

Het correctievoorschrift bestaat uit:

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

## 1 Regels voor de beoordeling

---

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit 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 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;

- 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Toetsen en Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden 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.

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 79 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.

## 4 Beoordelingsmodel

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

### Kiwikwarktaart

**1 maximumscore 2**

hexaanzuur

- hexaan 1
- zuur 1

Indien het antwoord „pentaancarbonzuur” is gegeven 1

**2 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Vet is hydrofoob en water is hydrofiel. Deze stoffen mengen niet blijvend/langdurig. Dus is een emulgator nodig (die ontmengen van de slagroom voorkomt).

- vet is hydrofoob en water is hydrofiel 1
- (deze stoffen) mengen niet blijvend/langdurig, dus is een emulgator nodig 1

Indien in een overigens juist antwoord voor vet en/of water en/of emulgator een aanduiding op microniveau is gebruikt 1

*Opmerkingen*

- Wanneer de formulering „slecht/niet mengen” in plaats van „niet blijvend/langdurig mengen” is gebruikt, dit niet aanrekenen.
- Wanneer het begrip „stabilisator” is gebruikt, in plaats van het begrip „emulgator”, dit niet aanrekenen.

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

**3 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Actinidase breekt de eiwitmoleculen/(eiwit)ketens waaruit gelatine bestaat af. Hierdoor zijn de (eiwit)ketens te kort om een netwerkachtige structuur te vormen / kan geen structuur worden gevormd waarin de andere stoffen worden ingesloten (waardoor de taart niet voldoende opstijft).

- de eiwitmoleculen/(eiwit)ketens waaruit gelatine bestaat, worden te kort/korter 1
- dus de netwerkachtige structuur / structuur waarin de andere stoffen worden ingesloten kan niet worden gevormd 1

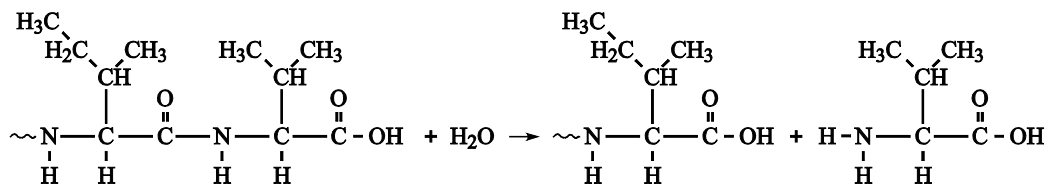
Indien een antwoord is gegeven als: „Doordat actinidase peptidebindingen verbreekt, ontstaat geen structuur waarin de andere stoffen zijn ingesloten / ontstaat geen stevig geheel.” 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Door het inwerken van actinidase verliest gelatine zijn werking.” 0

*Opmerking*

Wanneer een antwoord is gegeven als: „Actinidase maakt de gelatinemoleculen stuk/korter. Hierdoor kunnen de gelatinemoleculen geen netwerkachtige structuur meer vormen.”, dit goed rekenen.

**4 maximumscore 3**



- H<sub>2</sub>O voor de pijl 1
- structuurformule van valine na de pijl 1



*Opmerking*

Wanneer H<sub>2</sub>O in structuurformule is gegeven, dit niet aanrekenen.

## Wijn zonder droesem

### 5 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Een wijnsteenzuurmolecuul bevat hydroxyl/OH groepen / O-H bindingen, waardoor waterstofbruggen (met watermoleculen) gevormd kunnen worden. (Dus wijnsteenzuur is goed oplosbaar in water.)
- Door de aanwezigheid van hydroxyl/OH groepen / O-H bindingen in een wijnsteenzuurmolecuul is een wijnsteenzuurmolecuul hydrofiel/polair (en watermoleculen zijn ook hydrofiel/polair). (Dus wijnsteenzuur is goed oplosbaar in water.)

- een wijnsteenzuurmolecuul bevat hydroxyl/OH groepen / O-H bindingen 1
- daardoor kan een wijnsteenzuurmolecuul waterstofbruggen vormen (met watermoleculen) / daardoor is een wijnsteenzuurmolecuul hydrofiel/polair 1

Indien in een overigens juist antwoord voor wijnsteenzuurmolecu(u)l(en) een aanduiding op macroniveau is gebruikt 1

Indien een antwoord is gegeven als: „(Een) wijnsteenzuur(molecuul) heeft een korte C keten, dus het is hydrofiel.” 0

Indien een antwoord is gegeven als: „Wijnsteenzuur is hydrofiel.” zonder verklaring of met een onjuiste verklaring 0

#### *Opmerking*

*Wanneer een antwoord is gegeven als: „Een wijnsteenzuurmolecuul bevat een C = O groep, zodat er waterstofbruggen met watermoleculen gevormd kunnen worden.”, dit goed rekenen.*

### 6 maximumscore 1



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

**7 maximumscore 3**

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

In Binas-tabel 45A staat dat een slecht oplosbaar zout een oplosbaarheid heeft van minder dan  $0,01 \text{ mol L}^{-1}$ . De oplosbaarheid van calciumtartraat is  $0,38 \text{ (g L}^{-1}) : 188,2 \text{ (g mol}^{-1}) = 2,0 \cdot 10^{-3} \text{ mol L}^{-1}$ . (Dus calciumtartraat is een slecht oplosbaar zout).

