

Correctievoorschrift HAVO

2017

tijdvak 2

scheikunde

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Aanleveren scores

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit VO.

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

Voor de beoordeling zijn de volgende aspecten van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit VO 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 Toetsen en 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 directeur van de school van de gecommitteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommitteerde.

- 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 Toetsen en 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 behaalde 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 corrector aanwijzen. De beoordeling van deze derde corrector 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 Toetsen en 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 bij de toets behorende correctievoorschrift. 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 scorepunten 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 Toetsen en 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 met inachtneming van het correctievoorschrift 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.
- NB1 Het College voor Toetsen en Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.
- NB2 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.

NB3 Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een onvolkomenheid bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk nadat de onvolkomenheid is vastgesteld via Examenblad.nl verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

NB

Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.

Een onvolkomenheid kan ook op een tijdstip geconstateerd worden dat een aanvulling op het correctievoorschrift te laat zou komen.

In dat geval houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 75 scorepunten worden behaald.

- 1 Een afwijking in de uitkomst van een berekening door acceptabel tussentijds afronden wordt de kandidaat niet aangerekend.
- 2 Per vraag wordt één scorepunt afgetrokken van het aantal dat volgens het beoordelingsmodel moet worden toegekend als in een gevraagde berekening één of meer van de onderstaande fouten zijn gemaakt:
 - als de uitkomst meer dan één significant cijfer meer of minder bevat 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;
 - als één of meer rekenfouten zijn gemaakt;
 - als de eenheid van de uitkomst niet of verkeerd is vermeld, tenzij gezien de vraagstelling het weergeven van de eenheid overbodig is. In zo'n geval staat in het beoordelingsmodel de eenheid tussen haakjes.
- 3 Per vraag wordt één scorepunt afgetrokken van het aantal dat volgens het beoordelingsmodel moet worden toegekend als in een gevraagde reactievergelijking één of meer van de onderstaande fouten zijn gemaakt::
 - als tribune-ionen zijn genoteerd;
 - als de coëfficiënten niet zijn weergegeven in zo klein mogelijke gehele getallen.
- 4 Als in een vraag niet naar toestandsaanduidingen wordt gevraagd, mogen fouten in toestandsaanduidingen niet in rekening worden gebracht.

4 Beoordelingsmodel

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

Jodiumtinctuur

1 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Joodmoleculen kunnen geen waterstofbruggen vormen met watermoleculen, want ze bevatten geen OH groepen of NH groepen (en daardoor lost jood slecht op).
- Joodmoleculen zijn hydrofoob en watermoleculen zijn hydrofiel. Hydrofobe/apolaire en hydrofiële/polaire stoffen mengen slecht.
- Watermoleculen zijn hydrofiel/polair en joodmoleculen zijn hydrofoob/apolair / joodmoleculen bevatten geen OH groepen of NH groepen 1
- Hydrofobe en hydrofiële stoffen mengen slecht / er kunnen geen waterstofbruggen worden gevormd tussen joodmoleculen en watermoleculen 1

Indien in een overigens juist antwoord voor watermoleculen en/of joodmoleculen een aanduiding op macroniveau (dus water respectievelijk jood) is gebruikt 1

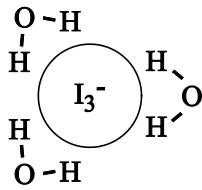
Indien een antwoord is gegeven als: “Joodmoleculen zijn hydrofoob/apolair en watermoleculen zijn hydrofiel/polair. Daardoor/dus mengt jood niet met water.” 1

Indien een antwoord is gegeven als: “Joodmoleculen bevatten geen OH groepen en kunnen dus geen waterstofbruggen vormen met watermoleculen” of “Joodmoleculen bevatten geen NH groepen en kunnen dus geen waterstofbruggen vormen met watermoleculen” 1

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

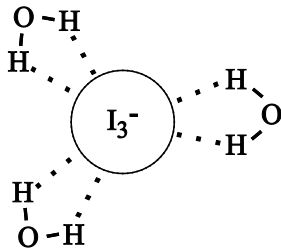
2 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- het I_3^- ion omgeven door drie watermoleculen, elk weergegeven met een juiste structuurformule 1
- alle watermoleculen met minimaal één H atoom naar het I_3^- ion gericht 1

Indien een antwoord is gegeven als: 1



Opmerking

De bindingshoek(en) van de gegeven watermoleculen niet beoordelen.

