

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 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 goed gerekend 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.

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

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

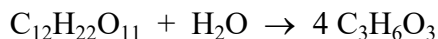
- 1 Een afwijking in de uitkomst van een berekening door acceptabel tussentijds afronden wordt de kandidaat niet aangerekend.
- 2 Per vraag wordt één scorepunt afgetrokken van het aantal dat volgens het beoordelingsmodel moet worden toegekend als in een gevraagde berekening één of meer van de onderstaande 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
-------	----------	--------

Ethyllactaat

1 maximumscore 2



- H_2O voor de pijl en $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ na de pijl 1
- $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ voor de pijl en de elementbalans juist in een vergelijking met uitsluitend de juiste formules voor en na de pijl 1

2 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- De OH-groep (van ethyllactaat) kan waterstofbruggen vormen (met watermoleculen, dus is ethyllactaat mengbaar met water). Het CH_3CH_2 -deel (van ethyllactaat) is hydrofoob/apolair. (Ethyllactaat is dus mengbaar met een hydrofobe stof.)
- De OH-groep (van ethyllactaat) is hydrofiel/polair. Het koolwaterstofdeel (van ethyllactaat) is hydrofoob/apolair. (Ethyllactaat is dus zowel mengbaar met water als met een hydrofobe stof.)
- Ethyllactaat heeft een OH-groep en een CH_3CH_2 -deel. Ethyllactaat heeft dus een hydrofiel/polair deel en een hydrofoob/apolair deel (en is dus zowel met water als met een hydrofobe stof mengbaar).
- de OH-groep kan waterstofbruggen vormen / de OH-groep is hydrofiel/polair 1
- het CH_3CH_2 -deel/koolwaterstofdeel is hydrofoob/apolair 1

of

- ethyllactaat heeft een hydrofiel/polair deel en een hydrofoob/apolair deel 1
- OH-groep en CH_3CH_2 -deel/koolwaterstofdeel (aan)gegeven 1

Indien een antwoord is gegeven als: ‘De OH-groep is hydrofoob en het koolwaterstofdeel is hydrofiel dus ethyllactaat is zowel met water als met een hydrofobe stof mengbaar.’ 1

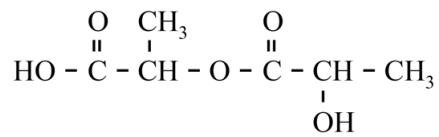
Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als: ‘De C=O-groepen vormen waterstofbruggen met watermoleculen. Het CH_3CH_2 -deel is hydrofoob. (Ethyllactaat is dus zowel mengbaar met water als met een hydrofobe stof)’, dit goed rekenen.

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

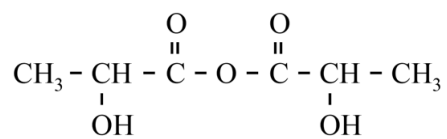
3 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- een formule gegeven die is opgebouwd uit twee melkzuureenheden, respectievelijk: C₃H₅O₂ en C₃H₅O₃ 1
- de estergroep juist weergegeven 1

