

## scheikunde

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Aanleveren scores
- 6 Bronvermeldingen

### 1 Regels voor de beoordeling

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

Voorts heeft het College voor Toetsen en Examens op grond van artikel 2 lid 2d van de Wet College voor toetsen en examens de Regeling beoordelingsnormen en bijbehorende scores centraal examen vastgesteld.

Voor de beoordeling zijn de volgende aspecten van de artikelen 36, 41, 41a en 42 van het Eindexamenbesluit VO van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijd aan de directeur van de school van de gecommitteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommitteerde.

- 3 De gecommitteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.  
De gecommitteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommitteerde.
- 4 De examinator en de gecommitteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinator en de gecommitteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommitteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke corrector aanwijzen. De beoordeling van deze derde corrector komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

## 2 Algemene regels

---

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Toetsen en Examens van toepassing:

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

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

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 *T.a.v. het verkeer tussen examinator en gecommitteerde (eerste en tweede corrector):*  
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 *T.a.v. aanvullingen op het correctievoorschrift:*

Er zijn twee redenen voor een aanvulling op het correctievoorschrift: verduidelijking en een fout.

#### *Verduidelijking*

Het correctievoorschrift is vóór de afname opgesteld. Na de afname blijkt pas welke antwoorden kandidaten geven. Vragen en reacties die via het Examenloket bij de Toets- en Examenlijn binnenkomen, kunnen duidelijk maken dat het correctievoorschrift niet voldoende recht doet aan door kandidaten gegeven antwoorden. Een aanvulling op het correctievoorschrift kan dan alsnog duidelijkheid bieden.

#### *Een fout*

Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een fout bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift.

Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt door middel van een mailing vanuit Examenblad.nl bekendgemaakt. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk verstuurd aan de examensecretarissen.

Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

- Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.  
en/of
- Als de aanvulling niet is verwerkt in de naar Cito gezonden Wolf-scores, voert Cito dezelfde wijziging door die de correctoren op de verzamelstaat doorvoeren.

Dit laatste gebeurt alleen als de aanvulling luidt dat voor een vraag alle scorepunten moeten worden toegekend.

Als een onvolkomenheid op een dusdanig laat tijdstip geconstateerd wordt dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt, houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

### **3 Vakspecifieke regels**

---

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

- 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 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

### Cadmiumgeel

#### 1 maximumscore 2



- links van de pijl  $\text{CdCO}_3$  en  $\text{S}$  1
- rechts van de pijl  $\text{CdS}$ ,  $\text{SO}_2$  en  $\text{CO}_2$  en de elementbalans juist bij uitsluitend de juiste formules links en rechts van de pijl 1

*Opmerking*

*Als is gebruikgemaakt van de formule  $\text{S}_2$  of  $\text{S}_8$  voor zwavel, dit niet aanrekenen.*

#### 2 maximumscore 3

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{1,0 \times 10^3}{172} \times \frac{3}{2} \times 32,1 = 2,8 \cdot 10^2 \text{ (g)}$$

of

In 1,0 kg cadmiumcarbonaat is er  $\frac{1,0 \times 10^3}{172} = 5,81$  (mol)  $\text{CdCO}_3$ .

Er is dus  $5,81 \times \frac{3}{2} \times 32,1 = 2,8 \cdot 10^2$  (g) zwavel nodig.

- omrekening van de massa cadmiumcarbonaat naar de chemische hoeveelheid 1
- omrekening naar de massa in gram zwavel die minimaal nodig is 1
- de uitkomst van de berekening gegeven in twee significante cijfers 1

*Opmerkingen*

- *Als is gebruikgemaakt van de formule  $\text{S}_2$  of  $\text{S}_8$  voor zwavel, dit niet aanrekenen.*
- *Als een onjuist antwoord op vraag 2 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 1, dit niet aanrekenen.*

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

### 3 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Tussen de zwavelmoleculen zijn vanderwaalsbindingen aanwezig. Tussen de ionen van cadmiumsulfide zijn ionbindingen aanwezig. Deze ionbindingen zijn sterker dan de vanderwaalsbindingen.

