

Voorbereidend
Wetenschappelijk
Onderwijs

Inhoud

- 1 Algemene regels
- 2 Scoringsvoorschrift
 - 2.1 Scoringsregels
 - 2.2 Antwoordmodel

1 Algemene regels

In het Eindexamenbesluit VWO/HAVO/MAVO/LBO zijn twee artikelen opgenomen die betrekking hebben op de scoring van het schriftelijk werk, namelijk artikel 41 en artikel 42. Deze artikelen moeten als volgt worden geïnterpreteerd:

1 De examinerator en de gecommiteerde zijn verplicht het scoringsvoorschrift voor de scoring van het schriftelijk werk toe te passen.

2 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg de score voor het schriftelijk werk vast. Komen ze daarbij na mondeling overleg op basis van het scoringsvoorschrift niet tot overeenstemming, dan wordt de score vastgelegd op het rekenkundig gemiddelde van beide voorgestelde scores, (indien nodig) naar boven afgerond op een geheel getal.

2 Scoringsvoorschrift

Voor de beoordeling van het schriftelijk werk heeft de Centrale Examencommissie Vaststelling Opgaven (CEVO) het volgende scoringsvoorschrift opgesteld.

2.1 Scoringsregels

1 De examinerator vermeldt de scores per vraag en de totaalscores op een aparte lijst.

2 Bij de scoring van een onderdeel van het schriftelijk werk zijn alleen gehele punten goorloofd. Een toegekende score kan nooit lager zijn dan 0.

3 Een volledig juiste beantwoording van een vraag levert het aantal punten op dat in het antwoordmodel als maximumscore staat aangegeven.

4 Voor het schriftelijk werk kunnen maximaal 100 scorepunten toegekend worden. Elke kandidaat krijgt vooraf 10 scorepunten. De score voor het schriftelijk werk wordt dus uitgedrukt op een schaal van 10 tot en met 100 punten.

5 Indien een gegeven antwoord niet in het antwoordmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist gekwalificeerd kan worden, moet het aantal beschikbare punten geheel of gedeeltelijk aan het gegeven antwoord worden toegekend naar analogie of in de geest van het antwoordmodel.

6 Indien in een gegeven antwoord een gevraagde verklaring, uitleg of berekening ontbreekt, dan wel foutief is, kunnen geen punten worden toegekend, tenzij in het antwoordmodel anders is aangegeven.

7 Indien in het antwoordmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen.

8 Indien een kandidaat meer antwoorden (in de vorm van voorbeelden, redenen e.d.) geeft dan er expliciet gevraagd wordt, dan komen alleen de eerstgegeven antwoorden voor beoordeling in aanmerking.

Indien er slechts één antwoord expliciet gevraagd wordt, wordt dus alleen het eerstgegeven antwoord in de beoordeling betrokken.

9 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer in rekening gebracht worden, ook al werkt ze verder in de uitwerking door, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt, of tenzij in het antwoordmodel anders is vermeld.

10 Identieke fouten in verschillende vragen moeten steeds in rekening gebracht worden, tenzij in het antwoordmodel anders is vermeld.

11 Een antwoord mag één cijfer meer of minder bevatten dan op grond van de nauwkeurigheid van de verstrekte gegevens verantwoord is. Bij grotere (on)nauwkeurigheid moet één punt worden afgetrokken.
 Voor een rekenfout in een berekening wordt ook één punt afgetrokken.
Maximaal wordt voor een fout in de nauwkeurigheid van het antwoord en voor rekenfouten in de berekening samen één punt van het aantal punten van het desbetreffende onderdeel afgetrokken.

12 Indien in een vraag niet naar de toestandsaanduidingen wordt gevraagd, behoeven deze in de antwoorden niet in beschouwing te worden genomen (fouten in toestandsaanduidingen worden dan dus niet in rekening gebracht).

