

# Correctievoorschrift VWO

# 2007

tijdvak 2

## scheikunde 1,2

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 de CEVO op grond van artikel 39 van dit Besluit de *Regeling beoordeling centraal examen* vastgesteld (CEVO-02-806 van 17 juni 2002 en bekendgemaakt in Uitleg Gele katern nr 18 van 31 juli 2002).

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 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 de CEVO.
- 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 gecommiteerde 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 de CEVO.

- 4 De examiner en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Komen zij daarbij niet tot overeenstemming, dan wordt het aantal scorepunten bepaald op het rekenkundig gemiddelde van het door ieder van hen voorgestelde aantal scorepunten, zo nodig naar boven afgerond.

## 2 Algemene regels

---

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de CEVO-regeling van toepassing:

- 1 De examiner vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examiner en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met 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, hoeft 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 punten 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 de CEVO. 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.

NB Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.

### 3 Vakspecifieke regels

---

Voor dit examen kunnen maximaal 72 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 1 Als in een berekening één of meer rekenfouten zijn gemaakt, wordt per vraag één scorepunt afgetrokken.
- 2 Een afwijking in de uitkomst van een berekening door acceptabel tussentijds afronden wordt de kandidaat niet aangerekend.
- 3 Als in de uitkomst van een berekening geen eenheid is vermeld of als de vermelde eenheid fout is, wordt één scorepunt afgetrokken, tenzij gezien de vraagstelling het weergeven van de eenheid overbodig is. In zo'n geval staat in het beoordelingsmodel de eenheid tussen haakjes.
- 4 De uitkomst van een berekening mag één significant cijfer meer of minder bevatten 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.
- 5 Als in het antwoord op een vraag meer van de bovenbeschreven fouten (rekenfouten, fout in de eenheid van de uitkomst en fout in de nauwkeurigheid van de uitkomst) zijn gemaakt, wordt in totaal per vraag maximaal één scorepunt afgetrokken van het aantal dat volgens het beoordelingsmodel zou moeten worden toegekend.
- 6 Indien in een vraag niet naar toestandsaanduidingen wordt gevraagd, mogen fouten in toestandsaanduidingen niet in rekening worden gebracht.

## 4 Beoordelingsmodel

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

### EcoEthanol™

#### 1 maximumscore 2

Voorbeelden van juiste argumenten zijn:

- Er komt minder broeikasgas / de toename van het CO<sub>2</sub> gehalte in de atmosfeer wordt minder / het gaat de opwarming van de aarde tegen.
- De voorraad fossiele brandstoffen raakt minder gauw op.

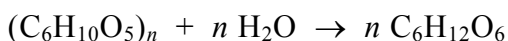
per juist argument

1

*Opmerking*

*Wanneer het argument „Het is goed voor het milieu.” is gegeven, hiervoor geen punt toekennen.*

#### 2 maximumscore 3

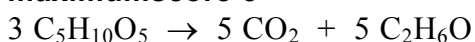


- (C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>)<sub>n</sub> en H<sub>2</sub>O voor de pijl 1
- C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> na de pijl 1
- juiste coëfficiënten 1

*Opmerking*

*Wanneer een juiste vergelijking met structuurformules is gegeven, dit goed rekenen.*

#### 3 maximumscore 3



- C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub> en geen andere formules voor de pijl 1
- CO<sub>2</sub> en C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O en geen andere formules na de pijl 1
- juiste coëfficiënten 1

Indien de vergelijking C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub> → 2 CO<sub>2</sub> + 2 C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O is gegeven 1

Indien de vergelijking C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub> + H<sub>2</sub>O → 2 CO<sub>2</sub> + 2 C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O is gegeven 1

Indien een kloppende reactievergelijking is gegeven die door het plaatsen van extra formules voor of na de pijl sterk is vereenvoudigd, bijvoorbeeld een vergelijking als C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub> → CO<sub>2</sub> + C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O + C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O<sub>2</sub> 1

*Opmerking*

*Wanneer de formule C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH of CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH is gebruikt in plaats van C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O, dit goed rekenen.*

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

**4 maximumscore 3**

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst  $3,2 \cdot 10^{10}$  (J).

