

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Inzenden scores
- 6 Bronvermeldingen

## **1 Regels voor de beoordeling**

---

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.-v.b.o.

Voorts heeft het College voor Examens (CvE) op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet CvE de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de gecommiteerde toekomen.
- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Examens.

De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.

- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke gecommiteerde aanwijzen. De beoordeling van de derde gecommiteerde komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

## 2 Algemene regels

---

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Examens van toepassing:

- 1 De examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
  - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
  - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
  - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
  - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
  - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
  - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;
  - 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;

- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal punten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.  
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.  
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.

NB Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.  
Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten.  
Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht.  
Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

### 3 Vakspecifieke regels

---

Voor dit examen kunnen maximaal 81 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Als in een berekening één of meer rekenfouten zijn gemaakt, wordt per vraag één scorepunt afgetrokken.
- 2 Een afwijking in de uitkomst van een berekening door acceptabel tussentijds afronden wordt de kandidaat niet aangerekend.
- 3 Als in de uitkomst van een berekening geen eenheid is vermeld of als de vermelde eenheid fout is, wordt één scorepunt afgetrokken, tenzij gezien de vraagstelling het weergeven van de eenheid overbodig is. In zo'n geval staat in het beoordelingsmodel de eenheid tussen haakjes.
- 4 De uitkomst van een berekening mag één significant cijfer meer of minder bevatten dan op grond van de nauwkeurigheid van de vermelde gegevens verantwoord is, tenzij in de vraag is vermeld hoeveel significante cijfers de uitkomst dient te bevatten.
- 5 Als in het antwoord op een vraag meer van de bovenbeschreven fouten (rekenfouten, fout in de eenheid van de uitkomst en fout in de nauwkeurigheid van de uitkomst) zijn gemaakt, wordt in totaal per vraag maximaal één scorepunt afgetrokken van het aantal dat volgens het beoordelingsmodel zou moeten worden toegekend.
- 6 Indien in een vraag niet naar toestandsaanduidingen wordt gevraagd, mogen fouten in toestandsaanduidingen niet in rekening worden gebracht.

### 4 Beoordelingsmodel

---

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

#### Uraanerts

---

1 **maximumscore 2**

aantal protonen: 92

aantal elektronen: 88

- aantal protonen: 92 1
- aantal elektronen: aantal protonen verminderd met 4 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

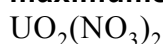
**2 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Acht oxide-ionen hebben samen een lading van  $16^-$ . (De drie uraanionen hebben dus samen een lading van  $16^+$ .) Eén  $U^{4+}$  ion en twee  $U^{6+}$  ionen hebben samen een lading van  $16^+$ , dus  $U^{6+}$ .
- Acht oxide-ionen hebben samen een lading van  $16^-$ . (Eén)  $U^{4+}$  en (twee)  $U^{6+}$  kunnen gecombineerd worden tot (een gezamenlijke lading)  $16^+$ .
- Acht oxide-ionen hebben samen een lading van  $16^-$ . Eén  $U^{3+}$  ion en twee  $U^{4+}$  ionen of twee  $U^{3+}$  ionen en één  $U^{4+}$  ion hebben een gezamenlijke lading ongelijk aan  $16^+$ , er moeten dus  $U^{6+}$  ionen inzitten.

- acht oxide-ionen hebben samen een lading van  $16^-$  1
- één  $U^{4+}$  ion en twee  $U^{6+}$  ionen hebben samen een lading van  $16^+$  / (Eén)  $U^{4+}$  en (twee)  $U^{6+}$  kunnen gecombineerd worden tot (een gezamenlijke lading)  $16^+$  / zonder  $U^{6+}$  ionen kan geen gezamenlijke lading van  $16^+$  bereikt worden 1

**3 maximumscore 1**



*Opmerking*

*Wanneer een antwoord is gegeven als: „ $UN_2O_8$ ”, dit goed rekenen.*

## Vochtvreters

**4 maximumscore 3**

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst  $1,5 \cdot 10^1$  (g).

