

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 gecommiteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommiteerde.

- 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. 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 examinator 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 examiner 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 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
-------	----------	--------

Brons

1 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is :

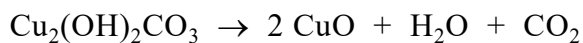
formule zout 1: $\text{Cu}(\text{OH})_2$

formule zout 2: CuCO_3

molverhouding zout 1 : zout 2 = 1 : 1

- eerste formule juist 1
- tweede formule juist 1
- molverhouding juist 1

2 maximumscore 3



- uitsluitend $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ voor de pijl 1
- CuO , H_2O en CO_2 na de pijl 1
- de elementbalans juist in een vergelijking met uitsluitend de juiste formules voor en na de pijl 1

3 maximumscore 2

De lading van de koperdeeltjes in koper(II)oxide is: 2+.

De lading van de koperdeeltjes in koper is: 0.

De koperdeeltjes in koper(II)oxide zijn dus: oxidator.

- lading van de koperdeeltjes voor en na de reactie juist 1
- conclusie in overeenstemming met de gegeven ladingen 1

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

4 maximumscore 3

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

$$\text{aantal mol Cu} = \frac{90}{63,6} = 1,42 \text{ (mol)}$$

$$\text{aantal mol Sn} = \frac{10}{119} = 8,40 \cdot 10^{-2} \text{ (mol)}$$

(De formule is) $\text{Cu}_{17}\text{Sn}_1$

of

Brons bevat 90% Cu, dus 100 gram brons bevat $\frac{90}{10^2} \times 100 = 1,42 \text{ (mol) Cu}$.

Brons bevat 10% Sn, dus 100 g brons bevat $\frac{10}{10^2} \times 100 = 8,40 \cdot 10^{-2} \text{ (mol) Sn}$.

De verhouding Cu : Sn is dan $1,42 : 8,40 \cdot 10^{-2} = 17 : 1,0$; dus $\text{Cu}_{17}\text{Sn}_1$.

- juiste verwerking van de massapercentages Cu en Sn 1
- omrekening naar de chemische hoeveelheden Cu en Sn in 100 gram CuSn_{10} 1
- omrekening naar de waarde van x en consequente formule voor Cu_xSn_1 1

Opmerking

Wanneer na een juiste berekening van x als geheel getal de formule $\text{Cu}_{17}\text{Sn}_1$ niet is vermeld, dit goed rekenen.

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

5 maximumscore 3

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

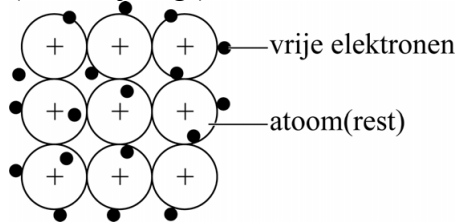
(naam:) metaalrooster

(beschrijving:) In dit rooster zijn de koper- en tin-atomen aanwezig als positief geladen atoomresten. Hiertussen zijn vrije (gedelokaliseerde) elektronen aanwezig (die zorgen voor de elektrische stroomgeleiding doordat ze vrij kunnen bewegen).

of

(naam:) metaalrooster

(beschrijving:)



(Elektrische stroomgeleiding vindt plaats doordat elektronen vrij kunnen bewegen).

- metaalrooster 1
- inzicht dat positief geladen atoomresten aanwezig zijn 1
- inzicht dat vrije elektronen aanwezig zijn 1

Opmerking

De volgende beschrijving goed rekenen:

In dit rooster zijn koper- en tin-ionen aanwezig en vrije (gedelokaliseerde) elektronen (die de elektrische stroom geleiden.)

Maniok

6 maximumscore 1

hydrolyse(reactie)

7 maximumscore 1

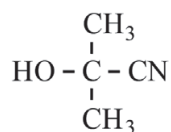
Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

(volledige) verbranding / verbrandingsreactie

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

8 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- OH-groep juist 1
- rest van de structuurformule van acetoncyaanhydrine 1

Opmerking

De bindingen tussen het C-atoom en het N-atoom in de CN-groep hier niet beoordelen.

