijvoorbeeld D-1-chloor-2-hydroxypropaan is vermeld D-2-hydroxy-1-chloorpropaan.

In plaats van D en L mogen ook de volgende aanduidingen gebruikt worden: *d* en *1*, rechtsdraaiend en linksdraaiend, *R* en *S* of (+) en (−). Al deze aanduidingen mogen in plaats van aan het begin van de namen ook na de namen vermeld zijn.

* 1-chloorpropaan-2-ol 1
* 2-chloorpropaan-l-ol 1
* Aanduidingen voor de optische isomeren 1

Indien in een naam of in elk van de namen één cijferaanduiding ontbreekt, maar antwoord overigens correct 2

Opmerking
Geen puntentoekenning aan namen als 3-chloor-1-propanol.

1. ❑ Maximumscore 4

Een juiste berekening leidt, afhankelijk van de berekeningswijze, tot het antwoord 95,0% of 95,1%.

* Molecuulmassa 1,2-dichloorpropaan = 113 (u) 1
* Molecuulmassa 1,2-epoxypropaan = 58,1 (u) 1
* Massaverhouding 100 : 10,0 delen door molecuulmassa's van resp. 1,2-epoxypropaan en
1,2-dichloorpropaan 1
* Rest berekening 1
1. ❑ Maximumscore 4

Een juiste afleiding leidt tot het antwoord 2,6⋅104 (kmol).

* Vermelding dat chloorpropanol(en) reageert(reageren) met OH in de molverhouding 1 : 1 1
* Vermelding dat van het in reactor 2 geleide mengsel ook het H+ met OH reageert 2
* Rest afleiding 1

Indien slechts een antwoord is gegeven als ‘chloorpropanol en OH reageren in de molverhouding 1 : 1, dus 1,3⋅104 kmol opgelost natriumhydroxide nodig’

Opmerking
Dat het aantal mol H+ dat in reactor 2 wordt geleid even groot is als het aantal mol chloorpropanol(en) hoeft niet expliciet in het antwoord vermeld te zijn.

1. ❑ Maximumscore 2

Het juiste antwoord is: elektrolyse.

Indien een antwoord is gegeven als ‘thermolyse’ of ‘ontleding’ 0

1. ❑ Maximumscore 2

Het juiste antwoord is H2.

Indien als antwoord is gegeven ‘waterstof’ of ‘H’ 1

1. ❑ Maximumscore 3
* Notie dat een deel van het in reactor 1 geleide chloor reageert onder vorming van 1,2-dichloorpropaan 1
* Notie dat het aldus verbruikte chloor niet gerecirculeerd wordt 1
* Dus: extra chloor nodig 1

## Nitrosylchloride 1990-II(IV)

1. ❑ Maximumscore 4

Een juiste berekening leidt tot het antwoord (+)5,3⋅104 of (+)0,53⋅105 (J mol).

Bij berekening, gebaseerd op de vorming van twee mol NOCl uit de elementen:

* Vormingsenthalpie NO opgezocht: (+)0,904⋅105 (J) 1
* Verwerking vormingsenthalpie van NO: (+)2 × 0,904⋅105 (J) 1
* Verwerking enthalpieverandering van 2 NO + Cl2 → 2 NOCl: −0,75.105 (J) 1
* Juiste sommering van gevonden *H* waarden en delen door 2 1

Indien de bindingsenthalpie van Cl−Cl in de berekening is betrokken, maar berekening overigens correct 3

Opmerking
Voor elke fout in het teken van een H 1 punt aftrekken, tot een maximum van 2 punten.

1. ❑ Maximumscore 3
* Constatering dat de gegeven reactietijden omgekeerd evenredig zijn met de gegeven concentraties 2
* Notie dat de reactietijd omgekeerd evenredig is met de reactiesnelheid 1
1. ❑ Maximumscore 4

Algemene gaswet, bijvoorbeeld genoteerd als $\frac{∆p∙V}{∆n∙T}$ = *R*.

* *p, T* en *R* ingevuld 1
* *V =* 1,00⋅103 (m3) 1
* *n* uit de ingevulde gaswet berekend 1
1. ❑ Maximumscore 4

Een juiste berekening leidt tot het antwoord 1,01⋅106 (mol dm3 s).

