

**inzenden scores**

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per school in het programma Wolf of vul de scores in op de optisch leesbare formulieren.

Zend de gegevens uiterlijk op 25 juni naar de Citogroep.

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Een beoordelingsmodel

## **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 gecommitteerde toekomen.
- 3 De gecommitteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door de CEVO.
- 4 De examinerator en de gecommitteerde 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 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 gecommitteerde 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.

4 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.

5 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.

6 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een toets of in het beoordelingsmodel bij die toets een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof toets 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.

7 Voor deze toets kunnen maximaal 69 scorepunten worden behaald.

Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.

8 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.

### **3 Vakspecifieke regels**

Voor het vak scheikunde 1,2 (nieuwe stijl) VWO 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 antwoordmodel 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 antwoordmodel 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

Antwoorden

Deel-  
scores

### Ky-auto

#### Maximumscore 2

- 1 ☐ Een juiste uitleg leidt tot de conclusie dat de elektrode waaraan zuurstof reageert de positieve elektrode is.

- zuurstof is de oxidator / neemt elektronen op / zuurstofmoleculen onttrekken elektronen aan de elektrode / de elektronen gaan naar de elektrode waar zuurstof reageert
- conclusie

1

1

#### Maximumscore 3

- 2 ☐ Een juiste afleiding leidt tot de conclusie dat 33% van het in compartiment II gevormde water naar de mixtank moet worden geleid.

- per 6 mol elektronen die in halfreactie 1 ontstaan, ontstaan 3 mol H<sub>2</sub>O in halfreactie 2
- per 6 mol elektronen die in halfreactie 1 ontstaan, reageert 1 mol H<sub>2</sub>O in halfreactie 1
- rest van de afleiding

1

1

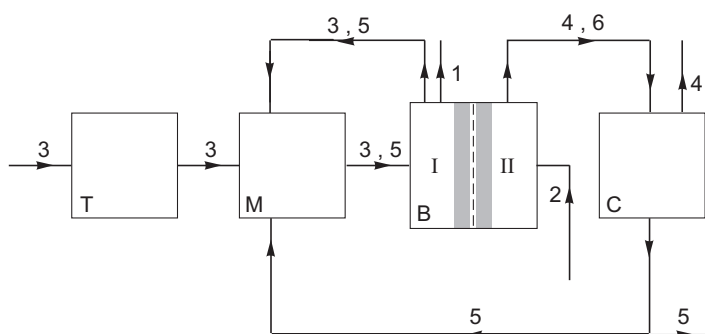
1

#### Opmerkingen

- Wanneer een juiste afleiding is gegeven met als conclusie dat 67% van het in compartiment II gevormde water moet worden afgevoerd, dit goed rekenen.
- Het aantal significante cijfers in de uitkomst hoeft niet te worden beoordeeld.
- Wanneer een juiste afleiding is gegeven met als conclusie dat van het in compartiment II gevormde water 1/3 deel naar compartiment I moet worden geleid dan wel dat 2/3 deel moet worden afgevoerd, dit goed rekenen.

#### Maximumscore 5

- 3 ☐ Een juist antwoord kan er als volgt uitzien:



- transport van water uit de condensor naar de mixtank en afvoer van water juist getekend
- terugvoer van methanol en water van compartiment I naar de mixtank juist getekend
- transport van het mengsel van restlucht en waterdamp bij de juiste pijl geplaatst
- afvoer van restlucht juist getekend
- afvoer van koolstofdioxide en aanvoer van lucht bij de juiste pijlen geplaatst

1

1

1

1

1

#### Opmerkingen

- Wanneer de afvoer van water direct uit de condensor is getekend, dit goed rekenen.
- Wanneer de afvoer van koolstofdioxide, water en methanol uit compartiment I met één pijl is weergegeven die zich splitst in een pijl waar 1 bij staat en een pijl waar 3 en 5 bij staat, dit goed rekenen.

| Antwoorden | Deel-scores |
|------------|-------------|
|------------|-------------|

### Maximumscore 3

- 4 ☐ Een juiste berekening leidt tot de uitkomst  $1,1 \cdot 10^3$  (g).

