

Correctievoorschrift HAVO

2026

tijdvak 2

scheikunde

Het correctievoorschrift bestaat uit:

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

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 3.21, 3.24 en 3.25 van het Uitvoeringsbesluit WVO 2020.

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 3.21 tot en met 3.25 van het Uitvoeringsbesluit WVO 2020 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 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. Als het antwoord op een andere manier is gegeven, maar onomstotelijk vaststaat dat het juist is, dan moet dit antwoord ook goedgerekend worden. Voor het juiste 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 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.

Toelichting status correctievoorschrift

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.

Verkeer tussen examinerator en gecommiteerde (eerste en tweede corrector)

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.

Toelichting aanvullingen op het correctievoorschrift

Er zijn twee redenen voor een aanvulling op het correctievoorschrift: verduidelijking en een fout.

Verduidelijking:

Het correctievoorschrift is vóór de afname opgesteld. Na de afname blijkt pas welke antwoorden kandidaten geven. Vragen en reacties die via het Examenloket bij de examenlijn binnenkomen, kunnen duidelijk maken dat het correctievoorschrift niet voldoende recht doet aan door kandidaten gegeven antwoorden. Een aanvulling op het correctievoorschrift kan dan alsnog duidelijkheid bieden.

Een fout:

Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een fout bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift.

Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt door middel van een mailing vanuit examenblad.nl bekendgemaakt. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk verstuurd aan de examensecretarissen. Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

- Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.
en/of
- Als de aanvulling niet is verwerkt in de naar Cito gezonden Wolf-scores, voert Cito dezelfde wijziging door die de correctoren op de verzamelstaat doorvoeren.

Dit laatste gebeurt alleen als de aanvulling luidt dat voor een vraag alle scorepunten moeten worden toegekend.

Als een onvolkomenheid op een dusdanig laat tijdstip geconstateerd wordt dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt, houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de n-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regel(s) vastgesteld:

- 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 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
-------	----------	--------

Smart Stitch™

1 maximumscore 2

Juiste argumenten waarom gebruik van Smart Stitch™-garen aansluit bij het cradle-to-cradle-principe zijn:

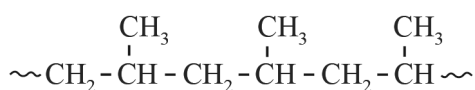
- Een groot deel van de spijkerstof wordt teruggewonnen (zonder kwaliteitsverlies).
- Er kan nu meer van de spijkerstof worden teruggewonnen dan in de oude situatie.
- Voor een groot deel van de spijkerstof is een gesloten kringloop van materialen mogelijk.

Juiste argumenten waarom gebruik van Smart Stitch™-garen **niet** aansluit bij het cradle-to-cradle-principe zijn:

- Niet alle spijkerstof kan opnieuw worden gebruikt.
 - Er is geen sprake van een gesloten kringloop van materialen (omdat toch spijkerstof verloren gaat).
 - Het Smart Stitch™-garen wordt niet hergebruikt (omdat het smelt en aan de spijkerstof vast gaat plakken).
 - De kwaliteit van de spijkerstof gaat achteruit door het dragen van de kleding, dus de stof kan nooit zonder kwaliteitsverlies worden gerecycled.
- juist argument waarom gebruik van Smart Stitch-garen aansluit bij het cradle-to-cradle-principe 1
 - juist argument waarom gebruik van Smart Stitch™-garen **niet** aansluit bij het cradle-to-cradle-principe 1

2 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- een keten van zes koolstofatomen met enkelvoudige bindingen ertussen 1
- de uiteinden weergegeven met bijvoorbeeld ~ en de rest van de structuurformule juist 1

Indien een antwoord als het volgende is gegeven: 0



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

3 maximumscore 5

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

De molaire massa (van de repeterende eenheid) is 42,1 (g mol⁻¹).

De chemische hoeveelheid repeterende eenheden in 1,0 kg garen is

$$\frac{1,0 \cdot 10^3}{42,1} = 23,8 \text{ (mol)}.$$

De chemische hoeveelheid CO₂ die ontstaat is 23,8 × 3 = 71,3 (mol).

