Correctievoorschrift HAVO

2016

tijdvak 1

scheikunde

Het correctievoorschrift bestaat uit:
1 Regels voor de beoordeling
2 Algemene regels
3 Vakspecifieke regels
4 Beoordelingsmodel
5 Inzenden 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 examinator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinator 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 examinator 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.

Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

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 Toetsen en Examens.
De gecommitteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommitteerde.
4 De examinator en de gecommitteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
5 Indien de examinator en de gecommitteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommitteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinator. 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 examinator 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 examinator en door de gecommitteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het bij de toets behorende 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;

Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

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 examinator of de gecommitteerde 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 met inachtneming van het correctievoorschrift 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 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 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.

Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

NB3 Als het College voor Toetsen en 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
Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.

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

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 77 scorepunten worden behaald.

1 Een afwijking in de uitkomst van een berekening door acceptabel tussentijds afronden wordt de kandidaat niet aangerekend.
2 Per vraag wordt één scorepunt afgetrokken van het aantal dat volgens het beoordelingsmodel moet worden toegekend als in een gevraagde berekening één of meer van de onderstaande fouten zijn gemaakt:
   – als de uitkomst meer dan één significant cijfer meer of minder bevat dan op grond van de nauwkeurigheid van de vermelde gegevens verantwoord is, tenzij in de vraag is vermeld hoeveel significante cijfers de uitkomst dient te bevatten;
   – als één of meer rekenfouten zijn gemaakt;
   – als de eenheid van de uitkomst niet of verkeerd is vermeld, tenzij gezien de vraagstelling het weergeven van de eenheid overbodig is. In zo'n geval staat in het beoordelingsmodel de eenheid tussen haakjes.
3 Per vraag wordt één scorepunt afgetrokken van het aantal dat volgens het beoordelingsmodel moet worden toegekend als in een gevraagde reactievergelijking één of meer van de onderstaande fouten zijn gemaakt:
   – als tribune-ionen zijn genoteerd;
   – als de coëfficiënten niet zijn weergegeven in zo klein mogelijke gehele getallen;
4 Als in een vraag niet naar toestandsaanduidingen wordt gevraagd, mogen fouten in toestandsaanduidingen niet in rekening worden gebracht.

Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

4 Beoordelingsmodel

Vraag	Antwoord	Scores

Amber

1 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:
Het (contact)oppervlak (tussen de vaste stof en het oplosmiddel) is groter.
Er komen (per seconde) meer moleculen (van de geurstoffen) in contact met (moleculen van) het oplosmiddel.

of

Het oppervlak van de vaste stof is groter. Daardoor gaan meer moleculen tegelijkertijd in oplossing. / Daardoor verlaten meer moleculen tegelijkertijd de vaste stof.

- het oppervlak (van de vaste stof) is groter 1
- er komen (per seconde) meer moleculen (van de geurstoffen) in contact met (moleculen van) het oplosmiddel / er gaan meer moleculen tegelijkertijd in oplossing / er verlaten meer moleculen tegelijkertijd de vaste stof 1

Indien een antwoord is gegeven als: “Het (contact)oppervlak wordt groter. Dus er lost per seconde meer geurstof op.” 1

Opmerkingen
- *Wanneer een antwoord is gegeven als: “De verdelingsgraad is groter. / De stof is fijner verdeeld. Er komen (per seconde) meer moleculen (van de geurstoffen) in contact met (moleculen van) het oplosmiddel.”, dit goed rekenen.*
- *Wanneer een antwoord is gegeven als: “Het oppervlak van de vaste stof is groter. Daardoor komt meer geurstof in contact met de moleculen van het oplosmiddel.”, dit goed rekenen.*

Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

2 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:
(Een molecuul) ambrox bevat geen OH of NH groep(en). Ambrox is dus een hydrofobe stof.

of

(Een molecuul) ambrox bevat vrijwel uitsluitend C en H atomen. Ambrox is dus een hydrofobe stof.