- berekening van het aantal g methanol in 1,0 L methanol:  $0,79 \cdot 10^3$  ( $\text{kg m}^{-3}$ ) delen door  $10^3$  en vermenigvuldigen met  $10^3$  1
- omrekening van het aantal g methanol in 1,0 L methanol naar het aantal mol koolstofdioxide (is gelijk aan het aantal mol methanol): delen door de massa van een mol methanol (bijvoorbeeld via Binas-tabel 104: 32,04 g) 1
- omrekening van het aantal mol koolstofdioxide naar het aantal g koolstofdioxide: vermenigvuldigen met de massa van een mol koolstofdioxide (bijvoorbeeld via Binas-tabel 41: 44,01 g) 1

### Maximumscore 4

- 5 ☐ Een juiste berekening leidt tot de uitkomst dat (bij gebruik van de methanol-brandstofcel 96 g koolstofdioxide per gereden kilometer wordt uitgestoten, terwijl volgens de Kyoto-afpraak maximaal  $1,2 \cdot 10^2$  g koolstofdioxide per gereden kilometer mag worden uitgestoten, dus dat) de afspraak wordt gehaald.

- vermelding van het aantal g koolstofdioxide dat bij gebruik van de methanol-brandstofcel per (1,0 L methanol en dus per) 11,5 km wordt uitgestoten: antwoord op de vorige vraag 1
- omrekening van het aantal g koolstofdioxide dat bij gebruik van de methanol-brandstofcel per 11,5 km wordt uitgestoten naar het aantal g koolstofdioxide dat per gereden kilometer wordt uitgestoten: delen door 11,5 ( $\text{km L}^{-1}$ ) 1
- berekening van het aantal g koolstofdioxide dat volgens de Kyoto-afpraak maximaal per gereden kilometer mag worden uitgestoten: 208 ( $\text{g km}^{-1}$ ) vermenigvuldigen met 60(%) en delen door  $10^2$  1
- conclusie door de uitkomsten van de twee voorgaande antwoordstappen met elkaar te vergelijken 1

of

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst dat (volgens de Kyoto-afpraak maximaal  $1,4 \cdot 10^3$  g koolstofdioxide per 1,0 L benzine mag worden uitgestoten, dus dat) de afspraak wordt gehaald.

- berekening / opzoeken van het aantal km dat per 1,0 L benzine kan worden gereden: 100 (km) delen door 8,7 (L) / 11,5 ( $\text{km L}^{-1}$ ) 1
- omrekening van het aantal km dat per 1,0 L benzine kan worden gereden naar het aantal g koolstofdioxide dat per 1,0 L benzine wordt uitgestoten: vermenigvuldigen met 208 ( $\text{g km}^{-1}$ ) 1
- omrekening van het aantal g koolstofdioxide dat per 1,0 L benzine wordt uitgestoten naar het aantal g koolstofdioxide dat volgens de Kyoto-afpraak per 1,0 L benzine mag worden uitgestoten: vermenigvuldigen met 60(%) en delen door  $10^2$  1
- conclusie door vergelijking met de uitkomst van de vorige vraag 1

### Opmerking

Wanneer een onjuist antwoord op vraag 5 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 4, dit antwoord op vraag 5 goed rekenen.

| Antwoorden | Deel-scores |
|------------|-------------|
|------------|-------------|

