

**Inhoud**

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

## 1 Algemene regels

In het Eindexamenbesluit VWO/HAVO/MAVO/VBO 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.

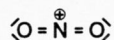
## 2.2 Antwoordmodel

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

### Opgave 1

#### Maximumscore 4

- 1  Het juiste antwoord is:



Indien een elektronenformule is gegeven zoals  $\langle \text{O} = \overset{\oplus}{\text{N}} - \text{O} \rangle$ , dat wil zeggen een formule waarin wel acht elektronenparen zijn geplaatst maar bij één atoom niet is voldaan aan de oktetregel

2

Indien een elektronenformule is gegeven zoals  $\langle \text{O} = \overset{\oplus}{\text{N}} - \text{O} \rangle$ , dat wil zeggen een formule waarin meer dan acht elektronenparen zijn geplaatst maar wel bij alle drie atomen is voldaan aan de oktetregel

1

Indien een elektronenformule is gegeven zoals  $\langle \text{O} = \overset{\oplus}{\text{N}} = \text{O} \rangle$ , dus een formule waarin geen acht elektronenparen zijn geplaatst en waarin ook niet aan de oktetregel is voldaan

0

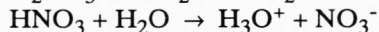
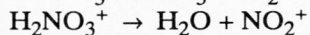
#### Opmerkingen

Geen puntenaftrek indien als enige fout de  $\oplus$  lading niet is vermeld.

Ook geen puntenaftrek indien de elektronenstructuur juist is, maar het ion niet lineair is weergegeven.

#### Maximumscore 6

- 2  Het juiste antwoord is:



- in de eerste vergelijking  $\text{H}_2\text{NO}_3^+$  rechts van de pijl
- rest van de eerste vergelijking juist
- in de tweede vergelijking  $\text{NO}_2^+$  rechts van de pijl
- rest van de tweede vergelijking juist
- in de derde vergelijking  $\text{NO}_3^-$  rechts van de pijl
- rest van de derde vergelijking juist

1

1

1

1

1

1

Indien als enige fout in de eerste en in de tweede vergelijking  $2 \text{H}^+ + \text{NO}_3^-$  in plaats van  $\text{H}_2\text{NO}_3^+$  is vermeld

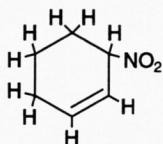
5

#### Opmerking

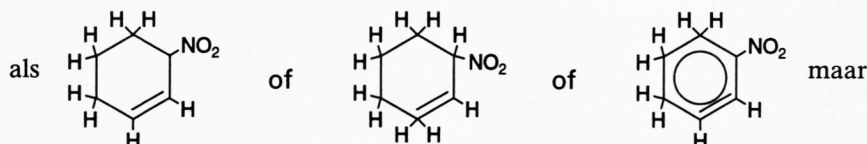
Geen puntenaftrek als evenwichtstekens in plaats van pijlen naar rechts zijn gebruikt.

**Maximumscore 4**

- 3  . notie dat  $H^+$  ook afgesplitst kan worden, aan de andere C naast  $C^\oplus$  (zodat tussen die twee C's een dubbele binding kan ontstaan)

31

Indien een structuurformule is gegeven



het antwoord overigens juist

3

Indien alleen de structuurformule van 3-nitrocyclohexeen is gegeven, dus zonder uitleg

1

Indien de structuurformule van 4-nitrocyclohexeen is gegeven, met of zonder uitleg

1**Maximumscore 3**

- 4  . Het juiste antwoord moet aanduidingen bevatten dat de twee deeltjes nitraat en het reactieproduct van stap 1 zijn.

Indien als juist deeltje slechts nitraat is genoemd

1

Indien als juist deeltje slechts het reactieproduct van stap 1 is genoemd

0**Opgave 2****Maximumscore 4**

- 5  . de kans op het afsplitsen van  $H^+$  van de ene OH groep is (kennelijk) even groot als de kans op het afsplitsen van  $H^+$  van de andere OH groep  
of  
• het ion dat ontstaat bij afsplitsing van  $H^+$  van de ene OH groep is het spiegelbeeld van het ion dat ontstaat bij afsplitsing van  $H^+$  van de andere OH groep (en deze twee ionen zijn niet identiek)  
• de twee soorten  $HFen^-$  ionen ontstaan (kennelijk) in gelijke mate (evenveel linksdraaiend  $HFen^-$  als rechtsdraaiend  $HFen^-$ )  
of  
• er ontstaat (kennelijk) een racemisch mengsel

22**Maximumscore 4**

- 6  . ( $H_3O^+$  reageert met  $OH^-$  en)  
het evenwicht  $HFen^- + H_2O \rightleftharpoons H_3O^+ + Fen^{2-}$  verschuift (door wegname van  $H_3O^+$ ) naar rechts  
of  
•  $HFen^-$  reageert met  $OH^-$  en bij die reactie ontstaat  $Fen^{2-}$   
• uiteindelijk is het evenwicht naar rechts afgelopen  
of  
• alle  $HFen^-$  is omgezet in  $Fen^{2-}$

31**Maximumscore 1**

- 7  . Het juiste antwoord is 9,7.

