

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel
- 5 Inzenden 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 examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de directeur van de school van de gecommitteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommitteerde.

- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.  
De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.
- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het behaalde aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke 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 examinerator vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examinerator en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het 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 examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Toetsen en Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden 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

---

Voor dit examen kunnen maximaal 69 scorepunten worden behaald.

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 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
-------	----------	--------

### Polyaspartaat

---

1 **maximumscore 3**



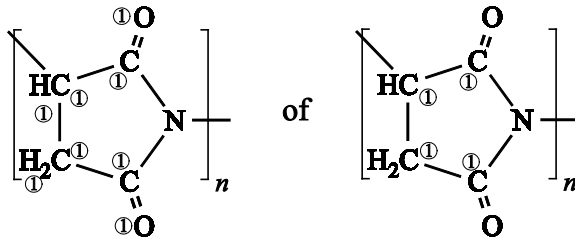
- $\text{Ca}^{2+}$  en  $\text{HCO}_3^-$  voor de pijl 1
- $\text{CaCO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{O}$  en  $\text{CO}_2$  na de pijl 1
- juiste coëfficiënten 1

*Opmerking*

*Wanneer de vergelijking  $\text{Ca}^{2+} + 2 \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{CO}_3$  is gegeven, dit goed rekenen.*

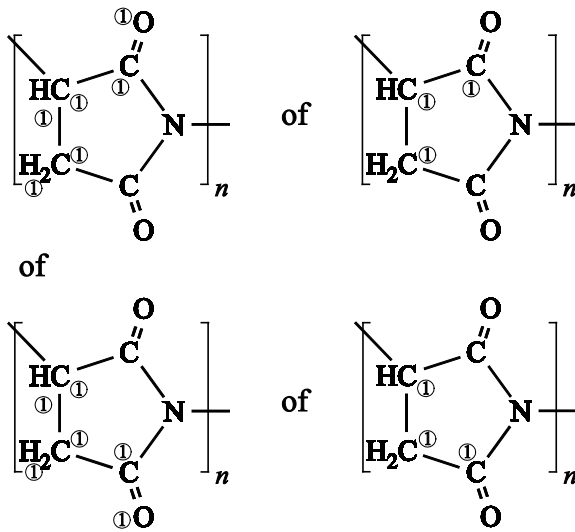
## 2 maximumscore 3

Een juist antwoord kan er als volgt uitzien:



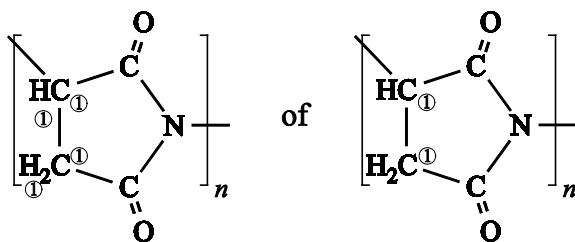
Indien één van de volgende antwoorden is gegeven:

2



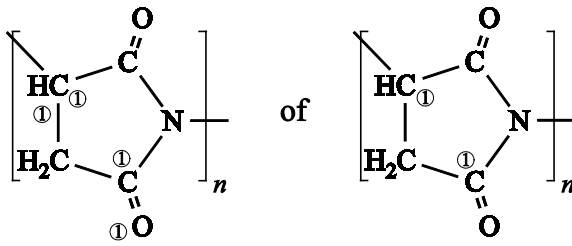
Indien één van de volgende antwoorden is gegeven:

1



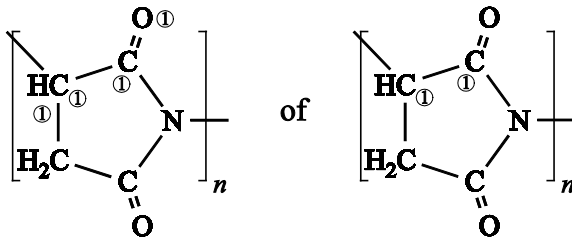
Indien één van de volgende antwoorden is gegeven:

0



of

of



of

Indien (ook) een ① is gezet bij het N-atoom

0





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

**4 maximumscore 5**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

$$19,50 \times 10^{-3} \times 0,198 = \frac{0,536}{137,1 \times n + 18,02} \times n, \text{ hieruit volgt } n = 10$$

en

$$n = \frac{19,50 \times 10^{-3} \times 0,198}{(0,536 - 19,50 \times 10^{-3} \times 0,198 \times 137,1) / 18,02} = 10$$

en

$$137,1 \times n + 18,02 = \frac{0,536}{19,50 \times 10^{-3} \times 0,198} \times n, \text{ hieruit volgt } n = 10 \text{ of } 11$$

