

Inzenden scores

Uiterlijk 25 juni de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per school op de daartoe verstrekte optisch leesbare formulieren naar het Cito zenden.

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het eindexamenbesluit VWO/HAVO/MAVO/VBO. Voorts heeft de CEVO op grond van artikel 39 van dit Besluit de Regeling beoordeling centraal examen vastgesteld (CEVO-94-427 van september 1994) en bekendgemaakt in het Gele Katern van Uitleg, nr. 22a van 28 september 1994.

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

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven en het procesverbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past bij zijn beoordeling de normen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door de CEVO.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het procesverbaal en de regels voor het bepalen van de cijfers onverwijld aan de gecommiteerde toekomen.
- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past bij zijn beoordeling de normen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door de CEVO.
- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Komen zij daarbij niet tot overeenstemming, dan wordt het aantal scorepunten bepaald op het rekenkundig gemiddelde van het door ieder van hen voorgestelde aantal scorepunten, zo nodig naar boven afgerond.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de CEVO-Regeling 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 antwoordmodel. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is.
- 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 antwoordmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het antwoordmodel 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 antwoordmodel;
 - 3.4 indien 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 berekening of afleiding ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het antwoordmodel anders is aangegeven;

3.7 indien in het antwoordmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord;

3.8 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.

4 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de opgave aanzienlijk vereenvoudigd wordt en tenzij in het antwoordmodel anders is vermeld.

5 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het antwoordmodel anders is vermeld.

6 Indien de examinerator of de gecommitteerde meent dat in een toets of in het antwoordmodel bij die toets een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof toets en antwoordmodel juist zijn.

Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan de CEVO.

Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het antwoordmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.

7 Voor deze toets kunnen maximaal 100 scorepunten worden behaald.

Het aantal scorepunten is de som van:

a. 10 scorepunten vooraf;

b. het aantal voor de beantwoording toegekende scorepunten;

c. de extra scorepunten die zijn toegekend op grond van een beslissing van de CEVO.

8 Het cijfer van het centraal examen wordt verkregen door het aantal scorepunten te delen door het getal 10.

3 Vakspecifieke regels

Voor het vak Scheikunde VWO 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 antwoordmodel 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 antwoordmodel zou moeten worden toegekend.

6 Indien in een vraag niet naar toestandsaanduidingen wordt gevraagd, mogen fouten in toestandsaanduidingen niet in rekening worden gebracht.

4 Antwoordmodel

Antwoorden

Deel-
scores

Opgave 1

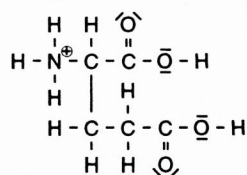
Maximumscore 3

- 1 ☐ . notie dat in een peptidemolecuul meer dan één eenheid van een bepaald aminozuur kan zitten 2
 . dus: er kunnen uit drie aminozuren ook langere peptideketens dan tripeptide-ketens ontstaan / uit het feit dat bij hydrolyse drie aminozuren ontstaan, volgt niet dat glutathion een tripeptide is 1

Indien een conclusie zonder uitleg is gegeven 0

Maximumscore 4

- 2 ☐ Het juiste antwoord kan als volgt genoteerd zijn:



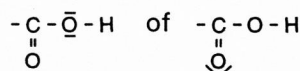
- . het gedeelte $\text{H}-\text{N}^+-\text{H}$ 2

- . het gedeelte $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{O} \\ | \quad // \\ -\text{C}-\text{C}-\text{O}^--\text{H} \\ | \quad | \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{O}^--\text{H} \\ | \quad | \quad || \\ \text{H} \quad \text{H} \quad \text{O} \end{array}$ 2

Indien in plaats van de elektronenformule van het positieve ion van glutaminezuur de juiste elektronenformule van het positieve ion van glutamine is gegeven 3

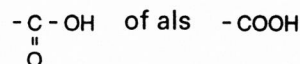
Indien als enige fout de + lading niet is geplaatst of niet op de juiste plaats is gezet 3

Indien als enige fout elk van de carboxylgroepen op één van de volgende manieren is genoteerd:



3

Indien als enige fout de carboxylgroepen zijn genoteerd als



2

Opmerkingen

- . Geen aftrek wanneer als enige fout het 'koolwaterstofgedeelte' van de elektronenformule als $-\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-$ is genoteerd.
- . Geen aftrek wanneer als enige fout het bindingsstreepje tussen O en H is vergeten.
- . Geen aftrek wanneer de groep $\text{H}-\text{N}^+$ als H_3N^+ is genoteerd.

