

Correctievoorschrift HAVO

2019

tijdvak 1

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 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 examiner en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examiner 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 examiner. 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 examiner 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 examiner 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. 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 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 *T.a.v. de status van het 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.

NB2 *T.a.v. het 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.

NB3 *T.a.v. 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 Toets- en 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

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

Kopergehalte van een munt

1 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Cu wordt Cu^{2+} . Hierbij worden (twee) elektronen afgestaan, dus koper is de reductor.
- Cu staat (twee) elektronen af en wordt omgezet tot Cu^{2+} , dus Cu is de reductor.
- Om Cu^{2+} te vormen zijn elektronen afgestaan door Cu, dus Cu is de reductor.

- uitleg waaruit blijkt dat elektronen zijn afgestaan en waarin de formules van beide koperdeeltjes zijn gegeven

1

- consequente conclusie

1

Indien een antwoord is gegeven als ‘Cu is een metaal, dus de reductor’

1

Indien een antwoord is gegeven als ‘Cu wordt Cu^{2+} , dus koper is de reductor’

1

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als ‘Voor de reactie heeft koper geen lading/lading 0, na de reactie heeft koper lading 2+, dus koper is de reductor’, dit goed rekenen.

2 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- H314 is van toepassing op de stof: (geconcentreerd) salpeterzuur
maatregel: draag handschoenen/oogbescherming/werk in een zuurkast (tegen spatten)
- H330 is van toepassing op de stof: NO_2 / (geconcentreerd) salpeterzuur
maatregel: werk in een zuurkast

- juiste stof en maatregel bij H314

1

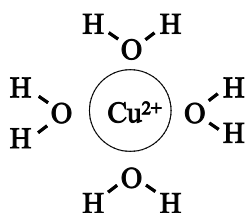
- juiste stof en maatregel bij H330

1

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

3 maximumscore 2

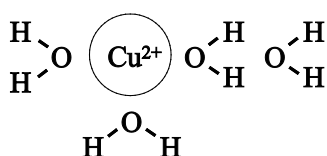
Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- het Cu^{2+} -ion omringd door vier watermoleculen die met $\text{H}-\text{O}-\text{H}$ zijn weergegeven 1
- de watermoleculen met het O-atoom naar het Cu^{2+} -ion gericht 1

Indien een antwoord is gegeven als:

1



Indien in een juist antwoord streepjes of stippelijntjes zijn getekend tussen het Cu^{2+} -ion en de O-atomen

1

4 maximumscore 2

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$5,60 \cdot 10^{-3} \times 10,00 \times 10^{-3} = 5,60 \cdot 10^{-5} \text{ (mol)}$$

of

Aflezen geeft $5,60 \cdot 10^{-3} \text{ (mol L}^{-1}\text{)}$.

$$10,00 \text{ mL} = 10,00 \times 10^{-3} \text{ L.}$$

$$5,60 \cdot 10^{-3} \times 10,00 \times 10^{-3} = 5,60 \cdot 10^{-5} \text{ (mol)}$$

- $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ bij de kleurintensiteit 0,29 afgelezen in twee decimalen: $(5,60 \pm 0,10) \cdot 10^{-3}$ 1
- omrekening naar de chemische hoeveelheid in mol $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ -ionen in de reageerbuis met 10,00 mL oplossing 1

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

5 maximumscore 3

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{5,60 \cdot 10^{-5} \times 10^3 \times 63,6}{4,07} \times 10^2 = 87,5(\%)$$

of

Het aantal mol Cu^{2+} in 1,000 L is $5,60 \cdot 10^{-5} \times 10^3 = 5,60 \cdot 10^{-2}$ (mol).

De massa koper in de munt is $5,60 \cdot 10^{-2} \times 63,6 = 3,562$ (g).

Het massapercentage koper is $\frac{3,562}{4,07} \times 10^2 (\%) = 87,5(\%)$.

