EXAMEN SCHEIKUNDE VWO 2000, TWEEDE TIJDVAK, correctievoorschrift

## Space shuttle 2000-II(I)

1. Maximumscore 4

ClO3− + H2O → ClO4− + 2 H+ + 2 e−

* ClO3− voor de pijl en ClO4− na de pijl 1
* H2O voor de pijl en H+ na de pijl 1
* e−/e na de pijl 1
* juiste coëfficiënten

1. Maximumscore 3

Een juiste redenering leidt tot de keuze van de positieve elektrode.

* bij de halfreactie worden elektronen afgegeven / staan de elektronen na de pijl/ ClO3− is reductor 2
* conclusie 1

Indien een antwoord is gegeven als ‘ClO3− is negatief, dus de omzetting vindt aan de positieve elektrode plaats.’ 1

1. Maximumscore 4

Een juiste redenering leidt tot de keuze van bijvoorbeeld het koppel H2PO4− / HPO42− of (bij gebruik van Binas 4e druk) HCrO4− / CrO4−.

* keuze van een zuur-basekoppel met p*K*z tussen 5,5 en 7,5 2
* keuze van een zuur-basekoppel zodat de ontstane buffer geen opgelost gas bevat 2

Indien het antwoord ‘De p*K*z moet ongeveer 6,5 zijn, dus ik kies H2CO3 als zuur en HCO3− als geconjugeerde base.’ is gegeven 2

Opmerkingen  
Ook een antwoord als: ‘De pKz moet ongeveer 6,5 zijn, dus ik kies NaH2PO4 en Na2HPO4.’ goed rekenen.  
De keuze van het koppel HClO / ClO− of HSO3− / SO32− goed rekenen.

1. Maximumscore 5

Een juiste berekening leidt, afhankelijk van de berekeningswijze, tot de uitkomst −16,2⋅105 of −16,21⋅105 (J mol−1).

* juiste verwerking van de vormingswarmte van 6 mol ammoniumperchloraat: 6 × +2,96⋅105 1
* juiste verwerking van de vormingswarmte van 2 mol aluminiumchloride: 2 × −6,95⋅105 1
* juiste verwerking van de vormingswarmte van 4 mol aluminiumoxide: 4 × −16,70⋅105 1
* juiste verwerking van de vormingswarmte van 12 mol water: 12 × −2,86⋅105 1
* juiste sommatie van de gevonden warmtewaarden en de som delen door 6 1

Indien als enige fout één min- of plusteken fout is 4  
Indien als enige fout consequent alle min- en plustekens zijn verwisseld 4  
Indien als enige fout de bindingsenergie van de stikstof-stikstofbinding in de berekening is betrokken of indien als enige fout de opmerking is gemaakt dat ook de vormingswarmte van stikstof en/of aluminium bekend moet zijn 4  
Indien als enige fout twee of meer, maar niet alle min- of plustekens fout zijn 3

Opmerking  
Geen puntenaftrek als in een overigens juiste berekening de uitkomst in kJ is genoteerd.

1. Maximumscore 3

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst −1,6⋅1010 (J s−1).

* berekening aantal mol ammoniumperchloraat in 700 ton: 700⋅106 delen door de massa van een mol ammoniumperchloraat (117,5 g) 1
* berekening reactiewarmte in 10 minuten: aantal mol ammoniumperchloraat: vermenigvuldigen met de reactiewarmte per mol ammoniumperchloraat (= de uitkomst van de vorige vraag) 1
* berekening reactiewarmte per seconde: de reactiewarmte in 10 minuten delen door 10 en door 60 1

Opmerkingen  
Geen puntenaftrek als in een overigens juiste berekening de uitkomst in kJ is genoteerd.  
Als in de vorige vraag een scorepunt is afgetrokken voor een rekenfout of een fout tegen de significantieregels, en bij de beantwoording van deze vraag weer zo'n fout is gemaakt, niet opnieuw een scorepunt aftrekken.

## Ammoniakproductie 2000-II(II)

1. Maximumscore 4

Juiste oorzaken zijn:

* De reactiesnelheden zijn groter / Het evenwicht is eerder bereikt / De insteltijd is korter 2
* Het evenwicht ligt meer naar rechts. 2

Opmerking  
Ook een antwoord als: ‘Bij hoge druk zit er meer stof in de reactor (dan bij lage druk), dus komt er (per uur) ook meer uit.’ mag goed gerekend worden.

1. Maximumscore 3

N2 + 6 H+ + 6 e− → 2 NH3

* N2 en H+ voor de pijl en NH3 na de pijl 1
* e−/e voor de pijl 1
* juiste coëfficiënten 1

1. Maximumscore 4

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 7,8⋅10−9 (mol waterstofgas per seconde).

* berekening aantal elektronen per seconde: 1,5 vermenigvuldigen met 10−3 en delen door 1,60⋅10−19 2
* berekening aantal moleculen H2 per seconde: aantal elektronen per seconde delen door 2 1
* berekening aantal mol H2 per seconde: aantal moleculen H2 per seconde delen door 6,02⋅1023 1

Opmerking  
Een juiste berekening waarbij de constante van Faraday is gebruikt, volledig goed rekenen.