Maximumscore 3

- 3 ☐ Het juiste antwoord moet de notie bevatten dat door het onttrekken van de 'aminozuurionen' de evenwichten 1 en 2 in de richting van die ionen aflopen.

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

Maximumscore 3

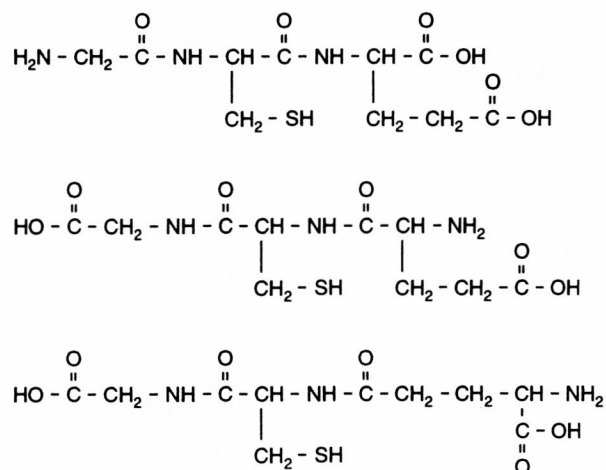
- 4 ☐ . notie dat zich negatieve 'aminozuurionen' (uit evenwicht 2) verplaatsen naar de positieve elektrode
of
notie dat van de beide evenwichten alleen evenwicht 2 een rol speelt 1
 . notie dat het gestelde bij het vorige bolletje het geval is bij een pH hoger dan het iso-elektrisch punt 1
 . (van de drie aminozuren is er maar één met een iso-elektrisch punt dat lager is dan 4,5) dus: het aminozuur is glutaminezuur 1

Maximumscore 2

- 5 ☐ Het juiste antwoord moet de notie bevatten dat de cysteïne-eenheid in het midden van het molecuul zit.

Maximumscore 6

- 6 ☐ Bij een juist antwoord op vraag 5 kan het juiste antwoord op vraag 6 als volgt genoteerd zijn:



Bij een juist antwoord op vraag 5 of in het geval bij vraag 5 is geantwoord 'een glycine-eenheid in het midden van het molecuul':

- . één structuurformule juist 2
- . een tweede structuurformule juist 2
- . een derde structuurformule juist 2

In het geval bij vraag 5 is geantwoord 'een glutaminezuur-eenheid in het midden van het molecuul':

- . één structuurformule juist 2
- . een tweede structuurformule juist 2
- . een derde structuurformule juist 1
- . een vierde structuurformule juist 1

Indien, als enige fout, in totaal (bij alle structuurformules samen) twee of meer H atomen bij C en/of N zijn weggelaten 5

Indien als enige fout alle peptide-groepen zijn genoteerd als NH – O – C 4

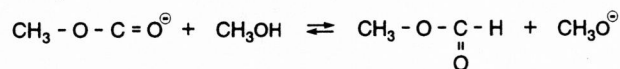
Indien geen van de structuurformules juist is, maar de peptide-groep wél juist is weergegeven 1

Opmerkingen

- . Geen aftrek wanneer de carboxylgroepen als – COOH zijn geschreven.
- . Geen aftrek wanneer, als enige fout, in totaal (bij alle structuurformules samen) slechts één H atoom bij C of N is weggelaten.
- . Als van een tripeptide meer dan één structuurformule is gegeven (zonder dat is aangegeven dat die van één en dezelfde verbinding zijn) mogen voor géén van deze structuurformules van die verbinding punten worden toegekend (zie echter laatste 'Indien-antwoord').

Opgave 2**Maximumscore 4**

- 7
- ☐
- Het juiste antwoord kan als volgt genoteerd zijn:



- formule $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{C} = \text{O}^-$ links van de pijl
- structuurformule van methanol links van de pijl
- structuurformule van methylmethanoaat rechts van de pijl
- formule van methanolaation rechts van de pijl

1111

Indien als enige fout geen juiste coëfficiënten zijn geplaatst

3*Opmerking**Geen aftrek als in plaats van een evenwichtsteken een pijl naar rechts is geplaatst.***Maximumscore 6**

- 8
- ☐
- Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 27(%).