- omrekening van de in vraag 4 berekende hoeveelheid $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{2+}$ naar de chemische hoeveelheid van koper(II)ionen in 1,000 L muntoplossing 1
- omrekening naar de massa van koper in de munt 1
- omrekening naar het massapercentage koper in de munt 1

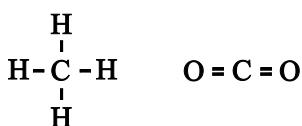
Opmerkingen

- Wanneer een onjuist antwoord op vraag 5 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 4, dit antwoord op vraag 5 goed rekenen.
- Bij de beoordeling op het punt van rekenfouten en van fouten in de significantie de vragen 4 en 5 als één vraag beschouwen; dus maximaal één scorepunt aftrekken bij fouten op de genoemde punten.

Twee vliegen in één klap

6 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- juiste structuurformule van methaan 1
- juiste structuurformule van koolstofdioxide 1

Opmerking

De bindingshoek van CO_2 niet beoordelen.

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

7 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

– $2 \times \text{CO}_2 + 1 \times \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ is bij elkaar 8 C, 12 H en 10 O(-atomen).

$2 \times \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4$ is bij elkaar 8 C, 12 H en 8 O(-atomen).

Dus er ontbreekt een reactieproduct met O-atomen. / Er moet (een reactieproduct met) zuurstof(atomen) ontstaan.

– $2 \text{CO}_2 + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2 \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4$

Deze vergelijking is niet kloppend. Er moet na de pijl nog O_2 / een reactieproduct bij.

• het aantal C- H- en O-atomen voor de reactie juist opgeteld en het aantal C- H- en O-atomen na de reactie juist opgeteld

1

• consequente conclusie

1

of

• een reactievergelijking gegeven met een molecuul glucose en twee moleculen CO_2 voor de pijl en twee moleculen barnsteen- zuur na de pijl

1

• consequente conclusie

1

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als

' $2 \text{CO}_2 + \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow 2 \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4 + \text{O}_2$ (dus nee)', dit goed rekenen.

8 maximumscore 3

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{14,4}{118} : \frac{2,59}{21,3} = 0,122 \text{ (mol)} : 0,122 \text{ (mol)}$$

of

De molaire massa van barnsteen- zuur is $118 \text{ (g mol}^{-1}\text{)}$.

Er wordt dus $\frac{14,4}{118} = 0,122 \text{ (mol)}$ barnsteen- zuur gevormd.

Hiervoor wordt $\frac{2,59}{21,3} = 0,122 \text{ (mol)}$ CO_2 omgezet.

(Voor elke mol CO_2 ontstaat dus een mol barnsteen- zuur.)

• juiste molaire massa van barnsteen- zuur

1

• omrekening van 14,4 g barnsteen- zuur naar de chemische hoeveelheid

1

• omrekening van $2,59 \text{ dm}^3 \text{ CO}_2$ naar de chemische hoeveelheid

1

Opmerkingen

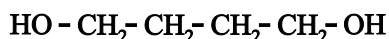
– *De significantie bij deze berekening niet beoordelen.*

– *Wanneer een onjuist antwoord op vraag 8 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 7, dit antwoord op vraag 8 goed rekenen.*

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

9 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- een koolstofketen met aan beide uiteinden een OH-groep 1
- de rest van de structuurformule juist in een structuurformule met een koolstofketen van vier C-atomen en een OH-groep gebonden aan beide uiteinden van de koolstofketen 1

Indien de structuurformule van butaan-1-ol is gegeven 1

Indien de structuurformule barnsteen zuur is gegeven 0

10 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- (nummer) 7
Barnsteen zuur wordt gemaakt uit de hernieuwbare grondstof glucose/koolstofdioxide.
- (nummer) 1
Met de vorming van barnsteen zuur wordt CO₂ weggenomen.
- (nummer) 3
De reactieomstandigheden (bij de vorming van barnsteen zuur) zijn mild.
- (nummer) 9
Er wordt gebruik gemaakt van de enzymen van de bacteriën.