Het verdient aanbeveling de scoring van het examenwerk per vraag uit te voeren en tijdens de scoringsprocedure de volgorde van examenwerken enkele keren te wijzigen. Dit om ongewenste beoordelingseffecten tegen te gaan.

2.2 Antwoordmodel

Antwoorden	Deel-scores
Opgave 1	
Maximumscore 4	
1 ☐ . structuurformule van een alkanal met een quaternaire C als koolstofatoom 2	<u>2</u>
. notie dat in zo'n verbinding koolstofatoom 2 bij enolvorming vijfwaardig zou worden of notie dat in zo'n verbinding geen H aan koolstofatoom 2 beschikbaar is voor enolvorming	<u>2</u>
Indien in plaats van de structuurformule van een alkanal de structuurformule is gegeven van een ander aldehyde met een koolstofatoom 2 waar geen H aan vast zit, maar antwoord overigens juist	<u>3</u>
Indien in plaats van de structuurformule van een alkanal de structuurformule van een keton is gegeven met aan weerszijden van $\begin{array}{c} \text{C} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$ een C atoom waar geen H aan vastzit, maar antwoord overigens juist	<u>2</u>
Maximumscore 4	
2 ☐ . het ontstane enol is niet optisch actief en/of het enolmolekuul bevat geen asymmetrisch C atoom en/of in het enolmolekuul is een spiegelvlak aan te brengen en/of het enolmolekuul heeft een vlakke structuur	<u>1</u>
. notie dat bij de reactie naar links evenveel rechtsdraaiend als linksdraaiend 2-methylbutanal ontstaat en/of vermelding dat door de reactie naar links een racemisch mengsel (van 2-methylbutanal) ontstaat	<u>3</u>
Indien slechts een antwoord is gegeven als „het ontstane enol is niet optisch actief en bij de reactie naar links ontstaat ook rechtsdraaiend 2-methylbutanal” (zonder vermelding van „evenveel linksdraaiend 2-methylbutanal”)	<u>2</u>
Indien slechts een antwoord is gegeven als „er ontstaat een racemisch mengsel”	<u>1</u>

Maximumscore 4

- 3 □ . uitleg waarom bij het enol van 2-methylbutanal stereo-isomerie of „cis-trans-isomerie” mogelijk is, bijvoorbeeld via structuurformules of via een verwijzing naar de vier verschillende groepen twee aan twee aan weerszijden van de dubbele binding 1
- . uitleg waarom bij het enol van 2-methylpropanal geen stereo-isomerie of cis-trans-isomerie mogelijk is, bijvoorbeeld via een structuurformule of via een verwijzing naar de twee identieke groepen aan weerszijden van de dubbele binding 2
- . dus: van het enol van 2-methylpropanal bestaan geen twee soorten molekulen 1

Indien een antwoord is gegeven als „bij het enol van 2-methylbutanal is cis-trans-isomerie mogelijk, bij het enol van 2-methylpropanal niet, dus van het enol van 2-methylpropanal bestaan geen twee soorten molekulen” (zonder verdere uitleg) 2

Indien een antwoord is gegeven als „zowel bij het enol van 2-methylbutanal als bij het enol van 2-methylpropanal is cis-trans-isomerie mogelijk, dus van beide enolen bestaan twee soorten molekulen” 1

Indien een antwoord is gegeven als „in 2-methylbutanal is een asymmetrisch C atoom aanwezig, in 2-methylpropanal niet, dus van het enol van 2-methylpropanal bestaan geen twee soorten molekulen” 0

Opmerking

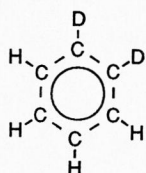
Het niet draaibaar zijn van de dubbele binding hoeft niet per se in het antwoord voor te komen.

