

Correctievoorschrift voorbeeldexamen HAVO

2015

scheikunde

Het correctievoorschrift bestaat uit:

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

1 Regels voor de beoordeling

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

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

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

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

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

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

2 Algemene regels

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

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

- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal 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 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 Het College voor 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 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

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

Een onvolkomenheid kan ook op een tijdstip geconstateerd worden dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt. In dat geval houdt het College voor Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 76 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

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

4 Beoordelingsmodel

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

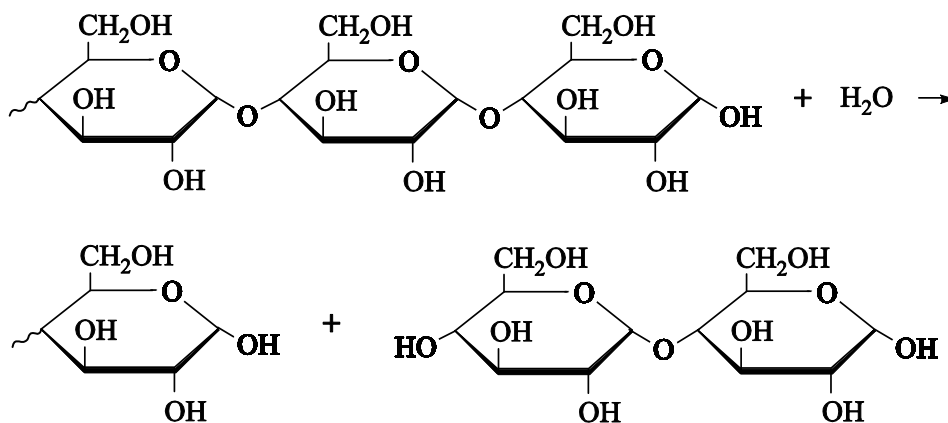
Brood

1 maximumscore 2

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $1,5 \cdot 10^3$ (glucose-eenheden).

- berekening van de molaire massa van een glucose-eenheid ($C_6H_{10}O_5$) (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: $162,14 \text{ g mol}^{-1}$) 1
- berekening van het aantal glucose-eenheden: $2,5 \cdot 10^5 \text{ (g mol}^{-1}\text{)}$, eventueel verminderd met 18 (g mol^{-1}), delen door de gevonden molaire massa van een glucose-eenheid 1

2 maximumscore 3



- H_2O voor de pijl 1
- juiste structuurformule van maltose na de pijl 1
- juiste structuurformule van de amyloserest na de pijl 1

Opmerkingen

- Wanneer de stand van de OH groepen in de structuurformules van de amyloserest en maltose niet juist is, dit niet aanrekenen.
- Wanneer een vergelijking is gegeven met onjuiste coëfficiënten, een scorepunt aftrekken.

Vraag	Antwoord	Scores
3	maximumscore 2	
	<p>Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd: Door α-amylase (worden zetmeelmoleculen in meer/kleinere stukken gesplitst en) ontstaan meer uiteinden. Hierdoor heeft β-amylase meer mogelijkheden (per tijdseenheid) om maltose(moleculen) af te splitsen.</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • notie dat door α-amylase meer uiteinden ontstaan • notie dat daardoor β-amylase meer mogelijkheden (per tijdseenheid) heeft om maltose(moleculen) af te splitsen 	<p>1 1</p>
4	maximumscore 2	
	<p>Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd: Met eiwitten (in regel 3) worden molecuulstructuren / (glutenine- en gluten)moleculen bedoeld. Dat is microniveau.</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • met ‘eiwitten’ (in regel 3) worden molecuulstructuren/moleculen bedoeld • conclusie 	<p>1 1</p>
5	maximumscore 2	
	<p>Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd: Cysteïne want dat heeft (als enige aminozuur) een S-H groep.</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • cysteïne • juiste uitleg 	<p>1 1</p>
	<p>Indien als antwoord is gegeven: „Methionine want dat bevat (een) S (atoom).”</p>	<p>1</p>
6	maximumscore 2	
	<p>Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd: De halfreactie voor de vorming van de zwavelbruggen is van een reductor. / In de halfreactie voor de vorming van de zwavelbruggen staan e^- na de pijl. Dus zuurstof reageert als oxidator.</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> • de halfreactie voor de vorming van de zwavelbruggen is van een reductor / in de halfreactie voor de vorming van de zwavelbruggen staan e^- na de pijl • dus zuurstof reageert als oxidator 	<p>1 1</p>
	<p>Indien als antwoord is gegeven dat zuurstof als oxidator reageert zonder motivering of met een onjuiste motivering</p>	<p>0</p>
7	maximumscore 1	
	<p>atoombinding / covalente binding</p>	

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

8 maximumscore 4

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 7,2 (g).