- een juist nummer van een uitgangspunt gegeven 1
- een juiste toelichting bij het gegeven juiste uitgangspunt 1

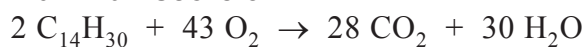
Opmerkingen

- *Wanneer een antwoord is gegeven als ‘Barnsteen zuur wordt gemaakt van biogas en dat is een hernieuwbare grondstof, dus 7’, dit goed rekenen.*
- *Wanneer in plaats van het nummer de omschrijving van het uitgangspunt is gegeven, dit niet aanrekenen.*

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

SCR-techniek

11 maximumscore 3



- $\text{C}_{14}\text{H}_{30}$ en O_2 voor de pijl en CO_2 en H_2O na de pijl 1
- C-balans en H-balans juist 1
- O-balans juist bij uitsluitend de juiste formules voor en na de pijl 1

Indien de volgende vergelijking is gegeven:



12 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

(In de motor wordt lucht geleid.) Lucht bevat stikstof (en zuurstof). Stikstof wordt verbrand / reageert (bij de hoge temperatuur in de motor) met zuurstof (tot stikstofoxiden).

- Lucht bevat stikstof 1
- Deze (stikstof) wordt verbrand / reageert met zuurstof 1

Indien een antwoord is gegeven als 'Lucht reageert tot stikstofoxide/stikstofoxiden' 1

13 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist ongewenst effect zijn:

- zure depositie / zure regen / verzuring / pH-daling
- smog(vorming)
- aantasting van de ozonlaag

Voorbeelden van een onjuist ongewenst effect zijn:

- fijnstof
- rook
- luchtverontreiniging

per juist ongewenst effect 1

Opmerking

Wanneer het ongewenste effect '(versterkt) broeikaseffect' is gegeven, dit goed rekenen.

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

14 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- (Polaire) N-H bindingen / NH₂-groepen (in ureummoleculen) vormen waterstofbruggen (met watermoleculen).
- Ureum bevat N-H bindingen / NH₂-groepen en is dus hydrofiel/polair.

- N-H bindingen / NH₂-groepen 1
- Er worden waterstofbruggen gevormd / Ureum is hydrofiel/polair 1

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als 'Ureum(moleculen) bevat(ten) een C=O groep, zodat er waterstofbruggen gevormd kunnen worden', dit goed rekenen.

15 maximumscore 3

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$(3,3 + 2,42 - 2 \times 0,46 - 3,94) \cdot 10^5 = (+) 0,9 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

of

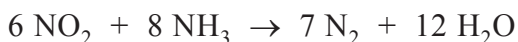
$$-E_{\text{begin}} + E_{\text{eind}} = - \left[(-3,3 \cdot 10^5) + (-2,42 \cdot 10^5) \right] \\ + \left[2 \times (-0,46 \cdot 10^5) + (-3,94 \cdot 10^5) \right] = (+) 0,9 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

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

Opmerkingen

- *Wanneer een antwoord is gegeven als '3,3 + 2,42 - 2 × 0,46 - 3,94 = (+) 0,9 · 10⁵ (J mol⁻¹)', dit goed rekenen.*
- *De significantie bij deze berekening niet beoordelen.*

16 maximumscore 3



- uitsluitend NO₂ en NH₃ voor de pijl en uitsluitend N₂ en H₂O na de pijl 1
- O-balans en H-balans juist 1
- N-balans juist 1

Indien de volgende vergelijking is gegeven:



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

17 maximumscore 3

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{\frac{3,2 \cdot 10^4}{0,86} \times 1,0}{\frac{0,50}{8} \times 92} = 6 \cdot 10^3 (\text{km})$$

of

De massa NO_x die moet worden omgezet is $\frac{3,2 \cdot 10^4}{0,86} (\times 1,0) = 3,7 \cdot 10^4 (\text{g})$.

De massa NO_x die per km wordt omgezet is $\frac{0,50}{8} \times 92 = 5,8 (\text{g})$.

De AdBlue® is dus verbruikt na $\frac{3,7 \cdot 10^4}{5,8} = 6 \cdot 10^3 (\text{km})$.