De massa CO₂ is 71,3 × 44,0 = 3,14 · 10³ (g).

Het percentage CO₂ is $\frac{3,14 \cdot 10^3}{3,88 \cdot 10^3} \times 10^2 (\%) = 81 (\%)$

- de molaire massa's van de repeterende eenheid polypropeen en van CO₂ 1
- juiste verwerking van de molaire massa's 1
- juiste verwerking van de molverhouding tussen de repeterende eenheid en CO₂ 1
- de rest van de berekening 1
- significantie 1

4 maximumscore 1

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Bij gebruik van dit polyamide is de koolstof, die bij de verbranding vrijkomt als CO₂, eerder opgenomen tijdens de groei van planten.
- Bij gebruik van dit polyamide maken de grondstoffen onderdeel uit van de korte koolstofkringloop (en de grondstoffen voor polypropeen niet).
- (Bij gelijke ketenlengte) bevat de hoofdketen van een polyamide ook N-atomen, waardoor er minder CO₂ vrijkomt bij verbranding.

5 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

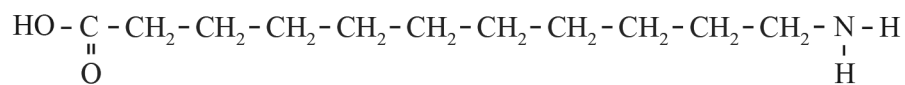
Als er meer CH₂-groepen per repeterende eenheid zijn, zijn er relatief minder NH-groepen. Hierdoor kunnen minder waterstofbruggen tussen de ketens worden gevormd.

De sterkte van de binding/aantrekking tussen de ketens neemt daardoor af (waardoor de smeltemperatuur lager wordt).

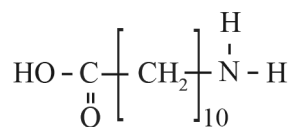
- inzicht dat meer CH₂-groepen per repeterende eenheid leidt tot minder NH-groepen 1
- inzicht dat minder waterstofbruggen tussen de ketens worden gevormd en conclusie met betrekking tot de sterkte van de binding tussen de ketens onderling 1

6 maximumscore 3

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

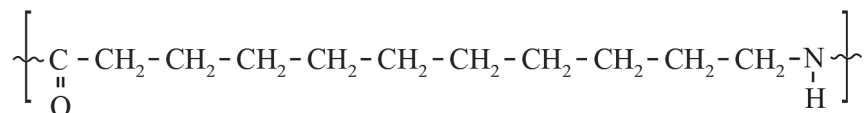


of



- inzicht dat $n = 10$ 1
- de aminogroep en carboxylgroep juist 1
- de rest van de structuurformule juist 1

Indien een antwoord als het volgende is gegeven: 2



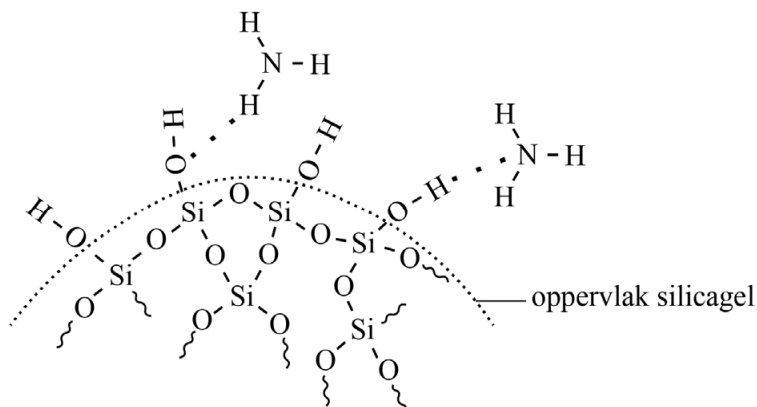
Opmerking

Antwoorden waarbij $n = 9$ of $n = 11$ ook goedrekenen.