- berekening van de molaire massa van calciumtartraat: juiste verwerking van de atoommassa's van Ca, C, H en O (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99:  $188,2 \text{ g mol}^{-1}$ ) 1
- berekening van de molariteit van calciumtartraat in water:  $0,38 \text{ (g L}^{-1})$  delen door de molaire massa van calciumtartraat 1
- vergelijking met  $0,01 \text{ mol L}^{-1}$  (Binas-tabel 45A) 1

*Opmerking*

*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.*

**8 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Het ene (soort) membraan laat ionen met een – lading door, en het andere ionen met een + lading. (Ze zijn dus niet identiek).
- Type I laat (alleen)  $\text{K}^+$  en  $\text{Ca}^{2+}$  door, en type II laat (alleen)  $\text{T}^{2-}$  en  $\text{HT}^-$  door. (Ze zijn dus niet identiek).
- Type I laat geen positieve ladingen door, en type II geen negatieve ladingen. (De membranen zijn dus verschillend.)
- Type I laat negatieve ionen door, maar type II houdt die negatieve ionen juist tegen. (Ze zijn dus verschillend).

Indien een antwoord is gegeven als: „De membranen zijn (verschillend) ionselectief.” 1

*Opmerking*

*Wanneer een antwoord is gegeven als: „Als de membranen identiek zijn dan kunnen de ionen via het volgende membraan weer terug de wijn in. (De membranen moeten dus verschillen om ze apart te kunnen doorlaten dan wel tegenhouden, zoals is weergegeven in figuur 2).”, dit goed rekenen.*



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

**9 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Het elektrisch geleidingsvermogen (van wijn) is afhankelijk van de aanwezigheid van geladen deeltjes / ionen. Bij elektrolyse worden (selectief) ionen verwijderd uit de wijn (en verplaatst naar het water). Hierdoor neemt het geleidingsvermogen van de wijn af. De (mate van) droesemvorming is afhankelijk van de concentratie van deze ionen in de wijn.

- een relatie gelegd tussen het elektrisch geleidingsvermogen en de concentratie geladen deeltjes / ionen 1
- bij lagere concentraties (kalium-, calcium-, waterstoftartraat- en tartraat)ionen kan minder droesem worden gevormd 1

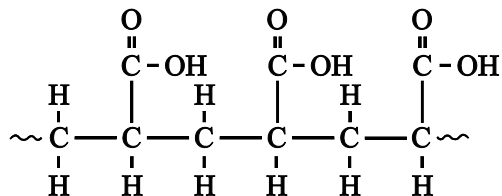
*Opmerking*

*Wanneer in een overig juist antwoord „hoeveelheid (ionen)” is gebruikt in plaats van „concentratie”, dit niet aanrekenen.*

## Kunsttranen

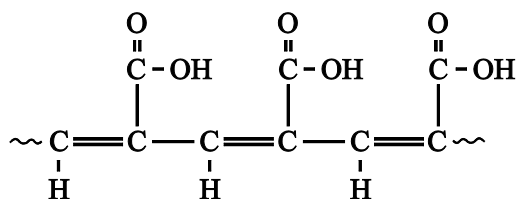
### 10 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

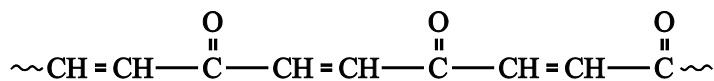


- keten van 6 koolstofatomen met enkelvoudige bindingen ertussen 1
- carboxylgroepen juist weergegeven 1
- waterstofatomen op de juiste wijze aan de keten verbonden en de uiteinden van de getekende keten aangegeven met • of ~ of – 1

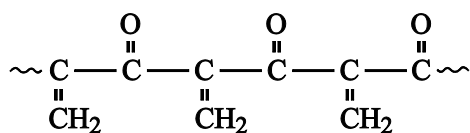
Indien een van de volgende antwoorden is gegeven:



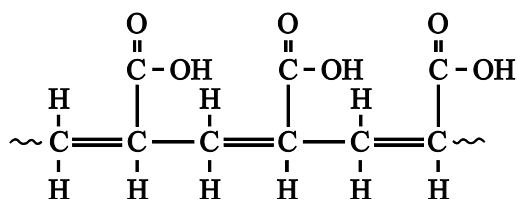
1



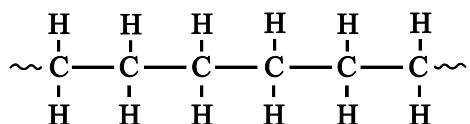
1



1



1



1



0

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

**11 maximumscore 2**

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

TAPE bevat vier C=C groepen (per molecuul). Elke C=C groep kan (door polyadditie/polymerisatie) in een andere acrylzuurketen worden opgenomen / gebonden worden aan acrylzuurmonomeren van verschillende ketens (waardoor dwarsverbindingen ontstaan).