- inzicht welke deeltjes in elk van beide stoffen voorkomen 1
- de bindingstypes die hiermee samenhangen juist en conclusie 1

### 4 maximumscore 2



- links van de pijl CdS, O<sub>2</sub> en H<sub>2</sub>O 1
- rechts van de pijl CdSO<sub>4</sub> · H<sub>2</sub>O en de elementbalans juist bij uitsluitend de juiste formules links en rechts van de pijl 1

*Opmerking*

*Een antwoord als het volgende goed rekenen:*



### 5 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- in de verhoudingsformule NH<sub>4</sub><sup>+</sup> genoteerd 1
- de rest van de verhoudingsformule juist 1

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

### 6 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Het cadmiumsulfaat dat in de verflaag aanwezig is, heeft een (relatief) hoge waarde voor  $K_s$ . Tijdens periodes van hoge luchtvochtigheid kan het evenwicht  $\text{CdSO}_4 \rightleftharpoons \text{Cd}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$  zich instellen, waardoor in de verflaag de  $[\text{SO}_4^{2-}]$  (relatief) hoog is.

Het lood(II)ethanoaat dat in de vernislaag aanwezig is, heeft een hoge waarde voor  $K_s$ . Tijdens periodes van hoge luchtvochtigheid kan het evenwicht  $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+} + 2 \text{CH}_3\text{COO}^-$  zich instellen, waardoor in de vernislaag de  $[\text{Pb}^{2+}]$  (relatief) hoog is.

Deze ionen zullen door de lagen heen bewegen en elkaar tegenkomen / met elkaar mengen. Omdat de waarde van  $K_s$  van lood(II)sulfaat (relatief) laag is, ligt het evenwicht  $\text{PbSO}_4 \rightleftharpoons \text{Pb}^{2+} + \text{SO}_4^{2-}$  links (waardoor in de vernislaag vast  $\text{PbSO}_4$  zal ontstaan).

- notie dat de waardes van  $K_s$  van cadmiumsulfaat en lood(II)ethanoaat (relatief) hoog zijn waardoor de  $[\text{Pb}^{2+}]$  en de  $[\text{SO}_4^{2-}]$  (relatief) hoog kunnen worden 1
- notie dat dan  $\text{Pb}^{2+}$ -ionen en  $\text{SO}_4^{2-}$ -ionen door de lagen heen bewegen en mengen / elkaar tegenkomen 1
- notie dat de waarde van  $K_s$  van lood(II)sulfaat (relatief) laag is, waardoor het evenwicht naar links verschuift (en conclusie) 1

## Merox

**7 maximumscore 1**

extractie

**8 maximumscore 3**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Zowel lpg als de zwavelhoudende verbindingen lossen niet op in water omdat de moleculen van beide stoffen apolair/hydrofoob/ongeladen zijn.

Bij reactie 1 ontstaan deeltjes R-S<sup>-</sup> / ontstaan ionen.

Deze deeltjes vormen ion-dipoolbindingen met moleculen water (waardoor de scheiding beter verloopt).

- juiste toelichting waarom scheiding met water niet mogelijk is 1
- in reactie 1 ontstaan deeltjes R-S<sup>-</sup> / ontstaan ionen 1
- het bindingstype juist 1

**9 maximumscore 2**



- links van de pijl R-S<sup>-</sup> en O<sub>2</sub> en rechts van de pijl R-S-S-R 1
- links van de pijl H<sub>2</sub>O en rechts van de pijl OH<sup>-</sup> en de elementbalans juist bij uitsluitend de juiste formules links en rechts van de pijl 1

**10 maximumscore 5**

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{\frac{372 \times 10^{-6}}{90,2} \times 0,75 \times 10^3 \times (1,00 - 0,44)}{2,0 \times 60 \times 60} = 2,4 \cdot 10^{-7} \text{ (mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}\text{)}$$

of

Op  $t = 0$  is er  $372 \times 10^{-6} \times 0,75 \times 10^3 = 2,79 \cdot 10^{-1}$  (g L<sup>-1</sup>) butaanthiol.