- berekening van het alcoholdeel van de stookwaarde van het benzine-alcoholmengsel: 5,7(%) delen door  $10^2$ (%) en vermenigvuldigen met  $22 \cdot 10^9$  (J m<sup>-3</sup>) 1
- berekening van het benzinedeel van de stookwaarde van het benzine-alcoholmengsel: 94,3(%) delen door  $10^2$ (%) en vermenigvuldigen met  $33 \cdot 10^9$  (J m<sup>-3</sup>) 1
- berekening van het aantal J dat 1,0 m<sup>3</sup> benzine-alcoholmengsel kan leveren: het alcoholdeel van de stookwaarde van het benzine-alcoholmengsel optellen bij het benzinedeel van de stookwaarde van het benzine-alcoholmengsel 1

*Opmerking*

*Wanneer tijdens de beantwoording van deze vraag een reken- of significantiefout is gemaakt, dit in dit geval niet aanrekenen.*

**5 maximumscore 2**

Voorbeelden van juiste gegevens uit het tekstfragment zijn:

- Bij de productie van EcoEthanol<sup>TM</sup> wordt (vrijwel) de gehele plant gebruikt en bij de productie van ethanol uit maïs slechts een (klein) gedeelte van de plant (de maïskorrels).
- De lignine die ontstaat, wordt gebruikt voor de proceswarmte.
- Voor de productie van EcoEthanol<sup>TM</sup> hoeft de grondstof/stro niet over grote afstanden te worden vervoerd (voor de productie van ethanol uit maïs kennelijk wel) / de fabriek staat midden in het gebied waar de grondstof/stro vandaan komt.

per juist gegeven 1

*Opmerking*

*Wanneer is vermeld dat de ethanol uit maïs over grote afstanden per trein moet worden vervoerd, hiervoor geen punt toekennen.*

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

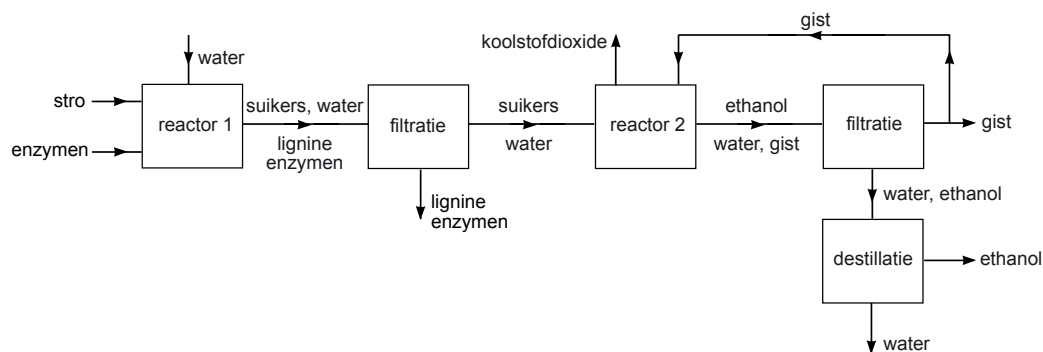
**6 maximumscore 5**

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 0,9 (kg).

- berekening van de massa in kg van 1,0 liter benzine:  $0,72 \cdot 10^3$  (kg m<sup>-3</sup>) delen door 10<sup>3</sup> (L m<sup>-3</sup>) en vermenigvuldigen met 1,0 (L) 1
- omrekening van de massa in kg van 1,0 liter benzine naar het aantal kmol in 1,0 liter benzine: delen door de massa van een kmol C<sub>8</sub>H<sub>18</sub> (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 114,2 kg) 1
- omrekening van het aantal kmol in 1,0 liter benzine naar het aantal kmol koolstofdioxide dat daaruit kan ontstaan: vermenigvuldigen met 8 1
- omrekening van het aantal kmol koolstofdioxide dat uit 1,0 liter benzine kan ontstaan naar het aantal kg koolstofdioxide: vermenigvuldigen met de massa van een kmol CO<sub>2</sub> (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 44,01 kg) 1
- berekening van het aantal kg koolstofdioxide dat ontstaat bij de productie en het transport van 1,0 liter benzine: 3,12 (kg) minus het aantal kg koolstofdioxide dat uit 1,0 liter benzine kan ontstaan 1