- TAPE bevat (vier) C=C groepen / meer dan één C=C groep 1
- notie dat deze C=C groepen in verschillende polyacrylzuurketens kunnen worden opgenomen/gebonden 1

**12 maximumscore 1**

Voorbeelden van een juiste reden zijn:

- OH<sup>-</sup> is een base / hydroxide ionen reageren als base (waardoor de [H<sup>+</sup>] afneemt).
- Natriumhydroxide is een goed oplosbaar zout.
- Traanvocht bevat al natriumchloride, dus de toegevoegde natriumionen zijn niet schadelijk.
- Bij de reactie van OH<sup>-</sup> en H<sup>+</sup> ontstaat water, en dat is onschadelijk voor de ogen.

**13 maximumscore 2**

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst

( [H<sup>+</sup>] = 10<sup>-3,7</sup> = ) 2 · 10<sup>-4</sup> (mol L<sup>-1</sup>).

Indien slechts het antwoord ( [H<sup>+</sup>] = ) 10<sup>-3,7</sup> is gegeven 1

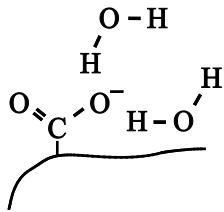
Indien de uitkomst 2,00 · 10<sup>-4</sup> (mol L<sup>-1</sup>) is gegeven (zie syllabus subdomein A8) 1

Indien een antwoord is gegeven als: ([H<sup>+</sup>] = ) - log 3,7 = - 0,57 / - 5,7 · 10<sup>-1</sup> 0

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

14 **maximumscore 2**

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- een watermolecuul met een of twee H atomen gericht naar de  $\text{COO}^-$  groep 1
- een tweede watermolecuul met een of twee H atomen gericht naar de  $\text{COO}^-$  groep 1

Indien één of meer onjuiste watermoleculen zijn getekend (bijvoorbeeld O-H-O) die met de H atomen gericht naar de  $\text{COO}^-$  groep 1

Indien één of meer watermoleculen met het O atoom gericht zijn naar de  $\text{COO}^-$  groep 0

*Opmerking*

*Wanneer één of meerdere juiste waterstofbruggen zijn getekend van de H atomen van de watermoleculen naar de  $\text{COO}^-$  groep, dit niet aanrekenen.*

15 **maximumscore 2**

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

Bij een hogere verhouding crosslinker (ten opzichte van acrylzuur) zijn er meer dwarsverbindingen gevormd/aanwezig tussen de ketens. Hierdoor blijven de ketens dichter bij elkaar en kan het carbomeer minder opzwellen.

- er zijn meer dwarsverbindingen / een dichter netwerk 1
- conclusie 1

Indien het antwoord „minder” is gegeven zonder uitleg of met een onjuiste uitleg 0

## Hybrideauto

---

**16 maximumscore 2**

Voorbeelden van juiste stoffen zijn:

- koolstof/roet/C
- koolstofmonoöxide/CO
- onverbrande koolwaterstoffen
- stikstofoxide(s)/NO<sub>x</sub>
- zwaveldioxide/SO<sub>2</sub>

Voorbeelden van onjuiste stoffen zijn:

- as
- water/H<sub>2</sub>O
- stikstof/N<sub>2</sub>
- ozon/O<sub>3</sub>
- smog

per juiste stof

1

*Opmerkingen*

- *Wanneer het (deel)antwoord „fijnstof” is gegeven, dit beoordelen als een juiste stof.*
- *Wanneer het antwoord „stikstofmonoöxide/NO en stikstofdioxide/NO<sub>2</sub>” is gegeven, dit goed rekenen.*

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

**17 maximumscore 4**

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{4,0}{100} \times \frac{0,72 \cdot 10^3}{96,17} \times 7 \times 44,01 = 92 \text{ (g km}^{-1}\text{)}$$

of

$$\frac{92}{44,01} \times \frac{1}{7} \times 96,17 \times \frac{100}{0,72 \cdot 10^3} = 4,0 \text{ (L per 100 km)}$$