Slimme kattenbakkorrels

7 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- de structuurformule van twee moleculen ammoniak 1
- een waterstofbrug tussen een molecuul ammoniak en silicagel 1
- een tweede waterstofbrug tussen een molecuul ammoniak en silicagel 1

Opmerkingen

- Een juiste waterstofbrug tussen een molecuul ammoniak en een O-atoom in de Si-O-Si-groep goedrekenen.
- Als meer dan twee waterstofbruggen zijn getekend, per onjuiste waterstofbrug één scorepunt in mindering brengen.
- De bindingshoeken in de structuurformule van NH_3 niet beoordelen.

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

8 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$[\text{H}^+] = 10^{-6,6} = 3 \cdot 10^{-7} \text{ (mol L}^{-1}\text{)}$$

- keuze van de juiste pH 1
- consequente berekening van de $[\text{H}^+]$ 1

9 maximumscore 2

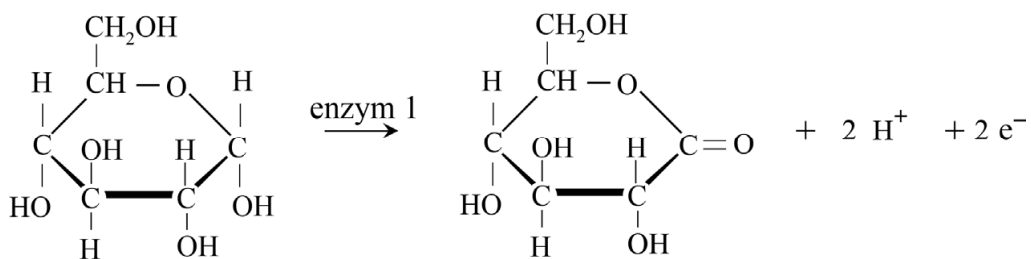
Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Bij een groene kleur kan de pH 6,1 zijn, maar ook 7,5. De kat kan ziek zijn, maar dat hoeft niet. De informatie is dus onvoldoende.
- Een groene kleur van de indicator wil zeggen dat de pH tussen 6,0 en 7,6 ligt. Het pH-gebied van het omslagtraject is breder dan het pH-gebied van de gezonde urine. Alleen deze groene kleur geeft dus onvoldoende informatie.

- inzicht dat de groene kleur optreedt binnen de pH-grenzen van het omslagtraject 1
- de rest van de uitleg juist en juiste conclusie 1

10 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- de elementbalans juist 1
- e^- na de pijl en ladingsbalans juist 1

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

11 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Een donkere kleur van de korrels betekent veel I₂. Veel I₂ betekent dat veel H₂O₂ heeft gereageerd (volgens reactie 2). Veel H₂O₂ betekent dat veel glucose heeft gereageerd (volgens reactie 1).
- Veel glucose betekent dat veel H₂O₂ zal reageren (volgens reactie 1). Veel H₂O₂ betekent dat veel I₂ zal reageren (volgens reactie 2). En veel I₂ geeft de korrels een donkerder kleur. (Een donkere kleur betekent dus veel glucose.)

- juiste koppeling tussen de kleur van de korrels en de hoeveelheid I₂ en H₂O₂ 1
- juiste koppeling tussen de hoeveelheid H₂O₂ en de hoeveelheid glucose 1

Indien slechts een koppeling is gegeven tussen de kleur van de korrels, de hoeveelheid I₂ en de hoeveelheid glucose 1

Opmerking

Als concentratie is gebruikt in plaats van hoeveelheid, dit goedrekenen.

12 maximumscore 2

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

Uitgaande van merk A:

De glucose-concentratie van merk A is $60 \times 10^{-3} \times 180 = 10,8 \text{ (g L}^{-1}\text{)}$.

Dat is gelijk aan $10,8 \cdot 10^3 \times 10^{-1} = 1080 \text{ (mg dL}^{-1}\text{)}$.

Dat is ongeveer gelijk aan 1000 mg dL^{-1} .

of

Uitgaande van merk B:

De glucose-concentratie van merk B is $1000 \times 10 = 1,0 \cdot 10^4 \text{ (mg L}^{-1}\text{)}$.

De glucose-concentratie is $\frac{1,0 \cdot 10^4}{180} = 56 \text{ (mmol L}^{-1}\text{)}$.

