

# Correctievoorschrift HAVO

# 2015

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 v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.-v.b.o.

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 passages van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor 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 gecommitteerde toekomen.

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

## 2 Algemene regels

---

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor 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 beoordelingsmodel. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
  - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
  - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
  - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
  - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
  - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
  - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;

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

## 4 Beoordelingsmodel

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

### Mayonaise

#### 1 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- De  $C_{15}H_{31}$  groep bevat geen dubbele binding / bevat alleen enkelvoudige bindingen. Dit vetzuur behoort tot de verzadigde vetzuren. De  $C_{17}H_{33}$  groepen bevatten (elk) één dubbele binding. Deze vetzuren behoren tot de (enkelvoudig) onverzadigde vetzuren.
- De  $C_{15}H_{31}$  groep komt voor in palmitinezuur. Dit vetzuur behoort tot de verzadigde vetzuren. De  $C_{17}H_{33}$  groepen komen voor in oliezuur. Dit vetzuur behoort tot de (enkelvoudig) onverzadigde vetzuren.
- De  $C_{15}H_{31}$  groep komt voor in een verzadigd vetzuur want deze voldoet aan  $C_nH_{2n+1}$ . De  $C_{17}H_{33}$  groep komt voor in een (enkelvoudig) onverzadigd vetzuur want deze voldoet aan  $C_nH_{2n-1}$ .

- de  $C_{15}H_{31}$  groep bevat geen dubbele binding / bevat alleen enkelvoudige bindingen / komt voor in palmitinezuur / voldoet aan  $C_nH_{2n+1}$ . Dit vetzuur behoort tot de verzadigde vetzuren. 1

- de  $C_{17}H_{33}$  groepen bevatten één dubbele binding / komen voor in oliezuur / voldoen aan  $C_nH_{2n-1}$ . Deze vetzuren behoren tot de (enkelvoudig) onverzadigde vetzuren. 1

Indien een antwoord is gegeven als: „De  $C_{15}H_{31}$  groep bevat geen dubbele binding / bevat alleen enkelvoudige bindingen / komt voor in palmitinezuur. De  $C_{17}H_{33}$  groepen bevatten één dubbele binding / komen voor in oliezuur.” zonder conclusie(s) of met (een) onjuiste conclusie(s) 1

Indien een antwoord is gegeven als: „De  $C_{15}H_{31}$  groep behoort tot de verzadigde vetzuren en de  $C_{17}H_{33}$  groepen behoren tot de (enkelvoudig) onverzadigde vetzuren.” 1

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

**2 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Het stelt geen menging voor op microniveau, want (het microniveau gaat over moleculen en atomen en) druppeltjes zijn grotere structuren dan moleculen (en atomen).
  - Nee, want het is een menging op macroniveau, want water in figuur 1 is een macroaanduiding.
  - Nee, oliedruppeltjes is een macroaanduiding (dus het stelt een menging voor op macroniveau).
  - Het is geen menging op microniveau, want de figuur laat druppeltjes zien en die behoren tot het mesoniveau.
  - De figuur laat geen homogeen mengsel zien, dus het is geen menging op microniveau.
  - Je ziet in de figuur geen moleculen, dus het is geen menging op microniveau.
- druppeltjes zijn grotere structuren dan moleculen (en atomen) / water is een macroaanduiding / oliedruppeltjes is een macroaanduiding / druppeltjes behoren tot het mesoniveau / de figuur laat geen homogeen mengsel zien / je ziet in de figuur geen moleculen 1
  - conclusie 1