### Maximumscore 2

- 6 ☐ Een voorbeeld van een juist antwoord is:  
Ze bedoelen daarmee dat de hoeveelheid CO<sub>2</sub> die vrijkomt bij de omzetting van methanol in de auto (ongeveer) gelijk is aan de hoeveelheid CO<sub>2</sub> die is vastgelegd bij het ontstaan van de biomassa waaruit de methanol is gevormd.
- bij het ontstaan van biomassa wordt CO<sub>2</sub> vastgelegd 1
  - deze hoeveelheid is (ongeveer) gelijk aan de hoeveelheid CO<sub>2</sub> die bij de omzetting van methanol in de auto vrijkomt 1
- Indien slechts een antwoord is gegeven als: „Er ontstaat een CO<sub>2</sub> kringloop.” 1

### Eugenol

### Maximumscore 3

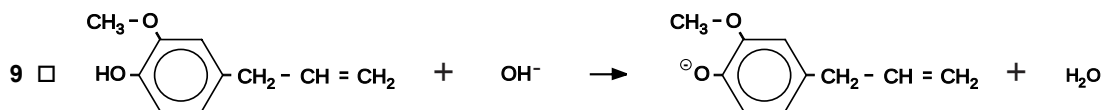
- 7 ☐ Het juiste antwoord is: 2-methoxy-4-(2-propenyl)-benzenol.
- benzenol als stamnaam 1
  - methoxy en (2-propenyl) als voorvoegsels 1
  - juiste plaatsaanduidingen 1
- Indien het antwoord 1-hydroxy-2-methoxy-4-(2-propenyl)benzeen is gegeven 2

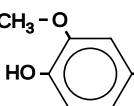
#### Opmerkingen

- Wanneer fenol in plaats van benzenol als stamnaam is gebruikt, dit goed rekenen.
- Wanneer als antwoord 4-(2-propenyl)-2-methoxybenzenol is gegeven, dit goed rekenen.

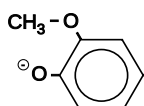
### Maximumscore 3

- 8 ☐ Het juiste antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:  
Zowel in de zijketen van een molecuul eugenol als van een molecuul iso-eugenol komt een dubbele binding voor. Omdat aan elk van de koolstofatomen van de dubbele binding in een molecuul iso-eugenol twee verschillende atomen / atoomgroepen zijn gebonden, verschilt de *cis*-isomeer van iso-eugenol van de *trans*-isomeer. Aan één van de koolstofatomen van de dubbele binding in een molecuul eugenol zijn twee waterstofatomen / dezelfde atomen gebonden. Daarom komt bij eugenol geen *cis-trans*-isomerie voor.
- aan elk van de koolstofatomen van de dubbele binding in (de zijketen van) een molecuul iso-eugenol zijn twee verschillende atomen / atoomgroepen gebonden 1
  - dus verschilt de *cis*-isomeer van iso-eugenol van de *trans*-isomeer / bestaan er twee moleculen met de gegeven structuurformule (die in ruimtelijke bouw verschillen) 1
  - aan één van de koolstofatomen van de dubbele binding in een molecuul eugenol zijn twee waterstofatomen / dezelfde atomen gebonden, dus komt bij eugenol geen *cis-trans*-isomerie voor 1
- Indien uit het antwoord slechts de notie blijkt dat het verschil wordt veroorzaakt door de aanwezigheid van een dubbele binding (in de zijketen van de moleculen eugenol en iso-eugenol) 1
- Indien slechts een antwoord is gegeven als: „Van iso-eugenol bestaan *cis-trans*-isomeren (en van eugenol niet).” 1
- Indien slechts een antwoord is gegeven als: „Van iso-eugenol bestaan stereoisomeren (en van eugenol niet).” 0

**Maximumscore 2**

- alleen  en  $\text{OH}^-$  voor de pijl

1

-  en  $\text{H}_2\text{O}$  na de pijl

1*Opmerkingen*

- Wanneer de (2-propenyl-)groep is weergegeven met  $\text{C}_3\text{H}_5$ , dit goed rekenen.
- Wanneer de minlading in de structuurformule van het zuurrestion van eugenol niet bij het zuurstofatoom is geplaatst, maar is weergegeven door haken om de structuurformule te zetten en de lading daarbuiten, dit goed rekenen.
- Wanneer een niet-kloppende reactievergelijking is gegeven, een punt aftrekken.