Indien de volgende formule is gegeven 1

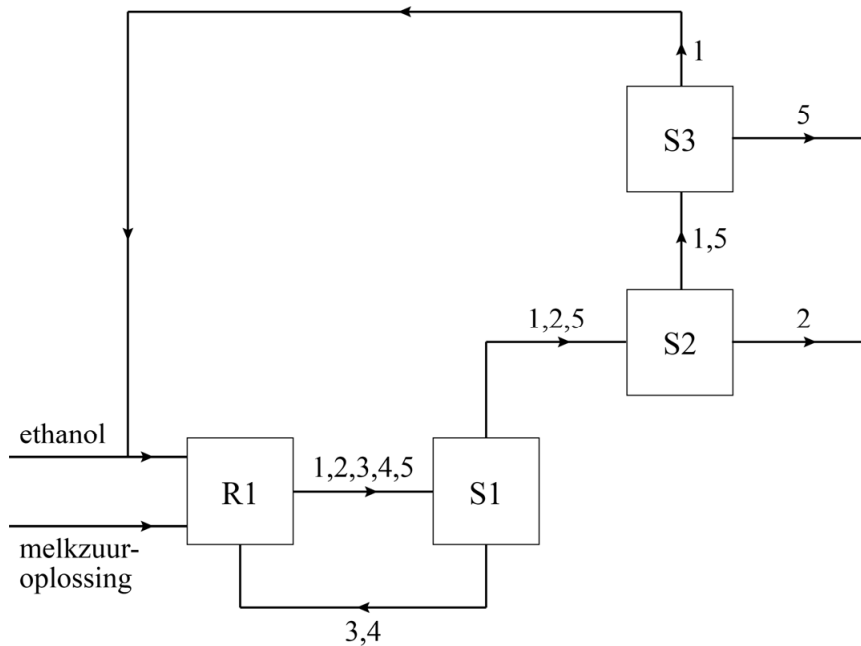


4 maximumscore 2

- vanderwaalsbinding(en)/molecuulbinding(en) 1
- waterstofbrug(gen) 1

5 maximumscore 3

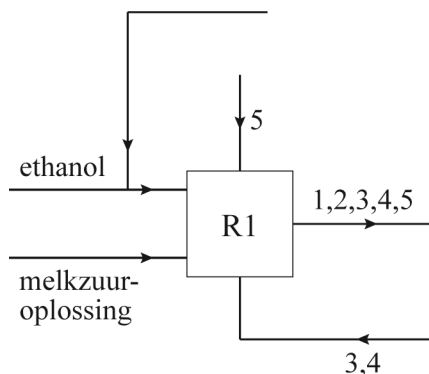
Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- 1, 2, 3, 4 en 5 van R1 naar ruimte S1 en nummers 3 en 4 teruggevoerd van S1 naar R1 1
- 1, 2 en 5 van S1 naar S2 en 1 en 5 van S2 naar S3 en uitstroom van 2 uit S2 naar buiten 1
- uitsluitend 1 uit S3 juist teruggevoerd naar R1 en uitstroom van 5 uit S3 1

Opmerkingen

- Wanneer R1 als volgt is weergegeven, dit goed rekenen:



- Wanneer behalve de juiste stofstromen en/of nummers ook extra stofstromen en/of nummers zijn opgenomen, hiervoor in totaal 1 scorepunt aftrekken.
- Wanneer de teruggevoerde stofstroom van ethanol uit S3 is weergegeven als gesloten stofstroom waarbij invoer van extra ethanol afwezig is, het derde scorepunt niet toekennen.

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

6 maximumscore 2

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{118}{90,1+46,1} \times 100(\%) = 86,6(\%)$$

of

$$\frac{118}{118+18,0} \times 100(\%) = 86,8(\%)$$

- juiste waarden van de molaire massa's 1
- de rest van de berekening 1

Opmerking

Wanneer de omrekening naar percentage is weggelaten, dit niet aanrekenen.

7 maximumscore 1

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- Bij een hoge atoomeconomie zijn de grondstoffen zo efficiënt mogelijk gebruikt.
- Bij een hoge atoomeconomie is er weinig verlies van beginstoffen.
- Bij een hoge atoomeconomie zijn er weinig afvalstoffen.

8 maximumscore 2

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- Er worden plantaardige sachariden gebruikt, dus kan de fabrikant uitgangspunt nummer 7 gebruiken, omdat planten / (plantaardige) sachariden te beschouwen zijn als een hernieuwbare grondstof.
- Er worden plantaardige sachariden gebruikt, dus kan de fabrikant uitgangspunt nummer 7 gebruiken, omdat melkzuur (dat uit plantaardige sachariden wordt gemaakt) te beschouwen is als een hernieuwbare grondstof.

- uitgangspunt nummer 7 1
- een juiste toelichting bij uitgangspunt nummer 7 1

Lithium-ionbatterij

9 maximumscore 1

Voorbeelden van goed te rekenen antwoorden zijn:

- Het is een weergave op microniveau, want er zijn ionen/moleculen/atomen afgebeeld.
- Het is een weergave op microniveau, want er is een structuurformule gegeven / er zijn bindingen getekend.
- Het is geen weergave op microniveau, want het is een schematische weergave (waarbij niet alle atomen zijn weergegeven).

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als: 'Het is een weergave op microniveau, want er zijn deeltjes afgebeeld', dit goed rekenen.