- notie dat $[\text{mierenzuur}] = [\text{methanol}]$
- notie dat $[\text{methylmethanoaat}] = [\text{water}]$
- omwerking van de voorgaande antwoordstappen naar de notie:

11

$$\frac{[\text{mierenzuur}]^2}{[\text{methylmethanoaat}]^2} = K$$

of

$$\frac{[\text{methanol}]^2}{[\text{methylmethanoaat}]^2} = K$$

1

- omwerking van de voorgaande antwoordstap naar de notie dat $\frac{[\text{mierenzuur}]}{[\text{methylmethanoaat}]}$

of $\frac{[\text{methanol}]}{[\text{methylmethanoaat}]}$ gelijk is aan de wortel uit 0,14

1

- notie dat de oorspronkelijke $[\text{methylmethanoaat}]$ gelijk is aan de som van $[\text{methylmethanoaat}]$ en $[\text{mierenzuur}]$ in de evenwichtstoestand
- of aan de som van $[\text{methylmethanoaat}]$ en $[\text{methanol}]$ in de evenwichtstoestand
- juiste omwerking van de voorgaande twee antwoordstappen naar het gevraagde percentage

11*Opmerking**De antwoordstap bij het derde bolletje kan genoteerd zijn als $\frac{x^2}{(1-x)^2} = K$.**In dat geval kan de omwerking bij het vierde bolletje bestaan uit het uitrekenen van x via de abc-formule.***Maximumscore 3**

- 9 ☐ • het kookpunt van mierenzuur is 374 K / 101 °C
- en/of
- het kookpunt van water is 373 K / 100 °C
- het kookpunt van mierenzuur is vrijwel gelijk aan dat van water

12

Maximumscore 2

- 10 ☐ Het juiste antwoord moet de notie bevatten dat methanol bij reactie 1 verbruikt wordt en bij reactie 2 (gezien het continue proces: in een even grote hoeveelheid) gevormd wordt, gevolgd door de constatering dat geen toevoerlijn voor methanol 'van buiten' naar reactor 1 aangegeven moet worden.

Indien een antwoord is gegeven als 'voor reactie 1 is methanol nodig, bij reactie 2 ontstaat methanol; het evenwicht van reactie 1 zal wel meer naar rechts liggen dan het evenwicht van reactie 2, dus er moet een toevoerlijn voor methanol 'van buiten' naar reactor 1 aangegeven worden'

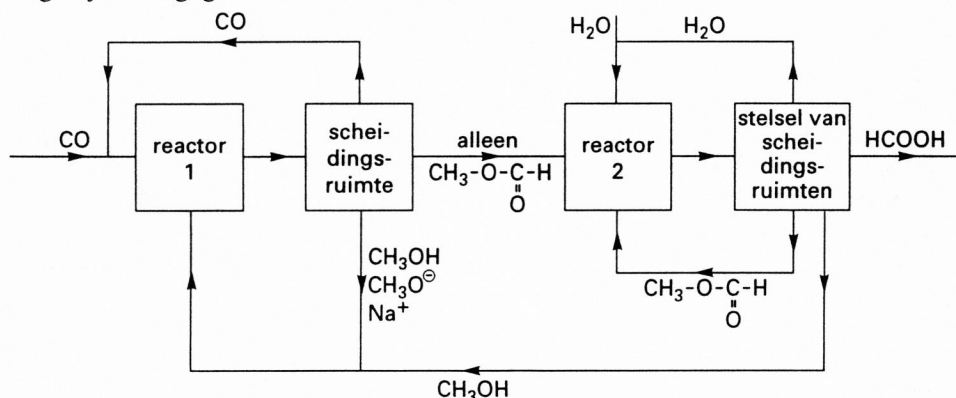
1*Opmerking*

Ook een antwoord als het volgende mag goed gerekend worden:

'Uit het blokschema volgt dat de reactie $\text{CO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCOOH}$ optreedt (en de vergelijking is kloppend), dus geen toevoerlijn voor methanol 'van buiten' naar reactor 1.'