- berekening van de massa NO_x die moet worden omgezet 1
- berekening van de massa NO_x die per km wordt omgezet 1
- omrekening naar de afstand in km 1

of

De massa NO_x die moet worden omgezet is $\frac{3,2 \cdot 10^4}{0,86} (\times 1,0) = 3,7 \cdot 10^4 (\text{g})$.

De massa NO_x die in de lucht terechtkomt is $\frac{3,7 \cdot 10^4}{92} \times 8 = 3,2 \cdot 10^3 (\text{g})$.

De AdBlue® is dus verbruikt na $\frac{3,2 \cdot 10^3}{0,50} (\times 1,0) = 6 \cdot 10^3 (\text{km})$.

- berekening van de massa NO_x die moet worden omgezet 1
- omrekening naar de massa NO_x die in de lucht terechtkomt 1
- omrekening naar de afstand in km 1

of

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

De massa NO_x die per km wordt omgezet is $\frac{0,50}{8} \times 92 = 5,8 \text{ (g)}$.

De benodigde massa ureum per km is dus $5,8 \times 0,86 = 5,0 \text{ (g)}$.

De AdBlue[®] is dus verbruikt na $\frac{3,2 \cdot 10^4}{5,0} = 6 \cdot 10^3 \text{ (km)}$.

- | | |
|--|---|
| • berekening van de massa NO_x die per km wordt omgezet | 1 |
| • omrekening naar de massa ureum die per km nodig is | 1 |
| • omrekening naar de afstand in km | 1 |

Opmerking

De significantie bij deze berekening niet beoordelen.

Solar fuels

18 maximumscore 1

glucose

Opmerking

Wanneer het antwoord 'suiker' of 'koolhydraten' of ' $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ' is gegeven, dit goed rekenen.

19 maximumscore 3

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

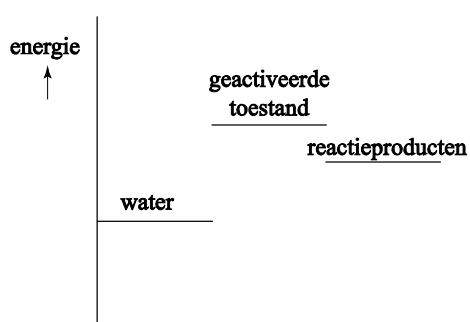


diagram 1
ontleding van water
met katalysator

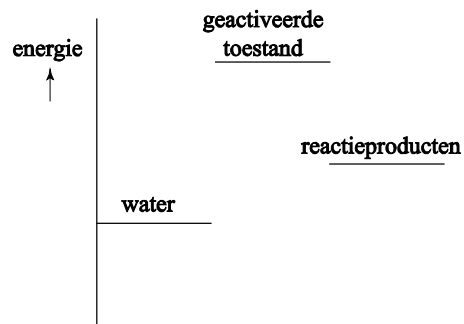


diagram 2
ontleding van water
zonder katalysator

of

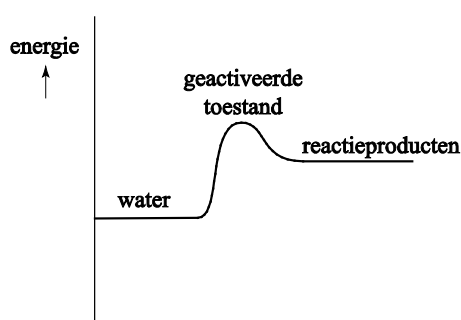


diagram 1
ontleding van water
met katalysator

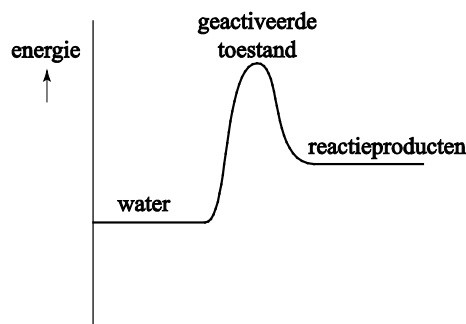


diagram 2
ontleding van water
zonder katalysator

- het niveau van de geactiveerde toestand in energiediagram 2 hoger getekend dan in energiediagram 1 en bijschrift juist 1
- het niveau van de reactieproducten in energiediagram 1 hoger dan het niveau van water en lager dan het niveau van de geactiveerde toestand getekend en bijschrift juist 1
- het niveau van de reactieproducten in energiediagram 2 op dezelfde hoogte getekend als in energiediagram 1 en bijschrift juist 1