- berekening van het aantal gram benzine dat per km wordt verbruikt: 4,0 (L) delen door 100 (km), vermenigvuldigen met 0,72 (kg L<sup>-1</sup>) en vermenigvuldigen met 10<sup>3</sup> (g kg<sup>-1</sup>) 1
- berekening van het aantal mol benzine dat per km wordt verbruikt: het aantal gram benzine dat per km wordt verbruikt delen door de molaire massa van C<sub>7</sub>H<sub>12</sub> (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 96,17 g mol<sup>-1</sup>) 1
- berekening van het aantal mol CO<sub>2</sub> dat per km wordt uitgestoten: het aantal mol benzine dat per km wordt verbruikt vermenigvuldigen met 7 1
- berekening van het aantal gram CO<sub>2</sub> dat per km wordt uitgestoten: het aantal mol CO<sub>2</sub> dat per km wordt uitgestoten vermenigvuldigen met de molaire massa van CO<sub>2</sub> (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 44,01 g mol<sup>-1</sup>) 1

of

- berekening van het aantal mol CO<sub>2</sub> dat per km wordt uitgestoten: het aantal gram CO<sub>2</sub> dat per km wordt uitgestoten delen door de molaire massa van CO<sub>2</sub> (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 44,01 g mol<sup>-1</sup>) 1
- berekening van het aantal mol benzine dat per km wordt verbruikt: het aantal mol CO<sub>2</sub> dat per km wordt uitgestoten delen door 7 1
- berekening van het aantal gram benzine dat per km wordt verbruikt: het aantal mol benzine dat per km wordt verbruikt vermenigvuldigen met de molaire massa van C<sub>7</sub>H<sub>12</sub> (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 96,17 g mol<sup>-1</sup>) 1
- berekening van het aantal liter benzine dat per 100 km wordt verbruikt: het aantal gram benzine dat per km wordt verbruikt delen door 10<sup>3</sup> (g kg<sup>-1</sup>), en de uitkomst daarvan delen door 0,72 (kg L<sup>-1</sup>) en vermenigvuldigen met 100 (km) 1

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

**18 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Het oxide-ion heeft een lading van 2–, het hydroxide-ion heeft een lading van 1–. (De totale negatieve lading is dus 3–.) Het nikkellion in NiO(OH) heeft dan een lading van 3+.
- De som van de negatieve lading (in NiO(OH)) is 3–, dus Ni is 3+.
- In Ni(OH)<sub>2</sub> is de lading van het nikkellion 2+. Bij de halfreactie aan elektrode A neemt het nikkellion in NiO(OH) een elektron op. In NiO(OH) heeft het nikkellion dus een lading van 3+.
  
- het oxide-ion heeft een lading van 2– en het hydroxide-ion heeft een lading van 1– / de som van de negatieve lading (in NiO(OH)) is 3– / bij de halfreactie aan elektrode A neemt het nikkellion in NiO(OH) een elektron op en in het Ni(OH)<sub>2</sub> dat ontstaat, is de lading van het nikkellion 2+ 1
- conclusie 1

Indien het antwoord „(de lading van de nikkellionen is) 3+” is gegeven zonder afleiding of met een onjuiste afleiding 0

*Opmerking*

*Wanneer een antwoord is gegeven als: „2– + 1– + x = 0, dus 3+”, dit goed rekenen.*

**19 maximumscore 2**

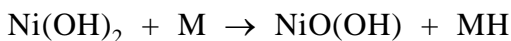
Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

Elektrode B is de negatieve elektrode, want bij elektrode B komen elektronen vrij / reageert (MH als) een reductor (bij stroomlevering).

- bij elektrode B komen elektronen vrij / reageert een reductor 1
- (dus elektrode B is) de negatieve elektrode 1

Indien als antwoord is gegeven dat elektrode B de negatieve elektrode is zonder uitleg of met een onjuiste uitleg 0

**20 maximumscore 2**



- uitsluitend Ni(OH)<sub>2</sub> en M voor de pijl 1
- uitsluitend NiO(OH) en MH na de pijl 1

Indien als antwoord één van de volgende vergelijkingen is gegeven: 1

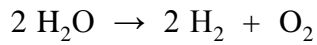
- NiO(OH) + MH → Ni(OH)<sub>2</sub> + M
- Ni(OH)<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O + M + OH<sup>–</sup> → NiO(OH) + OH<sup>–</sup> + MH + H<sub>2</sub>O
- Ni(OH)<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O + M + OH<sup>–</sup> + e<sup>–</sup> → NiO(OH) + OH<sup>–</sup> + MH + H<sub>2</sub>O + e<sup>–</sup>

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

## Power-to-gas

---

**21 maximumscore 2**



- uitsluitend H<sub>2</sub>O voor de pijl en juiste coëfficiënten 1
- uitsluitend H<sub>2</sub> en O<sub>2</sub> na de pijl 1

**22 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Met behulp van (groene) stroom (wordt water ontleed tot waterstof en zuurstof). Het is dus een endotherme reactie.
- Voor de elektrolyse/ontleding is elektrische energie/stroom nodig, dus het proces is endotherm.