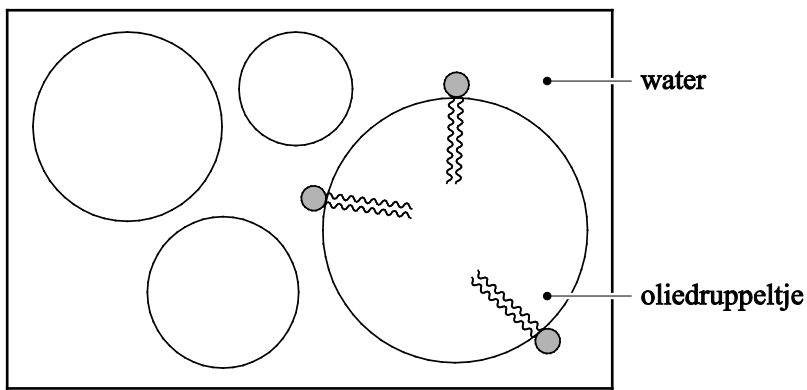
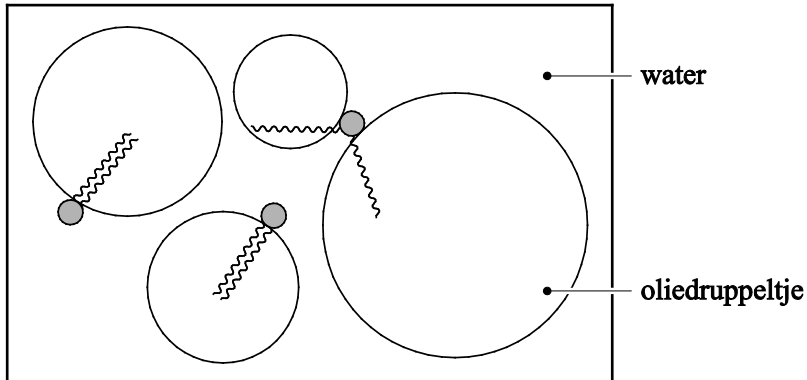
Voorbeelden van een onjuist antwoord zijn:

- De druppeltjes zijn heel klein, dus het is een menging op microniveau.
- De foto is gemaakt met behulp van een microscoop, dus het is een menging op microniveau.
- Het is geen microniveau want het is macroniveau.

Indien als antwoord is gegeven: „Het is geen menging op microniveau.” zonder uitleg of met een onjuiste uitleg 0

## 3 maximumscore 2

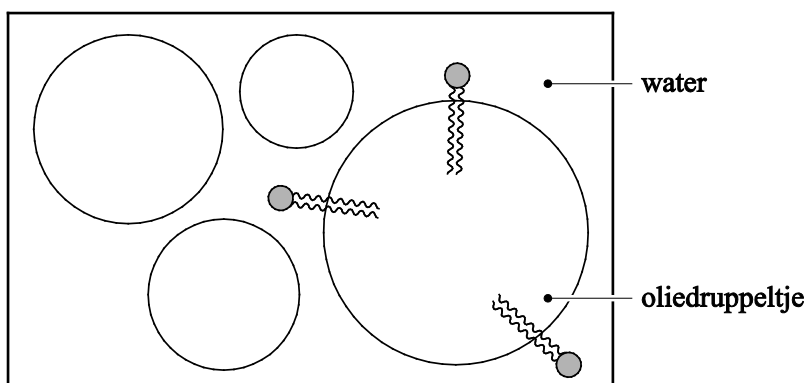
Voorbeelden van een juist antwoord zijn:



- drie moleculen fosfatidylcholine getekend met een deel van elk molecuul in (een) oliedruppeltje(s) en een deel in het water 1
- de hydrofobe staarten getekend in (een) oliedruppeltje(s) en de hydrofiele koppen getekend in het water 1

*Opmerking*

*Wanneer een antwoord is weergegeven als hieronder, dit goed rekenen.*



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

**4 maximumscore 3**

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst  $1 \cdot 10^2$  (moleculen).

- berekening van de molaire massa van maltodextrine met  $n = 5$  ( $C_{30}H_{52}O_{26}$ ): 828,72 ( $\text{g mol}^{-1}$ ), bijvoorbeeld via Binas-tabel 99 1
- berekening van het aantal gram water dat is gebonden per mol maltodextrine: de berekende molaire massa van maltodextrine vermenigvuldigen met 3 1
- berekening van het aantal gebonden watermoleculen per molecuul maltodextrine: het berekende aantal gram water delen door de molaire massa van water ( $18,015 \text{ g mol}^{-1}$ , bijvoorbeeld via Binas-tabel 98) 1

*Opmerking*

*De significantie in deze berekening niet beoordelen.*

**5 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$38 / (0,25 \times 17) = 8,9$$

- notie dat de gel 0,25 g koolhydraat/maltodextrine per gram bevat 1
- het aantal kJ per g olie delen door het product van 0,25 (g koolhydraat per g gel) en 17 (kJ per g koolhydraat) 1