- berekening van het aantal mol  $CaCl_2$  in 15 gram calciumchloride: 15 (g) delen door de massa van een mol  $CaCl_2$  (111,0 g) 1
- berekening van het aantal mol water dat kan worden opgenomen door 15 g calciumchloride: het aantal mol  $CaCl_2$  vermenigvuldigen met 6 1
- berekening van het aantal gram water dat kan worden opgenomen door 15 g calciumchloride: het aantal mol water dat kan worden opgenomen, vermenigvuldigen met de massa van een mol  $H_2O$  (18,02 g) 1

**5 maximumscore 1**

polaire binding / (polaire) atoombinding

*Opmerking*

*Wanneer het antwoord „covalente binding” is gegeven, dit goed rekenen.*

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**6 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Waterstofbruggen, want in de afbeelding zijn (aan de buitenkant) OH groepen weergegeven.

- waterstofbruggen 1
- in de afbeelding zijn OH groepen weergegeven 1

*Opmerking*

*Wanneer een antwoord is gegeven als: „De H atomen zijn een beetje positief /  $\delta^+$  en de O atomen zijn een beetje negatief /  $\delta^-$ , dus waterstofbruggen.”, dit goed rekenen.*

**7 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Weeg een gram silicagel af en zet dit in een vochtige ruimte. Laat dit daar staan (en weeg regelmatig) tot de massa niet meer toeneemt. Bepaal vervolgens de massa van de verzadigde silicagel.
- Weeg een gram silicagel af en doe er een overmaat water bij. Filtreer (en droog voorzichtig, zodat alleen het aanhangende water weg is). Weeg nu opnieuw.
- Weeg een hoeveelheid silicagel af en leg dit enige tijd in water. Filtreer het mengsel en weeg de silicagel opnieuw (en reken om naar één gram).

of

- Neem een afgewogen/bekende hoeveelheid water; voeg een afgewogen hoeveelheid silicagel toe en wacht enige tijd, filtreer het mengsel en meet/kijk/bepaal hoeveel water is verdwenen door het filtraat te wegen (en reken om naar één gram).
- een hoeveelheid silicagel wegen aan het begin van het experiment en aan het eind van het experiment 1
- tijdens het experiment de silicagel net zo lang in een vochtige ruimte zetten tot de massa niet meer toeneemt / een overmaat water toevoegen, filtreren (en voorzichtig drogen) 1

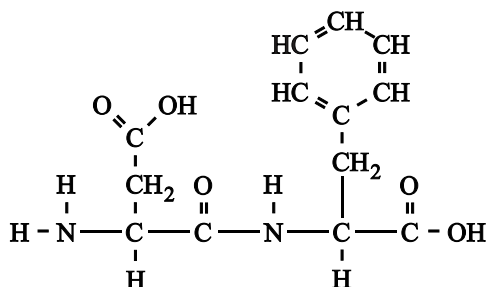
of

- een hoeveelheid water wegen/afmeten aan het begin van het experiment en het filtraat wegen/afmeten aan het eind van het experiment 1
- de silicagel in het water doen, wachten en filtreren 1

Vraag	Antwoord	Scores
	Indien één van de volgende antwoorden is gegeven:	1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Neem een (afgewogen) hoeveelheid water; voeg een afgewogen hoeveelheid silicagel toe en wacht enige tijd, filtreer het mengsel en meet/kijk/bepaal hoeveel water is verdwenen.</li> <li>- Neem een (bekende) hoeveelheid water; voeg een bekende hoeveelheid silicagel toe. Meet/kijk/bepaal hoeveel water overblijft, het verschil is opgenomen.</li> </ul>	
<b>8</b>	<b>maximumscore 2</b> $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CoCl}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}</math> voor de pijl</li> <li>• <math>\text{CoCl}_2</math> en <math>6 \text{H}_2\text{O}</math> na de pijl</li> </ul>	1 1
	Indien de vergelijking $\text{CoCl}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ is gegeven	1