3 maximumscore 2

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$4,00 \times 10^{-3} \times 12,5 \times 10^{-3} = 5,00 \cdot 10^{-5} \text{ (g)}$$

en

$$4,00 \times 12,5 \times 10^{-3} \times 10^{-3} = 5,00 \cdot 10^{-5} \text{ (g)}$$

- berekening van het aantal mg I_2 per 4,00 mL standaardoplossing: 12,5 (mg I_2 L^{-1}) vermenigvuldigen met 4,00 (mL) en met 10^{-3} (L mL^{-1}) 1
- berekening van het aantal g I_2 in buis 4: het aantal mg I_2 vermenigvuldigen met 10^{-3} (g mg^{-1}) 1

of

- berekening van het aantal g I_2 per mL in de standaardoplossing: het aantal mg I_2 per L vermenigvuldigen met 10^{-3} (g mg^{-1}) en met 10^{-3} (L mL^{-1}) 1
- berekening van het aantal g I_2 in buis 4: het aantal g I_2 per mL standaardoplossing vermenigvuldigen met 4,00 (mL) 1

Opmerking

De significantie bij deze berekening niet beoordelen.

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

4 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$59,5 \cdot 10^{-6} \times \frac{1,00 \times 10^3}{1,00} \times \frac{10^3}{4,00} = 15 \text{ (mg)}$$

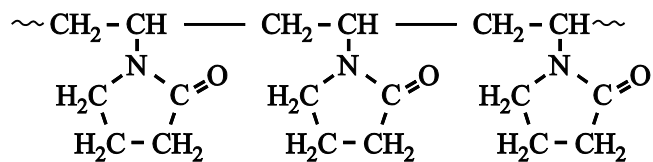
en

$$59,5 \cdot 10^{-6} \times 1000 \times \frac{10^3}{4,00} = 15 \text{ (mg)}$$

- aflezen van het aantal g I₂ in 4,00 mL verdunde jodiumtinctuur bij een extinctie van 0,51: $59,5 \pm 0,5 \cdot 10^{-6}$ (g) 1
- bepalen van de verdunningsfactor 1000, eventueel impliciet: 1,00 (L) (verdund) vermenigvuldigen met 10³ (mL L⁻¹) en delen door 1,00 (mL) (onverdund) 1
- berekening van het aantal mg I₂ in 1,00 mL onverdunde jodiumtinctuur: het aantal g I₂ in 4,00 mL verdunde jodiumtinctuur vermenigvuldigen met de verdunningsfactor en met 10³ (mg g⁻¹) en delen door 4,00 (mL) en de uitkomst in twee significante cijfers 1

5 maximumscore 3

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- een keten van 6 koolstofatomen met enkelvoudige C – C bindingen ertussen 1
- zijgroepen aan de keten juist weergegeven 1
- de uiteinden weergegeven als ~ of — of • en de rest van de structuurformule juist 1

Groene stroom

6 maximumscore 3

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$6 \times \{-(-3,935 \cdot 10^5)\} + 6 \times \{-(-2,86 \cdot 10^5)\} + \{-12,74 \cdot 10^5\} = 28,03 \cdot 10^5 \text{ (J)}$$

en

$$6 \times (+3,94 \cdot 10^5) + 6 \times (+2,86 \cdot 10^5) - 12,74 \cdot 10^5 = 28,06 \cdot 10^5 \text{ (J)}$$

- juiste verwerking van de vormingswarmtes van koolstofdioxide en vloeibaar water: $-(-3,935 \cdot 10^5) / -(-3,94 \cdot 10^5)$ (J mol⁻¹) en $-(-2,86 \cdot 10^5)$ (J mol⁻¹) 1
- juiste verwerking van de factor 6 bij zowel koolstofdioxide als water 1
- juiste verwerking van de vormingswarmte van glucose ($-12,74 \cdot 10^5$) (J mol⁻¹) en sommering 1

Indien een antwoord is gegeven als:

$$“6 \times -(-3,935) + 6 \times -(-2,86) - 12,74 = 28,03” \quad 2$$

Indien in een overigens juist antwoord één of meer fouten zijn gemaakt in de plustekens en/of mintekens bij de verwerking van de vormingswarmtes 2

Indien in een overigens juist antwoord een andere waarde dan 0 (J mol⁻¹) is gebruikt voor de vormingswarmte van zuurstof 2

Opmerkingen

- Wanneer een antwoord is gegeven als:
“ $6 \times (3,935) + 6 \times (2,86) - 12,74 = 28,03 \cdot 10^5 \text{ (J)}$ ”, dit goed rekenen.
- Bij deze berekening de significantie niet beoordelen.