**Maximumscore 5**

- juiste molecuulformules van eugenol links van de pijl en van vanilline rechts van de pijl
- juiste molecuulformule van ethaanzuur rechts van de pijl
- O-balans kloppend gemaakt met  $\text{H}_2\text{O}$
- H-balans kloppend gemaakt met  $\text{H}^+$
- ladingsbalans kloppend gemaakt met  $\text{e}^-$

11111

Indien in een overigens juist antwoord juiste structuurformules voor de koolstofverbindingen zijn gebruikt

4**Maximumscore 2**

- 11 ☐ • een C – H buig uit vlak vibratie (in een eindstandige  $\text{C}=\text{CH}_2$  groep)

1

- bij ongeveer  $900 \text{ (cm}^{-1}\text{)}$

1

of

- een  $\text{C}=\text{C}$  strek vibratie (alkeen)
- bij ongeveer  $1650 \text{ (cm}^{-1}\text{)}$

11**Maximumscore 2**

- 12 ☐ • een  $\text{C}=\text{O}$  strek vibratie (aldehyd)

1

- bij ongeveer  $1730 \text{ (cm}^{-1}\text{)}$

1

**Broom in het bad****Maximumscore 3**

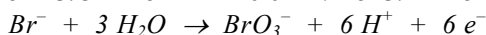
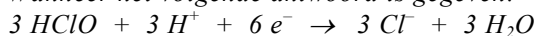
- 13 ☐  $\text{HClO} + \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O}$   
 $\text{Br}^- + 3 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{BrO}_3^- + 6 \text{H}^+ + 6 \text{e}^-$

- in de eerste vergelijking 2 e<sup>-</sup> voor de pijl
- in de tweede vergelijking 3 H<sub>2</sub>O voor de pijl en 6 H<sup>+</sup> na de pijl
- in de tweede vergelijking het juiste aantal e<sup>-</sup> na de pijl

1  
1  
1

*Opmerking*

Wanneer het volgende antwoord is gegeven:



dit goed rekenen.

**Maximumscore 4**

- 14 ☐ Een juiste berekening leidt tot de uitkomst  $2 \cdot 10^{-9}$ .

- juiste evenwichtsvoorwaarde, bijvoorbeeld genoteerd als  $\frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{BrO}^-]}{[\text{HBrO}]} = K_z$  (eventueel reeds gedeeltelijk ingevuld)
- berekening  $[\text{H}_3\text{O}^+]$ :  $10^{-7,8}$
- notie dat  $\frac{[\text{BrO}^-]}{[\text{HBrO}]} = \frac{10}{90}$
- berekening  $K_z$ : gevonden  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  vermenigvuldigen met de gevonden verhouding  $\frac{[\text{BrO}^-]}{[\text{HBrO}]}$

1  
1  
1  
1

*Opmerking*

Wanneer een berekening is gegeven waarin  $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{BrO}^-]$  is gesteld, en hiermee op een juiste wijze verder is gerekend, dit goed rekenen.

**Maximumscore 3**

- 15 ☐ Een juist antwoord kan als volgt zijn genoteerd:

De evenwichtsvoorwaarde voor reactie 1 is  $\frac{[\text{Cl}^-]^3[\text{H}^+]^3[\text{BrO}_3^-]}{[\text{HClO}]^3[\text{Br}^-]} = K$ . Bij verhoging van de

pH wordt  $[\text{H}^+]$  kleiner.  $[\text{BrO}_3^-]$  (en  $[\text{Cl}^-]$ ) moet(en) dan groter worden, zodat de concentratiebreuk weer gelijk wordt aan  $K$ . Door verhoging van de pH zou dus  $[\text{BrO}_3^-]$  toenemen, terwijl in 'Broom in het bad' staat dat verhoging van de pH de vormingsreactie van bromaat onderdrukt.

