

## **scheikunde**

Het correctievoorschrift bestaat uit:

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

## **1 Regels voor de beoordeling**

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

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

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

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

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

**NB1** Het College voor Toetsen en Examens heeft de correctievoorschriften bij regeling vastgesteld. Het correctievoorschrift is een zogeheten algemeen verbindend voorschrift en valt onder wet- en regelgeving die van overheidswege wordt verstrekt. De corrector mag dus niet afwijken van het correctievoorschrift.

**NB2** Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht. Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten. Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht. Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

NB3 Als het College voor Toetsen en Examens vaststelt dat een centraal examen een onvolkomenheid bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift. Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk nadat de onvolkomenheid is vastgesteld via Examenblad.nl verstuurd aan de examensecretarissen.

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

NB

Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.

Een onvolkomenheid kan ook op een tijdstip geconstateerd worden dat een aanvulling op het correctievoorschrift te laat zou komen.

In dat geval houdt het College voor Toetsen en Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

### 3 Vakspecifieke regels

---

- 1 Een afwijking in de uitkomst van een berekening door acceptabel tussentijds afronden wordt de kandidaat niet aangerekend.
- 2 Per vraag wordt één scorepunt afgetrokken van het aantal dat volgens het beoordelingsmodel moet worden toegekend als in een gevraagde berekening één of meer van de onderstaande fouten zijn gemaakt:
  - als de uitkomst meer dan één significant cijfer meer of minder bevat dan op grond van de nauwkeurigheid van de vermelde gegevens verantwoord is, tenzij in de vraag is vermeld hoeveel significante cijfers de uitkomst dient te bevatten;
  - als één of meer rekenfouten zijn gemaakt;
  - als de eenheid van de uitkomst niet of verkeerd is vermeld, tenzij gezien de vraagstelling het weergeven van de eenheid overbodig is. In zo'n geval staat in het beoordelingsmodel de eenheid tussen haakjes.
- 3 Per vraag wordt één scorepunt afgetrokken van het aantal dat volgens het beoordelingsmodel moet worden toegekend als in een gevraagde reactievergelijking één of meer van de onderstaande fouten zijn gemaakt:
  - als tribune-ionen zijn genoteerd;
  - als de coëfficiënten niet zijn weergegeven in zo klein mogelijke gehele getallen;
- 4 Als in een vraag niet naar toestandsaanduidingen wordt gevraagd, mogen fouten in toestandsaanduidingen niet in rekening worden gebracht.

## 4 Beoordelingsmodel

Vraag

Antwoord

Scores

### Afvalhout als grondstof

#### 1 maximumscore 2

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{200 \times \frac{3,0}{10^2} \times \frac{10^2}{98,0}}{1,832} = 3,3 \text{ (L)}$$

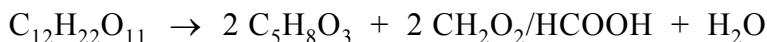
of

De massa geconcentreerd zwavelzuur is  $200 \times \frac{3,0}{10^2} \times \frac{10^2}{98,0} = 6,12 \text{ (kg)}$ .

Het volume is  $\frac{6,12}{1,832} = 3,3 \text{ (L)}$ .

- berekening van de massa geconcentreerd zwavelzuur 1
- omrekening naar het volume in L geconcentreerd zwavelzuur 1

#### 2 maximumscore 3



- links van de pijl  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  1
- rechts van de pijl  $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_3$ ,  $\text{CH}_2\text{O}_2/\text{HCOOH}$  en  $\text{H}_2\text{O}$  1
- de elementbalans juist in een vergelijking met uitsluitend de juiste formules 1