Opgave 2**Maximumscore 5**

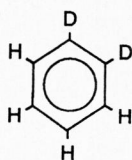
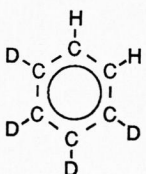
- 4 □ Een juiste berekening leidt, afhankelijk van de berekeningswijze, tot het antwoord $3 \cdot 10^{-16}$ of $2,4 \cdot 10^{-16}$ of $2,5 \cdot 10^{-16}$ (J).
- . berekening enthalpieverandering wanneer één mol C-H bindingen en één mol C-Cl bindingen en één mol C-C bindingen worden verbroken: 1
 $(+4,1 \cdot 10^5 + 3,3 \cdot 10^5 + 3,5 \cdot 10^5) \text{ J}$
- . enthalpieverandering wanneer één mol C=C bindingen worden gevormd: $-6,1 \cdot 10^5 \text{ J}$ 1
- . enthalpieverandering wanneer één mol H-Cl bindingen worden gevormd: $-4,32 \cdot 10^5 \text{ J}$ 1
- . totale enthalpieverandering per mol $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$ eenheden omrekenen naar enthalpieverandering per afzonderlijke eenheid $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$: delen door de constante van Avogadro 1
- . berekening enthalpieverandering per molecuul $(\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl})_n$ met $n = 3000$: de enthalpieverandering per eenheid $\text{C}_2\text{H}_3\text{Cl}$ vermenigvuldigen met 3000 1

Opmerking

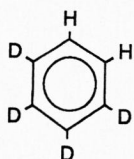
Voor elke fout in het teken van een ΔH 1 punt aftrekken, tot een maximum van 2 punten.

Maximumscore 25 ☐

of

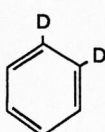
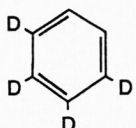
1

of

1

Indien een aanduiding van de π -elektronen in de benzeenringen ontbreekt, maar antwoord overigens juist

1*Opmerking*

Formules als  en  mogen ook goed gerekend worden.

Maximumscore 26 ☐

Het juiste antwoord moet de notie bevatten dat ook tussen twee gelijksoortige ketens cyclisatie kan optreden en dat daardoor de beide soorten benzeen met de structuurformules A en B ook zouden zijn ontstaan.

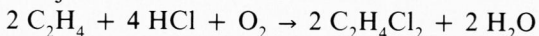
Opgave 3**Maximumscore 1**7 ☐

Het juiste antwoord is $C_2H_4Cl_2$. Ook een juiste structuurformule van $C_2H_4Cl_2$, in plaats van de molekuulformule, mag goed gerekend worden.

Indien het antwoord CH_2Cl is gegeven

0**Maximumscore 3**8 ☐

Het juiste antwoord is:



Ook een kloppende reactievergelijking met in plaats van $C_2H_4Cl_2$ een andere (molekuul)formule waarin uitsluitend C, H en Cl voorkomen, mag goed gerekend worden, mits die formule dezelfde is als het antwoord op vraag 7.

- . alle formules juist en aan de juiste kant van de pijl
- . zuurstofbalans en chloorbalans in orde
- . koolstofbalans en waterstofbalans in orde

111

Indien het antwoord op vraag 7 een (molekuul)formule is waarin niet uitsluitend C, H en Cl voorkomen en diezelfde formule de enige fout is in het antwoord op vraag 8