- berekening van het aantal $\text{dm}^3 \text{CO}_2$ in het deeg: $75(\%)$ delen door $10^2(\%)$ en vermenigvuldigen met $2,7 (\text{dm}^3)$ 1
- berekening van het aantal mol CO_2 in het deeg: het aantal $\text{dm}^3 \text{CO}_2$ in het deeg delen door $25,4 (\text{dm}^3 \text{mol}^{-1})$ 1
- berekening van het aantal mol glucose dat minstens is omgezet: het aantal mol CO_2 in het deeg delen door 2 1
- berekening van het aantal gram glucose dat minstens is omgezet: het aantal mol glucose dat minstens is omgezet vermenigvuldigen met de molaire massa van glucose (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: $180,16 \text{ g mol}^{-1}$) 1

9 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

Het kookpunt van alcohol is 351 K. Tijdens het bakken (bij $230 \text{ }^\circ\text{C} / 503 \text{ K}$) is de alcohol uit het brood verdampt.

- het kookpunt van alcohol is 351 K 1
- notie dat de alcohol tijdens het bakken uit het brood verdampt 1

Een papieren lithiumbatterij

10 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

Lithium / Elektrode A is reductor. / Lithium staat elektronen af. Dus elektrode A is de negatieve elektrode.

- lithium/elektrode A is reductor / lithium/elektrode A staat elektronen af 1
- juiste conclusie 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Lithium is oxidator, dus elektrode A is de positieve elektrode.” of: „(Positieve) lithiumionen stromen naar de (negatieve) elektrode B, dus elektrode A is de positieve elektrode.” of: „Elektrode A is de negatieve elektrode (zonder toelichting of met een onjuiste toelichting).” 0

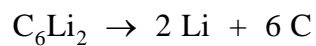
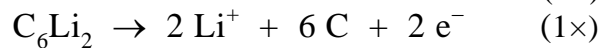
11 maximumscore 1

PF_6^-

Vraag	Antwoord	Scores
12	maximumscore 2 Voorbeelden van een juist antwoord zijn: – De ionen (Li^+ en PF_6^-) kunnen bewegen (tussen de polen). – De Li^+ ionen bewegen (van A naar B). • notie dat de oplossing ionen bevat • notie dat de ionen kunnen bewegen	1 1
	Indien één van de volgende antwoorden is gegeven: – LiPF_6 bestaat uit ionen, dus de oplossing geleidt de elektrische stroom. – Li^+ en PF_6^- ionen geleiden de elektrische stroom. Indien een antwoord op macroniveau is gegeven als: „Een zoutoplossing geleidt de elektrische stroom.”	1 0
13	maximumscore 2 Voorbeelden van een juist antwoord zijn: – Een C atoom kan vier (atoom)bindingen vormen. Daarvoor zijn vier elektronen beschikbaar. Elk C atoom vormt drie atoombindingen. Dus elk C atoom heeft één vrij elektron. – De covalentie van koolstof is 4. / Een C atoom heeft vier elektronen in de L-schil. Elk C atoom gebruikt drie elektronen voor (atoom)bindingen. Dus elk C atoom heeft één vrij elektron. • een C atoom kan vier (atoom)bindingen vormen / de covalentie van koolstof is 4 / een C atoom heeft vier elektronen in de L-schil • de C atomen (in de nanobuisjes) vormen drie (atoom)bindingen / gebruiken drie elektronen voor (atoom)bindingen en conclusie	1 1
	Indien een antwoord is gegeven als: „Een C atoom heeft zes elektronen. Per C atoom worden drie elektronen gebruikt voor (drie) atoombindingen. Dus per C atoom zijn drie elektronen beschikbaar als vrije elektronen.”	1
14	maximumscore 2 Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $5,83 \cdot 10^{-3}$ (mol). • berekening van het aantal mol C in 210 mg C: 210 (mg) delen door 10^3 (mg g^{-1}) en delen door de molaire massa van C (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: $12,01 \text{ g mol}^{-1}$) • berekening van het aantal mol elektronen: het aantal mol C delen door 6 en vermenigvuldigen met 2	1 1

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

15 maximumscore 3



- beide halfreacties juist 1
- halfreacties in de juiste verhouding opgeteld 1
- Li^+ en e^- voor en na de pijl tegen elkaar weggestreept 1

Biogebaseerde stoffen

16 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

De wereldvoedselvoorziening komt in de knel omdat (het disacharide) sacharose een voedingsstof is.