- juiste evenwichtsvoorwaarde
- consequenties van verhoging van de pH of verlaging van de pH op de  $[\text{BrO}_3^-]$  juist beredeneerd
- vergelijking van de conclusie uit de evenwichtsbeschouwing met wat in 'Broom in het bad' staat

1  
1  
1

| Antwoorden | Deel-scores |
|------------|-------------|
|------------|-------------|

of

Om de vorming van bromaat te onderdrukken, moet het evenwicht naar links verschuiven. Dat kan door verhoging van  $[H^+]$ , dus door verlaging van de pH, terwijl in 'Broom in het bad' staat dat verhoging van de pH de vormingsreactie van bromaat onderdrukt.

- |                                                                                                         |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| • om de vorming van bromaat te onderdrukken, moet het evenwicht naar links verschuiven                  | <u>1</u> |
| • dat kan door verhoging van $[H^+]$ en dus door verlaging van de pH                                    | <u>1</u> |
| • terwijl in 'Broom in het bad' staat dat verhoging van de pH de vormingsreactie van bromaat onderdrukt | <u>1</u> |

*Opmerkingen*

- Een antwoord waarin de evenwichtsvoorwaarde van reactie 1 en de  $K_z$  van  $HClO$  zijn gecombineerd, bijvoorbeeld leidend tot  $[BrO_3^-] = C \frac{[ClO^-]^3 [Br^-]}{[Cl^-]^3}$  (waarin  $C$  een constante is), gevolgd door de constatering dat bij hogere pH  $[ClO^-]$  toeneemt (omdat bij hogere pH de ionisatiegraad van  $HClO$  toeneemt / het evenwicht  $HClO \rightleftharpoons H^+ + ClO^-$  naar rechts verschuift) en dus ook  $[BrO_3^-]$  en de conclusie dat dat in tegenspraak is met wat in 'Broom in het bad' staat, is volledig juist.
- Wanneer een antwoord is gegeven waarin de evenwichtsvoorwaarde van reactie 1 en de  $K_z$  van  $HClO$  zijn gecombineerd, bijvoorbeeld leidend tot  $[BrO_3^-] = C \frac{[ClO^-]^3 [Br^-]}{[Cl^-]^3}$  (waarin  $C$  een constante is), gevolgd door de constatering dat hierin  $[H^+]$  (of  $[OH^-]$ ) niet voorkomt en de conclusie dat de pH niet van invloed is op de bromaatvorming en dat dat in tegenspraak is met wat in 'Broom in het bad' staat, dit goed rekenen.

### Maximumscore 3

- 16** ☐ Een voorbeeld van een juist antwoord is:  
 Jos moet (minstens) twee proeven doen. In de oplossingen die zij maakt moeten de beginconcentraties van  $HClO$  gelijk zijn, evenals de beginconcentraties van  $Br^-$ . De proeven moeten bij (aanzienlijk) verschillende pH's worden uitgevoerd (en bij dezelfde temperatuur). (Na afloop van de reactie(s) moet zij de bromaatconcentraties bepalen.)

- |                                                                                       |          |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| • er moeten (minstens) twee proeven worden uitgevoerd                                 | <u>1</u> |
| • in de oplossingen moeten de beginconcentraties van $HClO$ en van $Br^-$ gelijk zijn | <u>1</u> |
| • de pH's in de oplossingen moeten (aanzienlijk) verschillen                          | <u>1</u> |

*Opmerking*

Wanneer een antwoord is gegeven als: „Zij moet van het badwater de concentratie van  $BrO_3^-$  en de pH meten. Dan moet zij de pH verhogen en opnieuw de concentratie van  $BrO_3^-$  meten.” dit goed rekenen.

| Antwoorden | Deel-scores |
|------------|-------------|
|------------|-------------|

#### Maximumscore 4

- 17 ☐ Juiste berekeningen leiden tot de uitkomsten  $4 \cdot 10^3$  ( $\mu\text{g}$ ) via het drinkwater en  $3,6 \cdot 10^2$  ( $\mu\text{g}$ ) via het zwembadwater.