Dat is ongeveer gelijk aan 60 mmol L^{-1} .

- juiste verwerking van de molaire massa van glucose 1
- de rest van de omrekening en de berekende waarde vergeleken met de waarde bij het andere merk 1

Terugwinning van lithium

13 maximumscore 2

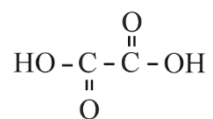
Voorbeelden van juiste P-zinnen zijn:

- P-262
- P-280

- eerste P-zin juist 1
- tweede P-zin juist 1

Opmerking

Algemene voorzorgsmaatregelen of voorzorgsmaatregelen die niet specifiek zijn gericht op het ontstaan van chloorgas in een fabriek niet goedrekenen.

14 maximumscore 2

- structuurformule met een carboxylgroep 1
- de rest van de structuurformule juist 1

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

15 maximumscore 2

Voorbeelden van een juiste afleiding zijn:

De lading van het oxide-ion is 2^- .

De totale negatieve lading is $6 \times 2^- = 12^-$.

(Dan is de totale positieve lading dus 12^+ .)

De lading van het kobalt-ion is 3^+ .

De lading van 3 lithium-ionen is $3 \times 1^+ = 3^+$.

De lading van het nikkel-ion is 2^+ .

Het mangaan-ion heeft dus een lading van $12^- - (3 + 3 + 2) = 4^+$.

of

De lading van het oxide-ion is 2^- .

De totale negatieve lading is dus $6 \times 2^- = 12^-$.

Volgens het informatieboek is de lading van het mangaan-ion 2^+ of 4^+ .

Als de lading 2^+ is, dan is de lading van het zout:

$$12^- - (2 \times 3) - (2 \times 2) = 2^-.$$

Dat kan niet, dus dan is de lading van het mangaan-ion 4^+ .

- juiste ladingen van het oxide-ion, het lithium-ion en het nikkel-ion 1
- consequente afleiding van de lading van het mangaan-ion 1

16 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Fijngemalen elektrode materiaal/zwarte massa heeft een groter (reactie/contact)oppervlak. Hierdoor zijn er meer deeltjes beschikbaar voor botsingen.
- Fijngemalen elektrode materiaal/zwarte massa heeft een grotere verdelingsgraad. Hierdoor zijn er meer deeltjes beschikbaar voor botsingen.

- juist verband gegeven tussen het fijnmalen en het (reactie/contact)oppervlak / en de verdelingsgraad 1
- juist verband gegeven tussen het (reactie/contact)oppervlak en het aantal deeltjes dat beschikbaar is voor botsingen / tussen de verdelingsgraad en het aantal deeltjes dat beschikbaar is voor botsingen 1

Indien slechts een juist verband is gegeven tussen het fijnmalen en het aantal botsingen / tussen de reactiesnelheid en het aantal botsingen 1

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

17 maximumscore 1

O^{2-}

18 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

lading van het kobalt-ion in CoC_2O_4 : $2+$

uitleg en conclusie: Kobalt-ionen nemen elektronen op en reageren dus als oxidator.

- juiste lading van het kobalt-ion in CoC_2O_4 1
- consequente uitleg met betrekking tot de richting van de elektronenoverdracht en consequente conclusie 1

Opmerking

Als een onjuist antwoord op vraag 18 een consequent gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 17, dit antwoord op vraag 18 goedrekenen.

19 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

De massa lithium in de zwarte massa is $1,25 \times \frac{3,4}{10^2} = 4,25 \cdot 10^{-2} (g)$.

De massa lithium in het filtraat is $4,25 \cdot 10^{-2} \times \frac{98,8}{10^2} = 4,20 \cdot 10^{-2} (g)$.

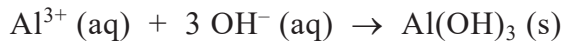
De chemische hoeveelheid lithium is $\frac{4,20 \cdot 10^{-2}}{6,94} = 6,05 \cdot 10^{-3} (mol)$.

De snelheid is $\frac{6,05 \cdot 10^{-3}}{60 \times 60} = 1,7 \cdot 10^{-6} (mol s^{-1})$.

