

**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 geoorloofd. 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 worden, 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 de examenwerken enkele keren te wijzigen. Dit om ongewenste beoordelingseffecten tegen te gaan.

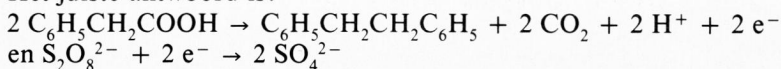
## 2.2 Antwoordmodel

Antwoorden	Deel-scores
------------	-------------

### Opgave 1

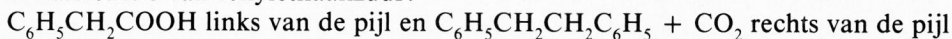
#### Maximumscore 5

- 1  Het juiste antwoord is:



In plaats van de bovenstaande formules van de organische stoffen mogen ook respectievelijk de formules  $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2$  en  $\text{C}_{14}\text{H}_{14}$  gebruikt zijn. In plaats van  $2 \text{H}^+$  mag ook  $2 \text{H}_3\text{O}^+$  vermeld zijn, met  $2 \text{H}_2\text{O}$  links van de pijl.

- in halfreactie van fenylethaanzuur:



1

- in deze halfreactie:  $\text{H}^+$  rechts van de pijl en  $\text{e}^-$  of  $\text{e}$  rechts van de pijl

1

- in deze halfreactie, met de juiste formules: alle coëfficiënten juist

1

- in halfreactie van  $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$ :  $\text{S}_2\text{O}_8^{2-}$  links van de pijl en  $2 \text{SO}_4^{2-}$  rechts van de pijl

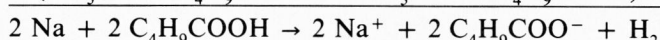
1

- in deze halfreactie ( $\text{S}_2\text{O}_8^{2-} \rightarrow 2 \text{SO}_4^{2-}$ )  $2 \text{e}^-$  of  $2 \text{e}$  links van de pijl

1

#### Maximumscore 4

- 2  Het juiste antwoord is:



In plaats van de formules  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,  $\text{C}_4\text{H}_9\text{COOH}$  en  $\text{C}_4\text{H}_9\text{COO}^-$  mogen respectievelijk de formules  $\text{CH}_4\text{O}$ ,  $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$  en  $\text{C}_5\text{H}_9\text{O}_2^-$  vermeld zijn. In plaats van  $\text{Na}^+ + \text{CH}_3\text{O}^-$  mag ook  $\text{CH}_3\text{O}^- \text{Na}^+$  of  $\text{CH}_3\text{ONa}$  vermeld zijn; evenzo mag in plaats van  $\text{Na}^+ + \text{C}_4\text{H}_9\text{COO}^-$  ook  $\text{C}_4\text{H}_9\text{COO}^- \text{Na}^+$  of  $\text{C}_4\text{H}_9\text{COONa}$  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