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

### 3 maximumscore 3

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

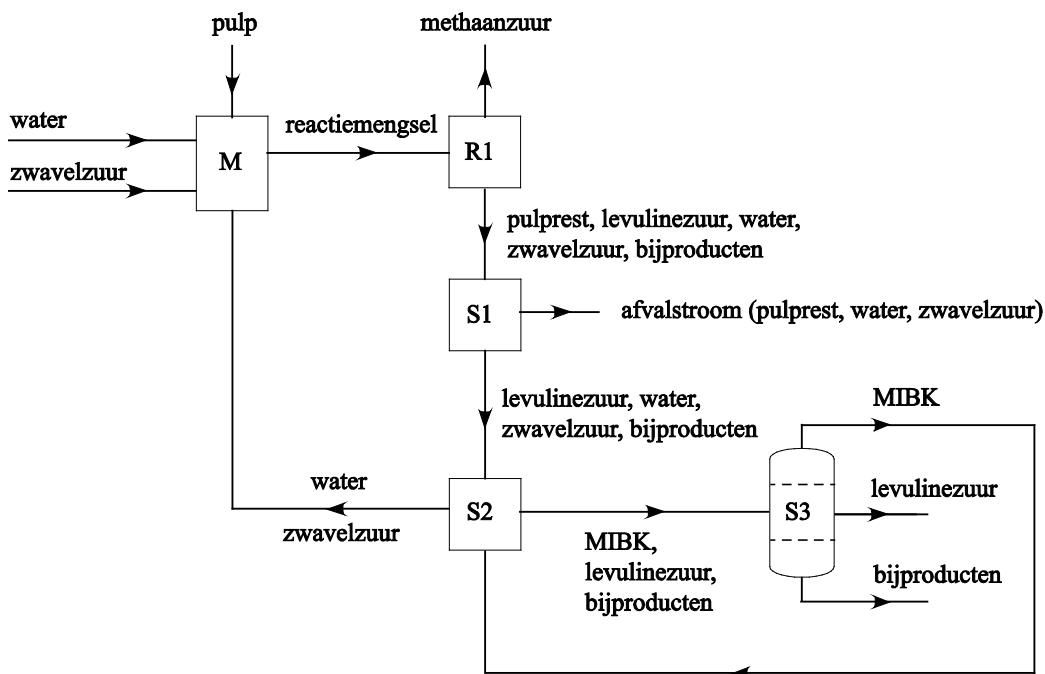
- (MIBK is 4-methyl-pentaan-2-on.) In een molecuul levulinezuur komt een OH-groep / COOH-groep voor en in een molecuul MIBK niet (terwijl de rest van het molecuul vergelijkbaar is van opbouw). Moleculen levulinezuur vormen dus onderling waterstofbruggen (en moleculen MIBK niet). MIBK heeft dus het laagste kookpunt.
  - Een molecuul levulinezuur heeft een grotere molecuulmassa ( $C_5H_8O_3$ , massa= ±116 u) dan een molecuul MIBK ( $C_6H_{12}O$ , massa= ±100 u). Moleculen levulinezuur hebben dus een sterkere vanderwaalsbinding met elkaar dan moleculen MIBK. MIBK heeft dus het laagste kookpunt.
- |   |             |
|---|-------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• een relevant verschil in de moleculen van beide stoffen</li> <li>• de soort binding die hiermee samenhangt</li> <li>• consequente conclusie</li> </ul> | 1<br>1<br>1 |
|---|-------------|

*Opmerking*

*Wanneer in de uitleg ook begrippen op macroniveau zijn gebruikt, de eerste deelscore niet toekennen.*

**4 maximumscore 4**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



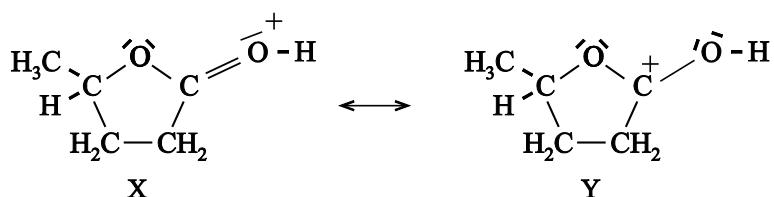
- de stofstroom van methaanzuur juist 1
- de stofstromen van zwavelzuur en water juist 1
- de stofstromen van MIBK, levuliniczuur en bijproducten juist 1
- de stofstromen uit S3 in de juiste volgorde van kookpunt aangegeven 1

*Opmerkingen*

- Wanneer uit S2 een extra stroom van zwavelzuur en water naar buiten is aangegeven, dit niet aanrekenen.
- Wanneer een fout in de stofstromen uit S3 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 3, dit hier niet aanrekenen.