7 maximumscore 2



- uitsluitend $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ voor de pijl en uitsluitend $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ en H_2O na de pijl 1
- juiste coëfficiënten in een vergelijking met uitsluitend de juiste formules voor en na de pijl 1

Indien het volgende antwoord is gegeven:



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

8 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

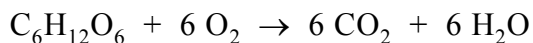
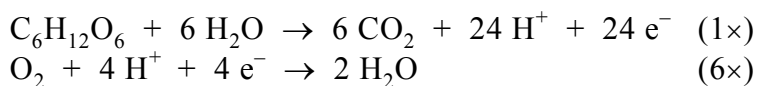
Elektrode A is de negatieve elektrode, want bij (de reactie die plaatsvindt bij) elektrode A komen elektronen vrij / reageert (glucose als) een reductor (bij stroomlevering).

- Bij elektrode A komen elektronen vrij / reageert een reductor 1
- (dus elektrode A is) de negatieve elektrode 1

Indien een antwoord is gegeven als: “Elektrode A is de negatieve elektrode.” zonder uitleg of met een onjuiste uitleg 0

9 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- de halfreacties in de juiste verhouding opgeteld 1
- H^+ , H_2O en e^- voor en na de pijl tegen elkaar weggestreept 1

Indien uitsluitend de vergelijking “ $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2 \rightarrow 6 \text{CO}_2 + 6 \text{H}_2\text{O}$ ” is gegeven 1

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

10 maximumscore 2

Voorbeelden van juiste argumenten zijn:

argument voor Naima:

- Bij elektrode B reageren evenveel H^+ ionen als er bij elektrode A ontstaan (hierdoor verandert de zuurgraad van de bodem niet).
- In de totale vergelijking staat geen H^+ (en/of OH^- , dus verandert de zuurgraad van de bodem niet).
- (Als) het gevormde CO_2 ontwijkt als gas (zal de pH niet veranderen).

argument voor Meron:

- Er ontstaat CO_2 . Hierdoor wordt (met water) koolzuur gevormd (waardoor de zuurgraad van de bodem verandert).
- Doordat H_2O ontstaat, treedt verdunning op (en verandert de pH (lokaal) richting 7 waardoor de zuurgraad van de bodem verandert).

- juist argument voor Naima 1
- juist argument voor Meron 1

Opmerkingen

- *Wanneer een argument voor Meron is gegeven als: “De H^+ ionen ontstaan bij elektrode A maar (andere H^+ ionen) reageren bij elektrode B, dus de zuurgraad van de bodem verandert (wel) in de directe omgeving van de elektrodes.”, dit beoordelen als een juist argument voor Meron.*
- *Wanneer een onjuist antwoord op vraag 10 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 9, dit antwoord op vraag 10 goed rekenen.*

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

11 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Een koolstofatoom heeft vier elektronen in de L-schil. Een koolstofatoom in het midden van een grafietlaag is (covalent) gebonden aan drie koolstofatomen. (Hiervoor zijn drie van de vier elektronen nodig.) Elk koolstofatoom heeft dus één elektron dat betrokken is bij het elektrisch geleidingsvermogen van grafiet.

- De L-schil bevat vier elektronen 1
- Een koolstofatoom (in het midden van een grafietlaag) is (covalent) gebonden aan drie koolstofatomen 1
- conclusie 1

12 maximumscore 1

Voorbeelden van een juiste reden zijn:

- Een deel van de chemische energie wordt omgezet in warmte en niet in elektrische energie. / Bij energie-omzettingen gaat ook altijd energie verloren (als warmte). / Het rendement van chemische omzettingen is nooit 100%.
- Een plant geeft slechts een deel van de organische verbindingen af aan de bodem, dus niet alles. / Een deel van de glucose wordt gebruikt voor groei / voor het maken van bouwstoffen, zoals cellulose.
- Een deel van de chemische energie wordt gebruikt om biologische processen in de plant te laten verlopen.