- juiste verwerking van de twee percentages 1
- juiste verwerking van de molaire massa van lithium 1
- de rest van de berekening van de snelheid in $mol s^{-1}$ 1
- significantie 1

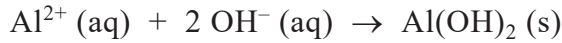
Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

20 maximumscore 3

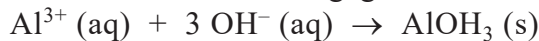


- Al^{3+} en OH^{-} voor de pijl 1
- $\text{Al}(\text{OH})_3$ na de pijl 1
- juiste toestandsaanduidingen en elementbalans juist in een vergelijking met uitsluitend de juiste stoffen voor en na de pijl 1

Indien een antwoord is gegeven als: 2

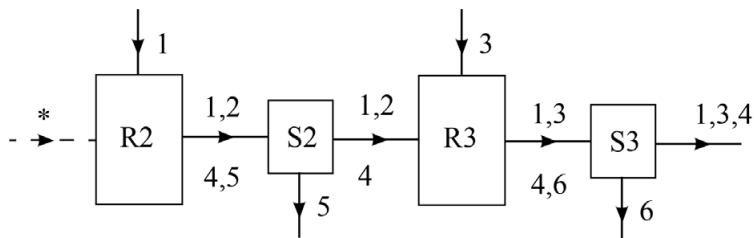


Indien een antwoord is gegeven als: 2



21 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- pijl getekend met instroom van 1 in R2 en pijl getekend met instroom van 3 in R3 1
- stofstromen 2 en 5 juist 1
- de rest van de stofstromen juist 1

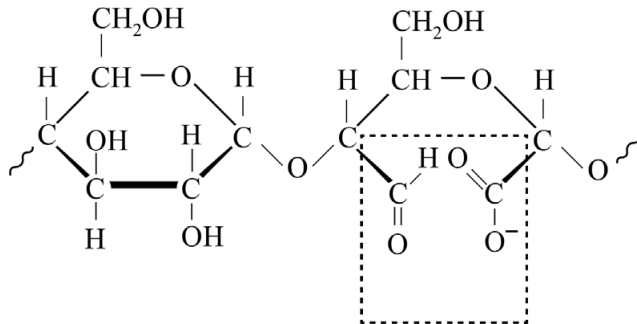
Opmerking

*Als nummers zijn genoteerd bij de pijl die is aangegeven met een *, deze nummers niet beoordelen.*

Gemodificeerd zetmeel

22 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- beide C-atomen hebben een $=\text{O}$ -groep 1
- de rest van de ontbrekende atomen juist en een negatieve lading weergegeven bij de carboxylaatgroep 1

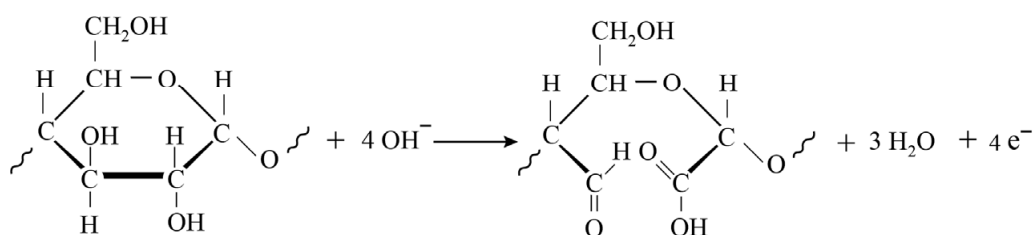
23 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