- er is elektrische energie/stroom nodig 1
- (dus) endotherm 1

Indien een antwoord is gegeven als: „endotherm, want er is energie nodig.” 1

Indien een antwoord is gegeven als: „elektrische energie wordt omgezet in chemische energie, dus endotherm.” 1

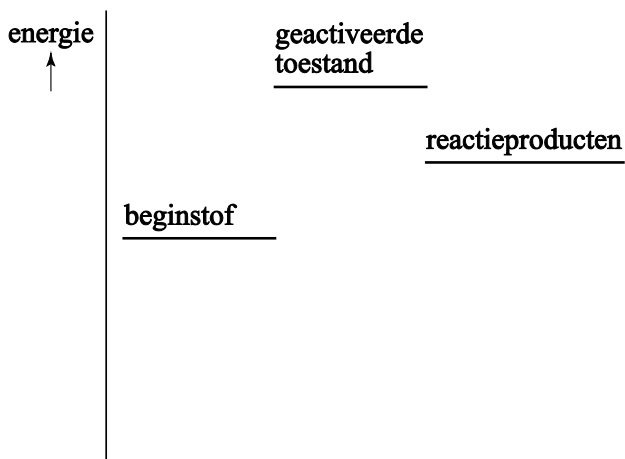
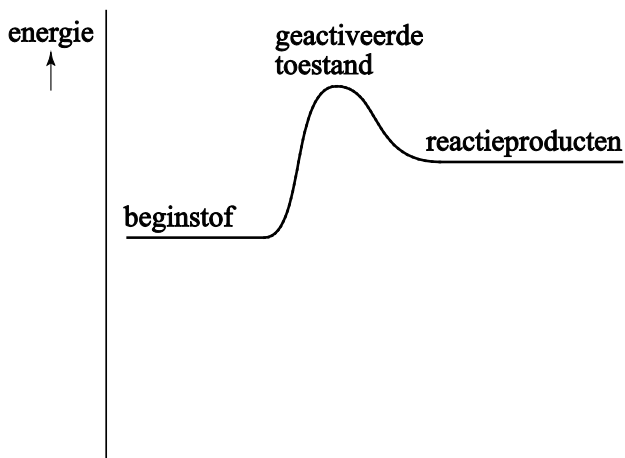
Indien het antwoord „endotherm” is gegeven zonder toelichting of met een onjuiste toelichting 0

Indien een antwoord is gegeven als: „exotherm, want er komt energie vrij.” 0



## 23 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:



- het niveau van de reactieproducten hoger weergegeven dan het niveau van de beginstof 1
- het niveau van de geactiveerde toestand als hoogste niveau weergegeven 1

Indien in een overigens juist antwoord bij één of meer van de zelf getekende energieniveaus geen bijschrift of een onjuist bijschrift is gezet 1

*Opmerkingen*

- Wanneer in plaats van het bijschrift „reactieproducten” de namen of formules van de reactieproducten zijn gegeven, dit niet aanrekenen.
- Wanneer in plaats van het bijschrift „geactiveerde toestand” het bijschrift „overgangstoestand” is gegeven, dit niet aanrekenen.

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

**24 maximumscore 3**

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\{(3,935 \cdot 10^5) - (0,75 \cdot 10^5) - (2 \times 2,42 \cdot 10^5)\} : 4 = -4,1 \cdot 10^4 \text{ (J per mol H}_2\text{)}$$

of

$$\{(-0,75 \cdot 10^5) + (2 \times -2,42 \cdot 10^5) - (-3,935 \cdot 10^5)\} : 4 = -4,1 \cdot 10^4 \text{ (J per mol H}_2\text{)}$$

- juiste verwerking van de vormingswarmte van koolstofdioxide:  
+  $3,935 \cdot 10^5$  (J) 1
- juiste verwerking van de vormingswarmtes van methaan en (gasvormig) water:  $-0,75 \cdot 10^5$  (J) en  $2 \times -2,42 \cdot 10^5$  (J) 1
- de som van de verwerkte vormingswarmtes delen door 4 1

Indien in een overigens juist antwoord de factor  $10^4$  niet is vermeld 2

Indien in een overigens juist antwoord één of meer fouten zijn gemaakt in de plustekens en/of mintekens bij de verwerking van de vormingswarmtes 2

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

*Opmerkingen*

- *Wanneer een antwoord is gegeven als:  
„ $\{(-0,75) + (2 \times -2,42) - (-3,935)\} : 4 = -4,1 \cdot 10^4 \text{ (J per mol H}_2\text{)}$ ”, dit goed rekenen.*
- *Bij deze berekening de significantie niet beoordelen.*

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

**25 maximumscore 3**

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\frac{(4 \times 2,016 + 44,010) - (80 : 10^2 \times 16,043)}{(80 : 10^2 \times 16,043)} = 3,1$$

of

$$\frac{((100 - 80) : 10^2 \times 16,043) + (2 \times 18,015)}{(80 : 10^2 \times 16,043)} = 3,1$$