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als: “De wortels raken de elektrode niet, een deel van de elektronen zal daardoor mogelijk niet worden opgenomen in het proces in de brandstofcel.” dit goed rekenen.

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

13 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\frac{1,2 \cdot 10^{10}}{\left(3,6 \cdot 10^9 \times \frac{5,0}{10^2} \times \frac{42}{10^2}\right)} = 1,6 \cdot 10^2 \text{ (m}^2\text{)}$$

- berekening van de hoeveelheid lichtenergie per vierkante meter die per jaar door het proces van Plant-e wordt omgezet tot elektrische energie: $3,6 \cdot 10^9$ (J) vermenigvuldigen met 5,0(%) gedeeld door 10^2 (%) en vermenigvuldigen met 42(%) gedeeld door 10^2 (%) 1
- berekening van het aantal vierkante meter begroeiing dat nodig is: $1,2 \cdot 10^{10}$ (J) delen door de hoeveelheid elektrische energie die door het proces van Plant-e wordt omgezet 1

Zuurstof

14 maximumscore 2

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 15,08.

- berekening pOH: $(-\log [\text{OH}^-] =) - \log(12)$ 1
- berekening pH: $14,00 - \text{pOH}$ 1

Indien slechts het antwoord “pH= $-\log(12) = -1,08$ ” is gegeven 1

Indien de uitkomst 15,0792 is gegeven (zie syllabus subdomein A8) 1

Vraag	Antwoord	Scores
15	maximumscore 2	
	$4 \text{ Mn(OH)}_2 + \text{O}_2 + 2 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow 4 \text{ Mn(OH)}_3$	
	<ul style="list-style-type: none"> uitsluitend Mn(OH)_2, O_2 en H_2O voor de pijl 	1
	<ul style="list-style-type: none"> uitsluitend Mn(OH)_3 na de pijl en de juiste coëfficiënten in een vergelijking waarin ook de overige formules juist zijn 	1
16	maximumscore 2	
	$\text{Mn(OH)}_3 + \text{e}^- + 3 \text{ H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 3 \text{ H}_2\text{O}$	
	<ul style="list-style-type: none"> uitsluitend Mn(OH)_3 en H^+ en e^- voor de pijl en uitsluitend Mn^{2+} en H_2O na de pijl 	1
	<ul style="list-style-type: none"> juiste coëfficiënten en ladingsbalans juist in een vergelijking met uitsluitend de juiste formules voor en na de pijl 	1
	Indien de vergelijking " $\text{Mn(OH)}_3 + 3 \text{ H}^+ \rightarrow \text{Mn}^{2+} + \text{e}^- + 3 \text{ H}_2\text{O}$ " is gegeven	1

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

17 maximumscore 3

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{14,70 \times 10^{-3} \times 0,0105}{(4 \times 150 \times 10^{-3})} \times 32,00 = 8,23 \cdot 10^{-3} \text{ (g L}^{-1}\text{)}$$

en

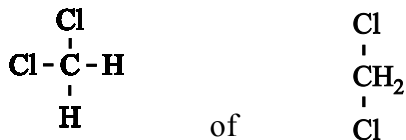
$$\frac{14,70 \times 10^{-3} \times 0,0105}{(4 \times 150 \times 10^{-3})} \times 31,99954 = 8,23 \cdot 10^{-3} \text{ (g L}^{-1}\text{)}$$

- berekening van het aantal mol natriumthiosulfaat dat heeft gereageerd: 14,70 (mL) vermenigvuldigen met 10^{-3} (L mL⁻¹) en vermenigvuldigen met 0,0105 (mol L⁻¹) 1
- berekening van het aantal mol O₂ per liter: het aantal mol natriumthiosulfaat dat heeft gereageerd delen door 4 en de uitkomst delen door 150 (mL) vermenigvuldigd met 10^{-3} (L mL⁻¹) 1
- berekening van het aantal gram O₂ per liter: het aantal mol O₂ per liter vermenigvuldigen met de molaire massa van O₂ 1

De productie van dichloormethaan

18 maximumscore 1

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



19 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- (Een) substitutie(reactie), want een H atoom (van een CH₃Cl molecuul) wordt vervangen door een Cl atoom (van een Cl₂ molecuul).
- (In ruimte I vindt een) substitutie(reactie plaats), want een Cl atoom (van een Cl₂ molecuul) wordt vervangen door een H atoom (van een CH₃Cl molecuul).