* Afname aantal mol NOCl per dm3 = 2 × 5,04⋅106 3
* Gemiddelde reactiesnelheid = $\frac{afname aantal mol NOCl per dm^{3}}{10,0}$ 1

## Plantaardige olie 1990-II(V)

1. ❑ Maximumscore 4

Het juiste antwoord is:



* Structuurformule van glyceryltrioleaat links van de pijl 1
* Structuurformule van methanol links van de pijl èn structuurformule van glycerol rechts van de pijl 1
* Structuurformule van methyloleaat rechts van de pijl 1
* Juiste coëfficiënten 1
1. ❑ Maximumscore
* Vermelding dat in vetzuurmoleculen −OH groepen of  groepen voorkomen (en in estermoleculen niet) 1
* Vermelding dat tussen vetzuurmoleculen H-bruggen ontstaan (en tussen estermoleculen niet) 2
* Notie dat de aantrekkingskrachten tussen vetzuurmoleculen groter zijn (dan die tussen estermoleculen) 1

Opmerkingen

* Geen puntenaftrek als in plaats van H-bruggen het optreden van dipool-dipoolbinding tussen OH groepen is genoemd.
* Geen puntenaftrek als in plaats van de termen H-bruggen of dipool-dipoolbinding een correcte beschrijving of tekening van de binding tussen de OH groepen is gegeven.
1. ❑ Maximumscore 4

Het juiste antwoord kan bijvoorbeeld als volgt genoteerd zijn:

 product

* extractie als eerste processtap aangegeven 1
* filtratie als tweede processtap èn destillatie als derde processtap aangegeven 1
* verbindingslijn die het terugvoeren van de benzine vanaf de destillatieruimte naar de extractieruimte weergeeft 1
* grondstofstroom, productstroom en afvalstroom correct in het blokschema aangegeven 1
1. ❑ Maximumscore 5
*  èn  1
*  1
*  1
*  1
*  1

Aftrek
Indien van één bepaalde triëster meer structuren zijn aangegeven, zonder dat opgemerkt is dat deze structuren identiek zijn, voor elke overtollige structuur 1 punt aftrekken.

Opmerking
In plaats van ‘oli’ en ‘lin’ mogen uiteraard ook andere goed herkenbare aanduidingen voor respectievelijk oliezuur en linolzuur gebruikt worden.

1. ❑ Maximumscore 5

Een juiste berekening leidt tot een antwoord dat, afhankelijk van de berekeningswijze, kan variëren van 51,1 tot 51,6.

* 100 gram olie =$\frac{100}{849}$ mol olie 1
* aantal mol (veresterde) vetzuren = 3 × aantal mol olie 1
* aantal mol oliezuur = $\frac{38,1}{100}$ × totale aantal mol vetzuur èn aantal mol linolzuur =
$\frac{9,50}{100}$ × totale aantal mol vetzuur 1
* aantal mol te adderen I2 = aantal mol oliezuur + 2 × aantal mol linolzuur 1
* omrekening mol I2 in gram I2: vermenigvuldigen met 253,8 of 254 1

1. ❑ Maximumscore 5

Een juiste berekening leidt, afhankelijk van de berekeningswijze, tot een antwoord dat ligt tussen 94,4 en 94,8.

* berekening aantal mmol toegevoegde Na2S2O3: resp. 17,0 × 0,183 èn 33,3 × 0,183 1
* aantal mmol ICl = ½ × aantal mmol Na2S2O3 1
* aantal mmol geaddeerde ICl = aantal mmol toegevoegde ICl −aantal mmol overgebleven ICl 1
* aantal gram I2 dat geaddeerd zou zijn:
$\frac{aantal mmol geaddeerde ICl}{1000}$ vermenigvuldigen met 253,8 of 254 1
* omrekening naar 100 gram olie: vermenigvuldigen met 250 1

Opmerking
Indien m.b.t. het laatste bolletje van vraag 23 en het voorlaatste bolletje van vraag 24 dezelfde fout is gemaakt met de omrekening van mol I2 naar gram I2 deze fout niet opnieuw aanrekenen bij vraag 24.