Dat is  $\frac{2,79 \cdot 10^{-1}}{90,2} = 3,09 \cdot 10^{-3}$  (mol L<sup>-1</sup>).

Op  $t = 2,0$  h is de fractie 0,44, dus de verandering van de concentratie is  $\Delta[C_4H_{10}S] = 3,09 \cdot 10^{-3} \times (1,00 - 0,44) = 1,73 \cdot 10^{-3}$  (mol L<sup>-1</sup>).

De gemiddelde omzettingssnelheid is dus

$$\frac{1,73 \cdot 10^{-3}}{2,0 \times 60 \times 60} = 2,4 \cdot 10^{-7}$$
 (mol L<sup>-1</sup> s<sup>-1</sup>).

- de afgelezen waarde is weergegeven in twee of drie significante cijfers, waarbij  $0,42 \leq$  fractie  $\leq 0,46$  1
- berekening van de massa butaanthiol per liter mengsel op  $t = 0$  1
- omrekening naar de molariteit butaanthiol op  $t = 0$  1
- omrekening naar de molariteit op  $t = 2,0$  h en omrekening naar de omzettingssnelheid in mol L<sup>-1</sup> s<sup>-1</sup> 1
- de uitkomst van de berekening gegeven in twee significante cijfers 1

of

Op  $t = 0$  is er  $\frac{372 \times 10^{-6}}{90,2} = 4,12 \cdot 10^{-6}$  (mol) C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>S per gram mengsel.

De beginconcentratie [C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>S]<sub>0</sub> =  $4,12 \cdot 10^{-6} \times 0,75 \times 10^3 = 3,09 \cdot 10^{-3}$  (mol L<sup>-1</sup>).

Op  $t = 2,0$  h is de fractie 0,44, dus de verandering van de concentratie is  $\Delta[C_4H_{10}S] = 3,09 \cdot 10^{-3} \times (1,00 - 0,44) = 1,73 \cdot 10^{-3}$  (mol L<sup>-1</sup>).

De gemiddelde omzettingssnelheid is dus

$$\frac{1,73 \cdot 10^{-3}}{2,0 \times 60 \times 60} = 2,4 \cdot 10^{-7}$$
 (mol L<sup>-1</sup> s<sup>-1</sup>).

- de afgelezen waarde is weergegeven in twee of drie significante cijfers, waarbij  $0,42 \leq$  fractie  $\leq 0,46$  1
- berekening van de chemische hoeveelheid butaanthiol per gram mengsel op  $t = 0$  1
- omrekening naar de molariteit butaanthiol op  $t = 0$  1
- omrekening naar de molariteit op  $t = 2,0$  h en omrekening naar de omzettingssnelheid in mol L<sup>-1</sup> s<sup>-1</sup> 1
- de uitkomst van de berekening gegeven in twee significante cijfers 1

### Opmerking

*Als in de berekening de coëfficiënt 4 uit de totaalreactie is verwerkt, wat leidt tot de uitkomst  $6,0 \cdot 10^{-8}$  (mol L<sup>-1</sup> s<sup>-1</sup>), dit niet aanrekenen.*