- juiste uitleg 1
- (dus een) substitutie(reactie) 1

Indien een antwoord is gegeven als: “(In ruimte I vindt een) redoxreactie (plaats), want de Cl atomen in Cl₂ (moleculen) zijn neutraal, en in HCl (moleculen) negatief.” 1

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

20 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\frac{84,93}{(50,48 + (2 \times 35,45))} \times 10^2 = 70(\%)$$

- berekening van de totale massa van 1 mol CH₃Cl en 1 mol Cl₂ 1
- berekening van de atomeconomie: de massa van 1 mol CH₂Cl₂ delen door de totale massa van 1 mol CH₃Cl en 1 mol Cl₂ en vermenigvuldigen met 10²(%) en de uitkomst gegeven in hele procenten 1

21 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- HCl lost op (in het water, en de overige gassen niet), dus is er sprake van extraheren/extractie.
- Zoutzuur is een oplossing van HCl in water, dus is het HCl (uit het gasmengsel) geëxtraheerd / door extractie (af)gescheiden.

- (alleen) HCl lost op 1
- conclusie 1

Indien een antwoord is gegeven als: “extractie, want je maakt gebruik van het verschil in oplosbaarheid (van de stoffen die ruimte II ingaan)” 1

Indien een antwoord is gegeven als: “destillatie, want je maakt gebruik van het verschil in kookpunt” 0

Indien het antwoord “extractie” is gegeven zonder uitleg of met een onjuiste uitleg 0

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als: “Water wordt zoutzuur, dus extractie” of “HCl wordt zoutzuur, dus extractie.”, dit goed rekenen.

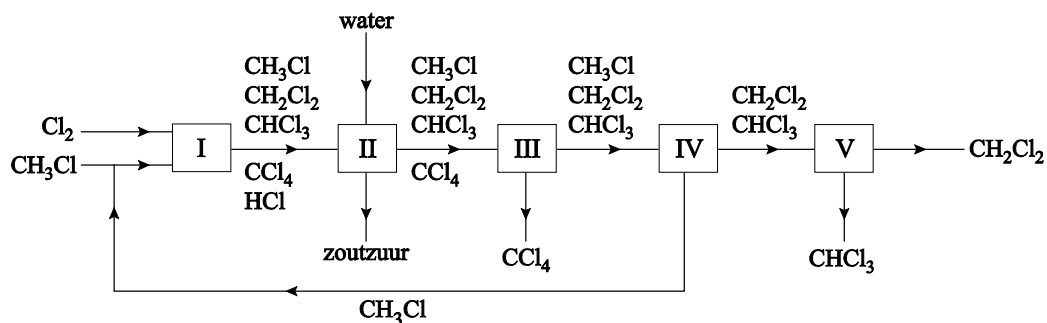
22 maximumscore 2

- ondergrens: net boven 334 K 1
- bovengrens: net onder 350 K 1

Indien het antwoord “ondergrens: net boven 350 K; bovengrens: net onder 334 K” is gegeven 1

23 maximumscore 2

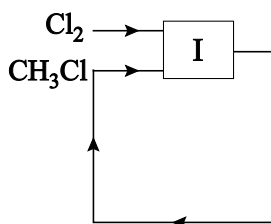
Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- vanaf ruimte IV een stofstroom getekend naar ruimte I met daarbij de formule CH_3Cl , aansluitend op de reeds weergegeven stofstroom met CH_3Cl of getekend als aparte invoer in ruimte I 1
- vanaf ruimte IV een stofstroom getekend naar ruimte V met daarbij de formules CH_2Cl_2 en CHCl_3 en uit ruimte V een stofstroom getekend met daarbij de formule CH_2Cl_2 en een aparte stofstroom getekend met daarbij de formule CHCl_3 1