- (een molecuul) ambrox bevat geen OH of NH groep(en) / vrijwel uitsluitend C en H atomen 1
- conclusie 1

Indien een antwoord is gegeven als: "(Een molecuul) ambrox bevat geen OH groep(en). Ambrox is dus een hydrofobe stof." 1
Indien een antwoord is gegeven als: "(Een molecuul) ambrox bevat geen NH groep(en). Ambrox is dus een hydrofobe stof." 1
Indien een antwoord is gegeven als: "In een ambroxmolecuul komt een O atoom voor, dus het is een hydrofiele stof / geen hydrofobe stof." 0
Indien als antwoord is gegeven dat ambrox een hydrofobe stof is, zonder uitleg of met een onjuiste uitleg 0

3 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$0,085 \times \frac{0,72}{10^2} \times 0,939 = 5,7 \cdot 10^{-4}\,(\text{g})$$

- berekening van het aantal mL ambrox in 0,085 mL vloeistof: 0,085 (mL) vermenigvuldigen met 0,72(%) en delen door 10^2(%) 1
- omrekening van het aantal mL ambrox in 0,085 mL vloeistof naar het aantal gram: het berekende aantal mL ambrox vermenigvuldigen met 0,939 (g mL^{-1}) 1

Opmerking
Wanneer de volgende berekening is gegeven, dit goed rekenen.

$$\frac{5,7 \cdot 10^{-4}}{0,939} \times \frac{10^2}{0,72} = 0,084\,(\text{mL})$$

Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

4 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

$\dfrac{\dfrac{5,7\cdot10^{-4}}{236,4}\times2,45\cdot10^{-2}\times10^{6}}{140}=4,2\cdot10^{-4}$ ($cm^3\ m^{-3}$). De geurdrempel wordt dus overschreden.

of

$\dfrac{3\cdot10^{-4}\times140}{1\cdot10^{6}}\times\dfrac{1}{2,45\cdot10^{-2}}\times236,4=4\cdot10^{-4}$ (g ambrox in de woonkamer is de geurdrempel). De geurdrempel wordt dus overschreden (door $5,7\cdot10^{-4}$ g ambrox).

- omrekening van $5,7\cdot10^{-4}$ g ambrox naar het aantal mol: $5,7\cdot10^{-4}$ (g) delen door de molaire massa van ambrox (236,4 g mol^{-1}, bijvoorbeeld via Binas-tabel 99) 1
- omrekening van het aantal mol ambrox naar m^3: het aantal mol vermenigvuldigen met $2,45\cdot10^{-2}$ ($m^3\ mol^{-1}$) 1
- berekening van het aantal cm^3 ambrox per m^3: het aantal m^3 ambrox vermenigvuldigen met 10^6 ($cm^3\ m^{-3}$) en delen door 140 (m^3) en de conclusie 1

of

- berekening van het aantal m^3 ambrox in de woonkamer dat overeenkomt met de geurdrempel: $3\cdot10^{-4}$ ($cm^3\ m^{-3}$) vermenigvuldigen met 140 (m^3) en delen door 10^6 ($cm^3\ m^{-3}$) 1
- omrekening van het aantal m^3 ambrox naar het aantal mol: het aantal m^3 delen door $2,45\cdot10^{-2}$ ($m^3\ mol^{-1}$) 1
- omrekening van het aantal mol ambrox naar het aantal gram: het aantal mol vermenigvuldigen met de molaire massa van ambrox (236,4 g mol^{-1}, bijvoorbeeld via Binas-tabel 99) en de conclusie 1

Indien als antwoord is gegeven:

$\dfrac{5,7\cdot10^{-4}}{0,939}=6,1\cdot10^{-4}$ (mL) is kleiner dan $3\cdot10^{-4}\times140=4\cdot10^{-2}$ (cm^3).

Dus de geurdrempel wordt niet overschreden. 1

Opmerkingen

– *Bij de beoordeling op het punt van rekenfouten en fouten in de significantie de vragen 3 en 4 als één vraag beschouwen; dus maximaal één scorepunt aftrekken bij de genoemde fouten.*

– *Wanneer in vraag 4 wordt gerekend met het niet afgeronde antwoord of met een onjuist antwoord op vraag 3, dit in vraag 4 niet aanrekenen.*

Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

‘Groene’ airbag

5 maximumscore 1
edelgassen

6 maximumscore 2
$2\ H_2\ +\ O_2\ \rightarrow\ 2\ H_2O$

- uitsluitend H_2 en O_2 voor de pijl 1
- uitsluitend H_2O na de pijl en juiste coëfficiënten 1