## Synthetisch dipeptide

- 9 maximumscore 3**  
Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



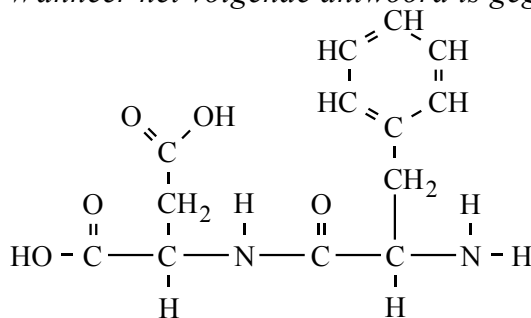
- peptidebinding tussen de aminozuren juist weergegeven 1
- uiteinden weergegeven met  $\text{H}-\overset{\text{H}}{\underset{|}{\text{N}}}-$  en  $- \overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$  1
- rest van de aminozuren juist weergegeven 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

- Indien de juiste aminozuren zijn gekoppeld via beide carboxylgroepen  
 leidend tot  $\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{O} \\ \parallel \quad \parallel \\ \text{C} - \text{O} - \text{C} \end{array}$  als karakteristieke groep 2
- Indien de juiste aminozuren op een andere wijze zijn gekoppeld via beide carboxylgroepen 1
- Indien de juiste aminozuren zijn gekoppeld via beide aminogroepen 1
- Indien als enige antwoord de juiste formules van beide aminozuren zijn gegeven 1

*Opmerkingen*

- Wanneer de aminogroep als  $\text{H}_2\text{N}-$  is weergegeven, dit hier goed rekenen.
- Wanneer het volgende antwoord is gegeven, dit goed rekenen.



- Wanneer van asparaginezuur de zuurgroep uit de zijketen is gebruikt voor de vorming van de peptidebinding, hiervoor geen scorepunt aftrekken.

**10 maximumscore 2**

Phe – Asp, Phe – Phe en Asp – Asp

- Phe – Asp 1
- Phe – Phe en Asp – Asp 1

**11 maximumscore 1**

Voorbeelden van een juist of goed te rekenen antwoord zijn:

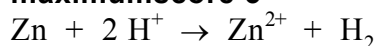
- Het enzym ‘knijpt’ het eiwit op de juiste plaats (tussen Phe en Asp).
- Het enzym zorgt ervoor dat de juiste bindingen worden verbroken.
- Het enzym zorgt ervoor dat alleen het gewenste dipeptide ontstaat.
- Het enzym zorgt ervoor dat de omzetting/hydrolyse snel(ler) gaat.
- Zonder enzym verloopt de reactie (zeer) langzaam / verloopt de reactie niet.
- Het enzym werkt als katalysator.



Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

## S-39

### 12 maximumscore 3

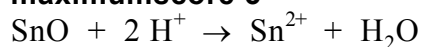


- uitsluitend Zn en  $\text{H}^+$  voor de pijl 1
- uitsluitend  $\text{Zn}^{2+}$  en  $\text{H}_2$  na de pijl 1
- juiste coëfficiënten 1

Indien de vergelijking  $\text{Zn} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2 \text{Cl}^- + \text{H}_2$  is gegeven 2

Indien de vergelijking  $\text{Zn} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$  is gegeven 1

### 13 maximumscore 3



- uitsluitend SnO en  $\text{H}^+$  voor de pijl 1
- uitsluitend  $\text{Sn}^{2+}$  en  $\text{H}_2\text{O}$  na de pijl 1
- juiste coëfficiënten 1

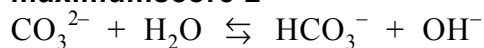
Indien de vergelijking  $\text{SnO} + \text{H}^+ \rightarrow \text{Sn}^{2+} + \text{OH}^-$  is gegeven 1

#### Opmerkingen

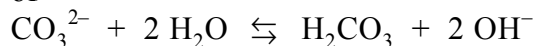
- Wanneer de vergelijking  $\text{SnO} + 2 \text{H}^+ + 2 \text{Cl}^- \rightarrow \text{SnCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$  is gegeven, dit goed rekenen.
- Wanneer in een overigens juist antwoord een onjuiste formule van  $\text{Sn}^{2+}$  het consequente gevolg is van een onjuiste formule van SnO, dan voor de onjuiste formule van  $\text{Sn}^{2+}$  geen scorepunt aftrekken.