10 maximumscore 2

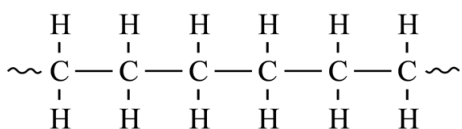
Een voorbeeld van een juist antwoord is:

PEO bestaat uit ketenvormige moleculen. / PEO bestaat uit lange ketens (zonder dwarsverbindingen). / PEO bevat geen crosslinks. Dus het is een thermoplast.

- PEO bestaat uit ketenvormige moleculen / PEO bestaat uit lange ketens / PEO bevat geen crosslinks 1
- consequente conclusie 1

11 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- een keten van zes koolstofatomen met enkelvoudige bindingen ertussen 1
- de 12 waterstofatomen aan de keten op een juiste wijze aangegeven en de uiteinden van de getekende keten aangegeven met bijvoorbeeld ~ 1

Opmerking

Wanneer de structuurformule van PEO is gegeven, hiervoor geen scorepunten toekennen.

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

12 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- De ketens van polyetheen bevatten uitsluitend C- en H-atomen. Hierdoor (zijn er geen polaire atoombindingen en) kunnen de ketens dus geen lithiumionen binden.
 - Polyetheen bevat geen O-atomen (en geen N-atomen). Hierdoor zijn er dus geen (enigszins negatief geladen) atomen die de lithiumionen kunnen binden.
 - Polyetheen bevat geen OH-groep (of NH-groep en heeft dus geen polaire binding). Hierdoor kan polyetheen dus geen lithiumionen binden.
 - Polyetheen bevat geen polaire atoombinding(en) en kan daarom geen lithiumionen binden.
- polyetheen bevat uitsluitend C- en H-atomen / geen O-atomen / geen OH-groep / geen polaire atoombinding(en) 1
 - consequente conclusie 1

Opmerking

Wanneer een onjuist antwoord op vraag 12 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 11, dit antwoord op vraag 12 goed rekenen tenzij bij vraag 11 de structuurformule van PEO is gegeven.

13 maximumscore 2

Aan elektrode A treedt halfreactie 1 op. Dit is dus de negatieve elektrode.

- aan elektrode A treedt halfreactie 1 op 1
- consequente conclusie 1

14 maximumscore 2

De lading van het kobaltion in CoO_2 is $4+$.

De lading van het kobaltion in LiCoO_2 is $3+$.

- de lading van het kobaltion in CoO_2 is $4+$ 1
- de lading van het kobaltion in LiCoO_2 is de lading van het kobaltion in CoO_2 verminderd met 1 1

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

15 maximumscore 2

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$0,053 \times 90,9 = 4,8 \text{ (g)}$$

of

Er kan maximaal 0,053 mol elektronen worden overgedragen.

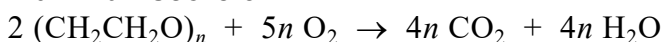
De reactieverhouding is 1 : 1, dus 0,053 mol CoO_2 reageert.

De molaire massa van CoO_2 is $90,9 \text{ g mol}^{-1}$.

De batterij bevat dus minstens $0,053 \times 90,9 = 4,8 \text{ (g) CoO}_2$.

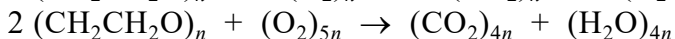
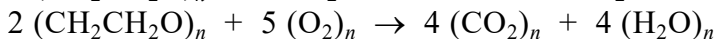
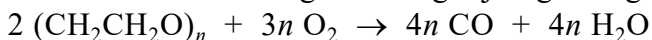
- juiste molaire massa van CoO_2 1
- omrekening naar de massa CoO_2 in gram 1

16 maximumscore 3

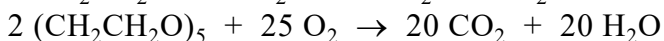
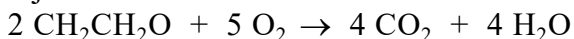


- $(\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O})_n$ en O_2 voor de pijl 1
- CO_2 en H_2O na de pijl 1
- elementbalans juist in een vergelijking met uitsluitend de juiste formules voor en na de pijl 1

Indien een van de volgende vergelijkingen is gegeven: 2



Indien een vergelijking is gegeven waarin voor n een waarde is ingevuld, bijvoorbeeld: 2



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

17 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- De verbranding is een exotherme reactie (dus het energieniveau van de beginstoffen ligt hoger dan het energieniveau van de reactieproducten / dus het is diagram b of d). Het polymeer ontbrandt gemakkelijk. Diagram b komt dus het best overeen.
- Er is een lage activeringsenergie (dus het is diagram a of b). Bij de verbranding komt energie vrij (dus het energieniveau van de beginstoffen ligt hoger dan het energieniveau van de reactieproducten). Diagram b komt dus het best overeen.