- opzoeken van de normen voor drinkwater ( $5 \mu\text{g L}^{-1}$ ) en zwemwater ( $120 \mu\text{g L}^{-1}$ ) 1
- berekening van het aantal  $\mu\text{g}$  dat per jaar via drinkwater mag worden opgenomen:  $5 (\mu\text{g L}^{-1})$  vermenigvuldigen met  $2,0 (\text{L dag}^{-1})$  en met  $365$  (dagen) 1
- berekening van het aantal  $\mu\text{g}$  dat per slok via zwembadwater mag worden opgenomen:  $120 (\mu\text{g L}^{-1})$  vermenigvuldigen met  $25 \cdot 10^{-3} (\text{L slok}^{-1})$  1
- omrekening van het aantal  $\mu\text{g}$  dat per slok via zwembadwater mag worden opgenomen naar het aantal  $\mu\text{g}$  dat per jaar via zwembadwater mag worden opgenomen: vermenigvuldigen met  $4$  (slokken  $\text{bad}^{-1}$ ) en met  $30$  (baden  $\text{jaar}^{-1}$ ) 1

#### Opmerkingen

- Wanneer de uitkomsten van deze berekeningen niet in het juiste aantal significante cijfers zijn opgegeven, hiervoor in dit geval geen punt aftrekken.
- Wanneer (omdat 2004 een schrikkeljaar is) in het tweede bolletje is vermenigvuldigd met  $366$  (dagen), dit goed rekenen.

#### Maximumscore 2

- 18 ☐ Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:
- Via het drinkwater kun je in ieder geval al de maximaal toelaatbare hoeveelheid bromaat binnenkrijgen. Dan mag er bij het zwemmen niet al te veel meer bij komen.
  - Een kuur van 30 baden doe je in een veel kortere tijd dan een jaar. In die korte periode krijg je dan, samen met wat je in ieder geval met het drinkwater binnenkrijgt, veel te veel bromaat binnen.

Indien slechts een antwoord is gegeven als: „Via drinkwater wordt in ieder geval bromaat opgenomen.” 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Wanneer men er vaker komt dan 30 keer per jaar of meer dan 4 slokken per keer binnenkrijgt, zou dat gevolgen kunnen hebben voor de gezondheid.” 0

#### Waterbepaling

#### Maximumscore 2

- 19 ☐ Een voorbeeld van een juist antwoord is:  
In  $10 \text{ mL}$  geconcentreerd fosforzuur zit  $10 \times 15 = 150 \text{ mmol}$  fosforzuur. Om dat te titreren heb je (minstens)  $150 / 0,1000 = 1500 \text{ mL}$   $0,1000 \text{ M}$  natriumhydroxide-oplossing nodig (dus veel meer dan in een buret van  $50 \text{ mL}$  gaat).

- juiste schatting van het aantal  $\text{mmol}$  fosforzuur in  $10 \text{ mL}$  geconcentreerd fosforzuur 1
- juiste schatting van het benodigde aantal  $\text{mL}$   $0,1000 \text{ M}$  natriumhydroxide-oplossing 1

#### Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven waarin het benodigde aantal  $\text{mmol OH}^-$  is gesteld op  $2 \times 150$  of  $3 \times 150$  en vervolgens het benodigde aantal  $\text{mL}$  natriumhydroxide-oplossing op juiste wijze is geschat, dit goed rekenen.