*Opmerking*

*De significantie in deze berekening niet beoordelen.*



## Vocht in de vloer

### 6 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- De vergelijking  $\text{Ca}_3\text{SiO}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}_3\text{Si}_2\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  is niet kloppend te krijgen. Dus het zouthydraat is niet het enige reactieproduct.
- Bij  $\text{Ca}_3\text{SiO}_5$  is de verhouding tussen Ca en Si 3 : 1 en bij  $\text{Ca}_3\text{Si}_2\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  is die verhouding 3 : 2. Dus moet (behalve het zouthydraat) ook een andere stof ontstaan (die in ieder geval het element Ca bevat).
- $2 \text{Ca}_3\text{SiO}_5 + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}_3\text{Si}_2\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O} + 3 \text{CaO}$  is de reactievergelijking. Dus het zouthydraat is niet het enige reactieproduct. / Dus er ontstaat ook een andere stof / calciumoxide.
- $\text{Ca}_3\text{SiO}_5 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}_3\text{Si}_2\text{O}_7 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$  is niet kloppend te krijgen / notie dat de verhouding tussen Ca en Si in  $\text{Ca}_3\text{SiO}_5$  en het zouthydraat verschilt / een reactievergelijking gegeven met (een) extra reactieproduct(en) 1
- dus het zouthydraat is niet het enige reactieproduct / er moet ook een andere stof ontstaan 1

Indien een antwoord gegeven is als: „Er is ook nog  $\text{SiO}_2$  nodig, dus het zouthydraat is het enige / niet het enige reactieproduct.” 1

Indien als antwoord is gegeven dat het zouthydraat het enige / niet het enige reactieproduct is, zonder uitleg of met een onjuiste uitleg 0

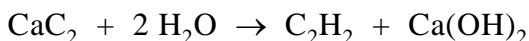
### 7 maximumscore 2

aantal protonen: 12

aantal elektronen: 14

- aantal protonen: 12 1
- aantal elektronen: aantal protonen plus 2 1

### 8 maximumscore 2

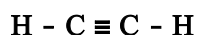


- $\text{CaC}_2$  voor de pijl en  $\text{C}_2\text{H}_2$  en  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  na de pijl 1
- $\text{H}_2\text{O}$  voor de pijl en de juiste coëfficiënten 1

Indien de vergelijking  $\text{CaC}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_2\text{H}_2 + \text{CaO}$  is gegeven 1

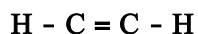
Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**9 maximumscore 2**

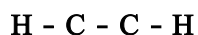


Indien een van de volgende antwoorden is gegeven:

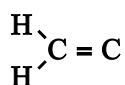
1



of



of



**10 maximumscore 2**

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

Door de warmte (die bij het boren ontstaat) verdampt (een deel van het overtollige) water. Het (gemeten) massapercentage zal daardoor lager worden.

- er verdampt water door de warmte (die bij het boren ontstaat) 1
- het (gemeten) massapercentage wordt daardoor lager 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Door de warmte die bij het boren ontstaat, komt het massapercentage lager uit.” 1

Indien als antwoord is gegeven dat het massapercentage hoger/lager uitkomt zonder uitleg of met een onjuiste uitleg 0

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

**11 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Als het materiaal niet helemaal/goed verpoederd is, kan binnen in dit materiaal nog (overtollig) water (blijven) zitten. Je meet dan een lager/te laag massapercentage water.
- Een fijnere verdeling leidt tot een groter oppervlak. Daardoor kan het water sneller vrijkomen/verdampen (uit de stofdeeltjes).
- Een fijne verdeling heeft een groot oppervlak. Daardoor kan het water snel reageren met calciumcarbide.
- Een fijne verdeling heeft een groot oppervlak. Daardoor kan het water volledig reageren (binnen de vermelde tijd).

- als het materiaal niet helemaal/goed verpoederd is, kan binnen in dit materiaal nog (overtollig) water (blijven) zitten 1
- er wordt een lager/te laag massapercentage water gemeten 1

of

- een fijne verdeling heeft een groot oppervlak 1
- het water kan snel vrijkomen/verdampen / het water kan snel/volledig reageren met calciumcarbide 1

**12 maximumscore 2**

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

Bij 0,95 bar is het massapercentage water 1,83. Dit is minder dan 2,5 massaprocent, dus mag de houten vloer worden gelegd.