**7 maximumscore 4**

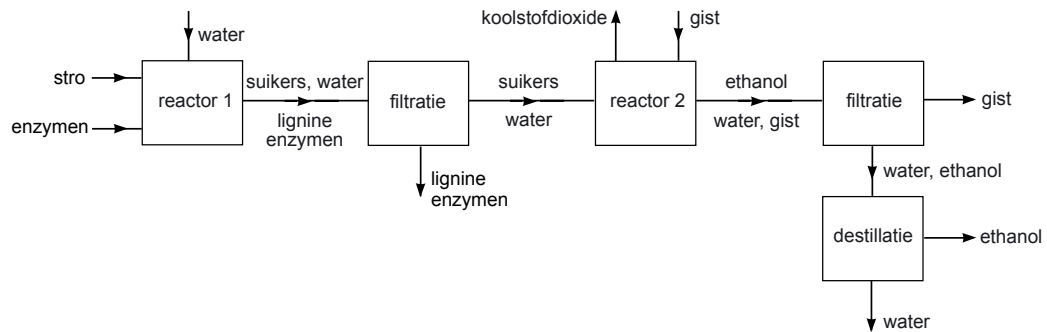
Een juist antwoord kan er als volgt uitzien:



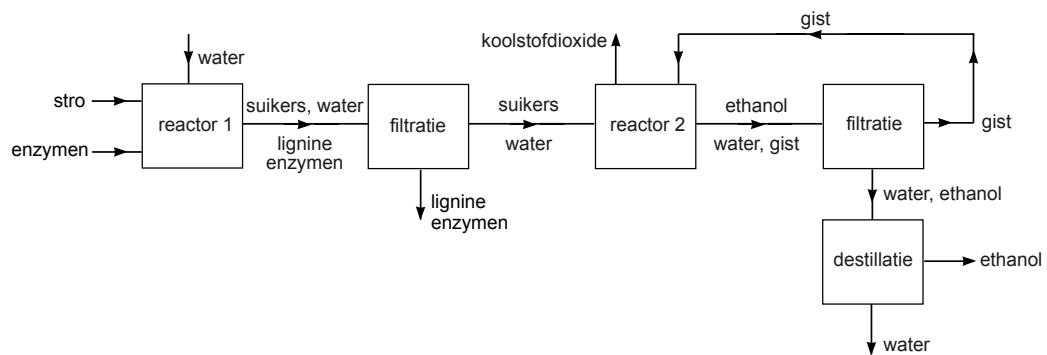
- invoer in reactor 1 van stro, enzymen en water en uitvoer uit reactor 1 naar de eerste filtratie van suikers, water, lignine en enzymen 1
- invoer in reactor 2 van suikers en water, uit de eerste filtratie, en gist, afkomstig van de tweede filtratie en uitvoer uit reactor 2 van ethanol, water en gist, naar de tweede filtratie, en koolstofdioxide 1
- twee blokken voor filtraties getekend, één na reactor 1 en één na reactor 2, met juiste invoer (is uitvoer van reactor 1 respectievelijk uitvoer van reactor 2) en juiste uitvoer bij elke filtratie 1
- een blok getekend voor de destillatie met water en ethanol uit de tweede filtratie als invoer en ethanol als uitvoer en water als uitvoer 1

Indien in een overigens juist antwoord de uitvoer en de recirculatie van gist uit de tweede filtratie niet juist is weergegeven, bijvoorbeeld in antwoorden als:

3

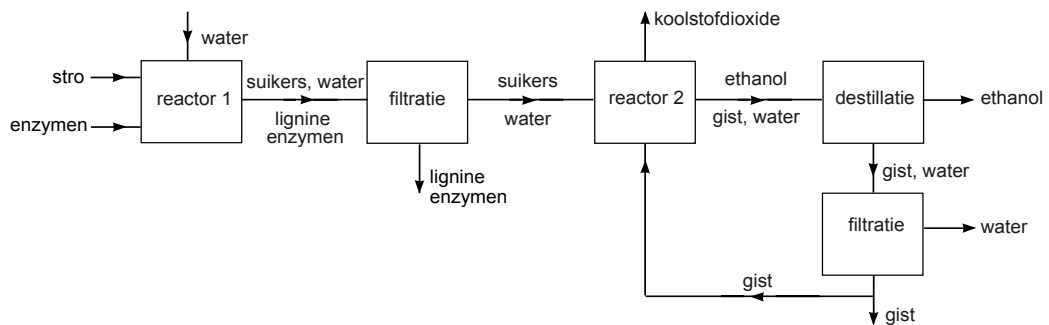


en



*Opmerkingen*

- Wanneer een blokschema is getekend waarin de tweede filtratie en de destillatie zijn verwisseld, bijvoorbeeld in een blokschema als