Antwoorden	Deel-scores
Indien de vergelijking van deelreactie 1 is geschreven als $\text{Na} + \text{CH}_3\text{OH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{CH}_3\text{O}^- + \frac{1}{2}\text{H}_2$ , leidend tot de totale vergelijking $\text{Na} + \text{C}_4\text{H}_9\text{COOH} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{C}_4\text{H}_9\text{COO}^- + \frac{1}{2}\text{H}_2$ , zonder dat de gebroken coëfficiënt is weggewerkt	<u>3</u>
Indien in de totale vergelijking links en rechts $\text{CH}_3\text{OH}$ en/of links en rechts $\text{CH}_3\text{O}^-$ is blijven staan, maar antwoord overigens juist	<u>3</u>
<b>Maximumscore 4</b>	
3 □ . vermelding dat of weergave via een reactievergelijking dat radicalen, gevormd in één van de stappen 1 en 2, reageren met fenyletheenmolekulen onder vorming van nieuwe radicalen	<u>2</u>
. vermelding dat of weergave via een reactievergelijking hoe de dan ontstane radicalen kettingreacties teweeg brengen	<u>2</u>
<i>Opmerking</i> De terminatie van de gevormde ketens hoeft niet ter sprake te komen.	
<b>Maximumscore 4</b>	
4 □ . er wordt (aan de negatieve elektrode maximaal) 0,20 mol pentaanzuur omgezet in 0,20 mol pentanoaat	<u>1</u>
. er reageert (aan de positieve elektrode maximaal) 0,22 mol pentanoaat	<u>2</u>
. uit 0,22 mol pentanoaat ontstaat (maximaal) 0,11 mol octaan	<u>1</u>
Indien slechts een antwoord is gegeven als „uit 0,020 mol pentanoaat ontstaat (maximaal) 0,010 mol octaan”	<u>1</u>
Indien slechts een antwoord is gegeven als „uit 0,020 mol pentanoaat ontstaat 0,020 mol octaan”	<u>0</u>
<b>Maximumscore 1</b>	
5 □ 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 goedgerekend worden.	
<i>Opmerking</i> Geen puntenaftrek in dit geval voor formules als $\text{C}_3\text{H}_{11}\text{COOH}$ .	
<b>Maximumscore 3</b>	
6 □ . tijdens de bereidingswijze met twee verschillende alkaanzuren zullen (twee) verschillende soorten alkylradicalen (aan de positieve elektrode) ontstaan	<u>1</u>
. hieruit zullen (drie) verschillende alkanen ontstaan	<u>1</u>
. dus: bij de laatstgenoemde bereidingswijze is het aantal mol gevormd octaan (per mol gevormd $\text{CO}_2$ ) kleiner	<u>1</u>
Indien een antwoord is gegeven als „dat maakt niet uit, bij beide bereidingswijzen ontstaat evenveel octaan”	<u>0</u>

## Opgave 2

## Maximumscore 6

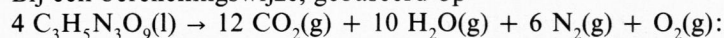
- 7
- 
- Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 49,3(%).

- . berekening massa van 1 mol glycerol = 92,0 of 92,1 (g) 1
- . omrekening 100 kg glycerol naar (k)mol glycerol: delen door gevonden massa van 1 mol glycerol 1
- . aantal (k)mol glycerol = aantal (k)mol glyceryltrinitraat (eventueel impliciet) 1
- . berekening massa van 1 mol glyceryltrinitraat = 227 (g) 1
- . omrekening gevonden aantal (k)mol glyceryltrinitraat naar aantal (k)g glyceryltrinitraat: vermenigvuldigen met gevonden massa van 1 mol glyceryltrinitraat 1
- . berekening massapercentage:  $\frac{\text{gevonden aantal kg glyceryltrinitraat}}{500} \times 100\%$  1

## Maximumscore 4

- 8
- 
- Een juiste berekening leidt tot de uitkomst
- $-1,43 \cdot 10^6$
- (J mol
- <sup>-1</sup>
- ).

Bij een berekeningswijze, gebaseerd op



- . juiste verwerking vormingsenthalpie C<sub>3</sub>H<sub>5</sub>N<sub>3</sub>O<sub>9</sub>(l):  $4x + 3,56 \cdot 10^5$  J 1
- . juiste verwerking vormingsenthalpie CO<sub>2</sub>(g):  $12x - 3,935 \cdot 10^5$  J 1
- . juiste verwerking vormingsenthalpie H<sub>2</sub>O(g):  $10x - 2,42 \cdot 10^5$  J 1
- . somming van gevonden  $\Delta H$  waarden en delen door 4 1

Indien de bindingsenthalpie van N≡N en/of O=O in de berekening is verwerkt, maar berekening overigens juist 2

## Opmerking

Voor elke fout in het teken van een  $\Delta H$  1 punt aftrekken, tot een maximum van 2 punten.