Indien een vergelijking is gegeven als:
$2\ H_2\ +\ O_2\ +\ Ar\ \rightarrow\ 2\ H_2O\ +\ Ar$ 1
Indien een vergelijking is gegeven als:
$2\ H\ +\ O\ \rightarrow\ H_2O$ of $H_2\ +\ O\ \rightarrow\ H_2O$ 0

7 maximumscore 3
Een voorbeeld van een juiste berekening is:
$\frac{9,5\cdot10^{3}}{2,42\cdot10^{5}}\times18,015=0,71$ (g)

- berekening van het aantal mol H_2O dat is ontstaan: $9,5\cdot10^{3}$ (J) delen door $2,42\cdot10^{5}$ (J mol^{-1}) 2
- berekening van het aantal gram water: het aantal mol water vermenigvuldigen met de molaire massa (18,015 g mol^{-1}, bijvoorbeeld via Binas-tabel 98) 1

Indien in een overigens juist antwoord is gerekend met $2,86\cdot10^{5}$ (J mol^{-1}) 2

Opmerkingen
– *Wanneer een onjuist antwoord op vraag 7 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 6, dit antwoord op vraag 7 goed rekenen.*
– *De significantie in deze vraag niet beoordelen.*

Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

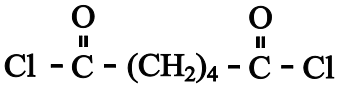
Vraag	Antwoord	Scores

8 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:

- de structuurformule van hexaan-1,6-diamine juist 1
- de structuurformule van hexaandizuur juist 1

Opmerking
Wanneer in plaats van de structuurformule van hexaandizuur



is gegeven, hiervoor het tweede scorepunt toekennen.

9 maximumscore 2

Voorbeelden van juiste verschillen zijn:
- de ketenlengte / het aantal monomeren (per molecuul nylon-6,6)
- (het gebruik van) weekmakers / verschillende soorten/hoeveelheden weekmakers
- (het gebruik van) vulstoffen
- de manier waarop de kunststofvezels zijn geweven
- de dichtheid

per juist verschil 1

Voorbeelden van onjuiste verschillen zijn:
- (de aanwezigheid van) crosslinks/vertakkingen
- de soorten monomeren

Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

10 maximumscore 2

Voorbeelden van juiste stofeigenschappen met bijbehorende uitleg zijn:
- sterkte; de airbag moet bestand zijn tegen druk
- niet/slecht/matig doorlaatbaar voor gassen; de airbag moet (enige tijd) opgeblazen blijven
- vervormbaarheid / de airbag moet flexibel zijn; de airbag moet zich kunnen vormen naar de persoon die bij een botsing wordt opgevangen
- smeltpunt/smelttemperatuur; dit/die moet hoger zijn dan de temperatuur die bij het opblazen heerst
- (on)brandbaarheid; hoe minder brandbaar materiaal (in de auto), des te beter
- de structuur moet gedurende lange tijd (in opgevouwen toestand en bij wisselende temperaturen) behouden blijven; een airbag kan wel jarenlang in een auto opgeborgen zitten
- biodegradeerbaarheid; dit draagt bij aan het milieuvriendelijke aspect van de airbag
- reactiviteit ten opzichte van water(damp); de zak zou te snel kapotgaan (door reactie met water)

per juiste stofeigenschap met bijbehorende uitleg 1

Indien twee juiste stofeigenschappen zijn genoemd zonder uitleg of met onjuiste uitleg 1

Voorbeelden van onjuiste stofeigenschappen zijn:
- gevoeligheid voor uv-licht
- stroomgeleiding

De fotonenboer

11 maximumscore 2

$V_2(SO_4)_3$

Indien de formule V_2S_3 of $V_2(SO_3)_3$ is gegeven 1
Indien een formule is gegeven als VSO_4 of $V_3(SO_4)_2$ 1

Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

12 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:
- De elektronen gaan (tijdens stroomlevering) van elektrode B naar elektrode A. Dus de H^+ ionen bewegen (ook) van elektrode B naar elektrode A (zodat de oplossingen neutraal blijven).
- Bij elektrode A reageren H^+ ionen (tijdens stroomlevering). Dus de H^+ ionen bewegen van elektrode B naar elektrode A.
- Bij elektrode A ontstaan (tijdens stroomlevering in de oplossing) twee plusladingen uit drie plusladingen (en bij elektrode B andersom). Dus de H^+ ionen bewegen van elektrode B naar elektrode A (zodat de oplossingen neutraal blijven).

