EXAMEN SCHEIKUNDE (oude stijl) VWO 2002, EERSTE TIJDVAK, correctievoorschrift

## Munt 2002-I(I)

1. Maximumscore 2

Het juiste antwoord bevat de notie dat *V*° = +0,96 V van NO3− + H+/NO + H2O of *V*° = +0,93 V van NO3− + H+ / HNO2 + H2O of *V*° = +0,81 V van NO3− + H+/NO2 + H2O groter is dan *V*° = +0,34 V van Cu2+/Cu+ respectievelijk *V*° = −0,25 V van Ni2+/Ni en *V*° = −0,76 V van Zn2+/Zn.

* vermelding van *V*° = +0,96 V van NO3− + H+/NO + H2O of *V*° = +0,93 V van NO3− + H+/HNO2 + H2O of *V*° = +0,81 V van NO3−+ H+ / NO2 + H2O én van *V*° = +0,34 V van Cu2+/Cu en *V*° = −0,25 V van Ni2+/Ni en *V*° = −0,76 V van Zn2+/Zn 1
* constatering dat *V*° van NO3− + H+/NO + H2O of *V*° van NO3− + H+/HNO2 + H2O of
*V*° van NO3− + H+/NO2 + H2O groter is dan *V*° van Cu2+/Cu (en zeker groter dan van Ni2+ / Ni en Zn2+/Zn) 1

Indien een antwoord is gegeven als: ‘NO3− + H+/NO + H2O staat (in Binastabel 48) boven Cu2+/Cu, Ni2+/Ni en Zn2+/Zn.’ of: ‘Salpeterzuur staat als oxidator boven koper, nikkel en zink.’ of: ‘Salpeterzuur is een sterkere oxidator dan Cu2+, Ni2+ en Zn2+.’ (zonder dat *V*° waarden zijn genoemd) 1
Indien een antwoord is gegeven als: „*V*° = +0,17 V van SO42− + 4 H+/SO2 + 2 H2O is groter dan
*V*° = −0,25 V van Ni2+/Ni en *V*° = −0,76 V van Zn2+/Zn en minder dan 0,3 V lager dan
*V*° = +0,34 V van Cu2+/Cu, dus er kan een reactie optreden." 1

Opmerkingen

* Wanneer de getalwaarden voor V° niet zijn vermeld, maar wel de verschillen tussen de V° waarde van NO3− + H+ / HNO2 + H2O of de V° waarde van NO3− + H+ / HNO2 + H2O of de
V° waarde van NO3− + H+/NO2 +H2O met de V° waarden van Cu2+/Cu, Ni2+/Ni en Zn2+/Zn, gevolgd door de constatering dat die verschillen groter dan 0,3 V zijn, dit goed rekenen.
* Wanneer is uitgegaan van V° +0,52 V van het koppel Cu+/Cu, dit goed rekenen.
* Ook een antwoord als: „Vo = +0,96 V van NO3− + H+ / NO2 + H2O of V° = +0,93 V van NO3− + H+/HNO2 + H2O of V° = +0,81 V van NO3− + H+ / NO2 + H2O is groter dan
V° = +0,34 V van Cu2+/Cu, dus reageert Cu, en als Cu reageert, dan zullen Ni en Zn ook reageren, want Cu is de zwakste reductor." is volledig goed.
1. Maximumscore 3

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 0,524 (gram).

* berekening van het aantal mol nikkel in 10,0 mL (= aantal mol van het neerslag): 258 (mg) delen door 103 en delen door de massa van een mol Ni(Dim)2 (289 g) 1
* omrekening van het aantal mol nikkel in 10,0 mL naar het aantal mol nikkel in de munt:
delen door 10,0 (mL) en vermenigvuldigen met 100,0 (mL) 1
* omrekening van het aantal mol nikkel in de munt naar het aantal gram nikkel in de munt: vermenigvuldigen met de massa van een mol nikkel (bijvoorbeeld via Binastabel 104: 58,71 g) 1
1. Maximumscore 3

Een juiste afleiding leidt tot een uitkomst die varieert van 0,028 tot 0,029 (mol L−1).

* ijklijn getekend die door de oorsprong gaat 1
* ijklijn getekend als rechte lijn die zo goed mogelijk bij de meetpunten aansluit 1
* snijpunt van de (denkbeeldige) lijn *E =* 0,65 en de ijklijn aangegeven en het juist aflezen van de concentratie die hoort bij dat snijpunt 1
1. Maximumscore 2

Een juiste berekening leidt, bij een in vraag 3  afgelezen concentratie van 0,029 mol L−1, tot de uitkomst 61(%).