Opmerkingen

- Wanneer in een antwoord bij één of meer van de getekende energieniveaus geen bijschrift of een onjuist bijschrift is gezet, dit slechts eenmaal aanrekenen.
- Wanneer de bijschriften van de reactieproducten zijn gegeven als '2 H₂ + O₂' of als 'waterstof en zuurstof', dit niet aanrekenen.

20 maximumscore 3

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\text{In} : \text{Sn} = \left(2 \times \frac{90}{277,6} \right) : \frac{10}{150,7} = 9,8 : 1,0$$

of

$$90 \text{ g In}_2\text{O}_3 \text{ bevat } \frac{90}{277,6} \times 2 = 6,48 \cdot 10^{-1} \text{ (mol) In.}$$

$$10 \text{ g SnO}_2 \text{ bevat } \frac{10}{150,7} (\times 1) = 6,64 \cdot 10^{-2} \text{ (mol) Sn.}$$

De molverhouding In : Sn in ITO is dus $6,48 \cdot 10^{-1} : 6,64 \cdot 10^{-2} = 9,8 : 1,0$.

- berekening van de chemische hoeveelheid indium in 90 g In₂O₃ 1
- berekening van de chemische hoeveelheid tin in 10 g SnO₂ 1
- omrekening naar de molverhouding In : Sn 1

Vraag	Antwoord	Scores
21	maximumscore 2 bindingstype: metaalbinding soort deeltjes: (vrije/beweeglijke) elektronen - juiste bindingstype - juiste soort deeltjes Indien een antwoord is gegeven als 'bindingstype: ionbinding soort deeltjes: (vrije/beweeglijke) ionen'	1 1 1
22	maximumscore 2 Een voorbeeld van een juist antwoord is: $\begin{array}{lcl} 2 \text{ H}_2\text{O} & \rightarrow & \text{O}_2 + 4 \text{ H}^+ + 4 \text{ e}^- \quad (1\times) \\ 2 \text{ H}^+ + 2 \text{ e}^- & \rightarrow & \text{H}_2 \quad (2\times) \\ \hline 2 \text{ H}_2\text{O} & \rightarrow & 2 \text{ H}_2 + \text{O}_2 \end{array}$ - de halfreacties in de juiste verhouding opgeteld H^+ en e^- voor en na de pijl tegen elkaar weggestreept <i>Opmerking</i> Wanneer slechts de vergelijking '$2 \text{ H}_2\text{O} \rightarrow 2 \text{ H}_2 + \text{O}_2$' is gegeven, dit goed rekenen.	1 1
23	maximumscore 2 Een voorbeeld van een juist antwoord is: $\begin{array}{c} \text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$ - een structuurformule gegeven die voldoet aan $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$ - De gegeven structuurformule bevat een OH-groep aan het 2^e C-atoom	1 1

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

24 maximumscore 2

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{60,1}{(3 \times 44,0) + (9 \times 2,02)} \times 10^2(\%) = 40,0(\%)$$

of

$$\frac{60,1}{60,1 + (5 \times 18,0)} \times 10^2(\%) = 40,0(\%)$$

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

Opmerkingen

- *De significantie bij deze berekening niet beoordelen.*
- *Wanneer de omrekening naar percentage is weggelaten, dit niet aanrekenen.*

Grondstoffen uit spaarlampen

25 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Een Sb-atoom bevat 51 protonen / heeft atoomnummer 51. Het aantal elektronen van het Sb^{3+} -ion is dus $(51 - 3 =) 48$.

- Een Sb-atoom bevat 51 protonen. / Het atoomnummer van Sb is 51. 1
- aantal elektronen: aantal protonen verminderd met 3 1

Indien slechts het antwoord '48 (elektronen)' is gegeven 1

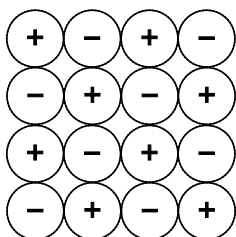
Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als '51 - 3 = 48', dit goed rekenen.