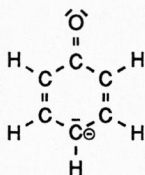
2

Antwoorden		Deel- scores
Maximumscore 3		
9	□ Een juiste berekening leidt, afhankelijk van de berekeningswijze, tot de uitkomst $5,9 \cdot 10^2$ of $6,0 \cdot 10^2$ (dm³). . massa van een liter methanol: $0,79 \cdot 10^3$ g 1 . omrekening aantal gram methanol naar aantal mol methanol: delen door 32 1 . omrekening aantal mol CH₃OH naar aantal dm³ HCl: vermenigvuldigen met 24 1 Indien slechts als antwoord is gegeven dat 1 liter methanol reageert met 1 liter of met 1 dm³ HCl 0	
Maximumscore 4		
10	□ . afleiding dat (in reactor 4) per mol CCl₄ 3 mol HCl ontstaat (een juiste reactievergelijking is voldoende) 1 . notie dat van het aantal mol HCl dat in reactor 4 per mol CCl₄ ontstaat, 1 mol wordt teruggevoerd (en dus 2 mol HCl bij (B) wordt afgevoerd) 1 . vermelding dat per mol C₂H₃Cl 1 mol HCl (bij (A)) moet worden toegevoerd 1 . dus: molverhouding C₂H₃Cl : CCl₄ = 2 : 1 1 Indien een antwoord is gegeven met als kern „C₂H₃Cl + 3 Cl₂ → CCl₄ + 3 HCl, dus bij (B) wordt 3 mol afgevoerd; bij (A) is 1 mol nodig, dus molverhouding C₂H₃Cl : CCl₄ = 3 : 1” 3	
Opgave 4		
Maximumscore 3		
11	□ Het juiste antwoord is: $\text{VO}^{2+} + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{V}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$ of $\text{VO}^{2+} + 2 \text{H}_3\text{O}^+ + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{V}^{2+} + 3 \text{H}_2\text{O}$. alle formules juist en aan juiste kant van de pijl 1 . e⁻ of e links van de pijl 1 . in deze vergelijking, met de juiste formules: alle coëfficiënten juist 1 Indien het antwoord „VO²⁺ + H₂O + 2 e⁻ → V²⁺ + 2 OH⁻” is gegeven 2 Indien het antwoord „VO²⁺ + 2 e⁻ → V²⁺ + O²⁻” is gegeven 1	
Maximumscore 1		
12	□ Het antwoord moet in overeenstemming zijn met het antwoord op vraag 11. Bij een juist antwoord op vraag 11, is het antwoord 2 : 1.	
Maximumscore 4		
13	□ . juiste uitleg dat elke reactie VO₂⁺ + 2 H⁺ + e⁻ → VO²⁺ + H₂O een „overschot” van een 1 – lading in ruimte A of een „tekort” van 1+ lading oplevert en/of juiste uitleg dat elke reactie V²⁺ → V³⁺ + e⁻ een „overschot” van een 1+ lading in ruimte B oplevert 2 . notie dat het geconstateerde ladingsoverschot zal worden gecompenseerd met de overgang van telkens één H⁺ ion van ruimte B naar ruimte A (dus op 1 mmol H⁺ dat via de elektrode reactie in A reageert, gaat 0,5 mmol H⁺ via het membraan naar ruimte A) 2 Indien een antwoord is gegeven als „per ion VO₂⁺ reageren twee ionen H⁺ en het ion VO₂⁺ wordt vervangen door één ion H⁺, dus op 1 mmol H⁺ dat reageert komt 0,5 mmol terug” 0	