- de verbranding is een exotherme reactie / bij de verbranding komt energie vrij 1
- het polymeer ontbrandt gemakkelijk / er is een lage activeringsenergie en consequente conclusie 1

of

- er is een lage activeringsenergie / het polymeer ontbrandt gemakkelijk 1
- de verbranding is een exotherme reactie / bij de verbranding komt energie vrij en consequente conclusie 1

Bromide in grondwater

18 maximumscore 2

Voorbeelden van een juiste formule zijn:

NaBr, NH₄Br, KBr, CaBr₂, MgBr₂

- een positief ion gegeven dat een goed oplosbaar zout vormt met Br⁻ 1
- juiste verhoudingsformule van een bromide 1

Opmerking

Wanneer een formule is gegeven als CaBrCl, dit goed rekenen.

19 maximumscore 2

([H⁺] =) 10^{-4,6} = 3·10⁻⁵ (mol L⁻¹)

- juiste berekening van [H⁺] 1
- de uitkomst van de berekening gegeven in één significant cijfer 1

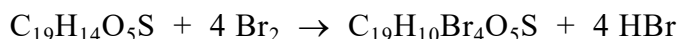
Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

20 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:
 eerst geel omdat bij een pH van 4,6 fenolrood geel is
 verandert naar blauw doordat fenolrood wordt omgezet tot
 broomfenolblauw (en deze stof blauw is bij een pH van 4,6)

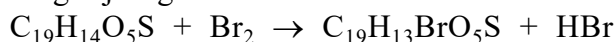
- inzicht dat fenolrood geel is bij een pH van 4,6 1
- inzicht dat fenolrood tot broomfenolblauw is omgezet 1

21 maximumscore 3



- Br_2 voor de pijl en HBr na de pijl 1
- $\text{C}_{19}\text{H}_{10}\text{Br}_4\text{O}_5\text{S}$ na de pijl 1
- elementbalans consequent met de gegeven formules voor en na de pijl 1

Indien slechts één H-atoom is gesubstitueerd zoals in onderstaande
 vergelijking: 1



Opmerking

*Wanneer 'H⁺ + Br⁻' of 'H-Br' is gegeven in plaats van de formule HBr, dit
 niet aanrekenen.*

22 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:
 Wanneer grondwatermonsters met een gehalte boven 10 massa-ppm worden
 gemeten (is er een tekort aan fenolrood en daardoor) kan niet alle
 bromide/broom reageren (tot broomfenolblauw). De uitkomst van de meting
 zal dan te laag zijn.

- niet alle bromide/broom kan reageren 1
- consequente conclusie 1

Opmerking

*Wanneer een antwoord is gegeven als: 'Er kan niet hoger worden gemeten
 dan 10 massa-ppm, dus je zal 10 massa-ppm meten, terwijl het werkelijke
 bromidegehalte hoger is', dit goed rekenen.*

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

23 maximumscore 3

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$3,1 \times \frac{10,00}{2,00} = 16 \text{ (massa-ppm)}$$

of

(Aflezen van de figuur bij) een kleurintensiteit van 180 geeft 3,1 (massa-ppm).

Het grondwatermonster is $\left(\frac{10,00}{2,00} = \right) 5$ maal verdund.

Dus het bromidegehalte is $3,1 \times 5 = 16$ (massa-ppm).

- de afgelezen waarde is 3,1 (massa-ppm), waarbij
3,0 (massa-ppm) \leq bromidegehalte \leq 3,2 (massa-ppm) 1
- berekening van het bromidegehalte van het onverdunde grondwater 1
- het bromidegehalte op 1 decimaal nauwkeurig afgelezen en de uitkomst van de berekening gegeven in twee significante cijfers 1

Groen is niet vers

24 maximumscore 2

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$(8,45 - 0,46 - 3,94 - 2,42) \cdot 10^5 = 1,63 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

of

$$-E_{\text{begin}} + E_{\text{eind}} = -\left[(-8,45 \cdot 10^5)\right] + \left[(-0,46 \cdot 10^5) + (-3,94 \cdot 10^5) + (-2,42 \cdot 10^5)\right] = 1,63 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

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

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als:

'8,45 - 0,46 - 3,94 - 2,42 = 1,63 \cdot 10^5 (J mol^{-1})', dit goed rekenen.