- (het disacharide) sacharose is een voedingsstof 1
- de wereldvoedselvoorziening komt in de knel 1

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als: „Het verbouwen van suikerriet/suikerbieten gaat ten koste van de hoeveelheid bos/oerwoud.” of „De hoeveelheid beschikbare landbouwgrond voor voedsel wordt kleiner waardoor er voedselschaarste komt.”, dit goed rekenen.

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

17 maximumscore 3

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{2 \times 156,1}{2 \times 126,1 + 3 \times 32,00} \times 10^2 (\%) = 89,66 (\%)$$

$$\frac{2 \times 156,1}{2 \times 156,1 + 2 \times 18,015} \times 10^2 (\%) = 89,65 (\%)$$

- berekening van de massa in g van de som van twee mol HMF en drie mol zuurstof: 126,1 (g mol⁻¹) vermenigvuldigd met 2 (mol) optellen bij 32,00 (g mol⁻¹) vermenigvuldigd met 3 (mol) 1
- berekening van de massa in g van twee mol FDCA: 156,1 (g mol⁻¹) vermenigvuldigen met 2 (mol) 1
- berekening van de atoomeconomie: de berekende massa van twee mol FDCA delen door de berekende massa van de som van twee mol HMF en drie mol zuurstof en vermenigvuldigen met 10²(%) 1

of

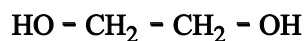
- berekening van de massa in g van de som van twee mol FDCA en twee mol water: 156,1 (g mol⁻¹) vermenigvuldigd met 2 (mol) optellen bij 18,015 (g mol⁻¹) vermenigvuldigd met 2 (mol) 1
- berekening van de massa in g van twee mol FDCA: 156,1 (g mol⁻¹) vermenigvuldigen met 2 (mol) 1
- berekening van de atoomeconomie: de berekende massa van twee mol FDCA delen door de berekende massa van de som van twee mol FDCA en twee mol water en vermenigvuldigen met 10²(%) 1

Indien in een overigens juist antwoord het rendement van 97% in de berekening is betrokken 2

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

18 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- structuurformule met twee C atomen en een OH groep 1
- de tweede OH groep aan het andere C atoom en de rest van de structuurformule juist 1

Indien de structuurformule van methaandiol of propaan-1,2-diol of propaan-1,3-diol is gegeven 1

Indien de naam ethaan-1,2-diol (of 1,2-ethaandiol) is gegeven 1

Indien de structuurformule van etheen is gegeven 0

19 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- PEF-moleculen zijn ketenvormig, dus PEF is een thermoplast (en is dus te recyclen).
- PEF heeft geen dwarsverbanden/netwerkstructuur en kan dus smelten.
- PEF heeft ketenvormige moleculen / geen dwarsverbanden / geen netwerkstructuur 1
- PEF is een thermoplast / PEF kan smelten 1

Opmerking

Wanneer het volgende antwoord is gegeven: „PEF kan worden gerecycled doordat de polyester door hydrolyse uiteenvalt tot zijn monomeren.”, dit goed rekenen.

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

20 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

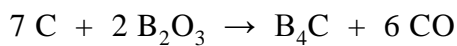
- PEF mag een biogebaseerd polymeer worden genoemd wanneer stof X/ethaandiol ook biogebaseerd is.
- Dat hangt ervan af of stof X/ethaandiol biogebaseerd is of niet. Zo niet, dan mag PEF geen biogebaseerd polymeer worden genoemd.
- Ik vind het beter om PEF een gedeeltelijk biogebaseerd polymeer te noemen omdat alleen FDCA biogebaseerd is.
- PEF mag geen biogebaseerd polymeer worden genoemd want stof X/ethaandiol is oliegebaseerd.