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

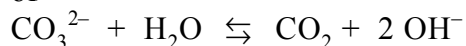
**14 maximumscore 2**



of



of



- uitsluitend  $\text{CO}_3^{2-}$  en  $\text{H}_2\text{O}$  voor het evenwichtsteken 1
- uitsluitend  $\text{HCO}_3^-$  en  $\text{OH}^-$  na het evenwichtsteken 1

of

- uitsluitend  $\text{CO}_3^{2-}$  en  $2 \text{H}_2\text{O}$  voor het evenwichtsteken 1
- uitsluitend  $\text{H}_2\text{CO}_3$  en  $2 \text{OH}^-$  na het evenwichtsteken 1

of

- uitsluitend  $\text{CO}_3^{2-}$  en  $\text{H}_2\text{O}$  voor het evenwichtsteken 1
- uitsluitend  $\text{CO}_2$  en  $2 \text{OH}^-$  na het evenwichtsteken 1

*Opmerking*

*Wanneer een reactiepijl is gebruikt in plaats van het evenwichtsteken, dit goed rekenen.*

**15 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Er een vlammetje bij houden. Waterstof is brandbaar / geeft een ‘plofje’.
  - Er een vlammetje bij houden. Als dit dooft, is het gas koolstofdioxide.
  - Het gas door kalkwater leiden. Koolstofdioxide maakt kalkwater troebel.
  - Het gas door kalkwater leiden. Als dit helder blijft, is het gas waterstof.
- een geschikte manier om het verschil aan te tonen 1
  - bijbehorende waarneming waaruit de conclusie kan worden getrokken 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**16 maximumscore 3**

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst  $3,08 \cdot 10^1$  (g).

- berekening van het aantal mol  $\text{ZnCO}_3$ :  $3,54$  (g) delen door de massa van een mol  $\text{ZnCO}_3$  ( $125,4$  g) 1
- berekening van het aantal gram  $\text{ZnCl}_2$  in  $10,0$  mL: aantal mol zinkchloride (= aantal mol  $\text{ZnCO}_3$ ) vermenigvuldigen met de massa van een mol zinkchloride ( $136,3$  g) 1
- berekening van het aantal gram  $\text{ZnCl}_2$  in een potje S-39: het aantal gram  $\text{ZnCl}_2$  in  $10,0$  mL delen door  $10,0$  (mL) en vermenigvuldigen met  $80,0$  (mL) 1

of

- berekening van de massaverhouding tussen  $\text{ZnCO}_3$  en  $\text{ZnCl}_2$ : de massa van een mol  $\text{ZnCl}_2$  ( $136,3$  g) delen door de massa van een mol  $\text{ZnCO}_3$  ( $125,4$  g) 1
- berekening van het aantal gram  $\text{ZnCl}_2$  in  $10,0$  mL: de massaverhouding tussen  $\text{ZnCO}_3$  en  $\text{ZnCl}_2$  vermenigvuldigen met  $3,54$  (g) 1
- berekening van het aantal gram zinkchloride in een potje S-39: het aantal gram zinkchloride in  $10,0$  mL delen door  $10,0$  (mL) en vermenigvuldigen met  $80,0$  (mL) 1