- berekening van de massa van het gewenste product: 80(%) delen door 10<sup>2</sup>(%) en vermenigvuldigen met de molecuulmassa van methaan (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 16,043 u) 1
- berekening van de massa van alle beginstoffen: de molecuulmassa van waterstof (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 2,016 u) vermenigvuldigen met 4 en optellen bij de molecuulmassa van koolstofdioxide (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 44,010 u) 1
- berekening van de E-factor: de massa van het gewenste product aftrekken van de massa van alle beginstoffen en delen door de massa van het gewenste product 1

of

- berekening van de massa van het gewenste product: 80(%) delen door 10<sup>2</sup>(%) en vermenigvuldigen met de molaire massa van methaan (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 16,043 g mol<sup>-1</sup>) 1
- berekening van de massa van het verlies: 100(%) verminderd met 80(%) delen door 10<sup>2</sup>(%) en vermenigvuldigen met de molaire massa van methaan (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 16,043 g mol<sup>-1</sup>) en optellen bij de molaire massa van water (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 18,015 g mol<sup>-1</sup>) vermenigvuldigd met 2 1
- berekening van de E-factor: de massa van het verlies delen door de massa van het gewenste product 1

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

**26 maximumscore 3**

- A: water
- B: zuurstof
- C: waterstof
- D: biomassa
- E: synthesegas / waterstofgas en koolstofmonoïxide
- F: koolstofdioxide
- G: methaan

- A, B en C juist 1
- D en E juist 1
- F en G juist 1

*Opmerkingen*

- Wanneer bij G „aardgas” is gegeven in plaats van „methaan”, dit niet aanrekenen.
- Wanneer in plaats van de juiste namen de juiste formules zijn gegeven, dit niet aanrekenen.

**27 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist argument voor Pia zijn:

- Bij elke omzetting treden (energie)verliezen op.
- Methanisering is exotherm, dus er raakt energie verloren (bij de energieopslag).

Voorbeelden van een juist argument voor Koen zijn:

- Methaan is gemakkelijk op te slaan in het aardgasnet (terwijl het opslaan van waterstof kostbaar is en veel energie kost).
- Het opslaan van waterstof (is kostbaar en) kost veel energie (terwijl methaan gemakkelijk is op te slaan in het aardgasnet).
- Methaan kan zowel voor vervoersmiddelen als voor (huishoudelijke) gastoestellen worden gebruikt (terwijl waterstof alleen voor vervoersmiddelen wordt ingezet als brandstof).
- Er is geen opslagnetwerk voor waterstof beschikbaar (en wel voor methaan).
- Methaan kan gemakkelijk worden opgeslagen en vervoerd in het aardgasnet (en voor waterstof is zo'n netwerk niet beschikbaar).

- juist argument voor Pia 1
- juist argument voor Koen 1

Indien een argument voor Pia is gegeven als: „Waterstof geeft geen CO<sub>2</sub> bij verbranding (en methaan wel).”, hiervoor geen scorepunt toekennen.

*Opmerking*

*Wanneer een argument voor Koen is gegeven als: „Bij de omzetting van waterstof in methaan wordt CO<sub>2</sub> vastgelegd (en CO<sub>2</sub> is een broeikasgas).”, dit beoordelen als een juist argument.*

## Spinazie

### 28 maximumscore 3

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$1000 \times \frac{(100,0 - 93,0)}{10^2} \times \frac{6,48}{10^3} \times \frac{10^6}{1000} = 4,5 \cdot 10^2 \text{ massa-ppm}$$

of

$$\frac{\frac{6,48}{10^2 \times 10^3} \times 10^6}{(100,0 - 93,0)} = 4,5 \cdot 10^2 \text{ massa-ppm}$$

- berekening van de massa aan drooggewicht in bepaalde hoeveelheid (bijvoorbeeld 1000 gram) verse spinazie: 100,0(%) verminderd met 93,0(%) delen door  $10^2$ (%) en vermenigvuldigen met de massa van de verse spinazie 1
- berekening van het aantal gram chlorofyl-a in deze hoeveelheid verse spinazie: de massa aan drooggewicht delen door  $10^3$  ( $\text{g kg}^{-1}$ ) en vermenigvuldigen met 6,48 ( $\text{g kg}^{-1}$ ) 1
- berekening van het massa-ppm chlorofyl-a in verse spinazie: het aantal gram chlorofyl-a delen door de massa van de verse spinazie en vermenigvuldigen met  $10^6$  (ppm) 1

of

- berekening van het massapercentage drooggewicht in verse spinazie: 100,0(%) verminderen met 93,0(%) 1
- berekening van het aantal gram verse spinazie per kilogram drooggewicht:  $10^2$ (%) vermenigvuldigen met 1,00 (kg) en vermenigvuldigen met  $10^3$  ( $\text{g kg}^{-1}$ ) en delen door het massapercentage drooggewicht 1
- berekening van het massa-ppm chlorofyl-a in verse spinazie: 6,48 (g) delen door het berekende aantal gram verse spinazie en vermenigvuldigen met  $10^6$ (ppm) 1