**5 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



per juiste structuur

1

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

**6 maximumscore 3**



- links van de pijl  $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}_3$ ,  $\text{H}_2$ ,  $\text{CO}$  en  $\text{NH}_3$  1
- rechts van de pijl  $\text{H}_2\text{O}$  en  $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{NO}$  1
- de elementbalans juist in een vergelijking met uitsluitend de juiste formules 1

Indien in een juiste reactievergelijking in plaats van molecuulformules geheel of gedeeltelijk is gebruikgemaakt van de structuurformules 2

Indien de volgende vergelijking is gegeven 2



**7 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{113}{113 + 3 \times 18,0} \times 10^2 = 67,7(\%)$$

of

$$\frac{113}{3 \times 2,02 + 28,0 + 17,0 + 116} \times 10^2 = 67,6(\%)$$

- juiste waarden van de molaire massa's 1
- verwerking van de coëfficiënten en de rest van de berekening 1

*Opmerkingen*

- Fouten in de significantie hier niet aanrekenen.
- Wanneer de omrekening naar procent is weggelaten, dit niet aanrekenen.
- Wanneer een onjuist antwoord op vraag 7 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 6, dit hier niet aanrekenen.

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

**8 maximumscore 2**

Voorbeelden van juiste argumenten zijn:

- Bij punt 7: Behalve afvalhout zijn ook zwavelzuur/waterstof/ammoniak/CO nodig. Dat zijn geen hernieuwbare grondstoffen.
- Bij punt 8: Uit de figuur blijkt dat de productie veel tussenstappen heeft.
- Bij punt 12: Eén van de beginstoffen is het gevaarlijke zwavelzuur/H<sub>2</sub>/CO. / Er wordt het brandbare methanol gebruikt.

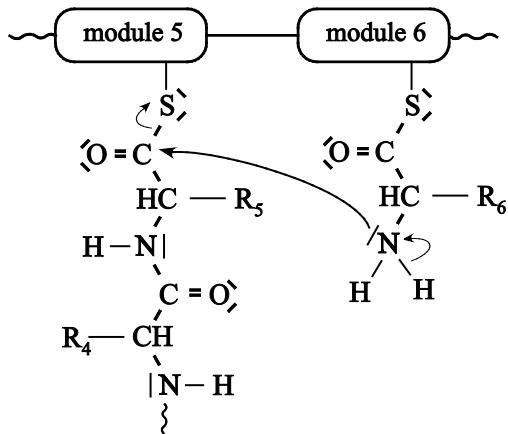
per juist argument

1

## Teixobactine

### 9 maximumscore 2

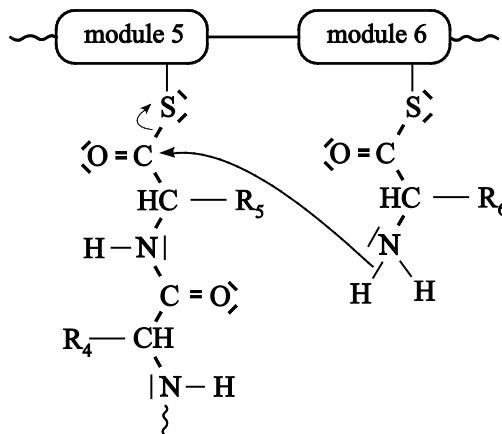
Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- de niet-bindende elektronenparen juist 1
- de pijlen juist 1

#### Opmerkingen

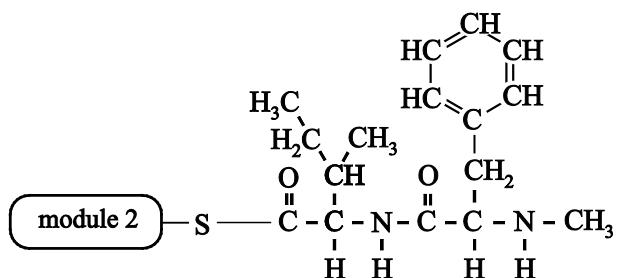
- Wanneer rechts van de reactiepijl onjuiste pijlen en/of onjuiste elektronenparen zijn weergegeven, dit niet aanrekenen.
- Wanneer het volgende antwoord is gegeven:



*dit goed rekenen.*

**10 maximumscore 3**

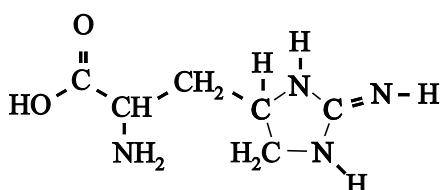
Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- de restgroepen juist 1
- de volgorde van de aminozuureenheden juist en de peptidegroep juist 1
- het uiteinde van het fragment weergegeven als  $-\text{N}-\text{CH}_3$  en de rest van de structuurformule juist 1

**11 maximumscore 3**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

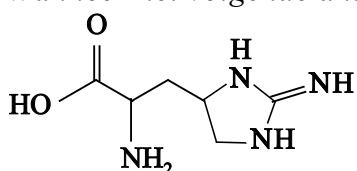


Enduracididine is afgeleid van arginine.

- arginine 1
- de carboxylgroep en de aminogroep juist 1
- de restgroep juist en de rest van de structuurformule juist 1

*Opmerking*

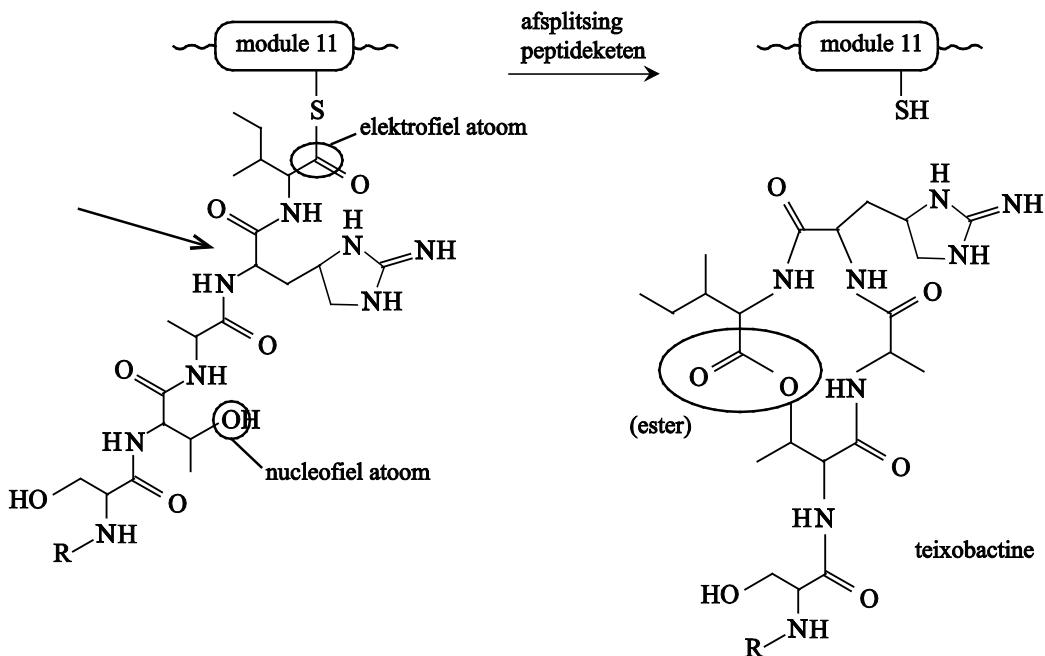
*Wanneer het volgende antwoord is gegeven, dit goed rekenen:*



*'Enduracididine is afgeleid van arginine.'*

## 12 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- rechts van de pijl de estergroep omcirkeld (met bijschrift) 1
- links van de pijl het juiste O-atoom omcirkeld en aangegeven als nucleofiel (atoom) 1
- links van de pijl het juiste C-atoom omcirkeld en aangegeven als elektrofiel (atoom) 1

*Opmerkingen*

- *Wanneer links van de pijl de juiste OH-groep als geheel is omcirkeld, dit niet aanrekenen.*
- *Wanneer rechts van de pijl uitsluitend het O-atoom uit de estergroep is omcirkeld, dit niet aanrekenen.*
- *Wanneer rechts van de pijl ook C-atomen naast de estergroep zijn omcirkeld, dit goed rekenen.*

### 13 maximumscore 2

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{\left( \frac{2,75 \cdot 10^{-3}}{1,45 \cdot 10^3} \right)}{\left( \frac{0,20 \cdot 10^{-3}}{1,24 \cdot 10^3} \right)} = 12 \text{ (moleculen vancomycine)}$$

of

Bij de PD-50 is er per kg  $\frac{2,75 \cdot 10^{-3}}{1,45 \cdot 10^3} = 1,90 \cdot 10^{-6}$  mol vancomycine en

$\frac{0,20 \cdot 10^{-3}}{1,24 \cdot 10^3} = 1,61 \cdot 10^{-7}$  mol teixobactine.