| Antwoorden                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Deel-<br>scores                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| <b>Maximumscore 2</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                  |
| 20 <input type="checkbox"/> Een juiste uitleg leidt tot de conclusie dat methylrood of thymolftaleïen gebruikt kan worden.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• notie dat een indicator gebruikt moet worden die omslaat binnen één van de steile gebieden van de titratiecurve</li> <li>• conclusie</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <div>1</div> <div>1</div>                                        |
| <p><i>Opmerking</i><br/> <i>Wanneer na een juiste uitleg in plaats van methylrood is gekozen voor methyloranje of broomkresolgroen, of in plaats van thymolftaleïen voor fenolftaleïen, dit goed rekenen.</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                  |
| <b>Maximumscore 5</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                  |
| 21 <input type="checkbox"/> Een juiste berekening wijst uit dat de reactiewarmte $+0,18 \cdot 10^5$ J per mol 2,2-dimethoxypropan bedraagt, dus (de reactie is endotherm, dus) daalt de temperatuur tijdens de titratie.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• juiste verwerking van de vormingswarmte van 2,2-dimethoxypropan: <math>+4,61 \cdot 10^5</math> (J mol<sup>-1</sup>)</li> <li>• juiste verwerking van de vormingswarmte van water: <math>+2,86 \cdot 10^5</math> (J mol<sup>-1</sup>)</li> <li>• juiste verwerking van de vormingswarmte van propanon: <math>-2,49 \cdot 10^5</math> (J mol<sup>-1</sup>)</li> <li>• juiste verwerking van de vormingswarmte van methanol: <math>2 \times (-2,40 \cdot 10^5)</math> (J mol<sup>-1</sup>)</li> <li>• juiste optelling van de gevonden vormingswarmten en rest van de uitleg</li> </ul> | <div>1</div> <div>1</div> <div>1</div> <div>1</div> <div>1</div> |
| Indien in een overigens juist antwoord één plus- of min-teken is verwisseld                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4                                                                |
| Indien in een overigens juist antwoord alle plus- en min-tekenen zijn verwisseld                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4                                                                |
| Indien in een overigens juist antwoord twee plus- of min-tekenen zijn verwisseld                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3                                                                |
| Indien in een overigens juist antwoord drie plus- of min-tekenen zijn verwisseld                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2                                                                |
| <b>Maximumscore 5</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                  |
| 22 <input type="checkbox"/> Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 14,80 (massaprocent).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• berekening van het aantal mL DMP-oplossing dat reageerde met het water in de 1,023 g geconcentreerd fosforzuur en berekening van het aantal mL DMP-oplossing dat reageerde met het water in de 3,000 mL 2,015 M oplossing van water in 2-propanol: 0,300 (mL) aftrekken van 4,352 (mL) respectievelijk 3,216 (mL)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                         | 1                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• berekening van het aantal mmol water in 3,000 mL 2,015 M oplossing van water in 2-propanol: 3,000 (mL) vermenigvuldigen met 2,015 (mmol mL<sup>-1</sup>)</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• omrekening van het aantal mmol water in 3,000 mL 2,015 M oplossing van water in 2-propanol naar het aantal mmol water in 1,023 g geconcentreerd fosforzuur: vermenigvuldigen met het aantal mL DMP-oplossing dat reageerde met het water in de 1,023 g geconcentreerd fosforzuur en delen door het aantal mL DMP-oplossing dat reageerde met het water in de 3,000 mL 2,015 M oplossing van water in 2-propanol</li> </ul>                                                                                                                                                           | 1                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• omrekening van het aantal mmol water in 1,023 g geconcentreerd fosforzuur naar het aantal g water in 1,023 g geconcentreerd fosforzuur: vermenigvuldigen met de massa van een mmol water (bijvoorbeeld via Binas-tabel 41: 18,02 mg) en met 10<sup>-3</sup></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• omrekening van het aantal g water in 1,023 g geconcentreerd fosforzuur naar het massaprocent: delen door 1,023 (g) en vermenigvuldigen met 10<sup>2</sup></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1                                                                |

Einde