**11 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

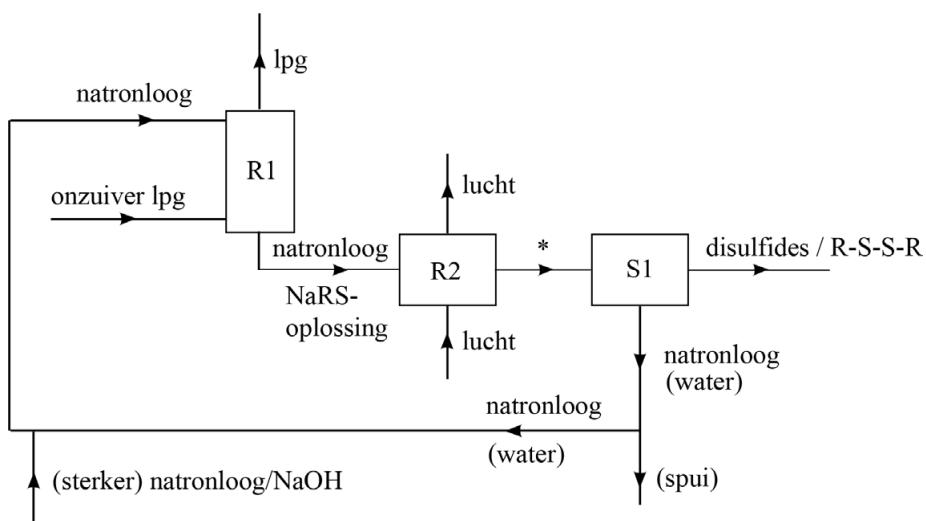
- In het proces ontstaat water. / In R2 ontstaat water. Om het gehalte NaOH constant te houden, moet een deel van het (verdunde) natronloog worden gespuid, waarna extra (vast) NaOH wordt toegevoegd.
- In het proces ontstaat water. / In R2 ontstaat water. Om het gehalte NaOH constant te houden, moet het natronloog worden ingedampt.
- inzicht dat in het proces water ontstaat / inzicht dat in R2 water ontstaat / inzicht dat het gehalte NaOH lager wordt
- consequente bewerking

1

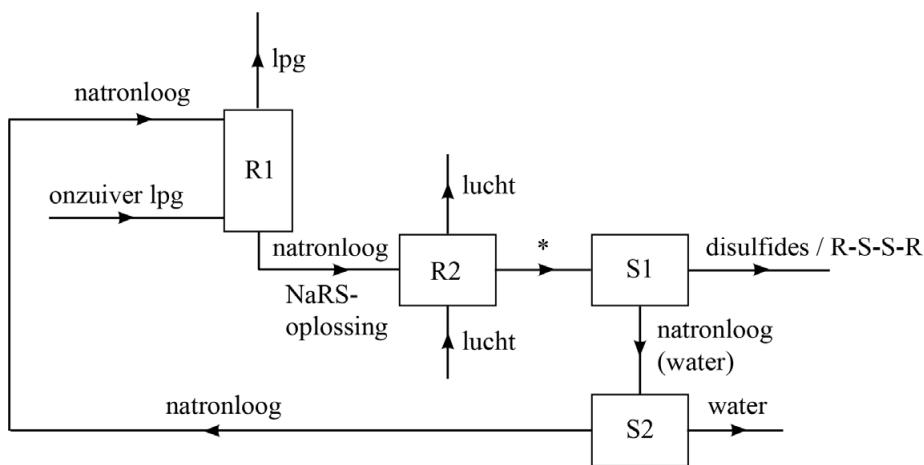
1

**12 maximumscore 3**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:



of



- S1 weergegeven en de stofstromen uit S1 juist 1
- de stofstroem van lucht juist 1
- de recycling van natronloog juist 1

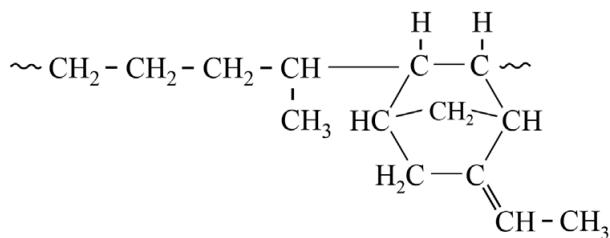
#### *Opmerkingen*

- Als de uitstroom van lucht is weergegeven vanuit S1/S2, dit niet aanrekenen.
- Als de uitstroom van lucht vanuit R2 is weergegeven als 'lucht met minder zuurstof' of als 'stikstof', dit goed rekenen.
- Het derde scorepunt beoordelen in overeenstemming met het gegeven antwoord op vraag 11.