*Opmerking*

*Bij deze berekening de significantie niet beoordelen.*

Vraag	Antwoord	Scores
<b>29</b>	<b>maximumscore 3</b> $\text{MgC}_{55}\text{H}_{72}\text{O}_5\text{N}_4 + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{C}_{55}\text{H}_{74}\text{O}_5\text{N}_4 + \text{Mg}^{2+}$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\text{C}_{55}\text{H}_{74}\text{O}_5\text{N}_4 / \text{H}_2\text{C}_{55}\text{H}_{72}\text{O}_5\text{N}_4</math> na de pijl</li> <li>• <math>\text{H}^+</math> voor de pijl en <math>\text{Mg}^{2+}</math> na de pijl</li> <li>• <math>\text{MgC}_{55}\text{H}_{72}\text{O}_5\text{N}_4</math> voor de pijl en juiste coëfficiënten in een vergelijking waarin ook de overige formules juist zijn</li> </ul> <p>Indien als antwoord is gegeven:</p> $\text{MgC}_{55}\text{H}_{72}\text{O}_5\text{N}_4 + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{C}_{55}\text{H}_{74}\text{O}_5\text{N}_4 + \text{Mg}$ $\text{MgC}_{55}\text{H}_{72}\text{O}_5\text{N}_4 + \text{H}_2 \rightarrow \text{C}_{55}\text{H}_{74}\text{O}_5\text{N}_4 + \text{Mg}$	1 1 1  2 1
<b>30</b>	<b>maximumscore 3</b> Een voorbeeld van een juist antwoord is: (Bij de omzetting van chlorofyl-a in feofytine-a worden $\text{H}^+$ ionen gebonden.) Bij hogere pH is de concentratie $\text{H}^+$ ionen kleiner. Hierdoor vinden bij hogere pH minder (effectieve) botsingen plaats. De spinazie verkleurt dus niet sneller/langzamer (bij pH=6,8). <ul style="list-style-type: none"> <li>• de concentratie <math>\text{H}^+</math> ionen is kleiner bij hogere pH</li> <li>• er vinden dan minder (effectieve) botsingen plaats</li> <li>• conclusie</li> </ul> <p>Indien een antwoord is gegeven als: „Bij hogere pH is de concentratie <math>\text{H}^+</math> ionen groter, hierdoor vinden meer botsingen plaats en verkleurt de spinazie sneller.”</p> <p>Indien een antwoord is gegeven als: „Bij hogere pH is de concentratie <math>\text{H}^+</math> ionen kleiner. Hierdoor verkleurt de spinazie langzamer.”</p> <p>Indien een antwoord is gegeven als: „Bij hogere pH bewegen de deeltjes sneller, er vinden dus meer botsingen plaats. Hierdoor verkleurt de spinazie sneller.”</p> <p>Indien een antwoord is gegeven als: „De spinazie verkleurt langzamer, want hoe hoger de pH hoe langzamer de reactie.”</p>	1 1 1  2 2 1 0

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

**31 maximumscore 3**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

Het magnesiumsulfaat kan  $\frac{0,50}{120,37} \times 7 \times 18,015 = 0,52$  gram water binden.

En er is minder dan 0,50 gram water aanwezig in 0,50 gram spinazie (dus 0,50 gram magnesiumsulfaat is voldoende).

of

Om het water in de spinazie te binden is

$\frac{0,50}{18,015} \times \frac{93}{10^2} : 7 \times 120,37 = 0,44$  gram magnesiumsulfaat nodig.

(Er is dus voldoende magnesiumsulfaat.)

- berekening van het aantal mol magnesiumsulfaat in het mengsel en de notie dat de spinazie maximaal 0,50 gram water kan bevatten: 0,50 (g) delen door de molaire massa van magnesiumsulfaat (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 120,37 g mol<sup>-1</sup>) 1
- berekening van het aantal mol water dat hiermee kan reageren: het aantal mol magnesiumsulfaat vermenigvuldigen met 7 1
- berekening van het aantal gram water dat met het magnesiumsulfaat kan reageren (en vergelijking met de hoeveelheid water in 0,50 gram spinazie): het aantal mol water vermenigvuldigen met de molaire massa van water (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 18,015 g mol<sup>-1</sup>) (en conclusie) 1

of

- berekening van het aantal mol water in 0,50 gram verse spinazie: 0,50 gram vermenigvuldigen met 93,0(%) en delen door 10<sup>2</sup>(%) en door de molaire massa van water (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 18,015 g mol<sup>-1</sup>) 1
- berekening van het aantal mol magnesiumsulfaat dat nodig is om het aantal mol water in 0,50 gram verse spinazie te binden: het aantal mol water in de verse spinazie delen door 7 1
- berekening van het aantal gram magnesiumsulfaat dat nodig is om het water in 0,50 gram verse spinazie te binden: het aantal mol magnesiumsulfaat vermenigvuldigen met de molaire massa van magnesiumsulfaat (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 120,37 g mol<sup>-1</sup>) (en conclusie) 1

*Opmerkingen*

- *Bij deze berekening de significantie niet beoordelen.*
- *Wanneer bij de beantwoording is uitgegaan van 100(%) in plaats van 93,0(%) water in spinazie, dit niet aanrekenen.*