- het massapercentage water afgelezen tussen 1,8 en 1,9 (massaprocent) 1
- vergelijking van het afgelezen massapercentage met de grens van 2,5 massaprocent en conclusie 1

*Opmerking*

*Wanneer een antwoord is gegeven als: „Bij 0,95 bar ligt het massapercentage water tussen 1,8 en 1,9. Dit is minder dan 2,5 massaprocent, dus mag de houten vloer worden gelegd.”, dit goed rekenen.*

**13 maximumscore 2**

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

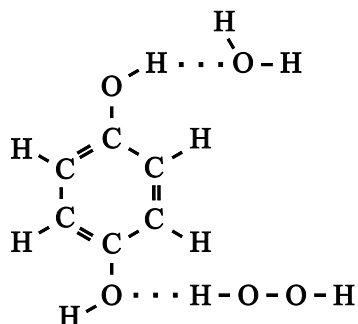
$\text{OH}^-$ , want calciumhydroxide is matig oplosbaar.

- $\text{OH}^-$  1
- calciumhydroxide is matig oplosbaar 1

## Bombardeerkever

14 maximumscore 3

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- de structuurformule van het waterstofperoxidemolecuul juist weergegeven 1
- het waterstofperoxidemolecuul op een juiste wijze met een waterstofbrug verbonden met het hydrochinonmolecuul 1
- de structuurformule van het watermolecuul juist weergegeven en de waterstofbrug tussen het watermolecuul en het hydrochinonmolecuul juist weergegeven 1

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

**15 maximumscore 3**

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\{2 \times (+1,88 \cdot 10^5) + 2 \times (-2,86 \cdot 10^5)\} : 2 = -0,98 \cdot 10^5 \text{ (J per mol).}$$

of

$$+1,88 \cdot 10^5 + (-2,86 \cdot 10^5) = -0,98 \cdot 10^5 \text{ (J per mol).}$$

- juiste verwerking van de vormingswarmte van waterstofperoxide:  
 $2 \times (+1,88 \cdot 10^5)$  (J) 1
- juiste verwerking van de vormingswarmte van water:  $2 \times (-2,86 \cdot 10^5)$  (J) 1
- juiste sommering van de vormingswarmtes en de som delen door 2 1

of

- juiste verwerking van de vormingswarmte van waterstofperoxide:  
 $+1,88 \cdot 10^5$  (J) 1
- juiste verwerking van de vormingswarmte van water:  $-2,86 \cdot 10^5$  (J) 1
- juiste sommering van de vormingswarmtes 1

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

Indien in een overigens juist antwoord één of meer fouten zijn gemaakt in de plustekens 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 zuurstof 2

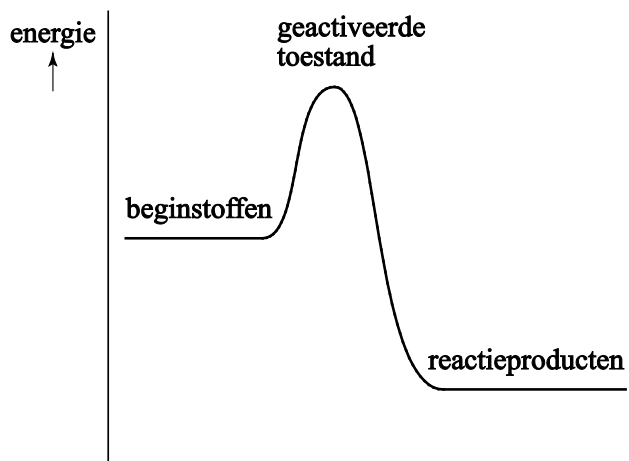
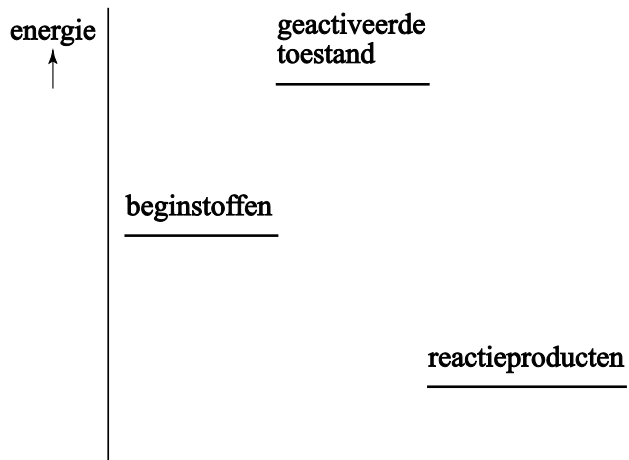
*Opmerkingen*

- *Wanneer een antwoord is gegeven als:*  
 $\{2 \times (+1,88) + 2 \times (-2,86)\} : 2 = -0,98 \cdot 10^5 \text{ (J per mol)}$ , dit goed rekenen.
- *De significantie in de uitkomst niet beoordelen.*