9 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- de covalenties van H en C juist 1
- de covalentie van N juist in een structuurformule die voldoet aan de molecuulformule HCN 1

10 maximumscore 2

- (bio)katalysator(en) 1
- Enzymen hebben een specifieke structuur/vorm waarmee ze passen op één substraat / op één om te zetten stof. / Enzymen werken volgens het sleutel-slotprincipe (waarbij het substraat de sleutel is en het enzym het slot) 1

11 maximumscore 2

- methionine en cysteïne 1
- methionine, want dat is een essentieel aminozuur (dus die moeten mensen via hun voeding binnen krijgen) 1

Hard water

12 maximumscore 3

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{2,2 \cdot 10^{-3} \times 40,1 \times 10^3}{7,17} = 12 \text{ (}^\circ\text{D)}$$

of

De concentratie Ca^{2+} is $2,2 \cdot 10^{-3} \times 40,1 = 88,2 \cdot 10^{-2} \text{ (g L}^{-1}\text{)}$.

$$88,2 \cdot 10^{-2} \times \frac{10^3}{7,17} = 12 \text{ (}^\circ\text{D)}.$$

- berekening van de concentratie Ca^{2+} in massa per volume-eenheid 1
- omrekening naar de hardheidsgraad in $^\circ\text{D}$ 1
- de uitkomst is gegeven in twee significante cijfers 1

13 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- HCO_3^- reageert als zuur tot CO_3^{2-} en als base tot $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ (dus is zowel een zuur als een base).
 - (Een deel van) HCO_3^- wordt CO_3^{2-} (in CaCO_3) en (een deel van) HCO_3^- wordt $\text{H}_2\text{CO}_3 / \text{H}_2\text{O}$ en CO_2 . Er wordt dus H^+ overgedragen (van het ene HCO_3^- -ion naar het andere). (Dus HCO_3^- is zowel een zuur als een base.)
- uitleg aan de hand van formules waaruit blijkt dat HCO_3^- reageert als zuur 1
 - uitleg aan de hand van formules waaruit blijkt dat HCO_3^- reageert als base 1

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

14 maximumscore 3

Voorbeelden van een juiste antwoorden zijn:

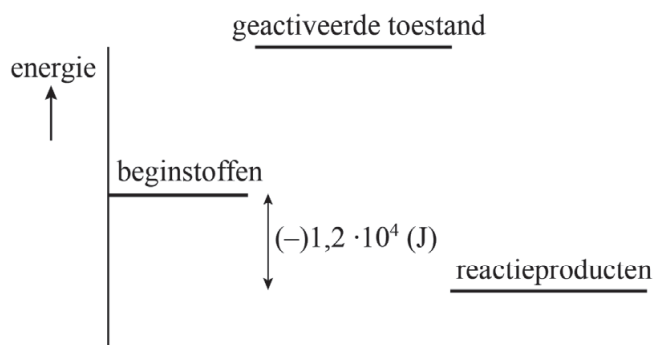
- Bij een hogere temperatuur bewegen de deeltjes/azijnzuurmoleculen sneller. Hierdoor botsen de deeltjes vaker/meer (per tijdseenheid). / Hierdoor is de kans op (effectieve) botsingen hoger. Het ontkalken gaat dan sneller.
- Bij een hogere temperatuur hebben de deeltjes/azijnzuurmoleculen meer (bewegings)energie. Hierdoor botsen de deeltjes harder. De reactiesnelheid neemt dus toe.

- 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 kracht van de botsingen / de kans op (effectieve) botsingen 1
- consequente conclusie 1

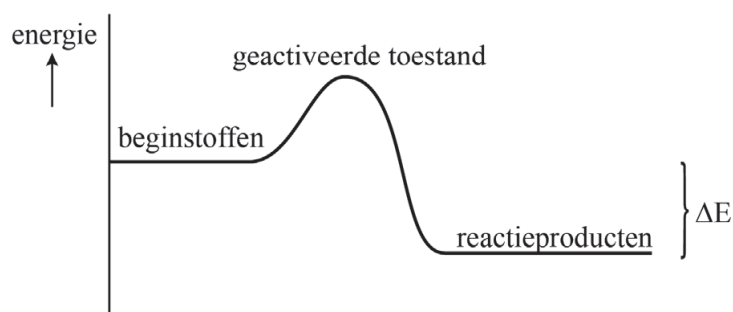
Indien slechts een juist verband is gegeven tussen de temperatuur en het aantal botsingen 1