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

25 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Een reactie verloopt als de activeringsenergie wordt overwonnen.
Wanneer een indicator wordt gebruikt die verkleurt door een reactie met een aanzienlijk hogere activeringsenergie vinden (bij een bepaalde temperatuur) de reacties van voedselbederf plaats, terwijl de TTI nog niet verkleurt.
- Een reactie met een hogere activeringsenergie komt minder (snel) op gang. De TTI zal dus (bij een bepaalde temperatuur) nog niet verkleurd zijn, terwijl het voedsel al aan het bederven is / bedorven is.
- inzicht dat een reactie verloopt als de activeringsenergie is overwonnen / inzicht dat een reactie met een hogere activeringsenergie minder (snel) op gang komt 1
- de TTI verkleurt niet terwijl de reacties van voedselbederf wel plaatsvinden / de TTI zal niet verkleurd zijn terwijl het voedsel al aan het bederven is / bedorven is 1

26 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Door weekmakermoleculen worden de ketens (van polymeer B) uiteen geduwd / trekken de polymeerketens/polymeermoleculen elkaar minder sterk aan. (Ammoniakmoleculen verplaatsen zich dan gemakkelijker tussen de polymeerketens/polymeermoleculen en kunnen zo gemakkelijker uit de kleurlaag vrijkomen.)

- inzicht dat door de weekmaker(moleculen) de afstand tussen de polymeer(moleculen) van de kleurlaag toeneemt / de aantrekkingskracht vermindert tussen de polymeer(moleculen) van de kleurlaag 1
- juist gebruik van de termen op microniveau: weekmakermoleculen en (polymeer)ketens/polymeermoleculen 1

Indien een antwoord is gegeven als: ‘Door de weekmakermoleculen komen de ammoniakmoleculen meer vrij te liggen (waardoor ze gemakkelijker uit de kleurlaag vrijkomen).’ 1

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

27 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Bij een lagere temperatuur bewegen de deeltjes langzamer. Hierdoor botsen de deeltjes minder vaak / minder (per tijdseenheid). / Hierdoor is de kans op (effectieve) botsingen lager. (De reactiesnelheid van reactie 3 is dus lager bij 5 °C en de verkleuring verloopt langzamer.)
- Bij een hogere temperatuur hebben de deeltjes meer (bewegings)energie. Hierdoor botsen de deeltjes harder. (De reactiesnelheid van reactie 3 is dus hoger bij 20 °C en de verkleuring verloopt sneller.)

- juist verband gegeven tussen de temperatuur en de bewegingssnelheid/(bewegings)energie van de deeltjes 1
- juist verband gegeven tussen de bewegingssnelheid/(bewegings)energie en het aantal botsingen / de hardheid van de botsingen 1

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

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als: 'Bij een lagere temperatuur bewegen de deeltjes minder snel, waardoor ammoniak minder gemakkelijk uit de onderste laag kan ontsnappen (en de TTI/indicator dus langzamer verkleurt)', dit goed rekenen.

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

28 maximumscore 3

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{3,7 \times 10^{-3} \times 183 \times 10^{-3}}{9,2 \cdot 10^{-8} \times 17,0} = 4,3 \cdot 10^2 \text{ (TTI's)}$$

of

Per TTI komt $9,2 \cdot 10^{-8} \times 17,0 = 1,56 \cdot 10^{-6}$ (g) ammoniak vrij.

In de koelkast mag maximaal $183 \times 10^{-3} \times 3,7 \times 10^{-3} = 6,77 \cdot 10^{-4}$ (g) ammoniak aanwezig zijn voordat de geurdrempel wordt overschreden. Dus het maximale aantal TTI's in de koelkast is

$$\frac{6,77 \cdot 10^{-4}}{1,56 \cdot 10^{-6}} = 4,3 \cdot 10^2 \text{ (TTI's)}.$$

- berekening van de massa ammoniak die vrijkomt per TTI 1
- berekening van de maximale massa ammoniak die in de koelkast aanwezig mag zijn voordat de geurdrempel wordt overschreden 1
- omrekening naar het maximale aantal TTI's in de koelkast 1

of

Per TTI komt $9,2 \cdot 10^{-8} \times 17,0 = 1,56 \cdot 10^{-6}$ (g) ammoniak vrij.