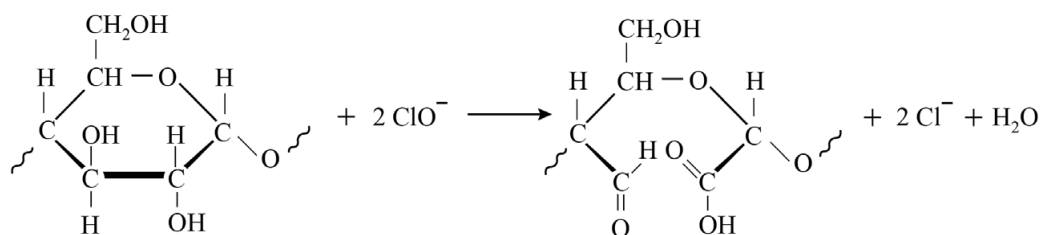
halfreactie 1



halfreactie 2



totale reactie



- halfreactie 1 juist 1
- de halfreacties zijn in de juiste verhouding opgeteld, consequent met de gegeven halfreactie 1 1
- gelijke deeltjes voor en na de pijl tegen elkaar weggestreept 1

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

24 maximumscore 3

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

De massa NaClO die nodig is per 1,0 kg suspensie is

$$1,0 \times \frac{39}{10^2} \times 0,20 = 7,80 \cdot 10^{-2} \text{ (kg)}.$$

De chemische hoeveelheid NaClO is $\frac{7,80 \cdot 10^{-2} \cdot 10^3}{74,5} = 1,05 \text{ (mol)}$.

De chemische hoeveelheid NaCl die ontstaat is ook 1,05 (mol).

De massa NaCl is $1,05 \times 58,5 = 6,1 \cdot 10^1 \text{ (g)}$.

of

De massa NaClO die nodig is per 1,0 kg suspensie is

$$1,0 \times \frac{39}{10^2} \times 0,20 = 7,80 \cdot 10^{-2} \text{ (kg)}.$$

Het massapercentage NaCl in NaClO is $\frac{58,5}{74,5} \times 10^2 = 78,5 \text{ (%)}$.

De massa NaCl is $\frac{78,5}{10^2} \times 7,80 \cdot 10^{-2} \times 10^3 = 6,1 \cdot 10^1 \text{ (g)}$.

- berekening van de massa van NaClO 1
- juiste verwerking van de molaire massa's van NaClO en NaCl 1
- de rest van de berekening 1

25 maximumscore 2

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

De molaire massa van de repeterende eenheid van zetmeel is

162 (g mol⁻¹) en die van gemodificeerd zetmeel is 176 (g mol⁻¹).

De atomeconomie is:

$$\frac{176}{162 + 2 \times 34,0} = 0,77 \text{ (=77\%)}$$

of

$$\frac{176}{176 + 3 \times 18,0} = 0,77 \text{ (=77\%)}$$

- de molaire massa's juist 1
- juiste verwerking van de coëfficiënten en de rest van de berekening 1

Yoghurt

26 maximumscore 3

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- De stofeigenschap is dichtheid.
De dichtheid van room is het laagst (want die drijft op de magere melk).
De (stof met de laagste dichtheid eindigt aan de binnenkant van de centrifuge en de) room zal dus op plek 1 worden afgetapt.
 - De stofeigenschap is dichtheid.
De stof met de laagste dichtheid eindigt aan de binnenkant van de centrifuge. Room blijft op de magere melk drijven, dus room wordt bij plek 1 afgetapt.
- dichtheid 1
 - inzicht dat de dichtheid van room het laagst is 1
 - consequente conclusie met betrekking tot de plek waar de room wordt afgetapt 1

Indien een antwoord is gegeven als het volgende: 2

stofeigenschap: massa/gewicht/dichtheid

uitleg: Het gewicht van room is kleiner dan het gewicht van (magere) melk dus room wordt bij plek 1 afgetapt. / Room is lichter dan (magere) melk (en vaste deeltjes) dus room wordt bij plek 1 afgetapt.