- de elektronen bewegen (tijdens stroomlevering) van elektrode B naar elektrode A / bij elektrode A reageren H^+ ionen (tijdens stroomlevering) / bij elektrode A ontstaan (tijdens stroomlevering in de oplossing) twee plusladingen uit drie plusladingen 1
- conclusie 1

Indien als antwoord is gegeven: "Bij elektrode A ontstaan H^+ ionen. Dus ze bewegen van A naar B." 1
Indien als antwoord is gegeven dat de H^+ ionen van elektrode B naar elektrode A bewegen, zonder uitleg of met een onjuiste uitleg 0
Indien een antwoord is gegeven als: "De H^+ ionen bewegen van elektrode A naar elektrode B omdat elektrode B de negatieve elektrode is." 0

Opmerking
Wanneer een antwoord is gegeven als: "Tijdens het opladen ontstaan H^+ ionen bij elektrode A en bewegen ze naar elektrode B. Dus tijdens stroomlevering bewegen ze van elektrode B naar elektrode A.", dit goed rekenen.

Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

13 maximumscore 4

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{1,6\times 38}{1,2} = 51 \text{ (Wh kg}^{-1}\text{)}$$

en

$$\frac{3,0\times 10^{3}\times 1,6\times 38}{3,0\times 10^{3}\times 1,2} = 51 \text{ (Wh kg}^{-1}\text{)}$$

- notie dat het aantal mol elektronen per L gelijk is aan $[V^{2+}]$ of $[VO_2^{+}]$ 2
- omrekening van het aantal mol elektronen per L naar het aantal Wh L^{-1}: het aantal mol elektronen per L vermenigvuldigen met 38 (Wh mol^{-1}) 1
- berekening van het aantal Wh per kg oplossing: het aantal Wh L^{-1} delen door 1,2 (kg L^{-1}) 1

of

- berekening van het aantal mol V^{2+} of het aantal mol VO_2^{+}: 3,0 (m^3) vermenigvuldigen met 10^3 (L m^{-3}) en met 1,6 (mol L^{-1}) 1
- notie dat het aantal mol elektronen gelijk is aan het aantal mol V^{2+} of het aantal mol VO_2^{+} 1
- omrekening van het aantal mol elektronen naar het aantal Wh: het aantal mol elektronen vermenigvuldigen met 38 (Wh mol^{-1}) 1
- berekening van het aantal Wh per kg oplossing: het aantal Wh delen door het product van $3,0.10^3$ (L) en 1,2 (kg L^{-1}) 1

Opmerking

Wanneer het volgende antwoord is gegeven, dit goed rekenen.

$$\frac{3,0\times 10^{3}\times 1,6\times 38}{2\times 3,0\times 10^{3}\times 1,2} = 25 \text{ (Wh kg}^{-1}\text{)}$$

Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

14 maximumscore 3

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:
De auto moet twee tanks hebben. (Voor elke elektrolytoplossing één.)
Beide tanks moeten worden geleegd. Daarna moet elke tank worden gevuld met de juiste elektrolytoplossing.

of

De auto moet twee cartridges/tanks hebben. (Voor elke elektrolytoplossing één.) Beide cartridges/tanks moeten worden vervangen door (nieuwe) cartridges/tanks met de juiste elektrolytoplossingen.