Vraag	Antwoord	Scores
<b>32</b>	<b>maximumscore 2</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stap 2: extraheren</li> <li>• stap 3: bezinken</li> </ul>	1 1
<b>33</b>	<b>maximumscore 2</b> Een voorbeeld van een juist antwoord is: Het chromatogram onder II heeft twee vlekken meer / meer vlekken (dan het chromatogram onder I). Deze vlekken zijn afkomstig van feofytine-a en feofytine-b. (Feofytine-a en feofytine-b ontstaan uit chlorofyl-a en chlorofyl-b als spinazie wordt verwerkt tot diepvriesspinazie).  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Het chromatogram onder II heeft twee vlekken meer / meer vlekken (dan het chromatogram onder I)</li> <li>• Deze vlekken zijn van feofytine(-a en feofytine-b)</li> </ul>	1 1
<b>34</b>	<b>maximumscore 1</b> Voorbeelden van een juist antwoord zijn: – De samenstelling van de loopvloeistof van Nick en Simon verschilt van die van de beschreven loopvloeistof in Binas. – Nick en Simon hebben een loopvloeistof gebruikt met petroleumether, cyclohexaan, ethylacetaat, aceton en methanol; in Binas is een mengsel van petroleumether en aceton als loopvloeistof gebruikt. – De loopvloeistof van Nick en Simon bevat ook cyclohexaan / ethylacetaat / methanol. – De loopvloeistof van Nick en Simon bevat een ander percentage petroleumether / aceton.	
<b>35</b>	<b>maximumscore 2</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verschil: aanhechtingsvermogen (van luteïne aan de stationaire fase)</li> <li>• toelichting: Nick en Simon gebruiken een dunne-laagplaat, in Binas wordt papier gebruikt / Nick en Simon gebruiken een andere stationaire fase</li> </ul>	1 1

## 5 Inzenden scores

---

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinerator in het programma WOLF.  
Zend de gegevens uiterlijk op 28 juni naar Cito.



**scheikunde havo**

---

**Centraal examen havo**

Tijdvak 2

**Correctievoorschrift**

---

Aan de secretarissen van het eindexamen van de scholen voor havo

Bij het centraal examen scheikunde havo:

Op **pagina 8**, bij **vraag 8** moet

- Type I laat (alleen)  $K^+$  en  $Ca^{2+}$  door, en type II laat (alleen)  $T^{2-}$  en  $HT^-$  door. (Ze zijn dus niet identiek).

worden vervangen door:

- Type I laat (alleen)  $T^{2-}$  en  $HT^-$  door, en type II laat (alleen)  $K^+$  en  $Ca^{2+}$  door. (Ze zijn dus niet identiek).

a. Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe in zowel de eigen toegekende scores als in de door de eerste corrector toegekende scores en meldt deze wijziging aan de eerste corrector. De tweede corrector vermeldt daarbij dat deze late wijziging een gevolg is van de aanvulling door het CvTE.

b. Als eerste en tweede corrector al overeenstemming hebben bereikt over de scores van de kandidaten, past de eerste corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe en meldt de hierdoor ontstane wijziging in de scores aan de tweede corrector. De eerste corrector vermeldt daarbij dat deze late wijziging een gevolg is van de aanvulling door het CvTE.

Ik verzoek u dit bericht door te geven aan de correctoren scheikunde havo.

Het College voor Toetsen en Examens,  
Namens deze, de voorzitter,

drs. P.J.J. Hendrikse

**scheikunde havo**

---

**Centraal examen havo**

Tijdvak 2

**Correctievoorschrift**

---

Aan de secretarissen van het eindexamen van de scholen voor havo

Bij het centraal examen scheikunde havo:

Op **pagina 17**, bij **vraag 23** moet de volgende opmerking worden toegevoegd:

*- Wanneer een onjuist antwoord op vraag 23 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 22, dit antwoord op vraag 23 goed rekenen.*

- a. Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe in zowel de eigen toegekende scores als in de door de eerste corrector toegekende scores en meldt deze wijziging aan de eerste corrector. De tweede corrector vermeldt daarbij dat deze late wijziging een gevolg is van de aanvulling door het CvTE.
- b. Als eerste en tweede corrector al overeenstemming hebben bereikt over de scores van de kandidaten, past de eerste corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe en meldt de hierdoor ontstane wijziging in de scores aan de tweede corrector. De eerste corrector vermeldt daarbij dat deze late wijziging een gevolg is van de aanvulling door het CvTE.

Het CvTE is zich ervan bewust dat dit leidt tot enkele aanvullende handelingen van administratieve aard. Deze extra werkzaamheden zijn in het belang van een goede beoordeling van de kandidaten.

Ik verzoek u dit bericht door te geven aan de correctoren scheikunde havo.

Het College voor Toetsen en Examens,  
Namens deze, de voorzitter,

drs. P.J.J. Hendrikse