* berekening van het aantal mol koper in 250,0 mL oplossing B: 0,029 (mol L−1 vermenigvuldigen
met 0,2500 (L) 1
* omrekening van het aantal mol koper in 250,0 mL oplossing B naar het massapercentage koper in de munt: delen door 10,0 (mL) en vermenigvuldigen met 100,0 (mL) en vermenigvuldigen met de massa van een mol koper (bijvoorbeeld via Binastabel 104: 63,55 g) en delen door 7,50 (g) en vermenigvuldigen niet 102 1

Opmerkingen

* Wanneer zowel bij de beantwoording van vraag 2  als bij de beantwoording van deze vraag niet met de factor 100,0/10,0 is vermenigvuldigd, dit hier niet opnieuw aanrekenen.
* Wanneer een onjuist antwoord op vraag 4  het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 3 , dit antwoord op vraag 4  goed rekenen.

## Diamant 2002-I(II)

1. Maximumscore 2

Het juiste antwoord is:

 en 

* juiste structuurformule van 2-chloorpropaan 1
* juiste structuurformule van 2-chloorbutaan 1
1. Maximumscore 2

Het juiste antwoord is:

 en 

* juiste structuurformule van 2,3-dimethylbutaan 1
* juiste structuurformule van 3,4-dimethylhexaan 1

Opmerking
Wanneer een onjuist antwoord op vraag 6  het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 5 , dit antwoord op vraag 6  goed rekenen.

1. Maximumscore 3

Een juiste berekening leidt, afhankelijk van de berekeningswijze, tot de uitkomst −15,1⋅105 of −15,07⋅105 (joule per mol grafiet).

* juiste verwerking van de vormingsenthalpie/vormingswarmte van tetra: +1,37⋅105 (J mol−1) 1
* vermelding van de vormingsenthalpie van natriumchloride: −4,11⋅105 (J mol−1) 1
* juiste verwerking van de vormingsenthalpie van natriumchloride: 4 × −4,11⋅105 (J mol−1) 1

Indien als enige fout min- en plustekens zijn verwisseld 2
Indien één van de tekens fout is 2

1. Maximumscore 4
* eerst (overmaat) ethanol toevoegen 1
* vervolgens (spoelen met water/ethanol en filtreren en daarna) geconcentreerd zoutzuur toevoegen 1
* filtreren / bezinken (en afschenken) / centrifugeren (en afschenken) 1
* residu (spoelen met water en) drogen 1

## Fles wijn 2002-I(III)

1. Maximumscore 3

Het juiste antwoord is:

C6H12O6 → 2 C2H6O + 2 CO2

* C6H12O6 als enige formule voor de pijl 1
* C2H6O en CO2 na de pijl 1
* juiste coëfficiënten 1

Indien de volgende vergelijking is gegeven:C12H22O11 + H2O → 4 C2H6O + 4 CO2 1

1. Maximumscore 3

Het juiste antwoord is hydroxybutaandizuur of 2-hydroxybutaandizuur.

* butaan als stamnaam en zuur als achtervoegsel 1
* aanduiding di op de juiste plaats 1
* hydroxy of 2-hydroxy als voorvoegsel 1
1. Maximumscore 2

Het juiste antwoord is:

CH3-CH2-OH+ O2 →  + H2O

* CH3-CH2-OH voor de pijl en  na de pijl 1
* O2 voor de pijl en H2O na de pijl 1

Indien een niet-kloppende reactievergelijking is gegeven niet de juiste formules 1

Opmerking
Wanneer de carboxylgroep genoteerd is als −COOH, dit goed rekenen.

1. Maximumscore 4

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 3,5 (mg zuurstof).

* berekening [O2 (lucht)]: 21 delen door 102 en delen door 24 (dm3 mol−1) 1
* invulling evenwichtsvoorwaarde en berekening [O2 (wijn)] 1
* omrekening [O2 (wijn)] naar aantal mmol zuurstof in de 360 mL wijn: vermenigvuldigen met 360 (mL) 1
* omrekening aantal mmol zuurstof in de 360 mL wijn naar het aantal mg zuurstof in de 360 mL wijn: vermenigvuldigen met de massa van een mmol zuurstof (bijvoorbeeld via Binastabel 104: 32,00 mg) 1