**Maximumscore 4**

8  Bij gebruik van het juiste antwoord op vraag 7 leidt een juiste afleiding bij vraag 8 tot de uitkomst  $2 \cdot 10^{-10}$  (mol l<sup>-1</sup>).

• gebruik van een juiste evenwichtsvoorwaarde met  $K_z$ ,

bijvoorbeeld 
$$K_z = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{Fen}^{2-}]}{[\text{HFen}^-]}$$

1

• notie dat bij de bij vraag 7 gevonden pH geldt:  $[\text{HFen}^-] = [\text{Fen}^{2-}]$

1

• juiste omrekening van de bij vraag 7 gevonden pH naar  $[\text{H}_3\text{O}^+]$

1

•  $K_z =$  gevonden  $[\text{H}_3\text{O}^+]$

1

Indien een antwoord is gegeven als 
$$K_z = \frac{10^{-9,7} \cdot 10^{-9,7}}{10^{-9,7}} = 10^{-9,7} = 2 \cdot 10^{-10}$$

2

*Opmerking*

*Een juiste afleiding kan ook gebaseerd zijn op een andere pH en een bijbehorend ander percentage omgezet HFen<sup>-</sup>.*

**Maximumscore 5**

9  Een juiste berekening leidt tot de conclusie dat ontkleuring optreedt.

• berekening van het aantal cm<sup>3</sup> CO<sub>2</sub> in 90 cm<sup>3</sup> lucht:  $\frac{0,035}{100} \times 90$

1

• omrekening van het aantal cm<sup>3</sup> CO<sub>2</sub> naar het aantal mmol CO<sub>2</sub>: delen door 24,5

1

• omrekening van pH = 9,0 naar  $[\text{OH}^-]$ :  $1,0 \cdot 10^{-5}$  (mol l<sup>-1</sup>)

of

• omrekening van pH afname van 9,0 tot 8,2 naar  $[\text{OH}^-]$  daling:  $8 \cdot 10^{-6}$  (mol l<sup>-1</sup>)

1

• omrekening van  $[\text{OH}^-]$  naar het aantal mmol OH<sup>-</sup> per 30 ml: vermenigvuldigen met 30

of

• omrekening van  $[\text{OH}^-]$  daling naar de daling van het aantal mmol OH<sup>-</sup> per 30 ml: vermenigvuldigen met 30

1

• vergelijking van het gevonden aantal mmol CO<sub>2</sub> en het gevonden aantal mmol OH<sup>-</sup> gevolgd door de bijpassende conclusie

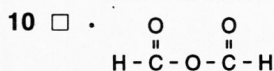
1

*Opmerking*

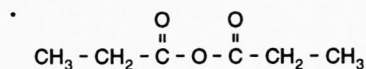
*Als een leerling bijvoorbeeld door een rekenfout minder CO<sub>2</sub> dan OH<sup>-</sup> vindt, mag het punt voor het laatste bolletje toegekend worden als de leerling daaruit (ook zonder verdere berekening waaruit blijkt dat pH ≥ 8,2) concludeert dat geen ontkleuring optreedt.*

**Opgave 3**

**Maximumscore 2**



1



1

**Maximumscore 4**

- 11  Het juiste antwoord is één van de volgende namen: ethylethanoaat of ethylacetaat.  
Ook de volgende antwoorden mogen goed gerekend worden:  
ethylester van ethaanzuur  
ethylester van azijnzuur  
de ester van ethanol en ethaanzuur  
de ester van ethanol en azijnzuur  
de ethaanzure ester van ethanol  
de azijnzure ester van ethanol

Indien het antwoord 'ethaanethanoaat' is gegeven

2

Indien het antwoord 'methylethanoaat' of 'ethylmethanoaat' is gegeven

2

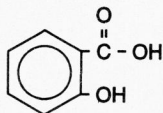
Indien een antwoord is gegeven als 'de ester van ethaan en ethaanzuur'

1

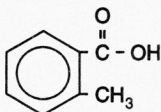
Indien een antwoord is gegeven als 'ethoxyethanoaat'

0**Maximumscore 4**

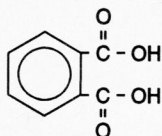
- 12  Het juiste antwoord is:



Indien een antwoord is gegeven als



of

0**Maximumscore 6**

- 13  Een juiste berekening leidt, afhankelijk van de berekeningswijze, tot één van de volgende uitkomsten: 75,8 of 75,9 of 76,0 of 76,1 (mg).
- berekening van het totale aantal mmol azijnzuur:  $27,1 \times 0,0868$  1
  - $x$  mmol ethanol reageert (met  $x$  mmol azijnzuuranhydride) onder vorming van  $x$  mmol azijnzuur 1
  - $(2,00 - x)$  mmol azijnzuuranhydride reageert (met water) onder vorming van  $2(2,00 - x)$  mmol azijnzuur 1
  - $x + 2(2,00 - x) =$  totaal aantal mmol azijnzuur 1
  - berekening van  $x$  uit voorgaande antwoordstappen 1
  - omrekening van het aantal mmol ethanol naar het aantal mg ethanol: vermenigvuldigen met 46,0 of 46,07 of 46,1 1

Antwoorden	Deel-scores
<b>Opgave 4</b>	
<b>Maximumscore 3</b>	
14 <input type="checkbox"/> Het juiste antwoord is $\frac{[\text{Ni}(\text{CO})_4]}{[\text{CO}]^4} = K$ .	
Indien het antwoord $\frac{[\text{CO}]^4}{[\text{Ni}(\text{CO})_4]} = K$ is gegeven	<u>2</u>
Indien het antwoord $\frac{[\text{Ni}(\text{CO})_4]}{[\text{Ni}][\text{CO}]^4} = K$ of $\frac{[\text{Ni}(\text{CO})_4]}{[\text{CO}]} = K$ is gegeven	<u>1</u>
Indien het antwoord $\frac{[\text{Ni}][\text{CO}]^4}{[\text{Ni}(\text{CO})_4]} = K$ is gegeven	<u>0</u>
<b>Maximumscore 4</b>	
15 <input type="checkbox"/> • vermelding dat lading van Ni verandert van 2+ naar 0	<u>3</u>
• $\text{Ni}^{2+}$ (neemt elektronen op en) is oxidator	<u>1</u>
Indien een antwoord is gegeven als 'CO wordt $\text{CO}^-$ , dus $\text{Ni}^{2+}$ wordt $\text{Ni}^{4+}$ dus CO is oxidator'	<u>1</u>
<b>Maximumscore 4</b>	
16 <input type="checkbox"/> Het antwoord bestaat uit een uitleg waaraan de conclusie moet worden gekoppeld dat de druk in reactor b lager moet zijn. Een juiste uitleg kan bijvoorbeeld zijn: 'evenwichtsverschuiving naar de kant van de meeste (gas)molekulen'.	
Indien zo'n uitleg als hierboven vermeld, gevolgd wordt door de verkeerde conclusie	<u>0</u>
<b>Maximumscore 4</b>	
17 <input type="checkbox"/> Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $-2,50 \cdot 10^5$ (J mol <sup>-1</sup> ).	
Bij berekening gebaseerd op $\text{NiO}(\text{s}) + 5 \text{CO}(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + \text{Ni}(\text{CO})_4(\text{g})$	
• juiste verwerking van de reactie-enthalpie van reactie 1 en van de vormingsenthalpie van NiO: $-2,11 \cdot 10^5$ (J) + $2,44 \cdot 10^5$ (J)	<u>1</u>
• juiste verwerking van de vormingsenthalpie van CO: $+1,105 \cdot 10^5$ (J)	<u>2</u>
• juiste verwerking van de vormingsenthalpie van CO <sub>2</sub> : $-3,935 \cdot 10^5$ (J)	<u>1</u>
Indien, gebaseerd op de genoemde vergelijking, het volgende antwoord is gegeven: $+2,11 \cdot 10^5 - 2,44 \cdot 10^5 - 1,105 \cdot 10^5 + 3,935 \cdot 10^5 = 2,50 \cdot 10^5$ (J)	<u>3</u>
Indien, gebaseerd op de genoemde vergelijking, het volgende antwoord is gegeven: $-2,11 \cdot 10^5 + 2,44 \cdot 10^5 + 5 \times 1,105 \cdot 10^5 - 3,935 \cdot 10^5 = +1,92 \cdot 10^5$ (J)	<u>2</u>
<b>Maximumscore 4</b>	
18 <input type="checkbox"/> Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:	
• van de vijf mol CO die nodig zijn voor reactie 2 komen er vier terug door het optreden van $\text{Ni}(\text{CO})_4 \rightarrow \text{Ni} + 4 \text{CO}$	
• de CO verdwijnt uit het systeem in de vorm van CO <sub>2</sub> ; het aantal mol NiO dat reageert, is gelijk aan het aantal mol CO <sub>2</sub> , dat ontstaat, dus ook gelijk aan het aantal mol aan te vullen CO	
Indien als enige fout in de uitleg een zinsnede voorkomt als 'van de negen mol CO komen er door recirculatie acht terug' (impliciete aanname dat aantal mol NiO = aantal mol Ni)	<u>3</u>

**Maximumscore 5**

- 19
- 
- Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 664 (g).