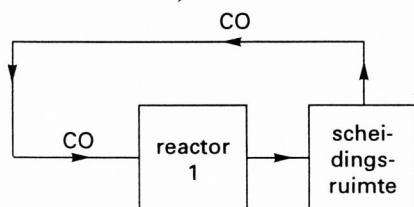
Maximumscore 6

- 11 □ Bij een juist antwoord op vraag 10 kan het juiste antwoord op vraag 11 bijvoorbeeld als volgt zijn weergegeven:



- een lijn met pijl en bijschrift CO vanuit de eerste scheidingsruimte terug naar (de toevoerlijn van) reactor 1 1
- een lijn met pijl en bijschriften CH_3OH , CH_3O^- en Na^+ vanuit de eerste scheidingsruimte terug naar reactor 1 2
- een lijn met pijl(en) en bijschrift CH_3OH vanuit het stelsel van scheidingsruimten naar reactor 1 (al of niet verbonden met de lijn die genoemd is bij het vorige bolletje) 1
- een lijn met pijl en bijschrift H_2O vanuit het stelsel van scheidingsruimten naar (de toevoerlijn van de waterstroom in) reactor 2 2

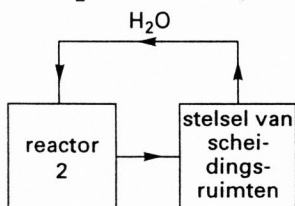
Indien als enige fout het terugleiden van CO als volgt is weergegeven (zonder toevoer van CO van buiten):

5

Indien als enige fout in plaats van CH_3OH en $\text{CH}_3\text{O}^- + \text{Na}^+$ alleen CH_3OH of alleen $\text{CH}_3\text{O}^- + \text{Na}^+$ is teruggeleid van de eerste scheidingsruimte naar (de toevoerlijn van) reactor 1

5

Indien als enige fout het terugleiden van H_2O als volgt is weergegeven (zonder toevoer van H_2O van buiten):

5

Indien bij een juist antwoord op vraag 10 een toevoerlijn voor CH_3OH van buiten naar reactor 1 is gezet, zonder vermelding van zoiets als 'bij de start'

5

Indien bij vraag 10 is geantwoord dat bij reactor 1 een toevoerlijn voor CH_3OH van buiten aangegeven moet worden en deze lijn met bijschrift als enige fout bij vraag 11 niet is getekend

5**Opmerkingen**

- Geen aftrek als het terugleiden van de katalysator van de eerste scheidingsruimte naar (de toevoerlijn van) reactor 1 is aangegeven met een aparte lijn, los van de lijn voor CH_3OH van de eerste scheidingsruimte naar (de toevoerlijn van) reactor 1.
- Geen aftrek als de formuleaanduiding van de katalysator in het blokschema, in plaats van als $\text{CH}_3\text{O}^- + \text{Na}^+$, op één van de volgende manieren is weergegeven:
 $\text{CH}_3\text{O}^-\text{Na}^+$ of CH_3ONa of CH_3O^-

Opgave 3

Maximumscore 4

- 12 ☐ . vermelding van de K_z -waarde van HCO_3^- en de K_b -waarde van HCO_3^- : respectievelijk $5,6 \cdot 10^{-11}$ en $2,3 \cdot 10^{-8}$ 1
- . notie dat K_b van HCO_3^- (veel) groter is dan K_z van HCO_3^- of
- . notie dat het basische karakter van HCO_3^- sterker is dan het zure karakter 2
- . dus: HCO_3^- kan (mede) de oorzaak zijn van het feit dat zeewater basisch is 1

Indien slechts een antwoord is gegeven als 'het basische karakter van HCO_3^- is sterker dan het zure karakter, dus HCO_3^- kan (mede) de oorzaak zijn van het feit dat zeewater basisch is'

3

Indien slechts een antwoord is gegeven als ' HCO_3^- is een base, dus HCO_3^- kan de oorzaak zijn van het feit dat zeewater basisch is'