- een juist argument genoemd 1
- conclusie in overeenstemming met het gegeven argument 1

Indien uitsluitend is geantwoord dat PEF wel/niet een biogebaseerd polymeer mag worden genoemd zonder argument(en) of met (een) onjuist(e) argument(en) 0

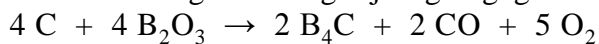
De structuur van boorcarbide

21 maximumscore 2



- C en B₂O₃ voor de pijl en B₄C en CO na de pijl 1
- juiste coëfficiënten 1

Indien de volgende vergelijking is gegeven: 1



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

22 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$2 \times (+12,74 \cdot 10^5) + 6 \times (-1,105 \cdot 10^5) + (-0,715 \cdot 10^5) = +18,14 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}.$$

- juiste verwerking van de vormingswarmte van diboortrioxide:
 $2 \times (+12,74 \cdot 10^5) \text{ (J)}$ 1
- juiste verwerking van de vormingswarmte van koolstofmonoïoxide:
 $6 \times (-1,105 \cdot 10^5) \text{ (J)}$ 1
- juiste verwerking van de vormingswarmte van boorcarbide:
 $-0,715 \cdot 10^5 \text{ (J)}$ en de juiste somming 1

Indien in een overigens juist antwoord de factor 10^5 niet is vermeld 2

Indien in een overigens juist antwoord één fout of drie fouten is/zijn gemaakt in de plus- of min-tekens 2

Indien in een overigens juist antwoord twee fouten zijn gemaakt in de plus- of min-tekens 1

Indien in een overigens juist antwoord een andere waarde dan $0 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$ is gebruikt voor de vormingswarmte van koolstof 2

Opmerkingen

- *Wanneer een onjuist antwoord op vraag 22 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 21, dit antwoord op vraag 22 goed rekenen.*
- *Wanneer een antwoord is gegeven als:
 $2 \times (+12,74) + 6 \times (-1,105) + (-0,715) = +18,14 \cdot 10^5 \text{ (J)}$, dit goed rekenen.*

23 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

Uit de gegeven structuurformule kan worden afgeleid dat boorcarbide uit (kleine) moleculen bestaat. De vanderwaals-/molecuulbindingen tussen deze moleculen zijn zwak (omdat de moleculen klein/licht zijn). (Dan verwacht je een laag smeltpunt / zachte stof en dat is in tegenspraak met het hoge smeltpunt / de grote hardheid.)

- uit de gegeven structuurformule is af te leiden dat boorcarbide bestaat uit (kleine) moleculen / dat boorcarbide een moleculaire stof is 1
- vanderwaalsbindingen/molecuulbindingen zijn zwak / moleculaire stoffen hebben niet zo'n hoog kookpunt 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Met de gegeven structuurformule is het hoge smeltpunt niet te verklaren.” 0

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

24 maximumscore 1

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:
 Covalente bindingen (atoombindingen) zijn sterke bindingen. (Dus daarmee zijn de genoemde macroscopische eigenschappen wel te verklaren.)

Kogelwerend T-shirt

25 maximumscore 3

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 13 (g).

- berekening van het aantal mol boor dat is gebruikt: 10 (g) delen door de molaire massa van boor (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 10,81 g mol⁻¹) 1
- berekening van het aantal mol boorcarbide dat kan ontstaan: het aantal mol boor delen door 4 1
- berekening van het aantal g boorcarbide dat kan ontstaan: het aantal mol boorcarbide dat kan ontstaan, vermenigvuldigen met de molaire massa van boorcarbide (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 55,25 g mol⁻¹) 1