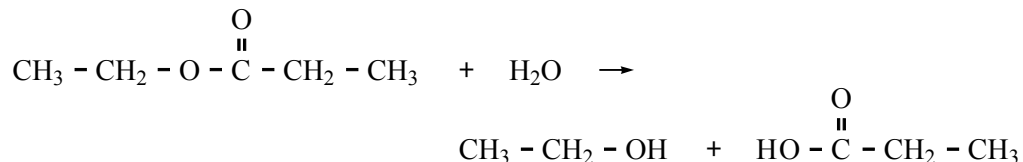
Indien een antwoord is gegeven als: „ $\frac{80,0}{10,0} \times 3,54 = 28,3$  (g)” of

„ $8 \times 3,54 = 28,3$  (g)” 0

## Waterbepaling

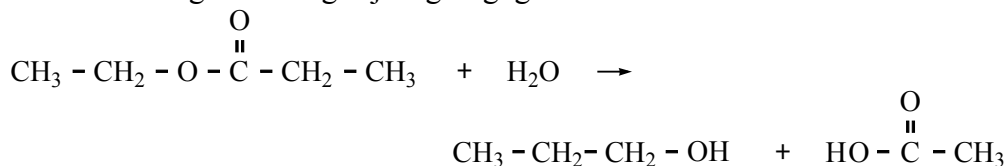
### 17 maximumscore 3

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{O} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  en  $\text{H}_2\text{O}$  voor de pijl 1
- $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{OH}$  na de pijl 1
- $\text{HO} - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$  na de pijl 1

Indien de volgende vergelijking is gegeven: 2

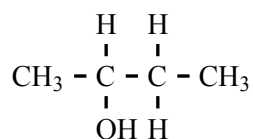


#### Opmerking

Wanneer een evenwichtsteken is gebruikt in plaats van de reactiepijl, dit goed rekenen.

### 18 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- koolstofketen met vier C atomen met enkelvoudige C–C bindingen en de OH groep aan het tweede koolstofatoom 1
- rest van de structuurformule juist 1

Indien het antwoord  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$  is gegeven 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**19 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- De jodide-ionen staan elektronen af / zijn reductor. (De halfreactie treedt dus op) aan de positieve elektrode.
- In de vergelijking staan de elektronen na de pijl. / Het is de halfreactie van een reductor. (De halfreactie treedt dus op) aan de positieve elektrode.
- de jodide-ionen staan elektronen af / zijn reductor / in de vergelijking staan de elektronen na de pijl / het is de halfreactie van een reductor 1
- juiste conclusie 1

*Opmerking*

*Wanneer een antwoord is gegeven als: „De jodide-ionen zijn negatief en reageren dus aan de positieve elektrode.”, dit goed rekenen.*

**20 maximumscore 2**

Een juist antwoord kan als volgt geformuleerd zijn:

Wanneer het water op is, zal het gevormde  $I_2$  niet meer omgezet worden, maar in de oplossing aanwezig blijven(, waardoor de bruine kleur zichtbaar wordt). Het gevormde  $I_2$  veroorzaakt dus de bruine kleur.

- $I_2$  wordt niet meer omgezet (wanneer het water op is) 1
- conclusie 1

*Opmerking*

*Wanneer een antwoord is gegeven als: „Door  $I_2$ , want dat heeft (volgens Binas-tabel 65B) een bruine kleur (en jodide is kleurloos).” of: „Jodide is kleurloos, dus moet de bruine kleur wel afkomstig zijn van  $I_2$ .”, dit goed rekenen.*

**21 maximumscore 3**

Een juiste berekening leidt, afhankelijk van de gevolgde berekeningswijze, tot een uitkomst die varieert van 0,8259(%) tot 0,8263(%)

- berekening van het aantal mol  $I_2$ :  $4,855 \cdot 10^{-3}$  (mol) delen door 2 1
- berekening van het aantal gram water dat heeft gereageerd met  $I_2$ : het aantal mol  $H_2O$  (= het aantal mol  $I_2$ ) vermenigvuldigen met de massa van een mol  $H_2O$  (18,02 g) 1
- berekening van het massapercentage water in het oplosmiddel: het aantal gram water delen door 5,295 (g) en vermenigvuldigen met  $10^2$ (%) 1