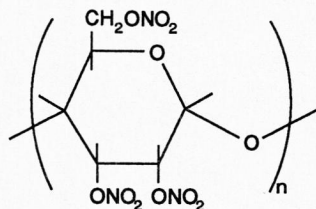
## Maximumscore 5

- 9
- 
- Het juiste antwoord is (C
- <sub>6</sub>
- H
- <sub>7</sub>
- N
- <sub>3</sub>
- O
- <sub>11</sub>
- )
- <sub>n</sub>
- of (C
- <sub>12</sub>
- H
- <sub>14</sub>
- N
- <sub>6</sub>
- O
- <sub>22</sub>
- )
- <sub>n</sub>
- . In plaats van n mag ook een letter als x gebruikt zijn.

- . juiste aantal C atomen per gekozen eenheid 1
- . juiste aantal H atomen per eenheid 1
- . juiste aantal N atomen per eenheid 1
- . juiste aantal O atomen per eenheid 1
- . juiste aanduiding, bijvoorbeeld met behulp van letter n, om het grote aantal eenheden aan te geven 1

Indien als antwoord een molekuulformule als (C<sub>24</sub>H<sub>28</sub>N<sub>12</sub>O<sub>44</sub>)<sub>n</sub> is gegeven 4

Indien als antwoord is gegeven:



Indien als antwoord een juiste molekuulformule van cellulose is gegeven 2

**Maximumscore 2**

- 10 □ De beoordeling van het antwoord op deze vraag moet plaatsvinden aan de hand van de door de kandidaat gegeven molekuulformule in vraag 9. Indien het antwoord op vraag 9 juist is, leidt een juiste uitleg bij vraag 10 tot de conclusie dat de interne verbranding van schietkatoen onvolledig is.

- . juiste relevante afweging van het aantal O atomen in (een eenheid van een molecuul) schietkatoen ten opzichte van het aantal C atomen of ten opzichte van het aantal C atomen + H atomen 1
- . conclusie in overeenstemming met voorgaande antwoordstap 1

**Opgave 3**

**Maximumscore 3**

- 11 □ . notie dat verbindingen  $C_{16} - C_{25}$  pas bij hoge temperaturen koken en/of notie dat (vanderwaals)krachten tussen de molekulen  $C_{16} - C_{25}$  sterk zijn 2
- . dus: fractie  $C_{16} - C_{25}$  wordt laag in de toren afgetapt (al dan niet met vermelding dat daar de temperatuur het hoogst is) 1

Indien een antwoord is gegeven als „de molekulen van verbindingen  $C_{16} - C_{25}$  zijn zwaarder, dus de fractie  $C_{16} - C_{25}$  wordt laag in de toren afgetapt”

0

**Maximumscore 4**

- 12 □ De juiste uitleg moet de notie bevatten dat het quotiënt  $\frac{2n + 2}{n}$  groter wordt naarmate n kleiner is, gevolgd door de conclusie dat de fractie  $C_1 - C_4$  de hoogste H/C verhouding zal hebben. De genoemde notie kan ook tot uiting komen via een uitleg waarin enkele voorbeelden van alkanen worden aangedragen.

Indien slechts een antwoord is gegeven als „naarmate n in  $C_n H_{2n+2}$  kleiner is, neemt de H/C verhouding toe (zonder nadere uitleg), dus de fractie  $C_1 - C_4$  heeft de hoogste H/C verhouding”

2

Indien een foutief antwoord is gegeven waarin echter wel de algemene formule  $C_n H_{2n+2}$  voor alkanen voorkomt

1

**Maximumscore 3**

- 13 □ Een juiste berekening leidt tot een uitkomst die bijvoorbeeld genoteerd kan zijn als 7 : 3.

