EXAMEN SCHEIKUNDE VWO 1991, TWEEDE TIJDVAK, uitwerkingen

## Redox in de koolstofchemie 1991-II(I)

1. ❑ Maximumscore 5

Het juiste antwoord is:

2 C6H5CH2COOH → C6H5CH2CH2C6H5 + 2 CO2 + 2 H+ + 2 e
en S2O82 + 2 e → 2 SO42

In plaats van de bovenstaande formules van de organische stoffen mogen ook respectievelijk de formules C8H8O2 en C14H14 gebruikt zijn. In plaats van 2 H+ mag ook 2 H3O+ vermeld zijn, met 2 H2O links van de pijl.

in halfreactie van fenylethaanzuur:

* C6H5CH2COOH links van de pijl en C6H5CH2CH2C6H5 + CO2 rechts van de pijl 1
* in deze halfreactie: H+ rechts van de pijl èn e− of e rechts van de pijl 1
* in deze halfreactie, met de juiste formules: alle coëfficiënten juist 1
* in halfreactie van S2O82−: S2O82− links van de pijl en 2 SO42− rechts van de pijl 1
* in deze halfreactie (S2O82− → 2 SO42−) 2 e− of 2 e links van de pijl 1
1. ❑ Maximumscore 4

Het juiste antwoord is:

deelreactie 1: 2 Na + 2 CH3OH → 2 Na+ + 2 CH3O + H2

deelreactie 2: 2× (CH3O + C4H9COOH CH3OH + C4H9COO)

2 Na + 2 C4H9COOH → 2 Na+ + 2 C4H9COO + H2

Opmerking: In plaats van de formules CH3OH, C4H9COOH en C4H9COO mogen respectievelijk de formules CH4O, C5H10O2 en C5H9O2 vermeld zijn. In plaats van Na+ + CH3O mag ook CH3ONa+ of CH3ONa vermeld zijn; evenzo mag in plaats van Na+ + C4H9COO ook C4H9COONa+ of C4H9COONa genoteerd zijn.

* in deelreactie 1: alle formules juist, aan juiste kant van de pijl 1
* in deelreactie 1, met juiste formules: alle coëfficiënten juist 1
* deelreactie 2 juist 1
* juiste afleiding van totale vergelijking uit de vergelijkingen van de deelreacties 1

Indien de vergelijking van deelreactie 1 is geschreven als
Na + CH3OH → Na+ + CH3O + ½ H2, leidend tot de totale vergelijking
Na + C4H9COOH → Na+ + C4H9COO + ½ H2, zonder dat de gebroken coëfficiënt
is weggewerkt 3
Indien in de totale vergelijking links en rechts CH3OH en/of links en rechts CH3O is 3

blijven staan, maar antwoord overigens juist

1. ❑ Maximumscore 4
* vermelding dat of weergave via een reactievergelijking dat radicalen, gevormd in één van de
stappen 1 en 2, reageren met fenyletheenmoleculen onder vorming van nieuwe radicalen 2
* vermelding dat of weergave via een reactievergelijking hoe de dan ontstane radicalen kettingreacties teweeg brengen 2

Opmerking
De terminatie van de gevormde ketens hoeft niet ter sprake te komen.

1. ❑ Maximumscore 4
* er wordt (aan de negatieve elektrode maximaal) 0,20 mol pentaanzuur omgezet in 0,20 mol pentanoaat 1
* er reageert (aan de positieve elektrode maximaal) 0,22 mol pentanoaat 2
* uit 0,22 mol pentanoaat ontstaat (maximaal) 0,11 mol octaan 1

Indien slechts een antwoord is gegeven als ‘uit 0,020 mol pentanoaat ontstaat (maximaal) 0,010 mol octaan’ 1
Indien slechts een antwoord is gegeven als ‘uit 0,020 mol pentanoaat ontstaat 0,020 mol octaan’ 0

1. ❑ Maximumscore 1

Het juiste antwoord bestaat uit de structuurformules van één van de volgende paren alkaanzuren:

* hexaanzuur en butaanzuur
* heptaanzuur en propaanzuur
* octaanzuur en ethaanzuur.

Ook een antwoord in de vorm van de structuurformules van het paar nonaanzuur en methaanzuur mag goed gerekend worden.

Opmerking
Geen puntenaftrek in dit geval voor formules als C5H11COOH.

1. ❑ Maximumscore 3
* tijdens de bereidingswijze met twee verschillende alkaanzuren zullen (twee) verschillende soorten alkylradicalen (aan de positieve elektrode) ontstaan 1
* hieruit zullen (drie) verschillende alkanen ontstaan 1
* dus: bij de laatstgenoemde bereidingswijze is het aantal mol gevormd octaan
(per mol gevormd CO2) kleiner 1

Indien een antwoord is gegeven als ‘dat maakt niet uit, bij beide bereidingswijzen ontstaat evenveel octaan’ 0

## Schietkatoen 1991-II(II)

1. ❑ Maximumscore 6

Input totaal 100 + 250 + 150 = 500 kg. Molecuulmassa’s: glycerol = 92,0 u; salpeterzuur = 63,0; glyceryltrinitraat = 92,0 + 3 × 63,0 − 3 × 18,0 = 227 u.

Reactievergelijking:



100 kg glycerol   = 1,087 kmol; 250 kg salpeterzuur   = 3,968 kmol (overmaat).

Er ontstaat 1,087 kmol × 227  = 247 kg glyceryltrinitraat; massa% =  × 100% = 49,3 massa%.

1. ❑ Maximumscore 4

(In kJ): −4 × −365 + 12 × −393,5 + 10 × −242 = −5,682⋅103 kJ per 4 mol = −1,42⋅106 J mol−1.