## GTL (gas to liquid)

### 22 maximumscore 3

Een juist antwoord kan als volgt geformuleerd zijn:

Per twee mol  $\text{CH}_4$  wordt volgens reactie 1 twee mol CO en vier mol  $\text{H}_2$  gevormd. Per twee mol  $\text{CH}_4$  wordt volgens reactie 2 twee mol CO en zes mol  $\text{H}_2$  gevormd. (Per vier mol  $\text{CH}_4$  wordt) dus vier mol CO en tien mol  $\text{H}_2$  (gevormd). Dus aantal mol CO : aantal mol  $\text{H}_2 = 1,0 : 2,5$ .

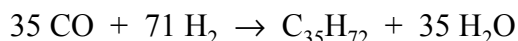
- notie dat bij beide reacties evenveel mol  $\text{CH}_4$  reageert, dus dat reactie 1 en reactie 2 in de verhouding 1 : 2 plaatsvinden 1
- het aantal mol CO dat bij de reacties 1 en 2 ontstaat en het aantal mol  $\text{H}_2$  dat bij de reacties 1 en 2 ontstaat in de juiste verhouding opgeteld 1
- molverhouding CO :  $\text{H}_2$  juist genoteerd 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Optellen van reacties 1 en 2 laat zien dat per drie mol  $\text{CH}_4$  drie mol CO en zeven mol  $\text{H}_2$  wordt gevormd.

CO :  $\text{H}_2 = 1,0 : 2,3$ .” 2

Indien het antwoord „CO :  $\text{H}_2 = 1,0 : 2,5$ ” is gegeven zonder uitleg of met een onjuiste uitleg 0

### 23 maximumscore 4



- de formule  $\text{C}_{35}\text{H}_{72}$  na de pijl 1
- CO en  $\text{H}_2$  voor de pijl en  $\text{H}_2\text{O}$  na de pijl 1
- C en O balans kloppend 1
- H balans kloppend 1

Indien een vergelijking is gegeven waarin een kleiner alkaan is gebruikt als beginstof, bijvoorbeeld  $\text{C}_{34}\text{H}_{70} + \text{CO} + 2 \text{ H}_2 \rightarrow \text{C}_{35}\text{H}_{72} + \text{H}_2\text{O}$  2

*Opmerking*

*Wanneer in plaats van de formules de juiste structuurformules zijn gegeven, dit goed rekenen.*

Vraag	Antwoord	Scores
<b>24</b>	<b>maximumscore 2</b>	
	Voorbeelden van een juist antwoord zijn:	
	– Afkoelen zorgt ervoor dat de warmte die (bij het Fisher-Tropsch-proces) ontstaat, wordt afgevoerd (zodat de temperatuur constant blijft). Het proces is dus exotherm.	
	– Er moet worden gekoeld (omdat bij het proces warmte vrijkomt). Dus het proces is exotherm.	
	• afkoeling voert de ontstane warmte af / er wordt gekoeld	1
	• conclusie	1
	Indien een antwoord gegeven is als: „Er komt warmte vrij bij het proces, dus het is een exotherm proces.”	1
	Indien een antwoord gegeven is als: „Er wordt energie/warmte aan het proces toegevoerd, dus het is een endotherm proces.”	0
<b>25</b>	<b>maximumscore 2</b>	
	• ontledingsproces: kraken	1
	• andere soort koolwaterstoffen: alkenen / onverzadigde koolwaterstoffen	1
	<i>Opmerking</i> <i>Wanneer als naam voor het ontledingsproces ‘thermolyse’ is gegeven, dit goed rekenen.</i>	
<b>26</b>	<b>maximumscore 3</b>	
	• berekening van het aantal m <sup>3</sup> methaan: $45 \cdot 10^6$ m <sup>3</sup> vermenigvuldigen met 80(%) en delen door 10 <sup>2</sup> (%)	1
	• berekening van het aantal kg methaan: het aantal m <sup>3</sup> methaan vermenigvuldigen met de dichtheid van methaan (0,72 kg m <sup>-3</sup> )	1
	• berekening van het aantal kg koolstof in de berekende hoeveelheid methaan: het aantal kg methaan delen door de molecuulmassa van methaan (16,04 u) en vermenigvuldigen met de atoommassa van koolstof (12,01 u)	1
	Indien een berekening is gegeven die neerkomt op: $45 \times 10^6 \times 0,833 \times 0,80 \times \frac{12,01}{16,04} = 2,2 \cdot 10^7$ , al dan niet met de toevoeging dat het niet klopt	2