0

Maximumscore 5

- 13 ☐ Een juiste berekening leidt, afhankelijk van de berekenwijze, tot de uitkomst 1,0 of 1,1(%).
- . omrekening van het aantal g CO_2 naar het aantal mol CO_2 dat in de zeeën geleid zou worden: $1,4 \cdot 10^{18}$ delen door de massa van een mol CO_2 1
- . omrekening van het aantal km^3 zeewater naar het aantal dm^3 zeewater: $1,3 \cdot 10^9$ vermenigvuldigen met 10^{12} 1
- . berekening van het aantal mol HCO_3^- dat per dm^3 zeewater uit het ingeleide CO_2 zou ontstaan (= het aantal mol CO_2 dat per dm^3 zeewater zou worden ingeleid): het totale aantal mol CO_2 dat in de zeeën geleid zou worden, delen door het totaal aantal dm^3 zeewater 1
- . berekening van de huidige $[\text{HCO}_3^-]$ in zeewater: 0,144 delen door de massa van een mol HCO_3^- 1
- . berekening van het gevraagde percentage $[\text{HCO}_3^-]$ -stijging: het gevonden aantal mol HCO_3^- dat per dm^3 zeewater uit de ingeleide CO_2 zou ontstaan vermenigvuldigen met 10^2 en delen door de gevonden huidige $[\text{HCO}_3^-]$ in zeewater 1
- of
- . omrekening van het aantal g CO_2 naar het aantal mol CO_2 dat in de zeeën geleid zou worden: $1,4 \cdot 10^{18}$ delen door de massa van een mol CO_2 1
- . omrekening van het aantal mol CO_2 (in al het zeewater) naar het aantal gram HCO_3^- dat er (in al het zeewater) bij zou komen: vermenigvuldigen met de massa van een mol HCO_3^- 1
- . omrekening van het aantal km^3 zeewater naar het aantal dm^3 zeewater: $1,3 \cdot 10^9$ vermenigvuldigen met 10^{12} 1
- . berekening van het huidige aantal gram HCO_3^- in al het zeewater: 0,144 vermenigvuldigen met het totale aantal dm^3 zeewater 1
- . berekening van het gevraagde percentage $[\text{HCO}_3^-]$ -stijging: het gevonden aantal gram HCO_3^- dat in al het zeewater uit de ingeleide CO_2 zou ontstaan vermenigvuldigen met 10^2 en delen door het gevonden huidige aantal gram HCO_3^- in al het zeewater 1

Opgave 4

Maximumscore 3

- 14 ☐ Een juiste berekening leidt, afhankelijk van de berekenwijze, tot de uitkomst 88 of 89(%).
- . berekening van het aantal mol ethanol in 100 gram bier: 5,1 delen door de massa van een mol ethanol 1
- . omrekening van het gevonden aantal mol ethanol naar de bijbehorende verbrandingswarmte in kJ: vermenigvuldigen met 1369 1
- . omrekening van de gevonden verbrandingswarmte naar het gevraagde percentage: delen door 171 en vermenigvuldigen met 10^2 1

Antwoorden	Deel-scores
Maximumscore 3 15 ☐ . waarde van de bindingsenthalpie van O – O (in H₂O₂) vermeld: $-1,46 \cdot 10^5$ (J mol⁻¹) <u>1</u> . waarde van de bindingsenthalpie van C – O (in C₂H₅OH) vermeld: $-3,5 \cdot 10^5$ (J mol⁻¹) <u>1</u> . notie dat voor het verbreken van de O – O binding in een H₂O₂ molecuul minder energie nodig is dan voor het verbreken van de C – O binding in een C₂H₅OH molecuul <u>1</u>	
Maximumscore 6 16 ☐ Het juiste antwoord kan bijvoorbeeld als volgt genoteerd zijn: $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} - \text{C} \\ \quad \diagdown \quad \diagup \\ \quad \text{C} = \text{C} \\ \quad \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$ trans $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} - \text{C} \\ \quad \diagdown \quad \diagup \\ \quad \text{C} = \text{C} \\ \quad \diagup \quad \diagdown \\ \text{H} \quad \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$ cis Ook een antwoord als het volgende mag goed gerekend worden: $\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{H} \\ \parallel \quad \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} = \text{C} \\ \quad \quad \\ \quad \text{H} \quad \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$ trans $\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \parallel \quad \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} = \text{C} \\ \quad \quad \\ \quad \text{H} \quad \text{H} \end{array}$ cis Indien de namen cis en trans vergeten zijn of verwisseld zijn <u>5</u> Indien als enige fout de formule van de aldehydgroep fout is <u>5</u> Indien als enige fout de dubbele binding op een andere plaats in de C₈H₁₅ keten is geplaatst <u>5</u> Indien als enige fout de C₆H₁₃ keten fout is weergegeven <u>5</u> Indien een antwoord gegeven is als het volgende: $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} = \text{C} - \text{H} \\ \quad \quad \\ \quad \text{H} \quad \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \end{array}$ (trans) $\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3 \\ \parallel \quad \\ \text{H} - \text{C} - \text{C} = \text{C} - \text{H} \\ \quad \\ \quad \text{H} \end{array}$ (cis) Indien slechts één van de juiste ruimtelijke structuren, met de juiste aanduiding cis of trans, is gegeven <u>3</u> Indien als enige prestatie alleen een (niet-ruimtelijke) juiste structuurformule van 2-nonenal is vermeld <u>2</u>	