1. ❑ Maximumscore 4

Cellulose: (C6H10O5)n ⇒ schietkatoen: (C6H7O11N3)n

1. ❑ Maximumscore 4

6 C vereist bij volledige verbranding 6 O2 ofwel 12 O; er is dus een tekort aan O ⇒
verbranding is onvolledig.

## Coke 1991-II(III)

1. ❑ Maximumscore 3

Hoe groter het aantal C per molecuul, des te hoger het kookpunt ⇒ C16−C25 wordt beneden afgetapt (het is de minst vluchtige fractie).

1. ❑ Maximumscore 4

De fractie C1−C4 (kleine moleculen) bevat meer eindstandige C-atomen (met een extra H) ⇒ hoogste H / C verhouding.

1. ❑ Maximumscore 3

C5H6 → a C2H3 + b C2H

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 3a + b | = | 6 | |× 2| |
| 2a + 2b | = | 5 | |× 1| (−) |
| 4a | = | 7 ⇒ | a =  |
| b | = | 6 −  ⇒ |  = 2,33 |

1. ❑ Maximumscore 3

b C2H   × 25; a C2H3   × 27; massa% coke =  × 100% = 28%

## Plastic geleider 1991-II(IV)

1. ❑ Maximumscore 5

K(s): metaalbinding; KBr(s): ionbinding; Br2(l): (intramoleculair) zuivere atoombinding, (intermoleculair) vanderwaalsbinding.

1. ❑ Maximumscore 4



1. ❑ Maximumscore 4

Per 2a mol C  2,5 mol I2 ⇒  = 0,31 ⇒ 0,62a = 2,5 ⇒ a = 4,0

## Tetrafenylboraat 1991-II(V)

1. ❑ Maximumscore 3
* notie dat een booratoom drie valentie-elektronen heeft (waarmee drie bindingen gevormd kunnen worden) 1
* notie dat het boordeeltje in een tetrafenylboraation één elektron extra nodig heeft om de vierde binding te kunnen vormen 2

Indien een antwoord is gegeven als ‘boor is normaal driewaardig, maar in tetrafenylboraat is het vierwaardig’ of ‘boor heeft normaal een (co)valentie 3, maar heeft in tetrafenylboraat een (co)valentie 4’ 1

1. ❑ Maximumscore 3

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 8,44⋅10−2(mol L−1).

* berekening massa van 1 mol KB(fenyl)4: 358 (g) 1
* omrekening aantal gram KB(fenyl)4 naar mol KB(fenyl)4: 0,755 delen door de
gevonden massa van 1 mol KB(fenyl)4 1
* omrekening van 25,0 mL naar 1 liter: vermenigvuldigen met 40,0 1
1. ❑ Maximumscore 2

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn: NaOH en Na2CO3.

Indien het antwoord OH− is gegeven 1
Indien het antwoord KOH is gegeven, zonder dat daarbij is opgemerkt dat de toe te voegen hoeveelheid dan nauwkeurig bekend moet zijn 1

1. ❑ Maximumscore 1

Het juiste antwoord moet de notie bevatten dat verwarmd moet worden.

1. ❑ Maximumscore 3

Een juiste berekening leidt, afhankelijk van de berekeningswijze, tot één van de volgende uitkomsten: 0,2⋅105, −0,2⋅105, 0,3⋅105 of − 0,3⋅105 (J mol1).

* hydratatie-enthalpieën van K+ en NH4+ vermeld:
respectievelijk −3,1.105 (J mol−1) en −2,8⋅105 (J mol−1) 1
* verschil in de hydratatie-enthalpieën van K+ en NH4+ uitgerekend 1
* juiste verwerking van verschil in de hydratatie-enthalpieën tot de einduitkomst 1
1. ❑ Maximumscore 4

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 5,7(%).

* berekening aantal mL toegevoegde natriumtetrafenylboraatoplossing: $\frac{84}{60}$ **×** 4,40 1
* berekening aantal mmol toegevoegd B(fenyl)4− : gevonden aantal mL × 0,100 1
* berekening aantal mg K+: aantal mmol toegevoegd B(feny1)4− vermenigvuldigd met 39 of met 39,1 1
* berekening massapercentage K+: $\frac{aantal mg K^{+}}{1000×0,425}$ × 100% 1
1. ❑ Maximumscore 2

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 2,4(%)

* berekening aantal mmol toegevoegd B(fenyl)4−, nodig voor neerslaan van NH4+:
$\frac{\left(162-84\right)}{60}×4,40×0,100$ 1
* rest van de berekening: $\frac{aantal mmol B(fenyl)\_{4}^{-} ×18}{1000 ×0,425}$ × 100% 1

## Dichromaat 1991-II(VI)

1. ❑ Maximumscore 3

Verhogen pH ⇒ lagere [H3O+] ⇒ HCrO4− wordt onttrokken ⇒ evenwicht verschuift naar rechts ⇒ lagere [Cr2O72−].

1. ❑ Maximumscore 5

Stel bij evenwicht 4,0⋅10−4 − *x* Cr2O72− en 2 *x* HCrO4− ⇒

 = 7,27⋅102 (4,0⋅10−4 − *x*) + 4,81⋅103 × 2*x* = 1,228 ⇒ 0,2908 − 7,27⋅102 *x* + 9,62⋅103 *x* = 1,228 ⇒ *x* = 1,054⋅10−4 mol L−1.

[HCrO4−] = 2,11⋅10−4 mol L−1

[Cr2O72−] = 2,95⋅10−4 mol L−1

*K* =  = 1,51⋅10−4