Per molecuul teixobactine zijn dus  $\frac{1,90 \cdot 10^{-6}}{1,61 \cdot 10^{-7}} = 12$  moleculen vancomycine nodig om net zo effectief te zijn.

- berekening van de chemische hoeveelheid van beide stoffen
- omrekening naar de verhouding

1  
1

## Melamine detecteren in voeding

### 14 maximumscore 1

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Het is niet nodig om de hoeveelheid kaliloog nauwkeurig te weten, omdat de overmaat kaliloog de verdere reacties niet stoort.
- Het is niet nodig om de hoeveelheid kaliloog nauwkeurig te weten, omdat het toevoegen van extra kaliloog niet zorgt voor het ontstaan van extra ammoniak/ $\text{NH}_3$ .
- Het is niet nodig om de hoeveelheid kaliloog nauwkeurig te weten, omdat de kaliloog alleen wordt gebruikt voor de omzetting van  $\text{NH}_4^+$  tot  $\text{NH}_3$  / in stap 2.

**15 maximumscore 3**

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{(7,84 - 2,25) \times 10^{-3} \times 0,102 \times 1 \times 14,0}{0,505} \times 10^2 \times 6,38 = 10,1(\%)$$

of

In de titratie is  $(7,84 - 2,25) \times 10^{-3} \times 0,102 = 5,702 \cdot 10^{-4}$  (mol)  $\text{H}_3\text{O}^+$  toegevoegd.

In het monster is dus  $5,702 \cdot 10^{-4} \times 14,0 = 7,983 \cdot 10^{-3}$  (g) stikstof (N) aanwezig.

Het massapercentage eiwit is  $\frac{7,983 \cdot 10^{-3}}{0,505} \times 10^2 \times 6,38 = 10,1(\%)$ .

- berekening van de chemische hoeveelheid  $\text{H}_3\text{O}^+$  die is toegevoegd 1
- omrekening naar de massa stikstof (N) in het monster 1
- omrekening naar het massapercentage eiwit 1

**16 maximumscore 3**

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{\left( \frac{(7,5 \cdot 10^3 - 5,0 \cdot 10^3) \times 10 \times 3,3}{6,38} \right)}{14,0} \times \frac{1}{6} \times 126 = 1,9 \cdot 10^4 \text{ (g)}$$

of

De handelaar heeft een hoeveelheid melamine toegevoegd die evenveel stikstof bevat als  $(7,5 \cdot 10^3 - 5,0 \cdot 10^3) \times 10 \times 3,3 = 8,25 \cdot 10^4 \text{ (g)}$  eiwit.

$$\text{Hierin is } \frac{\left( \frac{8,25 \cdot 10^4}{6,38} \right)}{14,0} = 9,24 \cdot 10^2 \text{ (mol) stikstof (N) aanwezig.}$$

De handelaar heeft  $9,24 \cdot 10^2 \times \frac{1}{6} \times 126 = 1,9 \cdot 10^4 \text{ (g)}$  melamine gebruikt.