Indien in een overigens juist antwoord de terugvoer van CH_3Cl is weergegeven als:

1



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

24 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\frac{5,0 \cdot 10^4}{\left(\frac{3,7 \cdot 10^4 \times 10^6}{50,48} \times \frac{84,93}{10^6} \right)} \times 10^2 = 80(\%)$$

- berekening van het aantal mol CH₃Cl: 3,7·10⁴ (ton) vermenigvuldigen met 10⁶ (g ton⁻¹) en delen door de molaire massa van CH₃Cl 1
- berekening van het aantal ton CH₂Cl₂ dat maximaal geproduceerd kan worden: het maximum aantal mol CH₂Cl₂ (= het aantal mol CH₃Cl) vermenigvuldigen met de molaire massa van CH₂Cl₂ en delen door 10⁶ (g ton⁻¹) 1
- berekening van het rendement: 5,0·10⁴ (ton) delen door het maximum aantal ton CH₂Cl₂ en vermenigvuldigen met 10²(%) 1

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als:

$$\frac{5,0 \cdot 10^4 (\text{ton})}{3,7 \cdot 10^4 (\text{ton})} \times \frac{50,48 (\text{g mol}^{-1})}{84,93 (\text{g mol}^{-1})} \times 10^2 (\%) = 80(\%)$$

dit goed rekenen.

25 maximumscore 1

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Dichloormethaan is schadelijk voor de gezondheid (op lange termijn).
- Dichloormethaan kan erfelijke mutaties veroorzaken / is mutageen.
- Dichloormethaan is kankerverwekkend.
- Dichloormethaan is gevaarlijk voor de luchtwegen / maakt luchtwegen overgevoelig / kan allergie- of astmasymptomen veroorzaken.
- Dichloormethaan kan de vruchtbaarheid of het ongeboren kind schaden.

Rubisco

26 maximumscore 1

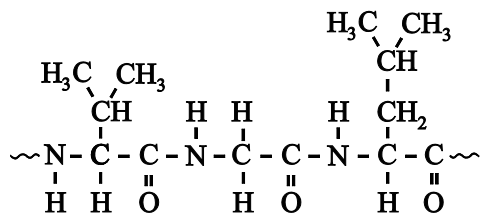
Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- als bouwstoffen
- voor/als enzymen
- als energiebron

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

27 **maximumscore 3**

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- juiste peptidebinding tussen valine en glycine en tussen glycine en leucine 1
- alle zijgroepen juist 1
- de uiteinden weergegeven als ~ of — of • en de rest van de structuurformule juist 1

Opmerking

Wanneer in een overigens juist antwoord de C uiteinden en de N uiteinden zijn verwisseld, dit goed rekenen.

28 **maximumscore 1**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- De zijgroepen bij de uitgevouwen rubiscomoleculen komen ‘vrij’ te liggen, waardoor de moleculen van de opgeloste stoffen (die het eiwit een onaangename smaak en geur geven,) kunnen binden aan de zijgroepen van de aminozuren.
- Wanneer de rubiscomoleculen zijn uitgevouwen, kunnen de moleculen van de opgeloste stoffen (die het eiwit een onaangename smaak en geur geven,) gemakkelijker bij de rubiscomoleculen komen om te binden / zijn de interactieplaatsen voor moleculen van de opgeloste stoffen (die het eiwit een onaangename smaak en geur geven,) beter bereikbaar.

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als “Dan is het reactieoppervlak groter.”, dit goed rekenen.

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

29 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Filtratie berust op het verschil in deeltjesgrootte. Rubiscomoleculen zijn lange/grote polymeermoleculen, die (kennelijk) groter zijn dan de andere moleculen en dus (als residu) achterblijven in het filter/membraan.
- Omdat de rubiscomoleculen in het residu voorkomen, kunnen ze kennelijk niet door het filter heen. De rubiscomoleculen zijn (kennelijk) te groot (voor de poriën van het filter/membraan) en die van de andere moleculen niet.
- Bij filtratie wordt gebruikgemaakt van deeltjesgrootte. Eiwitten zijn polymeren en de moleculen ervan zijn (kennelijk) groter dan die van de andere opgeloste stoffen. Als de poriën van het filter/membraan kleiner zijn dan de rubiscomoleculen, blijven deze moleculen achter.