15 maximumscore 3

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:



of



- het energieniveau van de geactiveerde toestand hoger getekend dan het energieniveau van de beginstoffen en hoger getekend dan het energieniveau van de reactieproducten, inclusief bijschrift 1
- het energieniveau van de reactieproducten lager getekend dan het gegeven energieniveau van de beginstoffen, inclusief bijschrift 1
- ΔE juist weergegeven in overeenstemming met het gegeven energieniveau van de reactieproducten 1

Opmerkingen

- *Als in een antwoord bij één of meer van de getekende energieniveaus of bij ΔE geen bijschrift is gezet of een onjuist bijschrift is gezet, dit slechts eenmaal aanrekenen.*
- *Een bijschrift voor de reactieproducten zoals het volgende goed rekenen: $\text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 + 2 \text{CH}_3\text{COO}^-$*

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

16 maximumscore 2

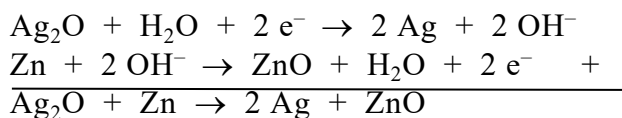
Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- De ionen/deeltjes in het laagje chroomoxide zitten zo dicht op elkaar dat zuurstofmoleculen (en H⁺-ionen uit de azijn) de chroomatomen/chroomdeeltjes niet kunnen bereiken.
- De zuurstofmoleculen kunnen de chroomdeeltjes niet bereiken doordat de chroomoxidedeeltjes ervoor zitten.
- inzicht dat bij corrosie de zuurstof in contact moet komen met chroom en dat chroomoxide dit voorkomt 1
- juist gebruik van begrippen op microniveau voor de stoffen chroomoxide, zuurstof en chroom 1

Zalmbatterijtje

17 maximumscore 2

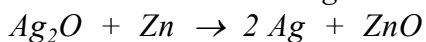
Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- halfreacties in de juiste verhouding opgeteld 1
- e⁻, OH⁻ en H₂O voor en na de pijl tegen elkaar weggestreept 1

Opmerking

Wanneer slechts de volgende vergelijking is gegeven, dit hier goed rekenen:



18 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

Carbofluor is de oxidator / neemt elektronen op. Dus is de elektrode met carbofluor de positieve elektrode.

- carbofluor is de oxidator / neemt elektronen op 1
- consequente conclusie 1

19 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Als het polypropreen geen gaatjes zou hebben, dan zouden de ionen (uit de elektrolyt) de elektroden niet geleidend met elkaar kunnen verbinden.
- Zonder gaatjes in polypropreen kunnen de ionen (uit de elektrolyt) niet voor een gesloten stroomkring zorgen. Er loopt dan geen stroom.
- inzicht dat de elektroden geleidend met elkaar in verbinding moeten staan / de stroomkring gesloten moet zijn 1
- inzicht dat de elektrolyt ionen bevat 1

Indien een antwoord is gegeven als:

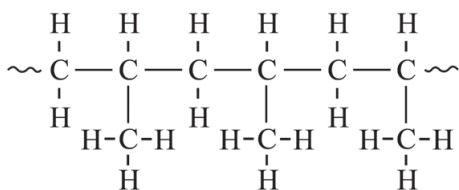
De elektrolyt moet kunnen bewegen tussen de elektroden / moet de elektroden (geleidend) met elkaar verbinden. 1

Indien een antwoord is gegeven als:

Het oplosmiddel moet kunnen bewegen tussen de elektroden. 0

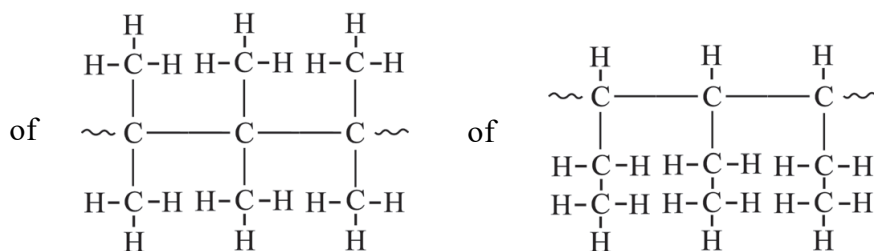
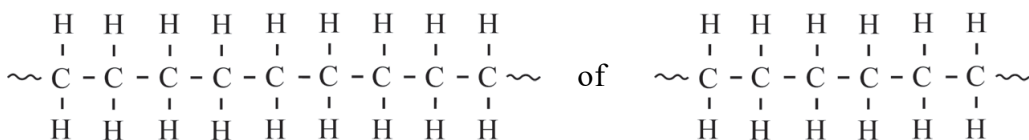
20 maximumscore 3