*dit goed rekenen.*

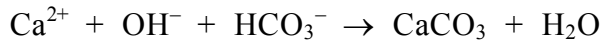
- Wanneer in plaats van de eerste filtratie en/of de tweede filtratie als scheidingsmethode bezinken/centrifugeren en afschenken is genoemd, dit goed rekenen.
- Wanneer in plaats van de eerste filtratie als scheidingsmethode adsorptie is genoemd, dit goed rekenen.



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

## Water ontharden

### 8 maximumscore 2



- $\text{Ca}^{2+}$  en  $\text{HCO}_3^-$  voor de pijl en  $\text{CaCO}_3$  na de pijl 1
- $\text{OH}^-$  voor de pijl en  $\text{H}_2\text{O}$  na de pijl 1

Indien het antwoord  $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3$  is gegeven 1

Indien het antwoord  $\text{Ca}^{2+} + 2 \text{OH}^- \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$  is gegeven 0

#### Opmerkingen

- Wanneer het volgende antwoord is gegeven:  
„ $\text{OH}^- + \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$ , gevolgd door  
 $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3$ ” dit goed rekenen.
- Wanneer een niet-kloppende reactievergelijking is gegeven, een punt aftrekken.

### 9 maximumscore 4

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst  $5,5 \cdot 10^6$  (kg  $\text{CaCO}_3$  per jaar).

- berekening van het aantal mmol  $\text{CaCO}_3$  dat per liter per uur per zuil wordt gevormd (is gelijk aan het aantal mmol  $\text{Ca}^{2+}$  dat per liter per uur per zuil uit het water wordt gehaald): 7,3 (°D) aftrekken van 13,0 (°D) en het verschil vermenigvuldigen met 0,18 ( $\text{mmol L}^{-1}$ ) 1
- omrekening van het aantal mmol  $\text{CaCO}_3$  dat per liter per uur per zuil wordt gevormd naar het aantal mg  $\text{CaCO}_3$  dat per liter per uur per zuil wordt gevormd: vermenigvuldigen met de massa van een mmol  $\text{CaCO}_3$  (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 100,1 mg) 1
- omrekening van het aantal mg  $\text{CaCO}_3$  dat per liter per uur per zuil wordt gevormd naar het aantal mg  $\text{CaCO}_3$  dat per uur per zuil wordt gevormd: vermenigvuldigen met  $10^3$  ( $\text{L m}^{-3}$ ) en met 520 ( $\text{m}^3$ ) 1
- omrekening van het aantal mg  $\text{CaCO}_3$  dat per uur per zuil wordt gevormd naar het aantal kg  $\text{CaCO}_3$  dat per jaar wordt gevormd: vermenigvuldigen met 12 (zuilen) en met  $24 \times 365$  (uur jaar $^{-1}$ ) en met  $10^{-6}$  (kg mg $^{-1}$ ) en met 98(%) en delen door 10 $^2$ (%) 1

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

**10 maximumscore 3**

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst (pH =) 10,08.

- berekening  $[\text{OH}^-]$ :  $\sqrt{\frac{1,1 \times 10^{-12}}{0,38 \times 10^{-3}}}$  1
- berekening pOH:  $-\log[\text{OH}^-]$  1
- berekening pH: 14,35 minus de gevonden pOH 1

*Opmerking*

*De significantie in de uitkomst van de berekening hier niet beoordelen.*

**11 maximumscore 4**

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\text{pH} = 14,35 - \left\{ -\log \left( \frac{520 \times 10^{-(14,35-8,90)} + 125 \times 10^{-(14,35-7,90)}}{520 + 125} \right) \right\} = 8,82$$