Opmerkingen

* Wanneer de volgende berekening is gegeven: ‘De zuurstofconcentratie in de lucht is $\frac{0,21}{24}×32,00 \frac{g}{L} $, dus de zuurstofconcentratie in de wijn is $\frac{\frac{0,21}{24}×32,00}{29} \frac{g}{L}$ , dat is $\frac{\frac{0,21}{24}×32,00}{29} ×360$ = 3,5 mg zuurstof per 360 mL.’ dit goed rekenen.
* Wanneer de berekening neerkomt op: ‘In de lucht boven de wijn zit 0,21 × 0,360 / 24 =
3,15⋅10−3 mol zuurstof, in de wijn zit dus 3,15⋅10−3 /29 = 1,08-10−4 mol zuurstof en dat is 3,5 mg.’ dit goed rekenen.
1. Maximumscore 3
* uit de (afgesloten hoeveelheid) lucht lost zuurstof op in de wijn 1
* [O2 (lucht)] wordt daardoor kleiner dan een kwart van [O2 (lucht)] van vraag 12 1
* [O2 (wijn)] wordt daardoor kleiner dan een kwart van [O2 (wijn)] van vraag 12 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Omdat de [O2] in de lucht vier keer zo klein wordt, schuift het evenwicht naar rechts, dus [O2] in de wijn wordt ook kleiner." 2

1. Maximumscore 2

Een voorbeeld van een juiste verklaring is:

Zuurstof wordt door het sulfiet weggenomen/omgezet.

Indien een antwoord is gegeven als: „Sulfiet is een base en reageert niet het azijnzuur." of „Sulfiet is een base en dus smaakt de wijn minder zuur." 0

1. Maximumscore 5

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 2,07⋅102 (mg sulfiet per liter).

* berekening van het aantal mmol thiosulfaat dat heeft gereageerd: 12,1 (mL) vermenigvuldigen met 0,0400 (mmol mL−1) 1
* omrekening van het aantal mmol thiosulfaat dat heeft gereageerd naar liet aantal mmol jood dat daarmee heeft gereageerd: delen door 2 1
* berekening van het aantal mmol sulfiet per 100,0 mL (− het aantal mmol jood dat is omgezet): het aantal mmol jood dat is toegevoegd (10,0 mL × 0,0500 mmol mL−1) minus het aantal mmol jood dat met thiosulfaat heeft gereageerd 1
* omrekening van het aantal mmol sulfiet per 100,0 mL naar het aantal mg sulfiet per 100,0 mL: vermenigvuldigen met de massa van een mmol sulfiet (bijvoorbeeld via Binastabel 104: 80,06 mg) 1
* omrekening van liet aantal mg sulfiet per 100,0 mL naar het aantal mg sulfiet per liter: vermenigvuldigen niet 103 en delen door 100,0 (mL) 1

## Leerlooien 2002-I(IV)

1. Maximumscore 4

Een juist antwoord kan als volgt zijn genoteerd:



* structuur met daarin de volgorde glycine - proline - hydroxyproline 1
* structuur met glycine op de eerste en de vierde plaats 1
* peptidegroepen op de juiste manier weergegeven 1
* uiteinden van de structuurformule juist weergegeven met ~ 1

Indien als enige fout de peptidegroepen zijn genoteerd als C−O−HN respectievelijk als C−O−N 3
Indien als enige fout eindstandige NH2 en/of COOH groepen zijn weergegeven 3

Opmerkingen

* Ook het antwoord  is goed.
* Wanneer de uiteinden van de structuurformule zijn weergegeven met − of •, dit goed rekenen.
1. Maximumscore 2

Het juiste antwoord is: ‘De aanwezigheid van proline zorgt ervoor dat de keten een linksdraaiende spiraal wordt.’

Indien als antwoord is gegeven: ‘De aanwezigheid van glycine op elke derde plaats zorgt ervoor dat drie van die spiralen in elkaar draaien tot een drievoudige, rechtsdraaiende spiraal.’ 1

1. Maximumscore 3

Het juiste antwoord is:

3 SO2 + 2 H2CrO4 → Cr2(SO4)3 + 2 H2O

* SO2 en H2CrO4 voor de pijl en Cr2(SO4)3 na de pijl 1
* H2O na de pijl 1
* juiste coëfficiënten 1

Opmerkingen

* De reactievergelijking mag ook genoteerd zijn als:
3 SO2 + 4 H+ + 2 CrO42−- → 2 Cr3+ + 3 SO42− + 2 H2O
* Wanneer het antwoord met behulp van vergelijkingen van halfreacties is afgeleid, bijvoorbeeld:
SO2 + 2 H2O → SO42− + 4 H+ + 2 e− (3×)
H2CrO4 + 6 H+ + 3 e− → Cr3+ + 4 H2O (2×),
leidend lot de totaalvergelijking 3 SO2 + 2 H2CrO4 → 2 Cr3+ + 3 SO42− + 2 H2O, dit goed rekenen.
1. Maximumscore 4

Een juiste berekening leidt afhankelijk van de berekeningswijze tot de uitkomst 13 of l4(%).