Vraag	Antwoord	Scores
16	<p><b>maximumscore 2</b></p> <p>Voorbeelden van een juist antwoord zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Hydrochinon is de reductor / staat elektronen af. Dus waterstofperoxide is de oxidator.</li> <li>– In de halfreactie van hydrochinon staan elektronen na de pijl. Dus waterstofperoxide is de oxidator.</li> <li>– Waterstofperoxide neemt elektronen op. Dus waterstofperoxide is de oxidator.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hydrochinon is de reductor / staat elektronen af / in de halfreactie van hydrochinon staan elektronen na de pijl / waterstofperoxide neemt elektronen op</li> <li>• dus waterstofperoxide is de oxidator</li> </ul> <p>Indien het antwoord ‘waterstofperoxide is de oxidator’ is gegeven zonder uitleg of met een onjuiste uitleg</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>0</p>

## 17 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:



- het niveau van de reactieproducten lager weergegeven dan het niveau van de beginstoffen 1
- het niveau voor 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

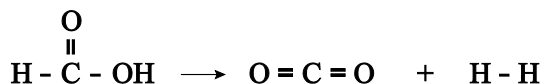
Vraag	Antwoord	Scores
<b>18</b>	<p><b>maximumscore 2</b></p> <p>Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd: De activeringsenergie is zo hoog dat reactie 2 in de verzamelblaas niet plaatsvindt. De enzymen verlagen de activeringsenergie (zodat reactie 2 in de explosiekamer wel plaatsvindt).</p> <p>of</p> <p>De enzymen verlagen de activeringsenergie zodat die laag genoeg is om de reactie in de explosiekamer te laten plaatsvinden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• notie dat de activeringsenergie zo hoog is dat reactie 2 in de verzamelblaas niet plaatsvindt</li> <li>• de enzymen verlagen de activeringsenergie</li> </ul> <p>Indien een antwoord is gegeven als: „Bewaren in de verzamelblaas kan niet samengaan met explosie.”</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>0</p>
<b>19</b>	<p><b>maximumscore 2</b></p> <p>Voorbeelden van een juist antwoord zijn:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– De molaire massa van hydrochinon is groter dan de molaire massa van waterstofperoxide. Dus het aantal mol in 10 g hydrochinon is minder dan het aantal mol in 25 g waterstofperoxide.</li> <li>– 100 g oplossing bevat 10 g hydrochinon en 25 g waterstofperoxide. De molaire massa's zijn 110,1 en 34,015 (<math>\text{g mol}^{-1}</math>). Dus er is 0,091 mol hydrochinon en 0,73 mol waterstofperoxide.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• de molaire massa van hydrochinon is groter dan de molaire massa van waterstofperoxide</li> <li>• het aantal mol in 10 g hydrochinon is minder dan het aantal mol in 25 g waterstofperoxide</li> </ul> <p>of</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• berekening van het aantal mol hydrochinon in 100 g oplossing</li> <li>• berekening van het aantal mol waterstofperoxide in 100 g oplossing</li> </ul> <p>Indien slechts een antwoord is gegeven als: „10 g hydrochinon is minder dan 25 g waterstofperoxide.” of „10 massaprocent hydrochinon is minder dan 25 massaprocent waterstofperoxide.”</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>0</p>



## Rijden op mierenzuur

### 20 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



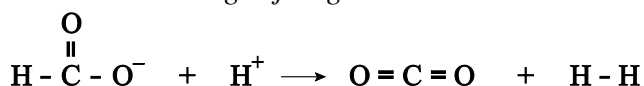
- juiste structuurformule van mierenzuur 1
- juiste structuurformules van koolstofdioxide en waterstof 1

Indien in een overigens juist antwoord onjuiste coëfficiënten zijn gebruikt 1

Indien de vergelijking in molecuulformules is gegeven 0

*Opmerking*

*Wanneer de vergelijking*



*is gegeven, dit goed rekenen.*

### 21 maximumscore 2

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst

$$([\text{H}^+] = 10^{-3,5} =) 3 \cdot 10^{-4} \text{ (mol L}^{-1}\text{)}.$$

Indien slechts het antwoord ( $[\text{H}^+] = ) 10^{-3,5}$  is gegeven 1

Indien de uitkomst  $3,16 \cdot 10^{-4}$  (mol L<sup>-1</sup>) is gegeven (zie syllabus subdomein A8) 1

Indien als antwoord is gegeven: ( $[\text{H}^+] = ) - \log 3,5 = - 0,5$  0

### 22 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

Waterstof is de reductor / staat elektronen af. Dus halfreactie 1 vindt plaats aan de negatieve elektrode.