- notie dat de auto twee tanks heeft 1
- beide tanks moeten (eerst) worden geleegd 1
- (daarna) elke tank vullen met de juiste elektrolytoplossing 1

of

- notie dat de auto twee cartridges/tanks heeft 1
- de cartridges/tanks moeten worden vervangen 1
- elke (nieuwe) cartridge/tank moet de juiste elektrolytoplossing bevatten 1

Indien een antwoord is gegeven als: “De tank (met elektrolytoplossing) moet eerst worden geleegd. Daarna de tank vullen met nieuwe elektrolytoplossing.” 1

Loodaccu’s recyclen

15 maximumscore 2

Voorbeelden van juiste redenen zijn:
- Lood en/of loodverbindingen zijn giftig (en mogen dus niet gestort worden). / Lood is een zwaar metaal.
- Er hoeft minder looderts gewonnen te worden. / De voorraad looderts raakt minder snel op.
- Het omzetten van looderts tot lood kost meer energie (dan het omsmelten van oud lood).
- Zo maak je van een afvalstof een nieuwe bruikbare stof. / Zo hanteer je het cradle-to-cradleprincipe.

per juiste reden 1

Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

16 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\frac{\frac{17,2}{10^2}\times 50\times 10^3}{293}\times 207,2\times 10^{-3}+\frac{17,2}{10^2}\times 17=9,0\ (\text{kg})$$

- berekening van het aantal mol loodverbindingen van een loodaccu: 17,2 (kg) delen door 10^2(%), vermenigvuldigen met 50(%), vermenigvuldigen met 10^3 (g kg^{-1}) en delen door 293 (g mol^{-1}) 1
- berekening van het aantal kg Pb in de loodverbindingen van een loodaccu: het aantal mol Pb (= berekende aantal mol loodverbindingen) vermenigvuldigen met de molaire massa van Pb (207,2 g mol^{-1}) en vermenigvuldigen met 10^{-3} (kg g^{-1}) 1
- berekening van het totale aantal kg Pb in een loodaccu: het berekende aantal kg Pb in de loodverbindingen vermeerderd met het aantal kg lood in een loodaccu (is gelijk aan 17,2 (kg) gedeeld door 10^2(%) en vermenigvuldigd met 17(%)) 1

Opmerking
Wanneer de volgende berekening is gegeven, dit goed rekenen.

$$\frac{\frac{17,2}{10^2}\times 50}{293}\times 207,2+\frac{17,2}{10^2}\times 17=9,0\ (\text{kg})$$

17 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt geformuleerd zijn:
De scheidingsmethode is bezinken en deze methode berust op het verschil in dichtheid.

- bezinken genoemd als scheidingsmethode 1
- (verschil in) dichtheid genoemd 1

Indien als antwoord is gegeven: “De scheidingsmethode is filtreren en deze methode berust op het verschil in deeltjesgrootte.” 1
Indien als antwoord is gegeven: “De scheidingsmethode is afschenken en deze methode berust op het verschil in dichtheid.” 1
Indien een antwoord is gegeven als: “De scheidingsmethode is destilleren en deze methode berust op het verschil in kookpunt.” of “De scheidingsmethode is extraheren en deze methode berust op het verschil in oplosbaarheid.” 0

Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

Vraag	Antwoord	Scores

18 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juiste berekening is:
$-(-2{,}77\cdot10^5) + (-3{,}935\cdot10^5) = -1{,}17\cdot10^5$ (J per mol Pb)

- juiste verwerking van de vormingswarmte van PbO_2: $-(-2{,}77\cdot10^5)$ (J) 1
- juiste verwerking van de vormingswarmte van CO_2 ($-3{,}935\cdot10^5$ J) en de juist verwerkte vormingswarmtes opgeteld 1

Indien in een overigens juist antwoord de factor 10^5 niet is vermeld 1
Indien in een overigens juist antwoord één of meer fouten zijn gemaakt in de plus- of mintekens 1
Indien in een overigens juist antwoord een waarde anders dan 0 (J mol^{-1}) is gebruikt voor de vormingswarmte van koolstof en/of lood 1

Opmerkingen
- *Wanneer een antwoord is gegeven als: $2{,}77 - 3{,}935 = -1{,}17\cdot10^5$ (J per mol Pb), dit goed rekenen.*
- *Wanneer in een overigens juiste berekening de vormingswarmte van C(diamant) is opgenomen, dit goed rekenen.*
- *De significantie in deze berekening niet beoordelen.*