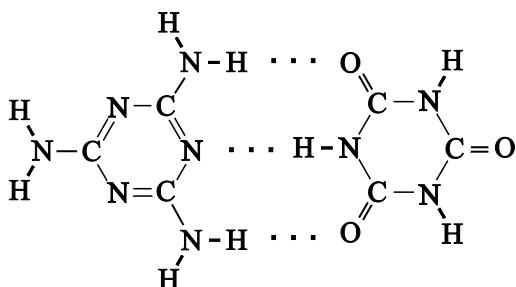
- berekening van de massa eiwit die moet worden aangevuld 1
- omrekening naar de chemische hoeveelheid stikstof (N) 1
- omrekening naar de massa in g melamine 1

*Opmerkingen*

- *Wanneer in vraag 15 een onjuiste molaire massa van stikstof is gebruikt en dezelfde fout in vraag 16 opnieuw is gemaakt, dit hier niet aanrekenen.*
- *Wanneer in vraag 15 de factor 6,38 niet of onjuist is gebruikt en dezelfde fout in vraag 16 opnieuw is gemaakt, dit hier niet aanrekenen.*

**17 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- de structuurformule van cyanuurzuur weergegeven en één waterstofbrug juist 1
- de andere waterstofbruggen juist 1

**18 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Een molecuul melamine heeft drie/meerdere NH<sub>2</sub>-groepen die elk aan het uiteinde van een andere GGN gebonden kunnen worden. De betrokken GGN's kunnen vervolgens met de overige R-groepen weer molecuulen melamine binden (waardoor een netwerk ontstaat). 1
- Een GGN heeft meerdere R-groepen waar een molecuul melamine aan kan binden. Elk molecuul melamine kan vervolgens weer aan een volgend GGN binden, enzovoorts. 1
- notie dat een molecuul melamine meerdere GGN's kan binden / notie dat een GGN meerdere moleculen melamine kan binden 1
- rest van de uitleg 1

*Opmerking*

*Wanneer begrippen op macroniveau zijn gebruikt het eerste scorepunt niet toekennen.*

**19 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

In eiwitketens bevinden zich aminozuureenheden (Arg/Lys/Asn/Gln) met een NH<sub>2</sub>-groep in de restgroep. Omdat deze aminozuureenheden willekeurig door de eiwitketen zijn verspreid, zijn de afstanden tussen de GGN's te groot.

- notie dat in eiwitten NH<sub>2</sub>-groepen aanwezig zijn in de restgroepen van aminozuureenheden 1
- de afstand tussen de GGN's is te groot (waardoor geen kleur ontstaat) 1

**20 maximumscore 4**

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$750 \times 10^{-6} \times 1,02 \cdot 10^3 \times 0,39 \times 10^{-6} \times \frac{126}{6 \times 14,0} \times 10^6$$

$$= 4,5 \cdot 10^{-1} \text{ (mg melamine per dag).}$$

De toegestane dosis is  $5 \times 0,50 = 2,5$  (mg melamine per dag).

De norm wordt dus niet overschreden.

of

Volgens de ijklijn bevat de melk 0,39 massa-ppm melamine.

Per dag drinkt een baby  $750 \times 10^{-6} \times 1,02 \cdot 10^3 = 7,65 \cdot 10^{-1}$  (kg) melk.

Per dag krijgt een baby dus

$$7,65 \cdot 10^{-1} \times 0,39 \times 10^{-6} \times 10^3 \times 10^3 \times \frac{126}{6 \times 14,0} = 4,5 \cdot 10^{-1} \text{ (mg) melamine}$$

binnen.

De toegestane dosis is  $5 \times 0,50 = 2,5$  (mg melamine per dag).

De norm wordt dus niet overschreden.

- de afgelezen waarde ligt tussen 0,38 (massa-ppm) en 0,40 (massa-ppm) 1
- berekening van de massa geconsumeerde melk per dag 1
- omrekening naar de dosis melamine 1
- berekening van de toegestane dosis melamine (eventueel impliciet) en consequente conclusie 1

*Opmerkingen*

- *Fouten in de significantie hier niet aanrekenen.*
- *Wanneer in vraag 15 een onjuiste molaire massa van stikstof is gebruikt en dezelfde fout in vraag 20 opnieuw is gemaakt, dit hier niet aanrekenen.*
- *Wanneer in vraag 16 een onjuiste molaire massa van melamine is gebruikt en dezelfde fout in vraag 20 opnieuw is gemaakt, dit hier niet aanrekenen.*
- *Wanneer in vraag 16 de molverhouding 1:6 niet of onjuist is gebruikt en dezelfde fout in vraag 20 opnieuw is gemaakt, dit hier niet aanrekenen.*