- waterstof is de reductor / staat elektronen af 1
- dus halfreactie 1 vindt plaats aan de negatieve elektrode 1

Indien als antwoord is gegeven: „Waterstof is de oxidator. Dus halfreactie 1 vindt plaats aan de positieve elektrode.” 1

Indien als antwoord is gegeven dat halfreactie 1 plaatsvindt aan de negatieve elektrode zonder motivering of met een onjuiste motivering 0

Vraag	Antwoord	Scores
<b>23</b>	<p><b>maximumscore 2</b></p> <p>Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:</p> $\text{H}_2 \rightarrow 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \quad (2\times)$ $\text{O}_2 + 4 \text{H}^+ + 4 \text{e}^- \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O} \quad (1\times)$ <hr/> $2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}$	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• halfreacties in de juiste verhouding opgeteld</li> <li>• <math>\text{H}^+</math> en <math>\text{e}^-</math> voor en na de pijl tegen elkaar weggestreept</li> </ul>	<p>1</p> <p>1</p>
	<p>Indien uitsluitend de vergelijking <math>2 \text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2 \text{H}_2\text{O}</math> is gegeven</p>	<p>1</p>
<b>24</b>	<p><b>maximumscore 2</b></p> <p>Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:</p> <p>In de auto / bij reactie 2 komt evenveel koolstofdioxide (uit mierenzuur) vrij als in de fabriek / reactie 1 is gebruikt (om mierenzuur te produceren).</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• koolstofdioxide speelt een rol (in het versterkte broeikaseffect), eventueel impliciet</li> <li>• de hoeveelheid koolstofdioxide die vrijkomt bij reactie 2 is gelijk aan de hoeveelheid die wordt gebruikt in reactie 1</li> </ul>	<p>1</p> <p>1</p>
	<p>Indien uitsluitend een antwoord is gegeven als: „Er wordt (netto) geen <math>\text{CO}_2</math> geproduceerd (bij de reacties 1 en 2).”</p>	<p>1</p>
<b>25</b>	<p><b>maximumscore 3</b></p> <p>Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:</p> <p>Bij de verbranding van (de fossiele brandstof) aardgas en van biogas ontstaat koolstofdioxide. De hoeveelheid koolstofdioxide die ontstaat bij de verbranding van biogas moet je verminderen met de hoeveelheid die (eerder) is opgenomen tijdens de fotosynthese / groei van de planten. Dus biogas verdient de voorkeur.</p>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bij de verbranding van aardgas en van biogas ontstaat koolstofdioxide</li> <li>• door fotosynthese / groei van planten wordt koolstofdioxide opgenomen</li> <li>• rest van de redenering en conclusie</li> </ul>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
	<p><i>Opmerking</i></p> <p><i>Wanneer een antwoord is gegeven als: „Bij de verbranding van methaan ontstaat koolstofdioxide. Aardgas komt uit de lange koolstofkringloop en biogas uit de korte koolstofkringloop. Dus biogas verdient de voorkeur.”, dit goed rekenen.</i></p>	

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

**26 maximumscore 3**

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\frac{50 \times 1,7 \times 2,016}{10^3} \times 115 = 20 \text{ (km)}$$

- berekening van het aantal mol mierenzuur in 50 L 1,7 M mierenzuuroplossing: 50 (L) vermenigvuldigen met 1,7 (mol L<sup>-1</sup>) 1
- berekening van het aantal gram waterstof dat ontstaat uit 50 L 1,7 M mierenzuuroplossing: aantal mol waterstof (= berekende aantal mol mierenzuur) vermenigvuldigen met de molaire massa van H<sub>2</sub> (= 2,016 g mol<sup>-1</sup>) 1
- berekening van het aantal km dat kan worden gereden met het berekende aantal gram waterstof: berekende aantal g waterstof delen door 10<sup>3</sup> (g kg<sup>-1</sup>) en vermenigvuldigen met 115 (km kg<sup>-1</sup>) 1

## Monoëthyleenglycol

**27 maximumscore 3**

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

De concentraties van etheenoxide en MEG worden kleiner (bij gebruik van een grote overmaat water). Daardoor neemt het aantal (effectieve) botsingen (per seconde) tussen (moleculen van) etheenoxide en MEG af. Dus de snelheid van reactie 2 neemt af.