## EPDM-rubber

### 13 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- in de monomeereenheden van etheen en propeen het juiste aantal C-atomen en H-atomen 1
- in de hoofdketen zes C-atomen en begin en eind van de hoofdketen juist weergegeven, bijvoorbeeld met ~ 1
- in de hoofdketen uitsluitend enkelvoudige C–C-bindingen en de rest van de structuurformule juist 1

#### *Opmerking*

Als een juiste structuur is weergegeven met bijvoorbeeld  $\sim [\dots]_n \sim$ , dit niet aanrekenen.

### 14 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- In de (polymeer)keten van een blok-copolymeer zijn grote gelijkvormige stukken aanwezig. Vanwege de gelijkvormigheid kunnen deze delen een kristallijn gebied / een regelmatig rooster vormen. Een katalysator type 2 leidt dus tot de vorming van een groter percentage kristallijne gebieden.
- In de (polymeer)keten van een willekeurig (random) copolymer zijn geen/weinig gelijkvormige stukken aanwezig. Hierdoor worden geen/weinig kristallijne gebieden gevormd. Een katalysator type 2 leidt dus tot de vorming van een groter percentage kristallijne gebieden.
- notie dat grote gelijkvormige stukken in een (polymeer)keten leiden tot een groter percentage kristallijne gebieden 1
- consequente conclusie 1

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

### 15 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

(In kristallijne gebieden vertonen de polymeerketens een grote mate van ordening.) Als (polymeer)ketens geordend zijn is de onderlinge afstand tussen de (polymeer)ketens klein / is het contactoppervlak groot en is de vanderwaalsbinding tussen de (polymeer)ketens sterk.

(t-EPDM dat een groot percentage kristallijne gebieden bevat, heeft dus een kleinere vervormbaarheid dan t-EPDM dat een klein percentage kristallijne gebieden bevat.)

- notie dat in een kristallijn gebied de afstand tussen de (polymeer)ketens klein is / het contactoppervlak groot is 1
- notie dat de vanderwaalsbinding tussen de ketens dan groter is 1

### 16 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Het gebruikte bio-ethanol/ Het uit het bio-ethanol geproduceerde etheen bevat koolstofatomen die recent uit de atmosfeer zijn opgenomen. Het gehalte  $^{14}\text{C}$  komt dus overeen met dat in de atmosfeer.

Omdat de  $^{14}\text{C}$ -atomen in de loop van de tijd worden omgezet, is het gehalte  $^{14}\text{C}$  in fossiele grondstoffen lager.

Keltan®-Eco bevat (deels) C-atomen afkomstig van gewassen, dus het gehalte  $^{14}\text{C}$  is hoger dan in EPDM op basis van aardolie.

- notie dat het gehalte  $^{14}\text{C}$  in het bio-ethanol / in het etheen dat uit het bio-ethanol is geproduceerd, overeenkomt met dat in de atmosfeer 1
- notie dat het gehalte  $^{14}\text{C}$  in fossiele grondstoffen lager is en conclusie 1

*Opmerking*

*Een antwoord als het volgende goed rekenen:*

*In de aardolie is het aandeel  $^{14}\text{C}$  kleiner omdat een deel ervan al is omgezet. Het gehalte aan  $^{14}\text{C}$  in Keltan®-Eco zal dus hoger zijn.*

**17 maximumscore 4**

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{\frac{10^3 \times 10^3}{46,1} \times (-(-2,78 \cdot 10^5) + (+0,52 \cdot 10^5) + (-2,86 \cdot 10^5))}{16 \cdot 10^6} = 6,0 \cdot 10^1 \text{ (kg)}$$

of

De reactiewarmte per mol ethanol is

$$-(-2,78 \cdot 10^5) + (+0,52 \cdot 10^5) + (-2,86 \cdot 10^5) = 0,44 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{).}$$

Per ton ethanol is dat  $\frac{10^3 \times 10^3}{46,1} \times 0,44 \cdot 10^5 = 9,54 \cdot 10^8 \text{ (J).}$

Hiervoor moet  $\frac{9,54 \cdot 10^5}{16 \cdot 10^6} = 6,0 \cdot 10^1 \text{ (kg)}$  hout worden verbrand.