- . vergelijking  $2a + 2b = 5$  1
- . vergelijking  $3a + b = 6$  1
- . rest berekening 1

**Maximumscore 3**

- 14 □ Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 28(%)

- . juiste massa's van 1 mol  $C_2H$  en 1 mol  $C_5H_6$ : respectievelijk 25,0 en 66,0 (g) 1
- . juiste verhouding aantal mol  $C_2H$  : aantal mol  $C_5H_6$ , bijvoorbeeld genoteerd als 3 : 4 1
- . rest berekening 1

## Opgave 4

## Maximumscore 5

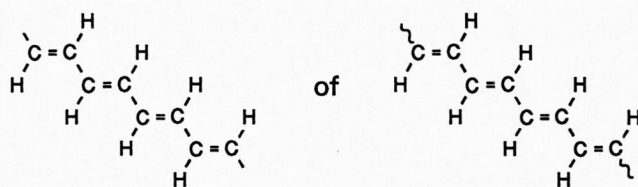
- 15  . K(s): metaalbinding (en vanderwaalsbinding) 1  
 . KBr(s): ionbinding (en vanderwaalsbinding) 1  
 . Br<sub>2</sub>(l): atoombinding 1  
 . Br<sub>2</sub>(l): vanderwaalsbinding 1  
 . alleen de stof(fen) waarvan de kandidaat als bindingstype metaalbinding heeft genoemd is (zijn) geleidend 1

## Opmerking

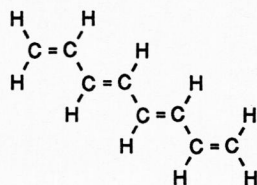
In plaats van ionbinding, atoombinding en vanderwaalsbinding mogen respectievelijk de termen elektrovalente binding, covalente binding en molekuulbinding genoemd zijn.

## Maximumscore 4

- 16  Het juiste antwoord kan bijvoorbeeld als volgt genoteerd zijn:



Indien als antwoord de volgende structuur is gegeven:



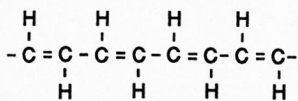
3

Indien de structuur van cis-polyethyn of van een „cis-trans-polyethyn” is gegeven

Indien een structuur van polyethyn is gegeven waaruit de trans-posities van de

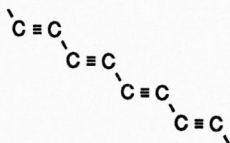
-CH=CH- groepen niet blijken,

bijvoorbeeld -CH=CH-CH=CH-CH=CH-CH=CH- of



2

Indien een antwoord is gegeven als:



0

## Maximumscore 4

- 17  Een juiste berekening leidt, afhankelijk van de berekeningswijze, tot de uitkomst 4 of 4,0 (mol).

. aantal mol I<sub>2</sub> = 2½ x aantal mol I<sub>5</sub><sup>-</sup> 1

. aantal mol C per eenheid (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>)<sub>a</sub><sup>⊕</sup> = 2a 1

. a uitrekenen met  $\frac{2\frac{1}{2}}{2a} = 0,31$  2

**Opgave 5****Maximumscore 3**

- 18  . notie dat een booratom 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

**Maximumscore 3**

- 19  Een juiste berekening leidt tot de uitkomst  $8,44 \cdot 10^{-2} (\text{mol l}^{-1})$ .

- . berekening massa van 1 mol  $\text{KB}(\text{fenyl})_4$ : 358 (g) 1
- . omrekening aantal gram  $\text{KB}(\text{fenyl})_4$  naar mol  $\text{KB}(\text{fenyl})_4$ : 0,755 delen door de gevonden massa van 1 mol  $\text{KB}(\text{fenyl})_4$  1
- . omrekening van 25,0 ml naar 1 liter: vermenigvuldigen met 40,0 1

**Maximumscore 2**

- 20  Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:  $\text{NaOH}$  en  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

Indien het antwoord  $\text{OH}^-$  is gegeven 1

Indien het antwoord  $\text{KOH}$  is gegeven, zonder dat daarbij is opgemerkt dat de toe te voegen hoeveelheid dan nauwkeurig bekend moet zijn 1

**Maximumscore 1**

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

**Maximumscore 3**

- 22  Een juiste berekening leidt, afhankelijk van de berekeningswijze, tot één van de volgende uitkomsten:  $0,2 \cdot 10^5$ ,  $-0,2 \cdot 10^5$ ,  $0,3 \cdot 10^5$  of  $-0,3 \cdot 10^5 (\text{J mol}^{-1})$ .