## Ammoniak en energie uit afvalwater

### 21 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- $2 \text{CH}_4 + \text{O}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} + 2 \text{N}_2 \rightarrow 2 \text{CO}_2 + 4 \text{NH}_3$
- $9 \text{CH}_4 + 6 \text{O}_2 + 6 \text{H}_2\text{O} + 8 \text{N}_2 \rightarrow 9 \text{CO}_2 + 16 \text{NH}_3$

- juiste formules links en rechts van de pijl 1
- de elementbalans juist in een vergelijking met uitsluitend de juiste formules 1

### 22 maximumscore 3

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\begin{aligned} -E_{\text{begin}} + E_{\text{eind}} &= -\left[ 0,5 \times (-0,75 \cdot 10^5) + 0,5 \times (-2,86 \cdot 10^5) \right] \\ &+ \left[ 0,5 \times (-3,94 \cdot 10^5) + (-0,459 \cdot 10^5) \right] = -0,62 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)} \end{aligned}$$

of

$$\begin{aligned} -E_{\text{begin}} + E_{\text{eind}} &= -\left[ \frac{9}{16} \times (-0,75 \cdot 10^5) + \frac{6}{16} \times (-2,86 \cdot 10^5) \right] \\ &+ \left[ \frac{9}{16} \times (-3,94 \cdot 10^5) + (-0,459 \cdot 10^5) \right] = -1,18 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)} \end{aligned}$$

- juiste absolute waarden van de vormingswarmtes 1
- verwerking van de coëfficiënten 1
- rest van de berekening 1

#### *Opmerkingen*

- *Fouten in de significantie hier niet aanrekenen.*
- *Wanneer een berekening is gegeven als*  
 $'0,5 \times 0,75 + 0,5 \times 2,86 - 0,5 \times 3,94 - 0,459 = -0,62 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}'$ ,  
*dit goed rekenen.*
- *Wanneer een onjuist antwoord op vraag 22 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 21, dit hier niet aanrekenen.*

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

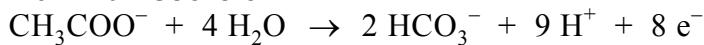
**23 maximumscore 1**

Voorbeelden van juiste biologische macromoleculen zijn:

- eiwitten/enzymen
- DNA
- RNA

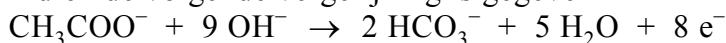
indien twee juist 1  
indien een of geen juist 0

**24 maximumscore 3**



- links van de pijl  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  en rechts van de pijl  $\text{HCO}_3^-$  en de C-balans juist 1
- links van de pijl  $\text{H}_2\text{O}$  en de O-balans juist 1
- rechts van de pijl  $\text{H}^+$  en  $\text{e}^-$  en de H-balans en de ladingsbalans juist 1

Indien de volgende vergelijking is gegeven 2



**25 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

(Bij de halfreactie van zuurstof in water bij de positieve elektrode ontstaan  $\text{OH}^-$ -ionen.) Per  $\text{OH}^-$ -ion dat ontstaat moet één positief deeltje het membraan passeren (om de elektroneutraliteit te herstellen). Wanneer  $\text{NH}_4^+$ -ionen of  $\text{H}^+$ -ionen het membraan passeren, reageren deze met  $\text{OH}^-$ -ionen (waardoor de pH gelijk blijft).

- notie dat per  $\text{OH}^-$ -ion dat ontstaat, één positief deeltje het membraan moet passeren (om de elektroneutraliteit te herstellen) 1
- $\text{NH}_4^+$ -ionen en  $\text{H}^+$ -ionen reageren met  $\text{OH}^-$ -ionen (en conclusie) 1