- juiste absolute waardes van de vormingswarmtes van alle stoffen en verwerking van de coëfficiënten 1
- rest van de berekening van de reactiewarmte per mol ethanol 1
- omrekening naar de reactiewarmte per ton ethanol 1
- omrekening naar de benodigde massa in kilogram hout die moet worden verbrand 1

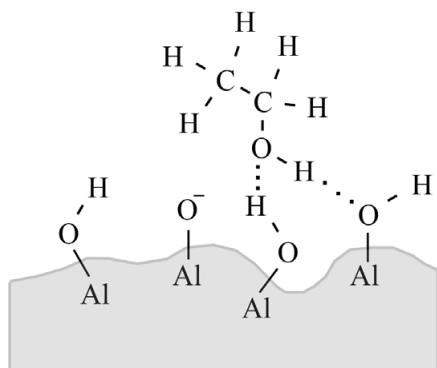
*Opmerkingen*

- De volgende berekening van de reactiewarmte per mol ethanol goed rekenen:  $2,78 + 0,52 - 2,86 = 0,44 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$
- De volgende berekening op basis van ScienceData goed rekenen:  

$$\frac{\frac{10^3 \times 10^3}{46,1} \times (-(-2,78 \cdot 10^5) + (+0,52 \cdot 10^5) + (-2,86 \cdot 10^5))}{18,9 \cdot 10^6} = 5,0 \cdot 10^1 \text{ (kg)}$$

**18 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- de structuurformule van ethanol juist 1
- twee waterstofbruggen juist bij één molecuul ethanol 1

*Opmerkingen*

- De bindingshoeken niet beoordelen.
- Als een waterstofbrug is getekend naar het O<sup>-</sup>-atoom, dit goed rekenen.
- Als behalve twee juiste ook één of meer onjuiste waterstofbruggen zijn getekend, het tweede scorepunt niet toekennen.

**19 maximumscore 4**

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{\frac{10^3}{38,3} \times 0,40 \times 42,1}{1,75} = 2,5 \cdot 10^2 \text{ (L)}$$

of

Per ton is er  $\frac{10^3}{38,3} = 2,61 \cdot 10^1$  (mol) monomeereenheden.

Hiervan is  $2,61 \cdot 10^1 \times 0,40 = 1,04 \cdot 10^1$  (mol) eenheden propeen.

De massa propeen is  $1,04 \cdot 10^1 \times 42,1 = 4,40 \cdot 10^2$  (g).

Het volume propeen is  $\frac{4,40 \cdot 10^2}{1,75} = 2,5 \cdot 10^2$  (L).

- per kg Keltan®-Eco omrekening van de massa naar de chemische hoeveelheid monomeereenheden 1
- omrekening naar de chemische hoeveelheid propeen 1
- omrekening naar de massa propeen 1
- omrekening naar het volume in liter propeen 1

## Voedsellijm

### 20 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Met de primaire structuur wordt de volgorde van de aminozuureenheden/aminozuren in de peptideketen bedoeld. De omzetting treedt op aan de restgroepen, dus de primaire structuur verandert niet.