of

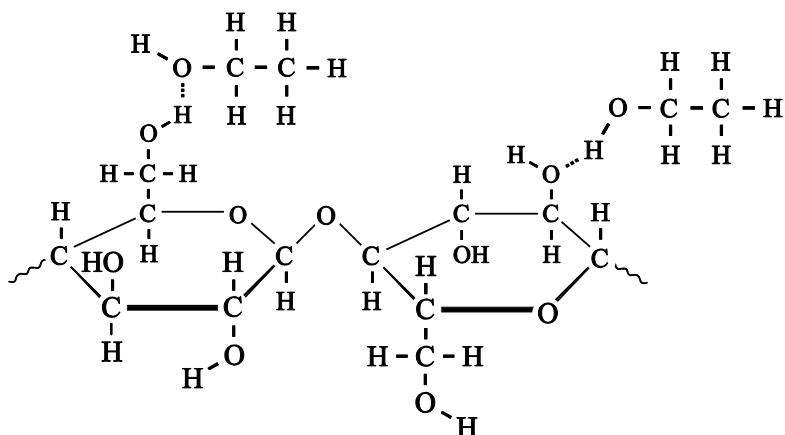
- berekening van de massaverhouding $\frac{\text{boorcarbide}}{\text{boor}} : \frac{55,25}{4 \times 10,81}$ 2
- berekening van het aantal g boorcarbide dat kan ontstaan: 10 (g) vermenigvuldigen met de gevonden massaverhouding $\frac{\text{boorcarbide}}{\text{boor}}$ 1

Indien in een overigens juiste berekening volgens de tweede methode is

- uitgegaan van de massaverhouding $\frac{\text{boorcarbide}}{\text{boor}} = \frac{55,25}{10,81}$ 2

26 maximumscore 2

Een juist antwoord kan er als volgt uitzien:



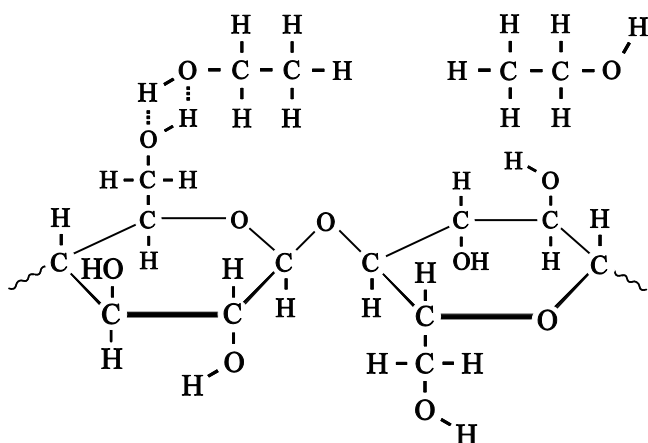
- juiste structuurformule van ethanol
- waterstofbruggen juist weergegeven

1

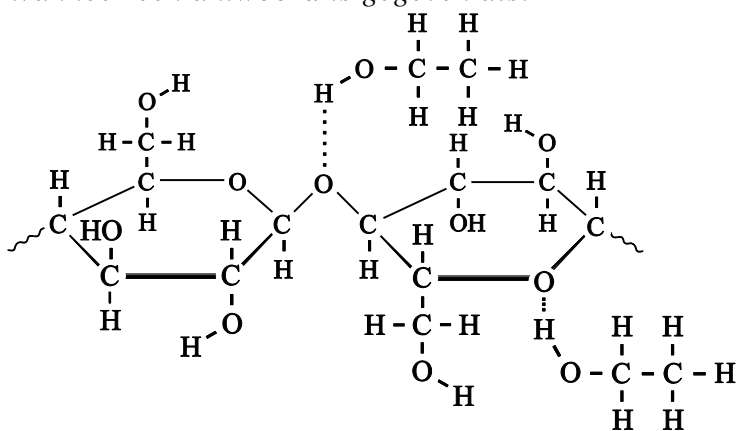
1

Indien een antwoord is gegeven als:

1

*Opmerking*

Wanneer een antwoord is gegeven als:



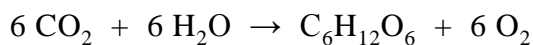
dit goed rekenen.