- berekening van  $[\text{OH}^-]$  in het water van de onthardingsstroom en in het water van de bypass:  $10^{-(14,35-8,90)}$  respectievelijk  $10^{-(14,35-7,90)}$  1
- berekening van het totale aantal kmol  $\text{OH}^-$  in het mengsel dat bij (B) ontstaat:  $520 \text{ (m}^3\text{) vermenigvuldigen met } [\text{OH}^-]$  in het water van de onthardingsstroom en  $125 \text{ (m}^3\text{) vermenigvuldigen met } [\text{OH}^-]$  in het water van de bypass en beide producten bij elkaar optellen 1
- omrekening van het totale aantal kmol  $\text{OH}^-$  in het mengsel dat bij (B) ontstaat naar  $[\text{OH}^-]$  in het mengsel dat bij (B) ontstaat: delen door het totale aantal  $\text{m}^3$  water (is gelijk aan  $520 \text{ (m}^3\text{) + } 125 \text{ (m}^3\text{)})$  1
- omrekening van  $[\text{OH}^-]$  in het mengsel dat bij (B) ontstaat naar pH: de negatieve logaritme van  $[\text{OH}^-]$  in het mengsel dat bij (B) ontstaat aftrekken van 14,35 1

Indien de volgende berekening is gegeven: 2

$$\text{pH} = -\log \left( \frac{520 \times 10^{-8,90} + 125 \times 10^{-7,90}}{520 + 125} \right) = 8,46$$

Indien de volgende berekening is gegeven: 1

$$\text{pH} = \frac{520 \times 8,90 + 125 \times 7,90}{520 + 125} = 8,71$$

*Opmerkingen*

- Wanneer voor  $\text{p}K_w$  de waarde 14,00 is gebruikt in plaats van 14,35, eveneens leidend tot de uitkomst 8,82, dit goed rekenen.
- Ook de volgende berekening is goed:  

$$\text{pH} = 7,90 + \log \frac{520 \times 10 + 125 \times 1}{520 + 125} = 8,82.$$
- De significantie in de uitkomst van de berekening hier niet beoordelen.

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

**12 maximumscore 4**

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 42,5 (mg Ca<sup>2+</sup> per liter).

- berekening van het aantal mmol Ca<sup>2+</sup> en Mg<sup>2+</sup> samen in 100,0 mL drinkwater (is gelijk aan het aantal mmol EDTA dat voor de titratie is gebruikt): 14,4 (mL) vermenigvuldigen met 0,0100 (mmol mL<sup>-1</sup>) 1
- omrekening van het aantal mmol Ca<sup>2+</sup> en Mg<sup>2+</sup> samen in 100,0 mL drinkwater naar het aantal mmol Ca<sup>2+</sup> en Mg<sup>2+</sup> samen in een liter drinkwater: delen door 100,0 (mL) en vermenigvuldigen met 10<sup>3</sup> (mL L<sup>-1</sup>) 1
- berekening van het aantal mmol Ca<sup>2+</sup> in een liter drinkwater: 0,38 (mmol Mg<sup>2+</sup> per liter) aftrekken van het aantal mmol Ca<sup>2+</sup> en Mg<sup>2+</sup> samen in een liter drinkwater 1
- omrekening van het aantal mmol Ca<sup>2+</sup> in een liter drinkwater naar het aantal mg Ca<sup>2+</sup> in een liter drinkwater: vermenigvuldigen met de massa van een mmol Ca<sup>2+</sup> (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 40,08 mg) 1

*Opmerking*

*Wanneer tijdens de beantwoording van deze vraag een reken- of significantiefout is gemaakt, dit in dit geval niet aanrekenen.*

## Structuurbepaling

---

**13 maximumscore 3**

2-methyl-1-buteen

- stamnaam buteen 1
- voorvoegsel methyl 1
- juiste plaatsaanduidingen 1

**14 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Q is een tertiaire alcohol en R is een primaire alcohol / R is niet een tertiaire alcohol. Daarom kan R met een oxidator reageren / kan R met (een aangezuurde oplossing van) kaliumdichromaat reageren en Q niet.

- Q is een tertiaire alcohol en R is een primaire alcohol / R is niet een tertiaire alcohol 1
- dus kan R met een oxidator reageren / kan R met (een aangezuurde oplossing van) kaliumdichromaat reageren en Q niet 1

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

**15 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

(Volgens Binas-tabel 48 wordt  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  in zuur milieu omgezet tot  $\text{Cr}^{3+}$ .

Volgens Binas-tabel 65B is  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$  oranje en  $\text{Cr}^{3+}$  groen of blauw.)