## Papier ontzuren 2000-II(III)

1. Maximumscore 4

Het juiste antwoord kan als volgt genoteerd zijn:



* per juiste structuurformule 2

Indien een antwoord is gegeven als: 2



Opmerkingen  
De H atomen mogen in de gegeven structuurformules met behulp van bindingsstreepjes worden aangegeven.  
Als in een overigens juist antwoord één of meer H atomen niet zijn weergegeven, dan 3 punten toekennen.

1. Maximumscore 3

Al(H2O)63+ + H2O ⇌ H3O+ + AlOH(H2O)52+ / Al(H2O)63+ ⇌ H+ + AlOH(H2O)52+

* Al(H2O)63+ voor het evenwichtsteken 1
* AlOH(H2O)52+ na het evenwichtsteken 1
* H2O voor én H3O+ na het evenwichtsteken of H+ na het evenwichtsteken 1

Opmerkingen  
Als de vergelijking Al3+ + 3 H2O ⇌ 3 H+ + Al(OH)3 is gegeven, dit goed rekenen.  
Als in plaats van het evenwichtsteken een enkele pijl is gegeven, dit goed rekenen.

1. Maximumscore 4

Een juiste berekening leidt, afhankelijk van de berekeningswijze, tot de uitkomst 8,1 of 8,2 (kg DEZ).

* berekening aantal m3 DEZ: 190 verminderen met 125 1
* berekening *V*m bij 0,025 bar en 25 ºC: bijvoorbeeld door 8,31 te vermenigvuldigen met 298 en te delen door 0,025 .HP 1
* berekening aantal mol DEZ: aantal m3 DEZ delen door *V*m 1
* berekening aantal kg DEZ: aantal mol DEZ vermenigvuldigen met de massa van een mol DEZ (123,5 g) en delen door 103 1

of

* berekening aantal m3 DEZ: 190 verminderen met 125 1
* omrekening temperatuur en druk naar SI-eenheden: 298 K resp. 0,025⋅105 Pa 1
* berekening aantal mol DEZ: druk in Pa vermenigvuldigen met aantal m3 DEZ en delen door 8,31 en door temperatuur in K 1
* berekening aantal kg DEZ: aantal mol DEZ vermenigvuldigen met de massa van een mol DEZ  
  (123,5 g) en delen door 103 1

1. Maximumscore 3

Er wordt (bij beide reacties) (in de gasfase) 1 molecuul DEZ vervangen door 2 moleculen ethaan, dus de druk neemt toe.

* er wordt (bij beide reacties) (in de gasfase) 1 molecuul DEZ vervangen door 2 moleculen ethaan 2
* conclusie 1

Indien uit het antwoord blijkt dat behalve ethaan ook Zn2+ en/of ZnO een bijdrage leveren aan de toenemende druk 1

1. Maximumscore 6

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 2,1 (massa%).

* berekening overgebleven aantal mol H+ (= toegevoegd aantal mol OH−): 25,2⋅10−3 vermenigvuldigen met 0,100 1
* berekening door ZnO verbruikt aantal mol H+: overgebleven aantal mol H+ aftrekken van oorspronkelijk aantal mol H+ in 30,0 mL 0,100 M zoutzuur (3,00⋅103 mol H+) 2
* berekening aantal mol ZnO: door ZnO verbruikt aantal mol H+ delen door 2 1
* berekening aantal gram ZnO: aantal mol ZnO vermenigvuldigen met de massa van een mol ZnO (81,37 of 81,38 g, afhankelijk van de gebruikte Binastabel) 1
* berekening massapercentage ZnO: aantal gram ZnO delen door 0,945 en vermenigvuldigen met 100 1

Indien als enige prestatie is vermeld dat 2,52⋅10−3 mol OH− is toegevoegd 0

## Steenzout 2000-II(IV)

1. Maximumscore 5

* berekening pOH: 11,1 aftrekken van 13,83 1
* berekening [OH−]: 10−pOH 1
* berekening [Mg2+] in ruimte 1: 9,0⋅10−11 delen door het kwadraat van [OH−] 1
* berekening aantal g Mg2+ per m3 in ruimte 1: [Mg2+] in ruimte 1 vermenigvuldigen met de massa van een mol Mg2+ (24,31 g) en met 103 1
* rest berekening: constatering dat het aantal g Mg2+ per m3 in ruimte 1 minder is dan 1% van 240 1

of

* berekening pOH: 11,1 aftrekken van 13,83 1
* berekening [OH−]: 10−pOH 1
* berekening [Mg2+] in ruimte 1: 9,0⋅10−11 delen door het kwadraat van [OH−] 1
* berekening [Mg2+] in ruwe pekel: 240 delen door de massa van een mol Mg2+ (24,31 g) en door 103 1
* rest berekening: constatering dat [Mg2+] in ruwe pekel meer is dan 100 maal [Mg2+] in ruimte 1 1

1. Maximumscore 3

Ca2+ + CO2 + 2 OH− → CaCO3 + H2O

* Ca2+, CO2 en OH− voor de pijl 1
* CaCO3 en H2O na de pijl 1
* juiste coëfficiënten 1

Indien de volgende vergelijking is gegeven: CO2 + OH− → HCO3− 1Indien de volgende vergelijking is gegeven: Ca2+ + CO32− → CaCO3 1

Opmerking  
Ook het antwoord ‘CO2 + H2O → H2CO3, gevolgd door H2CO3 + 2 OH− → CO32− + 2 H2O en  
Ca2+ + CO32− → CaCO3’ mag volledig goed worden gerekend.