- de concentraties van etheenoxide en MEG worden kleiner 1
- het aantal (effectieve) botsingen (per seconde) tussen (moleculen van) etheenoxide en MEG neemt af 1
- dus: de snelheid van reactie 2 neemt af 1

Indien een antwoord is gegeven als: „De kans op (effectieve) botsingen van etheenoxide(moleculen) met water(moleculen) wordt groter dan van etheenoxide(moleculen) met MEG(-moleculen) (bij gebruik van een grote overmaat water). Dus de snelheid van reactie 2 neemt af.” 1

Indien als antwoord is gegeven: „De snelheid van reactie 2 neemt af.” zonder uitleg of met een onjuiste uitleg 0

Vraag	Antwoord	Scores
<b>28</b>	<b>maximumscore 2</b> Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd: Energie, want voor destillatie moet een/het mengsel worden verwarmd. (En energie kost geld.)	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>energie</li> <li>voor destillatie moet een/het mengsel worden verwarmd</li> </ul>	1 1
<b>29</b>	<b>maximumscore 2</b> Voorbeelden van een juist antwoord zijn:	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>In beide processen komt de vorming van MEG neer op de reactie van etheenoxide met water. Dus de atoomeconomie van beide processen is gelijk.</li> <li>In beide processen komen (bij de vorming van MEG uit etheenoxide met water) alle atomen van de beginstoffen terecht in het reactieproduct. Dus de atoomeconomie is (in beide processen) 100%.</li> <li>Bij het MASTER-proces wordt gebruikgemaakt van een additiereactie en dan is de atoomeconomie 100%. Dit kan niet worden verbeterd.</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>(de vorming van MEG volgens) het OMEGA-proces komt neer op de reactie van etheenoxide met water (evenals het MASTER-proces)</li> <li>dus: de atoomeconomie is gelijk aan die van het MASTER-proces</li> </ul>	1 1
	of	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>in beide processen komen alle atomen van de beginstoffen terecht in het reactieproduct / bij het MASTER-proces wordt gebruikgemaakt van een additiereactie</li> <li>dus: de atoomeconomie is (in beide processen) 100%</li> </ul>	1 1
	Indien een antwoord is gegeven als: „Voor het MASTER-proces/reactie 1 is de atoomeconomie 100%. Voor het OMEGA-proces is de reactievergelijking $C_3H_4O_3 + H_2O \rightarrow C_2H_6O_2 + CO_2$ en is de atoomeconomie kleiner dan 100%.”	1
	Indien een antwoord is gegeven als: „Voor het MASTER-proces/reactie 1 is de atoomeconomie 90%. Voor het OMEGA-proces is de reactievergelijking $C_3H_4O_3 + H_2O \rightarrow C_2H_6O_2 + CO_2$ en is de atoomeconomie $(62/106 =) 58\%$ .”	0
	Indien een antwoord is gegeven als: „De atoomeconomie is gelijk voor beide processen.” zonder uitleg of met een onjuiste uitleg	0

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

**30 maximumscore 2**

Voorbeelden van juiste uitgangspunten met toelichting zijn:

- Nummer 1 / Preventie, want er ontstaat minder bijproduct / geen DEG / minder koolstofdioxide (bij de destillatie).
- Nummer 3, want minder/kleinere destillatie-installaties betekent minder materiaal om deze te maken.
- Nummer 6 / Energie-efficiënt ontwerpen. Er hoeft minder water door destillatie te worden gescheiden van MEG. / Er is minder energie nodig voor de destillatie.

per juist uitgangspunt met toelichting

1

Voorbeelden van onjuiste uitgangspunten zijn:

- Katalyse, want koolstofdioxide wordt niet verbruikt.
- Nummer 5 (uit tabel 97F), want water is het oplosmiddel / een veilig oplosmiddel.
- Minder schadelijke productiemethoden, want er zijn minder fabrieksinstallaties nodig.