Wanneer een aangezuurde oplossing van kaliumdichromaat wordt toegevoegd aan de fractie waarmee een reactie optreedt, ontstaat (dus) een groene/blauwe vloeistof. Wanneer een aangezuurde oplossing van kaliumdichromaat wordt toegevoegd aan de fractie waarmee geen reactie optreedt, verdwijnt de oranje kleur niet / ontstaat een oranje vloeistof.

- met de fractie waarmee een reactie optreedt, ontstaat een groene/blauwe vloeistof 1
- met de fractie waarmee geen reactie optreedt, verdwijnt de oranje kleur niet / ontstaat een oranje vloeistof 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Wanneer een aangezuurde oplossing van kaliumdichromaat wordt toegevoegd aan de fractie waarmee geen reactie optreedt, verdwijnt de oranje kleur niet / ontstaat een oranje vloeistof. Wanneer een aangezuurde oplossing van kaliumdichromaat wordt toegevoegd aan de fractie waarmee een reactie optreedt, verdwijnt de oranje kleur.” 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Wanneer een aangezuurde oplossing van kaliumdichromaat wordt toegevoegd aan de fractie waarmee geen reactie optreedt, treedt geen kleurverandering op. Wanneer een aangezuurde oplossing van kaliumdichromaat wordt toegevoegd aan de fractie waarmee een reactie optreedt, treedt een kleurverandering op.” 0

*Opmerking*

*Wanneer een antwoord is gegeven als: „Wanneer een aangezuurde oplossing van kaliumdichromaat wordt toegevoegd aan de ene fractie, ontstaat een groene/blauwe vloeistof. Wanneer een aangezuurde oplossing van kaliumdichromaat wordt toegevoegd aan de andere fractie, ontstaat een oranje vloeistof.” dit goed rekenen.*

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

**16 maximumscore 3**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

In structuurformule Q komt geen asymmetrisch koolstofatoom voor. Dus zal de fractie die wordt weergegeven met structuurformule Q geen optische activiteit vertonen. In structuurformule R komt wel een asymmetrisch koolstofatoom voor. Maar er zal (waarschijnlijk) een racemisch mengsel ontstaan. Dus zal de fractie die wordt weergegeven met structuurformule R (waarschijnlijk) ook geen optische activiteit vertonen. Ik ben het dus eens met Lodewijk.

- notie dat in structuurformule R een asymmetrisch koolstofatoom voorkomt en in structuurformule Q niet (eventueel impliciet) 1
- dus zal de fractie die wordt weergegeven met structuurformule Q geen optische activiteit vertonen 1
- notie dat de fractie die wordt weergegeven met structuurformule R (waarschijnlijk) een racemisch mengsel is en conclusie 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Ik ben het eens met Victor, want in structuurformule R komt een asymmetrisch koolstofatoom voor en in structuurformule Q niet.” of „Ik ben het eens met Victor, want de fractie die wordt weergegeven met structuurformule R vertoont optische activiteit en de fractie die wordt weergegeven met structuurformule Q niet.” 1

Indien slechts een antwoord is gegeven als: „Ik ben het eens met Lodewijk, want beide fracties zullen geen optische activiteit vertonen.” 0

Indien een antwoord is gegeven als: „Ik ben het eens met Victor, want de ene fractie zal optische activiteit vertonen en de andere niet.” 0

*Opmerking*

*Wanneer een antwoord is gegeven als: „Ik ben het eens met Lodewijk, want van R wordt een racemisch mengsel gevormd.” dit goed rekenen.*

**17 maximumscore 3**

$\alpha$ -cleavage van het molecuulion van Q geeft:  $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{C}^+ - \text{CH}_3 \\ | \\ \text{OH} \end{array}$  en  $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{C}^+ \\ | \\ \text{OH} \end{array}$

$\alpha$ -cleavage van het molecuulion van R geeft:  $\text{C}^+ \text{H}_2 - \text{OH}$

per juiste formule 1

*Opmerkingen*

- *Wanneer in een (de) structuurformule(s) geen positieve lading(en) is (zijn) aangegeven, hiervoor geen punt aftrekken.*
- *Wanneer twee juiste structuurformules zijn gegeven die identiek zijn, deze als één formule rekenen.*