In de koelkast mogen per m³ $\frac{3,7 \times 10^{-3}}{1,56 \cdot 10^{-6}} = 2,37 \cdot 10^3$ TTI's aanwezig zijn

voordat de geurdrempel wordt overschreden. Dus het maximale aantal TTI's in de koelkast is $2,37 \cdot 10^3 \times 183 \times 10^{-3} = 4,3 \cdot 10^2$ (TTI's).

- berekening van de massa ammoniak die vrijkomt per TTI 1
- omrekening naar het aantal TTI's dat per volume-eenheid aanwezig mag zijn voordat de geurdrempel wordt overschreden 1
- omrekening naar het maximale aantal TTI's in de koelkast 1

of

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

In de koelkast mag maximaal $183 \times 10^{-3} \times 3,7 \times 10^{-3} = 6,77 \cdot 10^{-4}$ (g) ammoniak aanwezig zijn voordat de geurdrempel wordt overschreden.

Dit komt overeen met $\frac{6,77 \cdot 10^{-4}}{17,0} = 3,98 \cdot 10^{-5}$ (mol) ammoniak.

Dus het maximale aantal TTI's in de koelkast is

$$\frac{3,98 \cdot 10^{-5}}{9,2 \cdot 10^{-8}} = 4,3 \cdot 10^2 \text{ (TTI's)}.$$

- berekening van de maximale massa ammoniak die in de koelkast aanwezig mag zijn voordat de geurdrempel wordt overschreden 1
- omrekening naar de chemische hoeveelheid ammoniak 1
- omrekening naar het maximale aantal TTI's in de koelkast 1

Opmerking

Wanneer de uitkomst naar boven is afgerond in plaats van naar beneden, dit hier niet aanrekenen.

Eiwitvertering

29 maximumscore 2

- koolhydraten/sachariden/suikers 1
- vetten/oliën 1

30 maximumscore 2

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$(\text{pH} =) -\log\left(\frac{5,8}{36,5}\right) = 0,80$$

of

De oplossing bevat $\frac{5,8}{36,5} = 0,159$ (mol L⁻¹) HCl

De concentratie H⁺ is dus 0,159 (mol L⁻¹).

$$\text{pH} = -\log(0,159) = 0,80$$

- berekening van de molariteit van HCl / H⁺ 1
- omrekening naar de pH 1

Opmerking

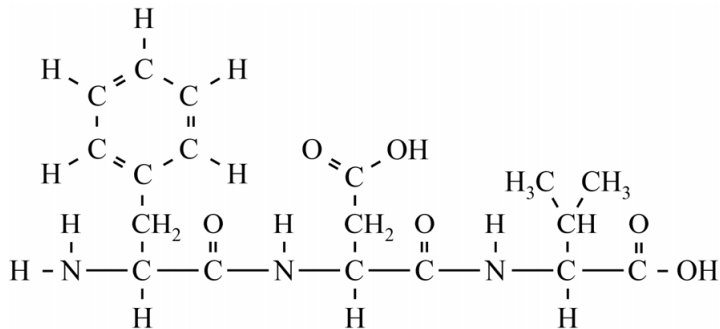
Wanneer een onjuiste bewerking in de omrekening naar de pH bij vraag 30 het consequente gevolg is van een onjuiste bewerking bij vraag 19, deze bewerking bij vraag 30 goed rekenen.

Vraag	Antwoord	Scores
31	maximumscore 2 <ul style="list-style-type: none"> • naam karakteristieke groep: peptide/amide • naam reactietype: hydrolyse 	1 1
32	maximumscore 2 Voorbeelden van een juist antwoord zijn: – Bij stap 1, want daar neemt zijgroep A een H ⁺ -ion op (van H ₂ O). – Wanneer zijgroep A als base reageert, reageert deze zijgroep met H ⁺ . Dit gebeurt bij stap 1. <ul style="list-style-type: none"> • inzicht dat een base een H⁺-ion opneemt/reageert met H⁺ • de gegeven stap consequent met de gegeven toelichting 	1 1
	Indien een antwoord is gegeven als: ‘bij stap 1, want daar raakt zijgroep A de negatieve lading kwijt’	1
33	maximumscore 2 Voorbeelden van juiste kenmerken gegeven in de tekst zijn: – Pepsine versnelt de afbraak van voedselwitten. – Pepsine versnelt het verbreken van een binding. Voorbeelden van juiste kenmerken afgeleid uit figuur 1 zijn: – Pepsine doet mee met de reactie, maar wordt niet verbruikt. – Het pepsinemolecuul voor stap 1 is gelijk aan het pepsinemolecuul na stap 2 (dus netto heeft het voedselwitmolecuul met water gereageerd). <ul style="list-style-type: none"> • juist kenmerk dat is gegeven in de tekst • juist kenmerk dat is afgeleid uit figuur 1 	1 1