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- keten van 6 koolstofatomen met enkelvoudige bindingen ertussen 1
- methylgroepen op de juiste wijze aan de keten verbonden 1
- waterstofatomen op de juiste wijze aan de keten verbonden en de uiteinden van de getekende keten juist weergegeven, bijvoorbeeld met ~ 1

Indien een van de volgende antwoorden is gegeven:



1

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

21 maximumscore 2

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{1}{6,94} \text{ is groter dan } \frac{2}{65,4}$$

(dus levert 1,00 gram lithium meer elektronen dan 1,00 g zink).

of

De chemische hoeveelheid in 1,00 gram lithium is $\frac{1,00}{6,94} = 0,144$ (mol).

(1 mol lithium levert 1 mol elektronen, dus) 1,00 gram lithium levert 0,144 (mol) elektronen.

De chemische hoeveelheid in 1,00 gram zink is $\frac{1,00}{65,4} = 0,0153$ (mol).

(1 mol zink levert 2 mol elektronen, dus) 1,00 gram zink levert $0,0153 \times 2 = 0,0306$ (mol) elektronen.

(Dus per gram levert lithium meer elektronen dan zink.)

- berekening van de chemische hoeveelheden Li en Zn 1
- juiste verwerking van het inzicht dat 1 mol Li 1 mol elektronen levert en 1 mol Zn 2 mol elektronen levert (en conclusie) 1

22 maximumscore 3

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{100 \times 10^{-3} \times 799}{\left(\frac{60 \times 60 \times 24}{3}\right) \times 1,0 \cdot 10^{-4}} = 27 \text{ (dagen)}$$

of

De totale energie in het batterijtje bedraagt $100 \times 10^{-3} \times 799 = 79,9$ (J).

De signalen kosten per dag $\left(\frac{60 \times 60 \times 24}{3}\right) \times 1,0 \cdot 10^{-4} = 2,88$ (J).

Het batterijtje kan $\frac{79,9}{2,88} = 27,7$, dus maximaal 27 dagen energie leveren.

- berekening van de energie in het batterijtje 1
- berekening van de energie die het aantal signalen per dag kost 1
- omrekening naar het maximale aantal dagen dat het batterijtje energie kan leveren 1

of

De totale energie in het batterijtje bedraagt $100 \times 10^{-3} \times 799 = 79,9$ (J).

Het totaal aantal signalen dat een batterijtje kan afgeven

is $\frac{79,9}{1,0 \cdot 10^{-4}} = 7,99 \cdot 10^5$ (signalen).

De tijd die hiermee overbrugd kan worden is: $7,99 \cdot 10^5 \times 3 = 2,40 \cdot 10^6$ (s).

Dit komt overeen met $\frac{2,40 \cdot 10^6}{60 \times 60 \times 24} = 27,7$ dagen, dus maximaal 27 dagen.

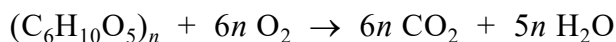
- berekening van de energie in het batterijtje 1
- omrekening naar het totaal aantal signalen 1
- omrekening naar het maximale aantal dagen dat het batterijtje energie kan leveren 1

Opmerking

Wanneer in een overigens juiste berekening het antwoord 28 of 27,7 (dagen) is gegeven, dit goed rekenen.