* berekening [H3O+]: 10−3,00 1
* juiste evenwichtsvoorwaarde, bijvoorbeeld geschreven als $\frac{\left[COO^{-}\right][H\_{3}O^{+}]}{\left[COOH\right]}=K\_{z}$ (eventueel reeds gedeeltelijk ingevuld) 1
* (verdere) invulling van de evenwichtsvoorwaarde en berekening van de verhouding $\frac{\left[COO^{-}\right]}{\left[COOH\right]}$ 1
* juiste omrekening van de verhouding $\frac{\left[COO^{-}\right]}{\left[COOH\right]}$ naar het percentage omzetting 1

Opmerking
Wanneer een juiste berekening is gegeven, waarin [H3O+] = [COO−] is gesteld, dit goed rekenen.

1. Maximumscore 2
* het aantal COO− groepen moet worden vergroot
* dus: de pH moet worden verhoogd

## Heavy metal 2002-I(V)

1. Maximumscore 1

Het juiste antwoord is zwavelzuur.

Indien het antwoord H2SO4 is gegeven 0

Opmerking
Wanneer het antwoord ‘diwaterstofsulfaat’ is gegeven, dit goed rekenen.

1. Maximumscore 3

Het juiste antwoord is:

Cu(OH)2 + 2 H3O+ → Cu2+ + 4 H2O

of

Cu(OH)2 + 2 H+ → Cu2+ + 2 H2O

* Cu(OH)2 en H3O+ of H+ voor de pijl 1
* Cu2+ en H2O na de pijl 1
* juiste coëfficiënten 1

Indien de volgende vergelijking is gegeven: Cu(OH)2 + H2SO4 → Cu2+ + SO42− + 2 H2O 2
Indien de volgende vergelijking is gegeven: Cu(OH)2 + H2SO4 → CuSO4 + 2 H2O 1

Opmerking
Ook het antwoord Cu(OH)2 + H+ + HSO4− → Cu2+ + H2O + SO42− is goed.

1. Maximumscore 4

Voorbeelden van goede antwoorden zijn:



en



* reactor met membraan juist getekend 1
* sponsachtige elektrode S juist getekend, met instroom van Cu2+ bevattend afvalwater en in- en uitstroom van elektrolytoplossing juist getekend 1
* koolstofelektrode P en spanningsbron getekend én elektroden juist verbonden met min- en pluspool 1
* in- en uitstroom van elektrolytoplossing juist getekend 1

Indien een antwoord gegeven is als:
 3

Opmerkingen

* Wanneer de verbindingsdraad naar de sponsachtige elektrode is getekend tot aan de elektrodewand en niet is doorgetrokken tot in de arcering, dit goed rekenen.
* Wanneer de spanningsbron bij voorbeeld is weergegeven als , waarbij het 'korte pootje' verbonden is met de sponsachtige elektrode en het 'lange pootje' met de platina-elektrode, dit goed rekenen.
1. Maximumscore 4

Een juiste berekening leidt afhankelijk van de berekeningswijze tot de uitkomst 0,53 of 0,54 (m3 afvalwater per uur).

* berekening van het aantal coulomb dat per uur voor de omzetting van Cu2+ tot Cu wordt gebruikt: 45 (A) vermenigvuldigen met 60 × 60 (s) 1
* omrekening van het aantal coulomb per uur naar het aantal mol elektronen per uur: delen door het elementair ladingskwantum (1,6⋅10-19 C) en delen door de constante van Avogadro (6,0⋅1023 mol−1 1
* omrekening van het aantal mol elektronen per uur naar het aantal gram Cu2+ per uur: delen door 2 en vermenigvuldigen met de massa in gram van een mol koper (bijvoorbeeld via Binastabel 104: 63,55 g) 1
* omrekening van het aantal gram Cu2+ per uur naar het aantal m3 afvalwater per uur: delen door 100 (g m−3) 1

Opmerking
In plaats van te delen door het elementair ladingskwantum en door de constante van Avogadro kan gedeeld zijn door de constante van Faraday.