1. Maximumscore 5

Een juist antwoord kan als volgt genoteerd zijn:



* toevoegen calciumoxide, natriumcarbonaat en rookgas juist aangegeven 1
* het samenvoegen van de afvoeren van magnesiumhydroxide, calciumsulfaat en calciumcarbonaat juist aangegeven 1
* recirculatie van (een deel van) de moedervloeistof van 3 naar 1 juist aangegeven 1
* combineren van de moedervloeistof met de afvoer uit 1 en 2 juist aangegeven 1
* afvoer van waterdamp juist aangegeven 1

Opmerking  
Als juiste formules zijn vermeld in plaats van namen, dit goed rekenen.

1. Maximumscore 4

* de [SO42−] in de moedervloeistof is (door indampen) veel groter geworden (dan in de ruwe pekel die in ruimte 1 wordt geleid) 2
* door het toevoegen van de moedervloeistof in ruimte 1 wordt daar de [SO42−] (veel) groter (zodat CaSO4 neerslaat) 2

## Williamsonreactie 2000-II(V)

1. Maximumscore 4

CH3−CH2−O−/C2H5O− en CH3Cl

Indien slechts één van de formules juist is 1

1. Maximumscore 4



Indien als enige fout de lading op het juiste C atoom is vergeten of fout is of indien de lading op een verkeerde plaats is gezet 3  
Indien als enige fout het niet-gebonden elektronenpaar bij het C atoom niet is weergegeven 3  
Indien als enige fout de drie niet-gebonden elektronenparen bij het Cl atoom niet zijn weergegeven 3  
Indien het volgende antwoord is gegeven: 3  
  
Indien het volgende antwoord is gegeven: 3  
  
Indien slechts het volgende antwoord is gegeven: 1  
  
Indien slechts het volgende antwoord is gegeven: 0  


Opmerking  
Ook het volgende antwoord mag goed gerekend worden:  


1. Maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



Indien niet de structuurformule van een chlooralkaan is gegeven, maar de gegeven structuurformule bevat geen H atomen gebonden aan het C atoom naast het C atoom waaraan het Cl atoom gebonden is, bijvoorbeeld de structuurformule van chloorpropanon 2  
Indien de structuurformule van chloormethaan is gegeven 0  
Indien de structuurformule van een chlooralkaan is gegeven, met een H atoom gebonden aan een C atoom naast het C atoom waaraan het Cl atoom gebonden is 0

1. Maximumscore 4

* pent-l-een 1
* *cis*-pent-2-een en *trans*-pent-2-een 3

Indien in plaats van de namen een antwoord is gegeven met de drie correcte structuurformules, waaruit ook het verschil tussen *cis*-pent-2-een en *trans*-pent-2-een blijkt 2  
Indien als antwoord alleen de namen pent-1-een en pent-2-een zijn gegeven 2  
Indien als antwoord de namen pent-1-een, pent-2-een en pent-3-een zijn gegeven 1

Opmerking  
Als het antwoord ‘pent-1-een, cis-penteen en trans-penteen’ is gegeven, dit goed rekenen.

1. Maximumscore 3

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

Er wordt een mengsel gevormd waarin de molverhouding van de ontstane D- en L-vorm niet 1 : 1 is, dus het mengsel is optisch actief.

Er wordt geen racemisch mengsel (van de ontstane D- en L-vorm) gevormd, dus het mengsel is optisch actief.

* de molverhouding waarin de D- en L-vorm worden gevormd is niet 1 : 1/er wordt geen racemisch mengsel gevormd 2
* conclusie 1

Opmerking  
Een antwoord als: ‘Doordat het reactiemengsel meer van de L-vorm bevat dan van de D-vorm, is het linksdraaiend.’ ook goed rekenen.

1. Maximumscore 3

D-pentaan-2-olaat en chloormethaan

Indien als antwoord de namen ‘pentaan-2-olaat en chloormethaan’ zijn gegeven 1

Opmerking  
Als het antwoord ‘D-pentanolaat en chloormethaan’ is gegeven, dit goed rekenen.

1. Maximumscore 2

De kern van een juist antwoord moet zijn dat de ordening van de groepen rondom het asymmetrische koolstofatoom in D-pentaan-2-olaat niet zal veranderen (doordat de reactie niet aan dat koolstofatoom plaatsvindt).