Antwoorden		Deel-scores
Maximumscore 5		
14	□ Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 1,32 (volt). Ook een juiste berekening, leidend tot de uitkomst $-1,32$ (volt) mag goed gerekend worden.	
	. $[\text{VO}_2^+] : [\text{VO}^{2+}] = 3 : 1$	<u>1</u>
	. $[\text{V}^{3+}] : [\text{V}^{2+}] = [\text{VO}^{2+}] : [\text{VO}_2^+]$	<u>1</u>
	. $V_B = V_B^\circ + 0,059 \log \frac{[\text{V}^{3+}]}{[\text{V}^{2+}]}$	<u>1</u>
	. berekening V_A en V_B met behulp van gevonden concentratieverhoudingen	<u>1</u>
	. berekening bronspanning = $V_A - V_B$ (of $V_B - V_A$)	<u>1</u>
<i>Opmerking</i>		
<i>Bij een berekening die gebaseerd is op een concreet ingevulde waarde van een concentratie (bijvoorbeeld $[\text{VO}_2^+]_{\text{begin}} = 0,5$), zonder dat deze als aanname wordt geponeerd (bijvoorbeeld in de vorm „stel $[\text{VO}_2^+]_{\text{begin}} = 0,5$”), 1 punt aftrekken.</i>		
Opgave 5		
Maximumscore 4		
15	□ . notie dat het zuur dat in experiment 1 ontstaat zwakker is dan het zuur dat in experiment 2 ontstaat of notie dat K_z van ethaanzuur kleiner is dan K_z van methaanzuur	<u>3</u>
	. dus $[\text{H}^+]$ zal in experiment 1 kleiner zijn	<u>1</u>
	Indien een antwoord is gegeven met als kern dat in beide experimenten evenveel (zwak) zuur ontstaat gevolgd door de conclusie dat $[\text{H}^+]$ in beide experimenten even groot zal zijn	<u>1</u>
	Indien slechts een antwoord is gegeven met als kern dat in beide experimenten een zuur ontstaat (zonder verdere aanduiding), al of niet gevolgd door een conclusie	<u>0</u>
<i>Opmerking</i>		
<i>De beide zuren hoeven niet per se met name genoemd te zijn. Ook een verwijzing naar het tabellenboek met betrekking tot het verschil in zuursterkte is niet vereist.</i>		
Maximumscore 1		
16	□ Het juiste antwoord moet de notie bevatten dat er dan een evenwicht tot stand is gekomen.	
Maximumscore 3		
17	□ . notie dat bij verhoging van de temperatuur het evenwicht verschuift naar de endotherme kant of notie dat bij verhoging van de temperatuur de endotherme reactie in sterkere mate optreedt dan de exotherme	<u>2</u>
	. dus: (het evenwicht zal naar links verschuiven en) er zal minder dan 0,25 mol 1-pentanol ontstaan	<u>1</u>
	Indien een antwoord is gegeven als „bij verhoging van de temperatuur verschuift het evenwicht naar de exotherme kant, dus er zal meer dan 0,25 mol 1-pentanol ontstaan”	<u>2</u>
	Indien een antwoord is gegeven als „de reactie gaat sneller, maar er zal evenveel 1-pentanol ontstaan” (al of niet met vermelding van het eerder bereiken van het evenwicht) of een antwoord als „door hogere temperatuur meer botsingen, dus er zal meer dan 0,25 mol 1-pentanol ontstaan”	<u>0</u>

Maximumscore 4

- 21
- ☐
- Het juiste antwoord is:



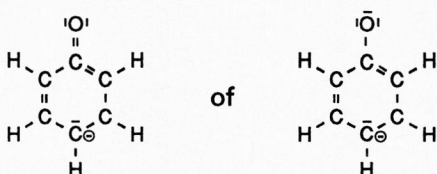
Indien de bovenstaande structuur is gegeven, maar zonder de niet-bindende elektronenparen bij het O atoom

3

Indien de bovenstaande structuur is gegeven, maar zonder niet-bindend elektronenpaar op koolstofatoom 4

2

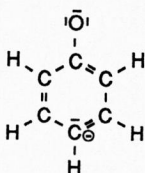
Indien een antwoord is gegeven als



dus een structuur met $\text{C}^{\ominus}\text{H}$ maar dan met een essentiële fout in de rest van de formule

1

Indien het antwoord is gegeven:

1*Opmerkingen*

De C atomen en H atomen hoeven niet per se in de grensstructuren te zijn aangegeven.

Geen puntenaftrek als minlading op koolstofatoom 4 niet is aangegeven.