19 maximumscore 2

Voorbeelden van juiste ongewenste effecten met de daarbij vermelde stof(fen) zijn:
- smogvorming veroorzaakt door zwaveldioxide
- zure depositie / zure regen veroorzaakt door zwaveldioxide/waterstofchloride / zwaveldioxide en waterstofchloride
- giftig/ongezond/schadelijk bij inademen / gevaarlijk voor huid en ogen (Binas-tabel 97A) veroorzaakt door zwaveldioxide/waterstofchloride / zwaveldioxide en waterstofchloride
- bijtend (Binas-tabel 97A) veroorzaakt door waterstofchloride

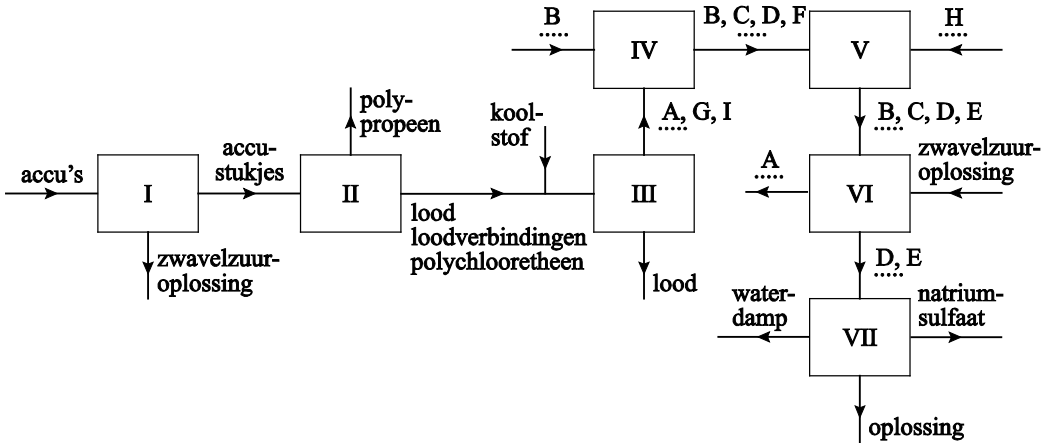
per juist ongewenst effect met de daarbij vermelde stof(fen) 1

Indien twee juiste ongewenste effecten zijn genoemd zonder vermelding van de verantwoordelijke stof(fen) 1

Voor de hieronder genoemde effecten met de daarbij vermelde stof(fen) geen scorepunt toekennen:
- slecht voor de luchtkwaliteit / het milieu veroorzaakt door zwaveldioxide en/of waterstofchloride
- lage grenswaarde veroorzaakt door zwaveldioxide/waterstofchloride
- stank veroorzaakt door zwaveldioxide

Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

20 maximumscore 4



- A en C bij de juiste pijlen geplaatst 1
- B bij de juiste pijlen geplaatst 1
- E, F en H bij de juiste pijlen geplaatst 1
- D, G en I bij de juiste pijlen geplaatst 1

Opmerking
Wanneer bij de pijl tussen de ruimtes VI en VII ook de letter A is vermeld, dit niet aanrekenen.

21 maximumscore 2

$2\ SO_3^{2-} + O_2 \rightarrow 2\ SO_4^{2-}$

- SO_3^{2-} voor de pijl en uitsluitend SO_4^{2-} na de pijl 1
- O_2 voor de pijl en de juiste coëfficiënten in een vergelijking waarin ook de overige formules juist zijn 1

Indien de vergelijking $2\ Na_2SO_3 + O_2 \rightarrow 2\ Na_2SO_4$ is gegeven 1
Indien de vergelijking $2\ SO_3 + O_2 \rightarrow 2\ SO_4$ is gegeven 1
Indien de vergelijking $S^{2-} + 2\ O_2 \rightarrow SO_4^{2-}$ is gegeven 1

22 maximumscore 2

Voorbeelden van juiste redenen zijn:
- Als salpeterzuur reageert, ontstaat minder natriumsulfaat.
- Uit ruimte I komt zwavelzuur dat je kunt gebruiken. (Er hoeft geen zuur te worden ingekocht.)
- Als salpeterzuur reageert, komt er (natrium)nitraat in de oplossing (waardoor een extra zuiveringsstap nodig is).