- de rubiscomoleculen zijn groter dan de andere moleculen 1
- de poriën van het filter/membraan zijn kleiner dan de rubiscomoleculen / het filter houdt de grotere moleculen tegen 1

Indien een antwoord is gegeven als: “Rubiscomoleculen zijn (kennelijk) kleiner dan de andere moleculen en kunnen daarom door het filter/het membraan.” 1

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als: “Misschien zijn in het filter reactieve groepen aanwezig die aan rubiscomoleculen binden, waardoor deze moleculen niet door het filter heengaan.” dit goed rekenen.

30 maximumscore 1

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- (Suiker)bietenblad is afval en op deze manier wordt afval gebruikt.
- (Suiker)bietenblad is geen voedsel voor mensen, en spinazie wel.

Rijsmiddelen

31 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Bakpoeder reageert tot koolstofdioxide / een gas. Het ontstane gas neemt een veel groter volume in (dan een vaste stof) en drukt het deeg/baksel uit elkaar. (En in de tekst staat dat het deeg een deel van het koolstofdioxide / het gas vasthoudt, dus het gas ontsnapt niet).
- Een vaste stof reageert/verandert/wordt omgezet tot koolstofdioxide / een gas. Hierdoor wordt het volume (van het bakpoeder) vergroot (en ontstaan (gas)bellen in het deeg/baksel. In de tekst staat dat het deeg een deel van het koolstofdioxide / het gas vasthoudt, dus de gasbellen verdwijnen niet).

- notie dat een gas ontstaat 1
- het volume wordt groter 1

32 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- $C_4H_6O_6$ (is het zuur en) draagt H^+ over aan (de base) HCO_3^- . (Dus het is een zuur-basereactie.)
- (de base) HCO_3^- neemt een H^+ op, en (het zuur) $C_4H_6O_6$ staat dit H^+ af. (Dus het is een zuur-basereactie.)
- Er wordt H^+ overgedragen van (het zuur) $C_4H_6O_6$ naar (de base) HCO_3^- . (Dus het is een zuur-basereactie.)

- uitleg waaruit blijkt dat $C_4H_6O_6$ het zuur is, en HCO_3^- de base 1
- (dus) H^+ wordt overgedragen 1

Indien slechts een antwoord is gegeven als: “ HCO_3^- is/reageert als een/de base en $C_4H_6O_6$ is/reageert als een/het zuur.” 1

Indien een antwoord is gegeven als: “Er wordt H^+ overgedragen.” zonder uitleg of met een onjuiste uitleg 0

Opmerking

Wanneer in plaats van de formules ($C_4H_6O_6$ en/of HCO_3^-) de juiste namen zijn gebruikt (respectievelijk wijnsteenzuur en (het) waterstofcarbonaat(ion)), dit niet aanrekenen.

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

33 maximumscore 1



Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als: “ $\text{Na}^+ + \text{C}_4\text{H}_5\text{O}_6^-$ ”, dit goed rekenen.

34 maximumscore 3

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{\left(10 \times \frac{55}{10^2}\right)}{150,09} \times 35 = 1,3 \text{ (L)}$$

en

$$\frac{\left(10 \times \frac{55}{10^2}\right)}{150,0516} \times 35 = 1,3 \text{ (L)}$$

- berekening van de molaire massa van wijnsteenzuur 1
- berekening van het aantal mol wijnsteenzuur in één zakje: 10 (g) vermenigvuldigen met 55(%) en delen door 10²(%) en de uitkomst daarvan delen door de molaire massa van wijnsteenzuur 1
- berekening van het aantal L koolstofdioxide: het aantal mol koolstofdioxide (= het aantal mol wijnsteenzuur) vermenigvuldigen met 35 (L) 1

35 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Amylosemoleculen bevatten hydroxyl/OH groepen. Daarmee kunnen ze waterstofbruggen vormen met watermoleculen.