Maximumscore 4

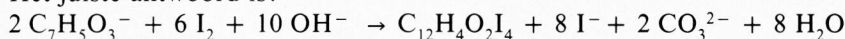
- 22
- ☐
- . notie dat twee koolstofatomen 2 en één koolstofatoom 4 beschikbaar is
-
- . dus: meer salicylzuur dan 4-hydroxybenzeencarbonzuur

31

Indien een antwoord is gegeven als „de lading op koolstofatoom 2 is even groot als de lading op koolstofatoom 4, dus de hoeveelheid van beide zuren zal even groot zijn”

0**Maximumscore 6**

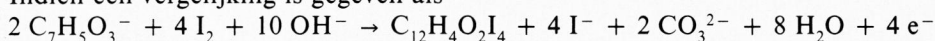
- 23
- ☐
- Het juiste antwoord is:



- . I_2 links van de pijl en I^- rechts van de pijl
- . alle andere formules juist en aan de juiste kant van de pijl
- . koolstofbalans in orde
- . zuurstofbalans in orde en waterstofbalans in orde
- . joodbalans in orde
- . ladingsbalans in orde

111111

Indien een vergelijking is gegeven als



dus een vergelijking waarin als enige, maar wel essentiële fout de ladingsbalans in orde is gemaakt met e^-

4

Antwoorden		Deel-scores	
Maximumscore 4			
Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 82,5% of 82,6%.			
omrekening aantal mmol tetrajoodfenyleenchinon naar aantal mmol acetylsalicylzuur: vermenigvuldigen met 2		1	
berekening massa van 1 mol acetylsalicylzuur = 180 (g)		1	
omrekening aantal mmol acetylsalicylzuur naar aantal mg acetylsalicylzuur: vermenigvuldigen met massa van 1 mol acetylsalicylzuur		1	
berekening massapercentage: aantal mg acetylsalicylzuur delen door 606 en vermenigvuldigen met 100		1	
Maximumscore 2			
Het juiste antwoord is: acetylsalicylzuur, salicylzuur en ethaanzuur. In plaats van ethaanzuur mag de naam azijnzuur vermeld zijn.			
Indien slechts twee van de namen van de drie bovenvermelde stoffen zijn genoemd		1	
Indien slechts één van de namen is genoemd		0	
<i>Opmerking</i> Geen puntenaftrek als in de plaats van de namen de (structuur)formules van de stoffen zijn gegeven.			
Maximumscore 4			
Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 0,36 of 0,37 (mmol).			
Bij een juist antwoord op vraag 25:			
berekening aantal mmol OH ⁻ en aantal mmol H ⁺ : respectievelijk $25,0 \times 0,0868$ en $18,0 \times 0,0729$		1	
berekening (totaal) aantal mmol zuur (zuren) in het evenwichtsmengsel: aantal mmol toegevoegde OH ⁻ – aantal mmol toegevoegde H ⁺		1	
berekening aantal mmol zuur dat er door de hydrolyse extra is bijgekomen: totaal aantal mmol zuren, bepaald door de titratie – 0,613		1	
berekening aantal mmol acetylsalicylzuur dat nog over was: $0,613 - \text{aantal mmol zuur dat er door de hydrolyse extra is bijgekomen}$		1	
Indien op vraag 25 het antwoord „salicylzuur en ethaanzuur” is gegeven en het antwoord op vraag 26 neerkomt op „er is $(25,0 \times 0,0868 - 18,0 \times 0,0729 =)$ 0,86 mmol salicylzuur + ethaanzuur gevormd, er is dus 0,43 mmol acetylsalicylzuur gehydrolyseerd en er is dus nog 0,18 mmol acetylsalicylzuur over”			
			3
<i>Opmerkingen</i> Als bij één van de boven beschreven berekeningswijzen salicylzuur als een tweewaardig zuur is beschouwd en dit consequent in een verder juiste berekening is verwerkt, 1 punt aftrekken. Als op vraag 25 niet het juiste antwoord en niet het antwoord „salicylzuur en ethaanzuur” is gegeven, kunnen voor het antwoord op vraag 26 hooguit 2 punten worden toegekend, namelijk voor de berekening van het aantal mmol zuur dat getitreerd is: $25,0 \times 0,0868 - 18,0 \times 0,0729 = 0,86$.			

Einde