*Opmerking*

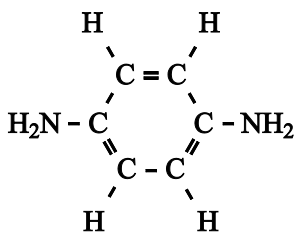
*Wanneer een juist uitgangspunt is genoemd zonder toelichting of met een onjuiste toelichting, hiervoor geen scorepunt toekennen.*

## Twaron®

---

**31 maximumscore 2**

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- een structuurformule waarin het -NH-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-NH- gedeelte juist is weergegeven 1
- het -NH-C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>-NH- gedeelte gecompleteerd tot de juiste structuurformule 1

Vraag	Antwoord	Scores
<b>32 maximumscore 2</b>	calciumhydroxide / calciumoxide	
	Indien ‘calciumcarbonaat’ of ‘calciumwaterstofcarbonaat’ is geantwoord	1
	Indien ‘calciumfosfaat’ is geantwoord	0
	<i>Opmerking</i> Wanneer in plaats van de juiste naam de juiste formule is gegeven, dit goed rekenen.	
<b>33 maximumscore 3</b>	Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $1,8 \cdot 10^4$ (ton).	
	• berekening van het aantal mol PPTA: $2,2 \cdot 10^4$ (ton) vermenigvuldigen met $10^6$ ( $\text{g ton}^{-1}$ ) en delen door $1,7 \cdot 10^4$ ( $\text{g mol}^{-1}$ )	1
	• berekening van het aantal mol TDC: berekende aantal mol PPTA vermenigvuldigen met 70	1
	• berekening van het aantal ton TDC: berekende aantal mol TDC vermenigvuldigen met de molaire massa van TDC ( $203,0 \text{ g mol}^{-1}$ ) en delen door $10^6$ ( $\text{g ton}^{-1}$ )	1
<b>34 maximumscore 2</b>	• vanderwaalsbinding(en)/molecuulbinding(en)	1
	• (polaire) atoombinding(en)/covalente binding(en)	1
<b>35 maximumscore 2</b>	Voorbeelden van juiste gegevens/eigenschappen zijn:	
	– Tussen de polymeerketens komen geen (covalente) dwarsverbindingen/atoombindingen voor. / Twaron bestaat uit ketenvormige moleculen.	
	– Twaron lost op in zwavelzuur.	
	– De moleculen PPTA kunnen zich evenwijdig aan elkaar oriënteren (bij de extrusie).	
	– Twaron wordt geëxtrudeerd/gesponnen.	
	per juist gegeven / juiste eigenschap	1
	Voorbeelden van onjuiste gegevens/eigenschappen zijn:	
	– Twaron is supersterk/slijtvast.	
	– Twaron is bestand tegen hoge temperaturen.	
	– Twaron kan in verschillende materialen worden toegepast.	
	– Twaron is een copolymeer.	
	– Twaron is buigzaam.	

## 5 Inzenden scores

---

Verwerk de scores van de alfabetisch 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

---

Vocht in de vloer

naar: [www.cpm-radtke.com](http://www.cpm-radtke.com)

Bombardeerkever

naar: <http://wordsoflive.blogspot.com/2009/07/evolutieleer.html>

Rijden op mierenzuur

naar: NRC Handelsblad, 19 maart 2012

**scheikunde havo**

---

**Centraal examen havo**

Tijdvak 1

**Correctievoorschrift**

---

Aan de secretarissen van het eindexamen van de scholen voor havo

Bij het centraal examen scheikunde havo:

Op **pagina 10**, bij vraag **10**, **eerste** scorebolletje moet

er verdampt water door de warmte (die bij het boren ontstaat)

vervangen worden door:

er verdampt water (door de warmte die bij het boren ontstaat)

Op **pagina 11**, bij vraag **11**, **tweede** scorebolletje moet

er wordt een lager/te laag massapercentage water gemeten

vervangen worden door:

er wordt een lager/te laag/verkeerd massapercentage water gemeten

Op **pagina 11**, bij vraag **12**, **eerste** scorebolletje moet

het massapercentage water afgelezen tussen 1,8 en 1,9 (massaprocent)

vervangen worden door:

het massapercentage water afgelezen als een waarde groter dan 1,8 en kleiner dan 1,9 (massaprocent)



Op **pagina 19**, bij vraag **26** moet een extra *Opmerking* worden toegevoegd:

*Wanneer een onjuist antwoord op vraag 26 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 20, dit antwoord op vraag 26 goed rekenen.*

Op **pagina 21**, bij vraag **30** moet

Voorbeelden van onjuiste uitgangspunten zijn

vervangen worden door:

Voorbeelden van onjuiste antwoorden zijn

- 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.

Namens het College voor Toetsen en Examens,

Drs. P.J.J. Hendrikse,  
Voorzitter