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

34 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

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

35 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- (De zijgroepen van) de aminozuureenheden Lys en Glu bevatten NH-groepen en OH-groepen en zijn dus hydrofiel / niet hydrofoob. Er mag dus niet worden verwacht dat een pepsinemolecuul de binding tussen deze aminozuren verbreekt.
 - (De zijgroep van) de aminozuureenheid Glu bevat een OH-groep/zuurgroep en is dus niet hydrofoob. (Ook bevat Glu geen S-atoom.) Er mag dus niet worden verwacht dat een pepsinemolecuul de binding tussen Lys en Glu verbreekt.
 - (De zijgroep van) de aminozuureenheid Lys bevat een NH-groep en kan dus waterstofbruggen vormen. (Ook bevat Lys geen S-atoom.) Dus dit mag niet worden verwacht.
- (de zijgroep van de aminozuureenheid) Lys bevat een NH-groep / Glu bevat een OH-groep/zuurgroep 1
 - dus is dit aminozuur hydrofiel/niet hydrofoob en consequente conclusie / dus kan dit aminozuur waterstofbruggen vormen en consequente conclusie 1

Indien slechts een antwoord is gegeven als: ‘Nee, want Lys/Glu is niet hydrofoob’ 1

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

36 maximumscore 2

waterstofcarbonaat(-ion)

Indien een van de volgende antwoorden is gegeven:

1

- HCO_3^-
- hydroxide(-ion)
- water

Opmerking

Wanneer het antwoord 'bicarbonaat(-ion)' is gegeven, dit goed rekenen.

37 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- De maaginhoud heeft (volgens figuur 2) een lage pH, waarbij (volgens figuur 3) pepsine een hoge activiteit heeft. De darminhoud heeft (door toevoegen van alveessap) een hoge(re) pH. Pepsine heeft dan een lage(re) activiteit. De activiteit wordt dus lager door toevoegen van alveessap.
- De maaginhoud heeft (volgens figuur 2) een pH tussen 1,5 en 3,5. Pepsine heeft dan (volgens figuur 3) een activiteit tussen 50(%) en 100(%). De darminhoud heeft (door toevoegen van alveessap) een pH tot 8,0. De activiteit van pepsine bij pH=8,0 is erg klein / vrijwel 0(%). De activiteit wordt dus lager door toevoegen van alveessap.
- De pH stijgt na toevoeging van alveessap (volgens figuur 2). Bij een hoge(re) pH (boven 3,5) neemt (volgens figuur 3) de enzymactiviteit van pepsine af.

- juist pH-verschil / juiste pH-verandering beschreven

1

- juist verband gelegd tussen de pH en de activiteit, en consequente conclusie

1

Indien een antwoord is gegeven als: 'De darminhoud heeft een pH van (ongeveer) 8,0 en een activiteit van (ongeveer) 0(%), dus moet de activiteit zijn afgenomen'

1

5 Aanleveren scores

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per examinator in de applicatie Wolf. Cito gebruikt deze gegevens voor de analyse van de examens. Om de gegevens voor dit doel met Cito uit te wisselen dient u ze uiterlijk op 4 juni te accorderen.

Ook na 4 juni kunt u nog tot en met 9 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.

6 Bronvermeldingen

Lithium-ionbatterij	naar nu.nl: VN verbiedt vervoer lithium-ionbatterijen in laadruim vliegtuigen
Bromide in grondwater	naar chemistryworld.com: Paper device tracks fracking pollution.
Groen is niet vers	naar A. Mills et al (Chemical communications 2016)
Eiwitvertering	figuur 2: naar Piper & Fenton (Gut, 1965)