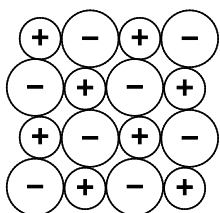
Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

26 maximumscore 1

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:



of



27 maximumscore 3

bindingstype(s) in $(\text{C}_8\text{H}_{17})_3\text{CH}_3\text{NCl}$: ionbinding en vanderwaalsbinding

bindingstype(s) in NaCl : ionbinding

Voorbeelden van een juiste verklaring zijn:

- De vanderwaalsbinding is zwakker dan de ionbinding (dus heeft $(\text{C}_8\text{H}_{17})_3\text{CH}_3\text{NCl}$ een lager smeltpunt dan NaCl).
- Door de lange ketens in $(\text{C}_8\text{H}_{17})_3\text{CH}_3\text{NCl}$ zitten de ionen verder van elkaar waardoor de interactie minder sterk is dan in NaCl (en het smeltpunt dus lager is).

- juiste bindingstypes in $(\text{C}_8\text{H}_{17})_3\text{CH}_3\text{NCl}$ 1
- juiste bindingstype in NaCl 1
- juiste verklaring 1

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

28 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Er ontstaat een vaste stof / Sb_2O_3 is een vaste stof. Filtreren is dus een geschikte scheidingsmethode.
- Er ontstaat een suspensie. Bezinken / Centrifugeren (gevolgd door afschenken) is een geschikte scheidingsmethode.

- Er ontstaat een vaste stof / Sb_2O_3 is een vaste stof / Er ontstaat een suspensie 1

- een scheidingsmethode gegeven die geschikt is om een vaste stof van een vloeistof te scheiden 1

Indien een antwoord is gegeven als ‘Er ontstaat een vaste stof dus destillatie/indampen’ 1

29 maximumscore 2

totale lading van de negatieve ionen: $10(-)$

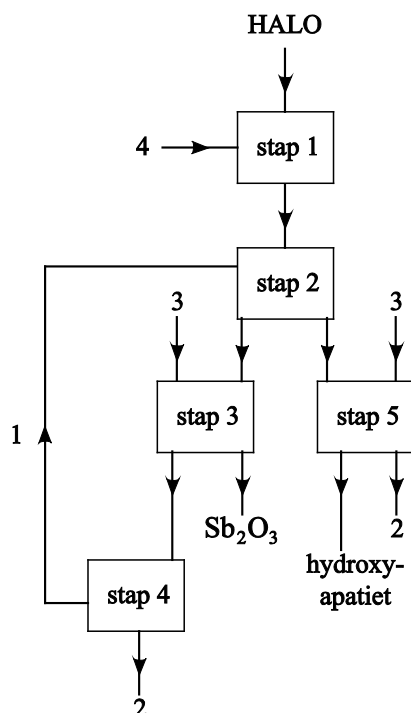
verhoudingsformule hydroxy-apatiet: $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$

- totale lading van de negatieve ionen: $10(-)$ 1

- De gegeven verhoudingsformule van hydroxy-apatiet is in overeenstemming met de gegeven totale lading van de negatieve ionen 1

30 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- stofstroom 1 juist weergegeven, inclusief recycling 1
- stofstroom 2 juist weergegeven 1
- stofstroom 3 juist weergegeven 1
- stofstroom 4 juist weergegeven 1

Opmerkingen

- Wanneer nummers zijn gezet bij de reeds weergegeven stofstromen, dit niet beoordelen.
- Wanneer als uitstroom bij stap 4 en/of stap 5 behalve stof 2 ook uitsluitend stof 3 is vermeld, dit goed rekenen.
- Wanneer als uitstroom bij stap 5 behalve stof 2 ook uitsluitend stof 4 is vermeld, dit goed rekenen.
- Wanneer behalve de instroom van ionische vloeistof bij stap 2 uit stap 4 ook nog een instroom van buiten is vermeld, dit niet aanrekenen, mits elders in het blokschema een (gedeeltelijke) uitstroom van ionische vloeistof is aangegeven.