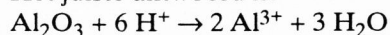
Opmerkingen

Geen puntenaftrek in dit geval als:

- het CH₂ – CH₂ – CH₂ – CH₂ – CH₂ – CH₃ gedeelte in de structuurformules is geschreven als (CH₂)₅ – CH₃;
- de aldehydgroep is geschreven als CHO.

Opgave 5**Maximumscore 4**

- 20
- ☐
- Het juiste antwoord is:



- Al_2O_3 en H^+ links van de pijl en Al^{3+} rechts van de pijl
- H_2O rechts van de pijl
- bij juiste formules van Al_2O_3 en Al^{3+} : juiste coëfficiënten bij deze twee formules
- bij juiste formules van H^+ en H_2O : juiste coëfficiënten bij deze twee formules

1111**Maximumscore 4**

- 21
- ☐
- Een juiste uitleg leidt tot de conclusie dat de totale hoeveelheid
- H^+
- niet wordt beïnvloed door het optreden van de beide halfreacties.

- notie dat aan de negatieve elektrode per H^+ ion één elektron wordt opgenomen (kan blijken uit een reactievergelijking)
- verwerking van de notie dat bij de ene halfreactie evenveel elektronen worden opgenomen als er bij de andere worden afgestaan, bijvoorbeeld door de vergelijking van de halfreactie aan de negatieve elektrode met een juist getal (bij $2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$ is dat het getal 3) te vermenigvuldigen
- conclusie in overeenstemming met de voorgaande twee antwoordstappen

121

Indien het volgende antwoord is gegeven:

'Aan de negatieve elektrode treedt de halfreactie $2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$ op; hierbij wordt twee H^+ verbruikt en bij de andere halfreactie komt zes H^+ vrij, dus de hoeveelheid H^+ neemt toe'

1**Maximumscore 4**

- 22 ☐ • berekening van het aantal coulomb dat in één uur (per m^2) wordt getransporteerd: 240 vermenigvuldigen met 60×60
- omrekening van het gevonden aantal coulomb naar het bijbehorende aantal elektronen: delen door het elementair ladingsquantum
- omrekening van het gevonden aantal elektronen naar het aantal mol elektronen: delen door constante van Avogadro
- omrekening van het gevonden aantal mol elektronen naar het aantal mol Al_2O_3 : delen door 6

1111*Opmerking*

De omrekeningen die bij het tweede en derde bolletje zijn vermeld, kunnen vervangen zijn door één omrekeningsstap, namelijk delen door de constante van Faraday.

Maximumscore 4

- 23
- ☐
- Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 0,7 (mol per uur per
- m^2
-).

- berekening van het aantal $\text{m}^3 \text{Al}_2\text{O}_3$ dat (per m^2) na één uur aanwezig was: $20 \cdot 10^{-6}$
- omrekening van het gevonden aantal $\text{m}^3 \text{Al}_2\text{O}_3$ naar het aantal gram Al_2O_3 : vermenigvuldigen met $4,0 \cdot 10^3$ en vermenigvuldigen met 10^3
- omrekening van het gevonden aantal gram Al_2O_3 naar het aantal mol Al_2O_3 : delen door de massa van een mol Al_2O_3
- berekening van het aantal mol Al_2O_3 dat (per m^2) gereageerd heeft met H^+ : 1,5 minus het gevonden aantal mol Al_2O_3 dat (per m^2) aanwezig was

1111**Einde**