27 maximumscore 3

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

$$\left(\frac{1}{4} \times 22,26 + \frac{1}{4} \times 2,86 - 7,00\right) \cdot 10^5 = -0,72 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

of

$$\begin{aligned} &(-E_{\text{begin}} + E_{\text{eind}} = \\ &-\left[\frac{1}{4} \times (-22,26 \cdot 10^5) + \frac{1}{4} \times (-2,86 \cdot 10^5)\right] + [(-7,00 \cdot 10^5)] = -0,72 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)} \end{aligned}$$

of

$$\begin{aligned} &(-E_{\text{begin}} + E_{\text{eind}} = \\ &-\left[(-22,26 \cdot 10^5) + (-2,86 \cdot 10^5)\right] + [4 \times (-7,00 \cdot 10^5)] = \\ &-2,88 \cdot 10^5 \text{ (joule per 4 mol melkzuur)} \end{aligned}$$

Dat is per mol melkzuur

$$\frac{-2,88 \cdot 10^5}{4} = -0,72 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

- absolute waarden van de vormingswarmtes 1
- juiste verwerking van de coëfficiënten 1
- de rest van de berekening 1

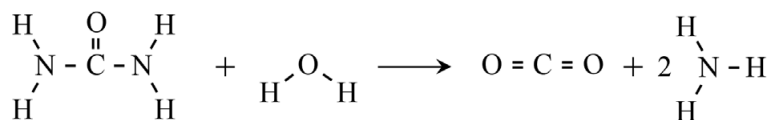
Opmerking

Een antwoord als het volgende goedrekenen:

$$\frac{1}{4} \times 22,26 + \frac{1}{4} \times 2,86 - 7,00 = -0,72 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

28 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- juiste structuurformules voor H₂O voor de pijl en voor CO₂ en NH₃ na de pijl, en juiste coëfficiënten 1
- juiste structuurformule van CH₄N₂O 1

Opmerkingen

- *De bindingshoeken in de structuurformules niet beoordelen.*
- *Als in vraag 7 en vraag 28 eenzelfde fout in de structuurformule van NH₃ is gemaakt, dit bij vraag 28 niet aanrekenen.*

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

29 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De enzymen stoppen omdat pH dan te ver van het pH-optimum ligt.

De pH daalt minder snel omdat NH₃/ammoniak een base is / omdat NH₃/ammoniak het melkzuur neutraliseert.

- antwoord op de eerste deelvraag juist 1
- antwoord op de tweede deelvraag juist 1

30 maximumscore 1

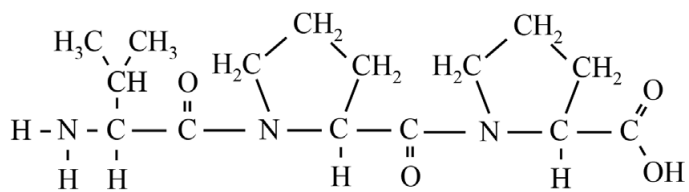
glycine

Opmerking

Als in plaats van de naam het 3-lettersymbool, het 1-lettersymbool of de structuurformule is gegeven, dit goedrekenen.

31 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- de peptidegroepen juist 1
- de restgroepen juist 1
- de rest van de structuurformule juist 1

Opmerking

Als de juiste structuurformule van het tripeptide Pro-Pro-Val is gegeven, dit goedrekenen.

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

32 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

(Glucose heeft de molecuulformule $C_6H_{12}O_6$.)

Bij de vorming van de sacharide worden twee moleculen water afgesplitst.

De molecuulformule is dus $3 \times C_6H_{12}O_6 - 2 \times H_2O = C_{18}H_{32}O_{16}$.

- inzicht dat $3 \times C_6H_{12}O_6 = C_{18}H_{36}O_{18}$ 1
- inzicht dat twee moleculen water worden afgesplitst en consequente formule 1

of

De formule van de repeterende eenheid bij polymeren van glucose is $C_6H_{10}O_5$. Er zijn drie repeterende eenheden, en aan begin en einde moet er nog H en OH aan vast / en er moet nog een watermolecuul bij.

De formule is dus $HO-(C_6H_{10}O_5)_3-H$ ofwel $C_{18}H_{32}O_{16}$.

- inzicht dat $3 \times C_6H_{10}O_5 = C_{18}H_{30}O_{15}$ 1
- inzicht dat er één H_2O bij moet en consequente formule 1

Indien een juiste structuurformule is gegeven 1

5 Aanleveren scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinator in de applicatie Wolf. Accordeer deze gegevens voor Cito uiterlijk op 22 juni.

6 Bronvermeldingen

Alle figuren: Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2026