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

Fluimucil®

31 maximumscore 2

- koppeling van de aminozuureenheden: nummer 3 1
- verestering: nummer 6 1

Opmerking

Wanneer voor de verestering nummer 7 is gegeven, dit goed rekenen.

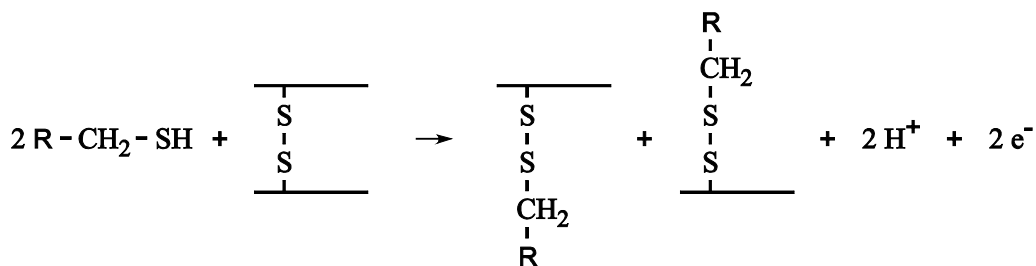
32 maximumscore 2

- Asp 1
- Phe 1

Opmerking

Wanneer als antwoord 'D en F' of 'asparaginezuur en fenylalanine' is gegeven in plaats van 'Asp en Phe', dit goed rekenen.

33 maximumscore 3



- e⁻ na de pijl 1
- elementbalans juist 1
- ladingsbalans juist 1

Indien een vergelijking is gegeven met 2 e⁻ voor de pijl en coëfficiënt 2 voor (de schematische weergave van) NAC en voor H⁺ 2

Indien een vergelijking is gegeven met e⁻ na de pijl en de coëfficiënt 1 voor zowel H⁺ als e⁻ 1

Opmerking

Wanneer een andere (extra) formule voor en/of na de pijl is vermeld, één scorepunt aftrekken van het aantal dat volgens het beoordelingsmodel moet worden toegekend.

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

34 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Fluimucil(moleculen) verbreekt (verbreken) de netwerkstructuur/crosslinks/zwavelbruggen/atoombindingen (tussen eiwitketens) waardoor de eiwitketens/eiwitmoleculen vrij ten opzichte van elkaar kunnen bewegen.

- de netwerkstructuur/crosslinks/zwavelbruggen/atoombindingen worden verbroken 1
- de eiwitketens komen los / kunnen vrij ten opzichte van elkaar bewegen 1

5 Aanleveren scores

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per examinerator in de applicatie Wolf. Accordeer deze gegevens voor Cito uiterlijk op 31 mei. Meteen aansluitend op deze datum start Cito met de analyse van de examens.

Ook na 31 mei kunt u nog tot en met 11 juni gegevens voor Cito accorderen. Deze gegevens worden niet meer meegenomen in de hierboven genoemde analyses, maar worden wel meegenomen bij het genereren van de groepsrapportage.

Na accordering voor Cito kunt u in Wolf de gegevens nog wijzigen om ze vervolgens vrij te geven voor het overleg met de externe corrector. Deze optie is relevant als u Wolf ook gebruikt voor uitwisseling van de gegevens met de externe corrector.

tweede tijdvak

Ook in het tweede tijdvak wordt de normering mede gebaseerd op door kandidaten behaalde scores. Wissel te zijner tijd ook voor al uw tweede-tijdvak-kandidaten de scores uit met Cito via Wolf. Dit geldt **niet** voor de aangewezen vakken.

6 Bronvermeldingen

Twee vliegen in één klap	naar: Chemisch2Weekblad
Solar fuels	naar: Chemische feitelijkheden
Grondstoffen uit spaarlampen	foto bij een artikel van Dupont en Binnemans uit Green Chemistry, jaargang 2016 nr1 (https://pubs.rsc.org)