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**27 maximumscore 1**

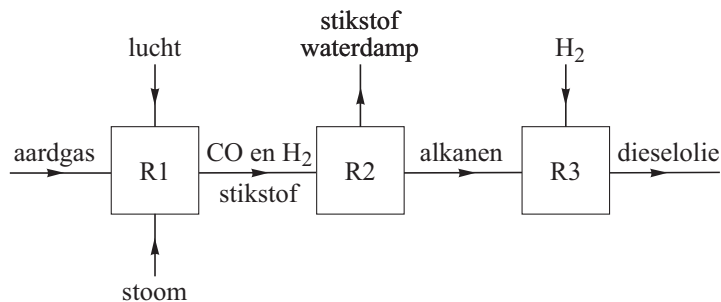
Een juiste berekening ( $1,5 \cdot 10^7$  (kg) delen door  $1,9 \cdot 10^7$  (kg) en vermenigvuldigen met  $10^2$ (%)) leidt tot de uitkomst 79(%).

*Opmerkingen*

- Wanneer na een juiste berekening als antwoord 0,79 is gegeven, dit goed rekenen.
- Wanneer bij de berekening het niet-afgeronde antwoord op vraag 26 is gebruikt, leidend tot de uitkomst 77(%), dit goed rekenen.

**28 maximumscore 3**

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- aardgas, stoom en lucht bij de invoerpijlen van reactor 1 en CO en H<sub>2</sub> bij de pijl van reactor 1 naar reactor 2 1
- stikstof bij de pijl van reactor 1 naar reactor 2 en waterdamp en stikstof bij de uitvoerpijl van reactor 2 1
- alkanen (meer dan 33 C atomen per molecuul) bij de pijl van reactor 2 naar reactor 3 en dieselolie (13 tot 22 C atomen per molecuul) bij de uitvoerpijl van reactor 3 1

Indien in een overigens juist antwoord de stikstof uit reactor 3 wordt geloosd, dus bij de pijl uit reactor 3 staat (en ook bij de pijl tussen reactor 2 en reactor 3) 2

*Opmerkingen*

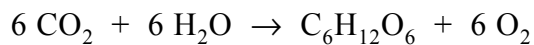
- Wanneer het/de toevoegsel(s) „(13 tot 22 C atomen per molecuul)” en/of „(meer dan 33 C atomen per molecuul)” is/zijn weggelaten bij de na(a)m(en) „alkanen” en/of „dieselolie”, hiervoor geen scorepunt(en) aftrekken.
- Wanneer de stoffen stoom en waterdamp verwisseld zijn, hiervoor geen scorepunt(en) aftrekken.



Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

## Aquarium

**29 maximumscore 2**



- $\text{CO}_2$  en  $\text{H}_2\text{O}$  voor de pijl en  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  en  $\text{O}_2$  na de pijl 1
- juiste coëfficiënten 1

**30 maximumscore 2**

zon/zonlicht/licht en (groene) planten/bladgroen(korrels)/chlorofyl

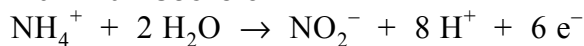
- zon/zonlicht/licht 1
- (groene) planten/bladgroen(korrels)/chlorofyl 1

**31 maximumscore 3**

Een juiste berekening leidt, afhankelijk van de gevolgde berekeningswijze, tot de uitkomst 77,65(%) of 77,66(%)

- berekening van de massa van een ammoniumion (18,04 u) 1
- berekening van het massapercentage stikstof: de massa van een stikstofatoom (14,01 u) delen door de massa van een ammoniumion en vermenigvuldigen met  $10^2(\%)$  1
- de gebruikte atoommassa's in minstens vier significante cijfers en het antwoord in vier significante cijfers 1

**32 maximumscore 3**



- $\text{e}^-$  na de pijl 1
- N, O en H balans kloppend 1
- ladingsbalans kloppend 1

Indien in een overigens juist antwoord  $6 \text{e}^-$  voor de pijl staat 2

Indien de halfreactie  $\text{e}^- + \text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NO}_2^- + \text{H}^+$  is gegeven 0

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**33 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Het toenemen van de pH betekent dat de  $[\text{OH}^-]$  toeneemt. De  $\text{OH}^-$  ionen reageren met  $\text{NH}_4^+$  tot  $\text{NH}_3$ .
- De  $[\text{OH}^-]$  neemt toe bij toenemende pH, dus ontstaat meer  $\text{NH}_3$  volgens:  $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ .

- $[\text{OH}^-]$  neemt toe bij toenemende pH 1
- $\text{OH}^-$  reageert met  $\text{NH}_4^+$  tot  $\text{NH}_3$  /  $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$  1

*Opmerkingen*

- *Wanneer een antwoord is gegeven dat neerkomt op een juiste verklaring van de verschuiving / het aflopen van het evenwicht tussen ammonium en ammoniak in water, dit goed rekenen.*
- *Wanneer een antwoord is gegeven als: „Volgens de tekening vindt vorming van  $\text{NH}_3$  plaats in basisch milieu.  $\text{NH}_3$  wordt dan gevormd volgens  $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ .”, dit goed rekenen.*

**34 maximumscore 3**

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst  $1,6 \cdot 10^{-2}$  (mol).

- berekening van het aantal mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$  in 100 mL 'pH-minus': 5,1 (g) delen door de massa van een mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (98,08 g) 1
- berekening van het aantal mol  $\text{H}^+$  in 100 mL 'pH-minus': het aantal mol  $\text{H}_2\text{SO}_4$  vermenigvuldigen met 2 1
- berekening van het aantal mol  $\text{H}^+$  in 15 mL 'pH-minus': het aantal mol  $\text{H}^+$  in 100 mL 'pH-minus' vermenigvuldigen met 15 (mL) en delen door 100 (mL) 1

Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**35 maximumscore 2**

Een juist antwoord kan als volgt geformuleerd zijn:

$\text{HCO}_3^-$  is een base / reageert met  $\text{H}^+$  ionen (uit 'pH-minus') / reageert met 'pH-minus'. Dus er moet meer 'pH-minus' worden toegevoegd (om de gewenste pH-daling te bewerkstelligen).

- $\text{HCO}_3^-$  is een base / reageert met  $\text{H}^+$  / reageert met 'pH-minus' 1
- conclusie 1

Indien een antwoord is gegeven als: „ $\text{HCO}_3^-$  is een zuur, dus heb je minder pH-minus nodig.” 0

*Opmerking*

*Wanneer een antwoord is gegeven als: „ $\text{HCO}_3^-$  zorgt ervoor dat een bufferoplossing ontstaat. Hoe meer  $\text{HCO}_3^-$  aanwezig is, des te meer 'pH-minus' moet worden toegevoegd.”, dit goed rekenen.*

## 5 Inzenden scores

---

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per school in het programma WOLF.

Zend de gegevens uiterlijk op 3 juni naar Cito.

## 6 Bronvermeldingen

---

GTL (gas to liquid)      naar: Technisch Weekblad