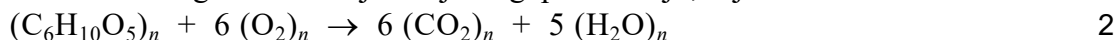
Methaan uit hout

23 maximumscore 3

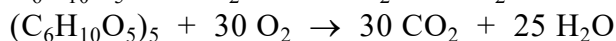


- $(C_6H_{10}O_5)_n$ en O_2 voor de pijl en CO_2 en H_2O na de pijl 1
- coëfficiënt 1 voor $(C_6H_{10}O_5)_n$, coëfficiënt 6 voor O_2 en CO_2 en coëfficiënt 5 voor H_2O 1
- coëfficiënt n voor O_2 , CO_2 en H_2O in een vergelijking met uitsluitend de juiste formules voor en na de pijl 1

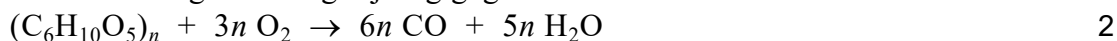
Indien als enige fout haakjes onjuist geplaatst zijn, bijvoorbeeld:



Indien als enige fout voor elke n een geheel getal is ingevuld, bijvoorbeeld:



Indien de volgende vergelijking gegeven is:



24 maximumscore 3

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$(9,9 + 2,42 - 6 \times 1,11) \cdot 10^5 = 5,7 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

of

$$-E_{\text{begin}} + E_{\text{eind}} =$$

$$- \left[(-9,9 \cdot 10^5) + (-2,42 \cdot 10^5) \right] + \left[6 \times (-1,11 \cdot 10^5) \right] = 5,7 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

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

Opmerking

Het volgende antwoord goed rekenen:

$$9,9 + 2,42 - 6 \times 1,11 = 5,7 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

25 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Het gasmengsel moet tot minstens 353 K / 80 °C worden afgekoeld.

Bij deze temperatuur condenseert benzeen. / Bij deze temperatuur wordt benzeen vloeibaar.

- vermelding van 353 K / 80 °C 1
- juiste uitleg 1

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

26 maximumscore 4

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{0,35 \times 10^3}{10^2 \times 92} \times 78,1 = 3,0 \text{ (g)}$$

of

Het aantal m³ benzeen per 1,0 m³ productgas is $\frac{1,0 \times 0,35}{10^2} = 3,5 \cdot 10^{-3}$.

Het aantal mol benzeen per 1,0 m³ is $\frac{3,5 \cdot 10^{-3} \times 10^3}{92} = 3,80 \cdot 10^{-2}$

Productgas bevat dus $3,80 \times 10^{-2} \times 78,1 = 3,0$ gram benzeen per m³.

- juiste verwerking van het volumepercentage 1
- juiste verwerking van het molair volume 1
- omrekening naar de massa benzeen in gram per m³ productgas 1
- de uitkomst gegeven in twee significante cijfers 1

27 maximumscore 2

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{16,0}{28,0 + (3 \times 2,02)} \times 10^2 \text{ (\%)} = 47,0 \text{ (\%)}$$

of

$$\frac{16,0}{16,0 + 18,0} \times 10^2 \text{ (\%)} = 47,1 \text{ (\%)}$$

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

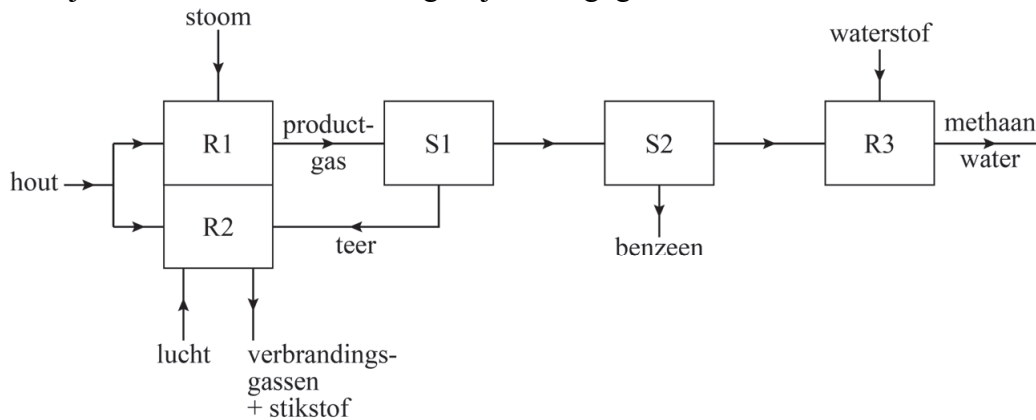
Opmerking

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

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

28 maximumscore 4

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- stofstroom voor teer uit S1 1
- stofstroom voor teer uit S1 teruggeleid naar R2 1
- stofstroom voor benzeen uit S2 juist 1
- stofstroom voor waterstof in R3 en stofstroom voor methaan en water uit R3 juist 1