- . hydratatie-enthalpieën van  $\text{K}^+$  en  $\text{NH}_4^+$  vermeld: respectievelijk  $-3,1 \cdot 10^5 (\text{J mol}^{-1})$  en  $-2,8 \cdot 10^5 (\text{J mol}^{-1})$  1
- . verschil in de hydratatie-enthalpieën van  $\text{K}^+$  en  $\text{NH}_4^+$  uitgerekend 1
- . juiste verwerking van verschil in de hydratatie-enthalpieën tot de einduitkomst 1

**Maximumscore 4**

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

- . berekening aantal ml toegevoegde natriumtetrafenylboraatoplossing:  $\frac{84}{60} \times 4,40$  1
- . berekening aantal mmol toegevoegd  $\text{B}(\text{fenyl})_4^-$ : gevonden aantal ml x 0,100 1
- . berekening aantal mg  $\text{K}^+$ : aantal mmol toegevoegd  $\text{B}(\text{fenyl})_4^-$  vermenigvuldigd met 39 of met 39,1 1
- . berekening massapercentage  $\text{K}^+$ :  $\frac{\text{aantal mg K}^+}{1000 \times 0,425} \times 100\%$  1



Antwoorden	Deel-scores
<b>Maximumscore 2</b>	
24 □ Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 2,4(%)	
. berekening aantal mmol toegevoegd B(fenyl) <sub>4</sub> <sup>-</sup> , nodig voor neerslaan van NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> :	
$\frac{(162 - 84)}{60} \times 4,40 \times 0,100$	<u>1</u>
. rest van de berekening: $\frac{\text{aantal mmol B(fenyl)}_4^- \times 18}{1000 \times 0,425} \times 100\%$	<u>1</u>

### Opgave 6

#### Maximumscore 3

- 25 □ . notie dat HCrO<sub>4</sub><sup>-</sup>(aq) bij verhoging van de pH (en dus verlaging van [H<sup>+</sup>]) wordt omgezet in CrO<sub>4</sub><sup>2-</sup>(aq) 1
- . notie dat het evenwicht Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>(aq) + H<sub>2</sub>O(l) ⇌ 2 HCrO<sub>4</sub><sup>-</sup>(aq) door het onttrekken van HCrO<sub>4</sub><sup>-</sup>(aq) naar rechts verschuift 1
- . dus: [Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>(aq)] wordt kleiner 1
- Indien een antwoord is gegeven als „bij verhoging van de pH neemt [HCrO<sub>4</sub><sup>-</sup>(aq)] toe, het evenwicht Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>(aq) + H<sub>2</sub>O(l) ⇌ 2 HCrO<sub>4</sub><sup>-</sup>(aq) verschuift naar links, dus [Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>(aq)] wordt groter” 2

#### Maximumscore 5

- 26 □ Een juiste berekening leidt, afhankelijk van de berekeningswijze, tot de uitkomst 1,5 · 10<sup>-4</sup> of 1,7 · 10<sup>-4</sup>.
- . notie dat bij de omzetting van x mol Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>(aq) per liter in HCrO<sub>4</sub><sup>-</sup>(aq), (4,0 · 10<sup>-4</sup> - x) mol Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>(aq) overblijft en 2x mol HCrO<sub>4</sub><sup>-</sup>(aq) wordt gevormd 1
- . (4,0 · 10<sup>-4</sup> - x) · 7,27 · 10<sup>2</sup> + 2x · 4,81 · 10<sup>3</sup> = 1,228 2
- . berekening x 1
- . berekening K uit gevonden x 1

Einde