- amylosemoleculen bevatten hydroxyl/OH groepen 1
- amylosemoleculen vormen waterstofbruggen met watermoleculen 1

Indien in een overigens juist antwoord voor amylosemoleculen en/of watermoleculen een aanduiding op macroniveau is gebruikt 1

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

36 maximumscore 1

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

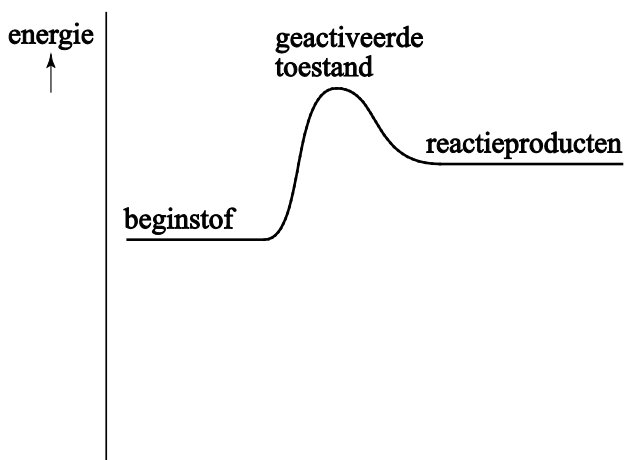
- Reactie 1 geeft aan dat natriumwaterstofcarbonaat eerst moet oplossen voordat het kan reageren met wijnsteen­zuur, dit kan niet wanneer het water is gebonden aan zetmeel.
- Water is niet (meer) beschikbaar voor (het oplossen van) het wijnsteen­zuurbakpoeder (doordat zetmeel water bindt), waardoor het wijnsteen­zuurbakpoeder niet (oplost en voortijdig) reageert.
- In een vochtige omgeving kan het wijnsteen­zuurbakpoeder (gedeeltelijk oplossen en) met water (uit de lucht) reageren (waarna het niet meer werkzaam is). Zetmeel voorkomt dat, doordat dit het vocht bindt.

Opmerking

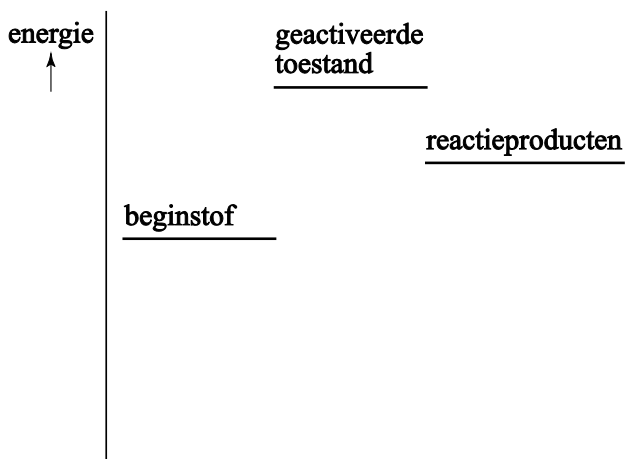
Wanneer een antwoord is gegeven als: “Kennelijk is de snelheid waarmee water bindt aan zetmeel groter dan de snelheid waarbij wijnsteen­zuur oplost/reageert.” dit goed rekenen.

37 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:



en



- het niveau van de reactieproducten hoger weergegeven dan het niveau van de beginstof 1
- het niveau van de geactiveerde toestand als hoogste niveau weergegeven 1

Indien in een overigens juist antwoord bij één of meer van de zelf getekende energieniveaus geen bijschrift of een onjuist bijschrift is gezet 1

Opmerkingen

- Wanneer in plaats van het bijschrift “reactieproducten” de namen of formules van de reactieproducten zijn gegeven, dit niet aanrekenen.
- Wanneer in plaats van het bijschrift “geactiveerde toestand” het bijschrift “overgangstoestand” is gegeven, dit niet aanrekenen.

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

38 maximumscore 1

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Een eierkoek heeft een groter oppervlak dan een muffin, waardoor tijdens het bakken het (gevormde) ammoniak(gas) gemakkelijk(er) kan ontsnappen (en het baksel niet zo'n nare geur krijgt).
- Een eierkoek is platter dan een muffin (en is dus minder gerezen) dus (kennelijk) kon (tijdens het rijzen) het (gevormde) ammoniak(gas) gemakkelijk(er) ontsnappen (en kreeg het baksel niet zo'n nare geur).

5 Aanleveren scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinator in de applicatie Wolf.
Accordeer deze gegevens voor Cito uiterlijk op 26 juni.