Opmerkingen

- *Als in R3 een ingaande stofstroom voor waterstof en uit R3 twee aparte uitgaande stofstromen voor respectievelijk methaan en water zijn weergegeven, dit goed rekenen.*
- *Als juiste formules zijn gegeven in plaats van de namen, dit goed rekenen.*
- *Als extra namen van stoffen zijn gezet bij de reeds weergegeven pijlen, dit niet beoordelen.*

BioPAD®

29 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- TCE is een hydrofobe stof. Dus hydrofoob vuil zal (goed oplossen in TCE en) met behulp van TCE verwijderd kunnen worden.
- TCE kan geen waterstofbruggen vormen. / TCE bevat geen N-H- of O-H-bindingen. Dus vuil dat hydrofobe stoffen bevat zal (goed oplossen in TCE en) met behulp van TCE verwijderd kunnen worden.
- TCE is een hydrofobe stof / TCE kan geen waterstofbruggen vormen / TCE bevat geen N-H- of O-H-bindingen 1
- consequente conclusie 1

Vraag	Antwoord	Scores
30	maximumscore 1 atoombinding	
31	maximumscore 3 $C_2HCl_3 + 4 H_2 \rightarrow C_2H_6 + 3 H^+ + 3 Cl^-$	
	<ul style="list-style-type: none"> • C_2HCl_3 en H_2 voor de pijl • C_2H_6, H^+ en Cl^- na de pijl • de elementbalans en ladingsbalans juist in een vergelijking met uitsluitend de juiste formules voor en na de pijl 	1 1 1
	Indien in een juiste vergelijking structuurformules zijn gebruikt in plaats van molecuulformules	2
	Indien een van volgende vergelijkingen is gegeven:	2
	$C_2HCl_3 + 4 H_2 \rightarrow C_2H_6 + 3 HCl$	
	$C_2HCl_3 + 3 H_2 \rightarrow C_2H_4 + 3 H^+ + 3 Cl^-$	
	$C_2HCl_3 + 8 H \rightarrow C_2H_6 + 3 H^+ + 3 Cl^-$	
32	maximumscore 2 Voorbeelden van een juist antwoord zijn: Als de palladiumdeeltjes niet samenklonteren, blijft het (contact)oppervlak groot. Daardoor reageert er (per hoeveelheid palladium) meer (TCE per seconde). / Daardoor is de reactiesnelheid (van de omzetting van TCE) groot.	
	<ul style="list-style-type: none"> • als de palladiumdeeltjes niet samenklonteren, blijft het (contact)oppervlak groot • er reageert meer (TCE per tijdseenheid) / de reactiesnelheid is groot 	1 1
	of	
	Als de palladiumdeeltjes samenklonteren, wordt het (contact)oppervlak kleiner. Daardoor reageert er (per hoeveelheid palladium) minder (TCE per seconde). / Daardoor wordt de reactiesnelheid (van de omzetting van TCE) kleiner.	
	<ul style="list-style-type: none"> • als de palladiumdeeltjes samenklonteren, wordt het (contact)oppervlak kleiner • er reageert minder (TCE per tijdseenheid) / de reactiesnelheid wordt kleiner 	1 1

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

33 maximumscore 2

Voorbeelden van juiste of goed te rekenen redenen zijn:

- Het proces kan worden uitgevoerd als een continu proces.
- BioPAD hoeft niet steeds opnieuw te worden gemaakt. / BioPAD kan worden hergebruikt.
- Palladium is een zwaar metaal / mag niet in het milieu terecht komen.
- Anders moet BioPAD worden verwijderd via een extra scheiding.
- Palladium is een zeldzaam metaal. / Palladium is duur.
- Het zoutzuur hoeft niet te worden gezuiverd (en kan worden verkocht/gebruikt).

per juiste reden

1

5 Aanleveren scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinator in de applicatie Wolf. Accordeer deze gegevens voor Cito uiterlijk op 11 juli.

6 Bronvermeldingen

Hard water naar: Wikipedia
 Zalmbatterijtje naar: Micro-battery Development for Juvenile Salmon Acoustic Telemetry System Applications - Honghao Chen et al, Scientific reports 2014
 BioPad® naar: www.avecom.be