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

**18 maximumscore 2**

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- Bij  $\alpha$ -cleavage van het molecuulion van Q ontstaan ionen met massa 59 u en 73 u. In massaspectrum 2 komen bij  $m/z = 59$  en  $m/z = 73$  pieken voor met hoge intensiteit, in massaspectrum 1 niet. Dus moet structuurformule (Q worden toegekend aan de fractie waarvan massaspectrum 2 is opgenomen en structuurformule) R worden toegekend aan de fractie waarvan massaspectrum 1 is opgenomen.
  - Eén van de ionen die ontstaan bij  $\alpha$ -cleavage van het molecuulion van Q heeft massa 73 u. In massaspectrum 2 komt bij  $m/z = 73$  een piek voor, in massaspectrum 1 niet. Dus moet structuurformule (Q worden toegekend aan de fractie waarvan massaspectrum 2 is opgenomen en structuurformule) R worden toegekend aan de fractie waarvan massaspectrum 1 is opgenomen.
  - Eén van de ionen die ontstaan bij  $\alpha$ -cleavage van het molecuulion van Q heeft massa 59 u. In massaspectrum 2 komt bij  $m/z = 59$  een piek voor met hoge intensiteit; in massaspectrum 1 is de piek bij  $m/z = 59$  veel lager (minder dan 20%). Dus moet structuurformule (Q worden toegekend aan de fractie waarvan massaspectrum 2 is opgenomen en structuurformule) R worden toegekend aan de fractie waarvan massaspectrum 1 is opgenomen.
- notie dat de piek bij  $m/z = 73$  en/of de piek bij  $m/z = 59$  in massaspectrum 2 relevant zijn/is 1
  - rest van de uitleg 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Bij  $\alpha$ -cleavage van het molecuulion van R ontstaan ionen met massa 31 u. Bij  $\alpha$ -cleavage van het molecuulion van Q ontstaan geen ionen met massa 31 u. Maar zowel in massaspectrum 1 als in massaspectrum 2 komt een piek (met hoge intensiteit) voor bij  $m/z = 31$ . Er is dus geen keus te maken.” 1

*Opmerkingen*

- *Wanneer in een overigens juist antwoord de conclusie wordt getrokken dat structuurformule Q moet worden toegekend aan de fractie waarvan massaspectrum 2 is opgenomen, dit goed rekenen.*
- *Wanneer een onjuist antwoord op vraag 18 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 17, dit antwoord op vraag 18 goed rekenen.*

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

## Zilver

### 19 maximumscore 3

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst  $7,5 \cdot 10^{-5}$  (mol L<sup>-1</sup>).

- opzoeken MAC-waarde voor HCN(g): 11 mg m<sup>-3</sup> 1
- omrekenen van de MAC-waarde voor HCN(g) van mg m<sup>-3</sup> naar mol L<sup>-1</sup>:  
vermenigvuldigen met 10<sup>-3</sup> (g mg<sup>-1</sup>) en delen door de massa van een  
mol HCN (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 27,03 g) en delen  
door 10<sup>3</sup> (L m<sup>-3</sup>) 1
- omrekenen van de MAC-waarde voor HCN(g) in mol L<sup>-1</sup> naar  
[HCN(aq)]: delen door  $5,4 \cdot 10^{-3}$  1

### 20 maximumscore 3

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst  $5 \cdot 10^{-3}$  (mol L<sup>-1</sup>).

- juiste evenwichtsvoorwaarde, bijvoorbeeld geschreven als  
$$\frac{[\text{HCN}][\text{OH}^-]}{[\text{CN}^-]} = K_b$$
 (eventueel reeds gedeeltelijk ingevuld) 1
- omrekening van pH naar [OH<sup>-</sup>]: 10<sup>-(14,00-11,0)</sup> 1
- berekening [CN<sup>-</sup>]: [HCN] (is het antwoord op vraag 19)  
vermenigvuldigen met de gevonden [OH<sup>-</sup>] en delen door  $K_b$  ( $1,6 \cdot 10^{-5}$ ) 1

#### Opmerkingen

- Wanneer een onjuist antwoord op vraag 20 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 19, dit antwoord op vraag 20 goed rekenen.
- De significantie in de uitkomst van de berekening hier niet beoordelen.