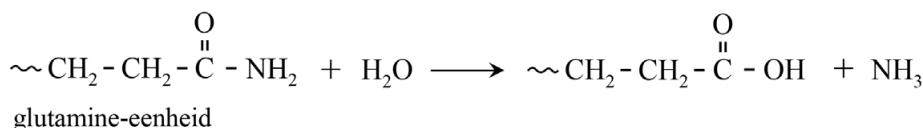
- de primaire structuur zegt iets over de volgorde van de aminozuureenheden/aminozuren 1
- de omzetting treedt op aan de restgroepen en consequente conclusie 1

### 21 maximumscore 1



### 22 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



ontstane aminozuureenhed: glutaminezuur/Glu

- de reactievergelijking juist 1
- glutaminezuur/Glu 1

### 23 maximumscore 4

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{\left(\frac{6,3 \cdot 10^{-11}}{10^{-7,40}}\right)}{\left(\frac{6,3 \cdot 10^{-11}}{10^{-7,40}}\right) + 1} \times 10^2 = 1,6 \cdot 10^{-1} (\% \text{ en dat is kleiner dan } 2,0\%)$$

of

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-7,40} = 3,98 \cdot 10^{-8} \text{ (mol L}^{-1}\text{)}$$

$$K_z = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\sim\text{NH}_2]}{[\sim\text{NH}_3^+]} \text{ of } \frac{K_z}{[\text{H}_3\text{O}^+]} = \frac{[\sim\text{NH}_2]}{[\sim\text{NH}_3^+]}.$$

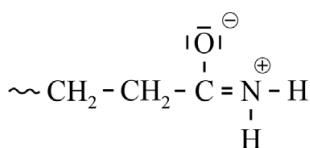
$$\text{De verhouding van de deeltjes is } \frac{[\sim\text{NH}_2]}{[\sim\text{NH}_3^+]} = \frac{6,3 \cdot 10^{-11}}{3,98 \cdot 10^{-8}} = 1,58 \cdot 10^{-3}.$$

Het percentage  $\sim\text{NH}_2$  is

$$\frac{1,58 \cdot 10^{-3}}{1,58 \cdot 10^{-3} + 1} \times 10^2 = 1,6 \cdot 10^{-1} (\% \text{ en dat is kleiner dan } 2,0\%).$$

- berekening van de  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  1
- de evenwichtsvoorwaarde juist, eventueel reeds gedeeltelijk ingevuld 1
- uitwerken van de berekening tot bijvoorbeeld  $\frac{[\sim\text{NH}_2]}{[\sim\text{NH}_3^+]} = 1,58 \cdot 10^{-3}$   
(eventueel impliciet) 1
- omrekening naar het percentage 1

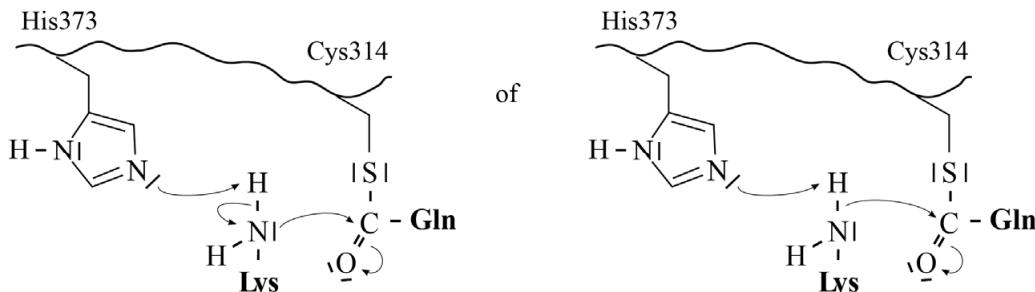
### 24 maximumscore 2



- de elektronenparen juist 1
- de formele ladingen juist 1

### 25 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- de niet-bindende elektronenparen op O en N juist 1
- de niet-bindende elektronenparen op S juist 1
- de pijlen juist 1

## 5 Aanleveren scores

Verwerk per examinator in de applicatie Wolf:

- de scores van de alfabetische eerste vijf kandidaten voor wie het tweede-tijdvak-examen de eerste afname is én
- de scores van alle herkansende kandidaten.