**26 maximumscore 1**

salpeterzuur/ $\text{HNO}_3$

**27 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- De onderzoekers leidden de lucht met NH<sub>3</sub> in water / een zure oplossing. (Om de zoveel tijd hebben ze de ontstane oplossing vervangen door vers water / een verse oplossing.) De ontstane oplossingen van NH<sub>3</sub> hebben ze getitreerd met een geschikte oplossing.
- De onderzoekers leidden de lucht met NH<sub>3</sub> in water. Ze volgden het verloop van de pH tijdens het experiment (waardoor ze het gehalte konden berekenen).
- De onderzoekers namen (op regelmatige tijdstippen) een monster van de lucht met NH<sub>3</sub> en brachten dat in een gaschromatograaf. Vervolgens hebben ze het piekopervlak / de piekhoogte van de NH<sub>3</sub> gemeten (en vergeleken met een referentie).
- De onderzoekers namen (op regelmatige tijdstippen) een monster van de lucht met NH<sub>3</sub> en brachten dat in een massaspectrometer. Vervolgens hebben ze de piekhoogte van de NH<sub>3</sub> gemeten (en vergeleken met een referentie).
- De onderzoekers namen (op regelmatige tijdstippen) een monster van de lucht met NH<sub>3</sub> en koelden dat sterk af. Vervolgens bepaalden ze de massa van het gecondenseerde NH<sub>3</sub>.
  
- een juiste techniek genoemd 1
- toelichting hoe de gebruikte techniek leidt tot een bepaling van de hoeveelheid ammoniak 1

## 28 maximumscore 2

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{1,60 \times 10^3}{9,65 \cdot 10^4} \times 17,0 = 2,82 \cdot 10^{-1} \text{ (g)}$$

of

Het ladingstransport door  $\text{NH}_4^+$  is dan  $1,60 \cdot 10^3 \text{ C}$ .

Dan is  $\frac{1,60 \times 10^3}{9,65 \cdot 10^4} = 1,658 \cdot 10^{-2}$  (mol)  $\text{NH}_4^+$  (is gelijk aan het aantal mol  $\text{NH}_3$ ) door het membraan gepasseerd.

De massa ammoniak is  $1,658 \cdot 10^{-2} \times 17,0 = 2,82 \cdot 10^{-1}$  (g).

- de afgelezen waarde ligt tussen  $1,5 \cdot 10^3$  (C) en  $1,7 \cdot 10^3$  (C) en berekening van de chemische hoeveelheid  $\text{NH}_4^+$  (is gelijk aan de chemische hoeveelheid  $\text{NH}_3$ )
- omrekening naar de massa in g ammoniak

1  
1

### *Opmerkingen*

- *Fouten in de significantie hier niet aanrekenen.*
- *Wanneer bij de berekening is gebruikgemaakt van de molaire massa van  $\text{NH}_4^+$ , dit niet aanrekenen.*

## 5 Aanleveren scores

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per examinator in de applicatie Wolf. Accordeer deze gegevens voor Cito uiterlijk op 24 mei.

Meteen aansluitend op deze datum start Cito met de analyse van de examens.

Ook na 24 mei kunt u nog tot en met 11 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.

### tweede tijdvak

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

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

Tijdvak 1

**Correctievoorschrift**

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

Bij het centraal examen scheikunde vwo:

**Op pagina 5, bij vraag 2 moet worden toegevoegd:**

Indien in een juiste reactievergelijking in plaats van molecuulformules geheel of gedeeltelijk is gebruikgemaakt van de structuurformules

2

en

**Op pagina 17, bij vraag 20 moet bij de eerste deelscore**

- de afgelezen waarde ligt tussen 0,38 (massa-ppm) en 0,40 (massa-ppm)

1

vervangen worden door:

- de afgelezen waarde is 0,39 (massa-ppm), waarbij  $0,38 \text{ (massa-ppm)} \leq \text{gehalte N} \leq 0,40 \text{ (massa-ppm)}$

1

en

**Op pagina 21, bij vraag 28 moet bij de eerste deelscore**

- de afgelezen waarde ligt tussen  $1,5 \cdot 10^3 \text{ (C)}$  en  $1,7 \cdot 10^3 \text{ (C)}$  en berekening van de chemische hoeveelheid  $\text{NH}_4^+$  (is gelijk aan de chemische hoeveelheid  $\text{NH}_3$ )

1

vervangen worden door:

- berekening van de chemische hoeveelheid  $\text{NH}_4^+$  (is gelijk aan de chemische hoeveelheid  $\text{NH}_3$ ), waarbij  $1,50 \cdot 10^3 \text{ (C)} \leq \text{ladingstransport} \leq 1,70 \cdot 10^3 \text{ (C)}$

1

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

Namens het College voor Toetsen en Examens,

dr. P.J.J. Hendrikse,  
voorzitter