- berekening van het aantal mol CO dat reageert:  $\frac{220}{28,0}$  1
- omrekening van het aantal mol CO dat reageert naar het aantal g NiO dat reageert: het aantal mol CO (= aantal mol NiO) vermenigvuldigen met 74,7 of 74,71 1
- omrekening van het aantal mol NiO naar het aantal g Ni dat daarin zit: vermenigvuldigen met 58,7 of 58,71 1
- rest van de berekening:  $1000 - 210 - \text{het aantal g NiO} + \text{het aantal g Ni in NiO}$  2

**Opgave 5****Maximumscore 2**

- 20
- 
- Het juiste antwoord is:
- $\text{PO}_4^{3-} + \text{H}_2\text{PO}_4^- \rightarrow 2 \text{HPO}_4^{2-}$
- 
- Ook het volgende antwoord mag goed gerekend worden:
- 
- $\text{PO}_4^{3-} + \text{H}_2\text{PO}_4^- \rightarrow \text{HPO}_4^{2-} + \text{HPO}_4^{2-}$

Indien het antwoord  $\text{PO}_4^{3-} + \text{H}_2\text{PO}_4^- \rightarrow \text{HPO}_4^{2-}$  is gegeven 1*Opmerking**In plaats van een pijl naar rechts mag een evenwichtsteken gebruikt zijn.***Maximumscore 3**

- 21
- 
- Bij een juist antwoord op vraag 20 leidt een juiste afleiding tot de uitkomst 1 : 3.

Indien bij een juist antwoord op vraag 20 een antwoord is gegeven als 'er moet 1 deel  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  overblijven en 1 deel reageren tot  $\text{HPO}_4^{2-}$ , dus gevraagde molverhouding = 1 : 2' 2Indien slechts de uitkomst 1 : 3 is gegeven, zonder afleiding of zonder duidelijke afleiding 1Indien bij vraag 20 het antwoord  $\text{PO}_4^{3-} + \text{H}_2\text{PO}_4^- \rightarrow \text{HPO}_4^{2-}$  is gegeven en bij vraag 21 het eenvoudige maar consequent juiste antwoord 'er moet 1 deel  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  overblijven en 1 deel reageren tot  $\text{HPO}_4^{2-}$ , dus gevraagde molverhouding 1 : 2' 1**Maximumscore 3**

- 22
- 
- Het juiste antwoord moet de notie bevatten dat
- $\text{O}_2 + 4 \text{H}^+ + 4 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$
- geen rol speelt omdat de gebruikte oplossing niet zuur is (en dat
- $\text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{e}^- \rightarrow 4 \text{OH}^-$
- ook geen rol speelt omdat
- $V^\circ$
- daarvan veel lager is dan
- $V^\circ$
- van
- $2 \text{Br}^- \rightarrow \text{Br}_2 + 2 \text{e}^-$
- ).

**Maximumscore 3**

- 23
- 
- Een juiste berekening leidt tot de uitkomst
- $1,2 \cdot 10^{-12}$
- (mol
- $\text{cm}^{-3}$
- ).

- stroomsterkte veroorzaakt door  $\text{O}_3 = 7,6 \cdot 10^{-7} - 2,0 \cdot 10^{-7}$  (A) 1
- aantal mol  $\text{O}_3$  per  $\text{cm}^3 = \frac{\text{stroomsterkte veroorzaakt door } \text{O}_3}{9,6 \cdot 10^{-8}} \times 2,0 \cdot 10^{-13}$  2

**Maximumscore 4**

- 24
- 
- Een juiste berekening komt neer op:

$$\frac{2,0 \cdot 10^{-7}}{9,6 \cdot 10^{-8}} \times 2 \times 2,0 \cdot 10^{-13} = 8,3 \cdot 10^{-13} \text{ of } 8,4 \cdot 10^{-13} \text{ (mol cm}^{-3}\text{)}.$$

Indien het antwoord  $\frac{2,0 \cdot 10^{-7}}{9,6 \cdot 10^{-8}} \times \frac{1}{2} \times 2,0 \cdot 10^{-13} = 2,1 \cdot 10^{-13}$  is gegeven 2Indien het antwoord  $\frac{2,0 \cdot 10^{-7}}{9,6 \cdot 10^{-8}} \times 2,0 \cdot 10^{-13} = 4,2 \cdot 10^{-13}$  is gegeven 1