Cito gebruikt beide gegevens voor de analyse van de examens. Om de gegevens voor dit doel met Cito uit te wisselen dient u ze uiterlijk op 22 juni te accorderen.

Ook na 22 juni kunt u nog tot en met 30 juni gegevens voor Cito accorderen. Deze gegevens worden niet meer meegenomen in de hierboven genoemde analyses, maar worden wel meegenomen bij het genereren van de groepsrapportage.

Na accordering voor Cito kunt u in Wolf de gegevens nog wijzigen om ze vervolgens vrij te geven voor het overleg met de externe corrector. Deze optie is relevant als u Wolf ook gebruikt voor uitwisseling van de gegevens met de externe corrector.

### derde tijdvak

Ook in het derde tijdvak wordt de normering mede gebaseerd op door kandidaten behaalde scores. Wissel te zijner tijd ook voor al uw derde-tijdvak-kandidaten de scores uit met Cito via Wolf. Dit geldt **niet** voor de aangewezen vakken.

## 6 Bronvermeldingen

Merox

figuur 2

bewerkt naar: Leitão, A, Studies on the merox process, *Chemical Engineering Science*, Vol. 44, No. 5, pagina 1245-1253 (1989)

**scheikunde vwo****Centraal examen vwo**

Tijdvak 2

**Correctievoorschrift**

Aan de secretarissen van het eindexamen van de scholen voor vwo,

Bij het centraal examen scheikunde vwo:

Op **pagina 15**, bij **vraag 17** moet

De reactiewarmte per mol ethanol is

$$-( -2,78 \cdot 10^5 ) + (+0,52 \cdot 10^5) + (-2,86 \cdot 10^5) = 0,44 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}.$$

Per ton ethanol is dat  $\frac{10^3 \times 10^3}{46,1} \times 0,44 \cdot 10^5 = 9,54 \cdot 10^8 \text{ (J)}$ .

Hiervoor moet  $\frac{9,54 \cdot 10^5}{16 \cdot 10^6} = 6,0 \cdot 10^1 \text{ (kg)}$  hout worden verbrand.

vervangen worden door:

De reactiewarmte per mol ethanol is

$$-( -2,78 \cdot 10^5 ) + (+0,52 \cdot 10^5) + (-2,86 \cdot 10^5) = 0,44 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}.$$

Per ton ethanol is dat  $\frac{10^3 \times 10^3}{46,1} \times 0,44 \cdot 10^5 = 9,54 \cdot 10^8 \text{ (J)}$ .

Hiervoor moet  $\frac{9,54 \cdot 10^8}{16 \cdot 10^6} = 6,0 \cdot 10^1 \text{ (kg)}$  hout worden verbrand.

en

**Op pagina 16, bij vraag 19 moet**

Per ton is er  $\frac{10^3}{38,3} = 2,61 \cdot 10^1$  (mol) monomeereenheden.

Hiervan is  $2,61 \cdot 10^1 \times 0,40 = 1,04 \cdot 10^1$  (mol) eenheden propeen.

De massa propeen is  $1,04 \cdot 10^1 \times 42,1 = 4,40 \cdot 10^2$  (g).

Het volume propeen is  $\frac{4,40 \cdot 10^2}{1,75} = 2,5 \cdot 10^2$  (L).

vervangen worden door:

Per 1,0 kg is er  $\frac{1,0 \cdot 10^3}{38,3} = 2,61 \cdot 10^1$  (mol) monomeereenheden.

Hiervan is  $2,61 \cdot 10^1 \times 0,40 = 1,04 \cdot 10^1$  (mol) eenheden propeen.

De massa propeen is  $1,04 \cdot 10^1 \times 42,1 = 4,40 \cdot 10^2$  (g).

Het volume propeen is  $\frac{4,40 \cdot 10^2}{1,75} = 2,5 \cdot 10^2$  (L).

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

Namens het College voor Toetsen en Examens,

drs. P.J.J. Hendrikse,  
voorzitter