Vraag	Antwoord	Scores
27	<p>maximumscore 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • men gebruikt geen lucht, omdat (lucht zuurstof bevat en) dan de cellulose / het katoen / de koolstof / koolstofmonoöxide / de vluchtige koolstofverbindingen in brand kan/kunnen vliegen / met zuurstof kan/kunnen reageren • men gebruikt argon, omdat dat een edelgas is / omdat dat (vrijwel) nergens mee kan reageren 	<p>1</p> <p>1</p>
28	<p>maximumscore 2</p> <p>Een voorbeeld van een juist antwoord is: Het is geen beschrijving op microniveau, want (het microniveau gaat over moleculen en atomen en) vezels zijn grotere structuren dan moleculen en atomen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • vezels zijn grotere structuren dan moleculen en atomen • conclusie 	<p>1</p> <p>1</p>
<p><i>Opmerking</i> <i>Wanneer een antwoord is gegeven als: „Het is geen beschrijving op microniveau, want vezels behoren tot het mesoniveau.“, dit goed rekenen.</i></p>		
29	<p>maximumscore 2</p> <p>Een voorbeeld van een juist antwoord is: Er komt massa bij in de vorm van boor (in boorcarbide), maar er gaat ook massa af in de vorm van waterdamp en vluchtige koolstofverbindingen / koolstofmonoöxide / koolstof in koolstofmonoöxide / door de ontleding van cellulose. Blijkbaar is de massa-afname groter dan de massatoename en is de massa van het uiteindelijke materiaal kleiner dan de massa van het oorspronkelijke stukje T-shirt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • er komt massa bij in de vorm van boor • er gaat massa af in de vorm van waterdamp en vluchtige koolstofverbindingen / koolstofmonoöxide / koolstof in koolstofmonoöxide / door de ontleding van cellulose en afweging van massa-afname tegen massatoename 	<p>1</p> <p>1</p>
<p>Indien een antwoord is gegeven als: „Er komt massa bij in de vorm van boorcarbide. Maar er gaat ook massa af doordat cellulose ontleedt. Als de massa-afname groter is dan de massatoename, is de massa van het uiteindelijke materiaal kleiner dan de massa van het oorspronkelijke stukje T-shirt.”</p>		
<p>Indien slechts een antwoord is gegeven als: „Omdat cellulose ontleedt, neemt de massa af.”</p>		

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

Photanol[®] proces

30 maximumscore 2



- CO_2 en H_2O voor de pijl en $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ na de pijl 1
- O_2 na de pijl en juiste coëfficiënten 1

31 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



per juiste structuurformule 1

Opmerking

Wanneer de structuurformule(s) van t-butanol (2-methylpropaan-2-ol) en/of van i-butanol (2-methylpropaan-1-ol) is/zijn gegeven, deze goed rekenen.

32 maximumscore 1

specificiteit / specifieke werking

33 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

Filtratie/filtreren. Hierbij wordt gebruikgemaakt van het feit dat blauwalgen (veel) groter zijn dan (de watermoleculen en) melkzuurmoleculen.

- filtratie/filtreren 1
- blauwalgen zijn (veel) groter dan melkzuurmoleculen 1

Vraag	Antwoord	Scores
34	maximumscore 2	
	Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:	
	– Het lactaation heeft een 1– lading. Dus per melkzuurmolecuul is één H^+ ion afgestaan.	
	– Twee melkzuurmoleculen reageren met twee hydroxide-ionen. Dus per melkzuurmolecuul wordt één H^+ ion afgestaan.	
	• het lactaation heeft een 1– lading / twee melkzuurmoleculen reageren met twee hydroxide-ionen	1
	• conclusie	1
	Indien een antwoord is gegeven als: „In de structuurformule van melkzuur is één (carbon)zuurgroep te zien, dus per melkzuurmolecuul wordt één H^+ ion afgestaan.”	1
	Indien als antwoord is gegeven: „Per melkzuurmolecuul wordt één H^+ ion afgegeven.” zonder uitleg of met een onjuiste uitleg	0
35	maximumscore 2	
	Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 147 (ton).	
	• berekening van het aantal mol melkzuur: 100 (ton) vermenigvuldigen met 10^6 (g ton ⁻¹) en delen door de molaire massa van melkzuur (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 90,08 g mol ⁻¹)	1
	• berekening van het aantal ton koolstofdioxide: het aantal mol melkzuur vermenigvuldigen met 3 en vermenigvuldigen met de molaire massa van koolstofdioxide (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 44,010 g mol ⁻¹) en delen door 10^6 (g ton ⁻¹)	1
36	maximumscore 3	
	Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:	
	nr. 5: Water is een veilig oplosmiddel. / Water wordt (grotendeels) hergebruikt/gerecicleerd.	
	nr. 7: CO ₂ is een hernieuwbare grondstof.	
	nr. 9: Er wordt (efficiënt) gebruikgemaakt van (een) enzym(en). / De blauwalgen kunnen worden beschouwd als katalysator.	
	per juiste toelichting	1