per juiste reden 1

Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

Zuurstofmakende methaangoochelaar

23 maximumscore 3

$CH_4 + 4\ NO \rightarrow CO_2 + 2\ H_2O + 2\ N_2$

- uitsluitend CH_4 en NO voor de pijl 1
- uitsluitend CO_2 , H_2O en N_2 na de pijl 1
- juiste coëfficiënten in een vergelijking met uitsluitend de juiste formules voor en na de pijl 1

24 maximumscore 2

aantal protonen: 7
aantal neutronen: 8

- juiste aantal protonen 1
- aantal neutronen: 15 verminderd met het aantal protonen 1

25 maximumscore 2

28, 29 en 30 (u)

- 28 en 30 (u) 1
- 29 (u) 1

Opmerking
Wanneer een antwoord is gegeven als: "28,00614, 29,00318 en 30,00022 (u).", dit goed rekenen.

26 maximumscore 2

$NO_2^- + 2\ H^+ + e^- \rightarrow NO + H_2O$

- e^- voor de pijl 1
- juiste coëfficiënten en juiste ladingsbalans 1

Indien het antwoord $NO_2^- + 2\ H^+ \rightarrow NO + H_2O + e^-$ is gegeven 1

Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

Vraag	Antwoord	Scores

27 maximumscore 2

Een juiste berekening kan als volgt zijn weergegeven:
$[OH^-] = (10^{-6,7} =)\ 2 \cdot 10^{-7}$ (mol L^{-1})

- notie dat pOH = 6,7 — 1
- rest van de berekening — 1

Indien als antwoord is gegeven $[OH^-] = (10^{-7,3} =)\ 5 \cdot 10^{-8}$ — 1
Indien als antwoord is gegeven $[H^+] = (10^{-7,3} =)\ 5 \cdot 10^{-8}$ — 1
Indien als antwoord is gegeven: $[OH^-] = -\log 6,7 = -0,8$ — 1
Indien de uitkomst $2,00 \cdot 10^{-7}$ (mol L^{-1}) is gegeven (zie syllabus subdomein A8) — 1

28 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:
De vormingswarmte van NO is positief, dus bij de ontleding van NO komt energie/warmte vrij. De uitspraak kan dus op de ontleding van NO slaan.

- de vormingswarmte van NO is positief / de ontledingswarmte van NO is negatief — 1
- bij de ontleding van NO komt energie/warmte vrij / de ontleding van NO is exotherm en conclusie — 1

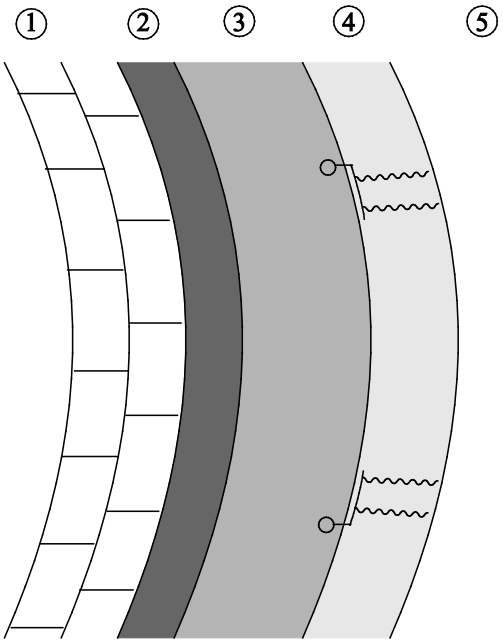
Indien een antwoord is gegeven als: “Een ontledingsreactie kost (altijd) energie. Dus de uitspraak slaat niet op de ontleding van NO.” — 0

Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

Traanfilm

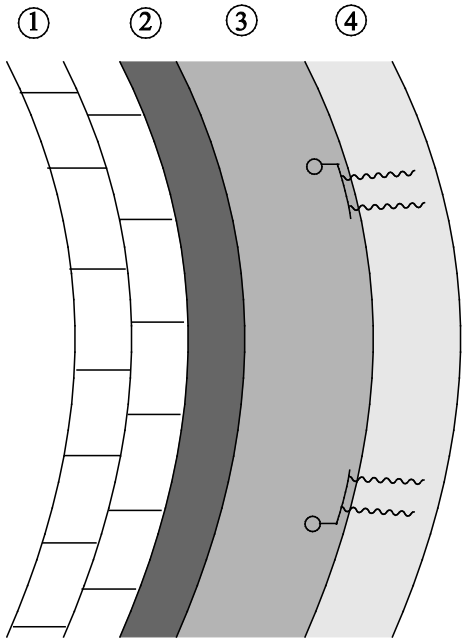
29 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- twee fosfolipidemoleculen getekend met een deel van elk molecuul in het vetlaagje en een deel van elk molecuul in het waterlaagje 1
- de hydrofobe staarten getekend in het vetlaagje en de hydrofiele koppen getekend in het waterlaagje 1

Opmerking
Wanneer het onderstaande antwoord is gegeven, dit goed rekenen.



Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

Vraag	Antwoord	Scores

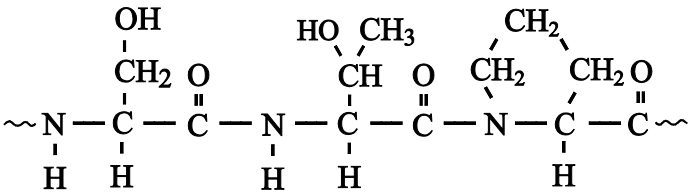
30 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt geformuleerd zijn:
De polysacharideketens bevatten OH groepen die waterstofbruggen vormen met watermoleculen.

- polysacharideketens bevatten OH groepen 1
- OH groepen kunnen waterstofbruggen vormen met watermoleculen 1

Indien een antwoord is gegeven als: “De OH groepen in polysachariden/polysacharidemoleculen kunnen waterstofbruggen vormen met water.” 1

31 maximumscore 4

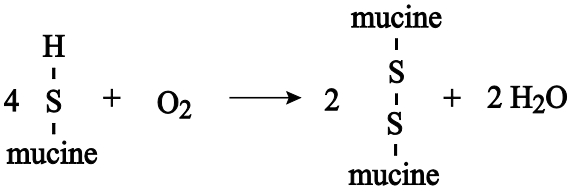


- juiste peptidebinding tussen serine en threonine 1
- juiste peptidebinding tussen threonine en proline 1
- zijgroepen juist 1
- uiteinden juist en de rest van de structuurformule juist 1

Opmerking
Wanneer in een overigens juist antwoord de C/N uiteinden zijn omgewisseld, dit goed rekenen.

Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.

32 maximumscore 3



- O_2 voor de pijl en H_2O na de pijl geplaatst 1
- O balans en S balans juist 1
- H balans juist in een vergelijking met de juiste formules voor en na de pijl 1

33 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:
De crosslinks/atoombindingen/zwavelbruggen voorkomen dat de eiwitketens/eiwitmoleculen (met de daaraan gebonden polysacharideketens) loskomen van elkaar (en oplossen).

- de crosslinks/atoombindingen/zwavelbruggen voorkomen het oplossen 1
- notie dat bij het oplossen eiwitketens/eiwitmoleculen loskomen van elkaar 1

Opmerking
Wanneer een antwoord is gegeven als: "Door de crosslinks is mucine één groot geheel. De ketens zijn verbonden door atoombindingen en daardoor kunnen er geen / te weinig watermoleculen tussen de ketens komen.", dit goed rekenen.

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van de alfabetische eerste vijf kandidaten per examinator in het programma WOLF.
Zend de gegevens uiterlijk op 1 juni naar Cito.

De normering in het tweede tijdvak wordt mede gebaseerd op door kandidaten behaalde scores. Als het tweede tijdvak op uw school wordt afgenomen, zend dan ook van uw tweede-tijdvak-kandidaten de deelscores in met behulp van het programma WOLF.

6 Bronvermeldingen

Amber	naar: Algemeen Dagblad
'Groene Airbag'	naar: www.autoliv.com
De fotonenboer	naar: www.fotonenboer.nl
Methaangoochelaar	naar: C2W Life Sciences

Beschikbaar gesteld door Stichting Studiebegeleiding Leiden (SSL).
Voor alle eindexamens, zie www.alleexamens.nl. Voor de perfecte voorbereiding op je eindexamen, zie www.sslleiden.nl.