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

**21 maximumscore 4**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Reactie 3 is wel een redoxreactie want (ionen)  $S^{2-}$  (in argentiet) wordt (worden) omgezet tot (atomen) S /  $O_2$  wordt (met 2  $H_2O$ ) omgezet tot (4)  $OH^-$  (dus is er overdracht van elektronen).

Reactie 4 is wel een redoxreactie want (ionen)  $Ag^+$  (in  $Ag(CN)_2^-$ ) wordt (worden) omgezet tot (atomen) Ag / (atomen) Zn wordt (worden) omgezet tot (ionen)  $Zn^{2+}$  (in  $Zn(CN)_4^{2-}$ , dus is er overdracht van elektronen).

- in reactie 3 wordt  $S^{2-}$  omgezet tot S /  $O_2$  omgezet tot  $OH^-$  1
- conclusie ten aanzien van reactie 3 1
- in reactie 4 wordt  $Ag^+$  (in  $Ag(CN)_2^-$ ) omgezet tot Ag / Zn omgezet tot  $Zn^{2+}$  (in  $Zn(CN)_4^{2-}$ ) 1
- conclusie ten aanzien van reactie 4 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Reactie 3 is wel een redoxreactie, want er is overdracht van elektronen. Reactie 4 is wel een redoxreactie, want er is overdracht van elektronen.” 0

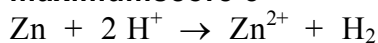
**22 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

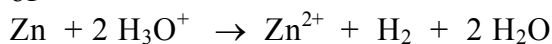
De halfreactie van  $NO_3^- (+ H^+)$  staat in Binas-tabel 48 boven de halfreacties van Ag en van Zn, dus reageert zowel zilver als zink met verdund salpeterzuur (en is salpeterzuur niet geschikt om zink te verwijderen uit een mengsel van zilver en zink).

- de halfreactie van  $NO_3^- (+ H^+)$  staat in Binas-tabel 48 boven de halfreacties van Ag en van Zn 1
- dus reageert zowel zilver als zink met verdund salpeterzuur (en is salpeterzuur niet geschikt om zink te verwijderen uit een mengsel van zilver en zink) 1

**23 maximumscore 3**



of



- Zn links van de pijl en  $Zn^{2+}$  rechts van de pijl 1
- $H^+$  links van de pijl en  $H_2$  rechts van de pijl /  $H_3O^+$  links van de pijl en  $H_2$  en  $H_2O$  rechts van de pijl 1
- juiste coëfficiënten 1

Indien het volgende antwoord is gegeven:  $Zn + 2 HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$  2

Indien een antwoord is gegeven als:  $2 H^+ + 2 e^- \rightarrow H_2$  en  $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2 e^-$ , dus een antwoord dat slechts bestaat uit de vergelijkingen van de beide halfreacties 2



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

**24 maximumscore 3**

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 49,7 (uur).

- berekening van het aantal mol elektronen dat nodig is om 100 kg zilver te bereiden (is gelijk aan het aantal mol zilver):  $100 \text{ (kg)}$  vermenigvuldigen met  $10^3 \text{ (g kg}^{-1}\text{)}$  en delen door de massa van een mol zilver (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 107,9 g) 1
- omrekening van het aantal mol elektronen naar het aantal coulomb: vermenigvuldigen met  $9,65 \cdot 10^4 \text{ (C mol}^{-1}\text{)}$  1
- omrekening van het aantal coulomb naar het aantal uur: delen door  $500 \text{ (C s}^{-1}\text{)}$  en delen door  $3600 \text{ (s uur}^{-1}\text{)}$  1

*Opmerkingen*

- *In plaats van te vermenigvuldigen met de constante van Faraday ( $9,65 \cdot 10^4 \text{ C mol}^{-1}$ ) kan zijn vermenigvuldigd met de constante van Avogadro ( $6,02 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$ ) en met het elementair ladingskwantum ( $1,60 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ).*
- *Wanneer tijdens de beantwoording van deze vraag een reken- of significantiefout is gemaakt, dit in dit geval niet aanrekenen.*

## 5 Inzenden scores

---

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per school in het programma WOLF.

Zend de gegevens uiterlijk op 22 juni naar Cito.

## 6 Bronvermeldingen

---

tekstfragment EcoEthanol™ Shell Venster maart/april 2005