- berekening van het aantal mol monomeereenheden in de afgewogen hoeveelheid natriumpolyaspartaat (is gelijk aan het aantal mol  $\text{H}_3\text{O}^+$  dat heeft gereageerd):  $19,50$  (mL) vermenigvuldigen met  $10^{-3}$  ( $\text{L mL}^{-1}$ ) en met  $0,198$  ( $\text{mol L}^{-1}$ ) 1
- berekening van de massa van een mol natriumpolyaspartaat: (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98:)  $137,1 \times n + 18,02$  (g) 1
- berekening van het aantal mol natriumpolyaspartaat in  $0,536$  g:  $0,536$  (g) delen door de berekende massa van een mol natriumpolyaspartaat 1
- omrekening van het aantal mol natriumpolyaspartaat in  $0,536$  g naar het aantal monomeereenheden daarin: vermenigvuldigen met  $n$  1
- rest van de berekening:  $n$  oplossen uit de vergelijking die wordt verkregen wanneer het resultaat van de bewerking in het eerste bolletje wordt gelijkgesteld aan het resultaat van de bewerking in het vierde bolletje 1

of

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

- berekening van het aantal mol monomeereenheden in de afgewogen hoeveelheid natriumpolyaspartaat (is gelijk aan het aantal mol  $\text{H}_3\text{O}^+$  dat heeft gereageerd):  $19,50 \text{ (mL)}$  vermenigvuldigen met  $10^{-3} \text{ (L mL}^{-1}\text{)}$  en met  $0,198 \text{ (mol L}^{-1}\text{)}$  1
- omrekening van het aantal mol monomeereenheden in de afgewogen hoeveelheid natriumpolyaspartaat naar het aantal gram monomeereenheden: vermenigvuldigen met  $137,1 \text{ (g mol}^{-1}\text{)}$  1
- berekening van het aantal g H – OH als beëindiging van de ketens: het aantal g monomeereenheden aftrekken van  $0,536 \text{ g}$  1
- berekening van het aantal mol ketens in de afgewogen hoeveelheid natriumpolyaspartaat (is gelijk aan het aantal mol H – OH als beëindiging van de ketens): het aantal g H – OH als beëindiging van de ketens delen door de massa van een mol  $\text{H}_2\text{O}$  (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98:  $18,02 \text{ g}$ ) 1
- berekening van  $n$ : het aantal mol monomeereenheden delen door het aantal mol ketens 1

of

- berekening van het aantal mol monomeereenheden in de afgewogen hoeveelheid natriumpolyaspartaat (is gelijk aan het aantal mol  $\text{H}_3\text{O}^+$  dat heeft gereageerd):  $19,50 \text{ (mL)}$  vermenigvuldigen met  $10^{-3} \text{ (L mL}^{-1}\text{)}$  en met  $0,198 \text{ (mol L}^{-1}\text{)}$  1
- berekening van de gemiddelde molaire massa van een repeterende eenheid van natriumpolyaspartaat:  $0,536 \text{ (g)}$  delen door het aantal mol monomeereenheden 1
- berekening van de massa van een mol natriumpolyaspartaat: de berekende gemiddelde molaire massa van een repeterende eenheid van natriumpolyaspartaat vermenigvuldigen met  $n$  1
- berekening van de massa van een mol natriumpolyaspartaat: (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98:)  $137,1 \times n + 18,02 \text{ (g)}$  1
- rest van de berekening:  $n$  oplossen uit de vergelijking die wordt verkregen wanneer het resultaat van de bewerking in het derde bolletje wordt gelijkgesteld aan het resultaat van de bewerking in het vierde bolletje 1

*Opmerking*

*De significantie in de uitkomst in dit geval niet beoordelen.*

## WC-reinigers

### 5 maximumscore 3



- $\text{Cl}_2$  voor de pijl en  $\text{ClO}^-$  na de pijl 1
- $\text{OH}^-$  voor de pijl en  $\text{H}_2\text{O}$  na de pijl 1
- elektronen na de pijl en juiste coëfficiënten 1

### 6 maximumscore 3

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

Breng de (10 mL) WC-reiniger over in een erlenmeyer. Weeg een overmaat kalk af en voeg dat toe aan de (10 mL) WC-reiniger. Laat de erlenmeyer met de WC-reiniger en de kalk staan tot geen reactie meer optreedt. Filtreer de suspensie (spoel de erlenmeyer na en was het residu met water en droog het). Weeg het residu.

- overmaat kalk toevoegen aan de (10 mL) WC-reiniger (en wachten tot geen reactie meer optreedt) 1
- filtreren (en erlenmeyer naspoelen en residu wassen met water en drogen) 1
- van tevoren de kalk wegen en na afloop het residu wegen 1

of

Maak een opstelling van een erlenmeyer met daaraan gekoppeld een gasmeetspuit. Breng de (10 mL) WC-reiniger over in de erlenmeyer. Voeg overmaat kalk toe. (Wacht tot geen gasontwikkeling meer optreedt.) Meet hoeveel  $\text{cm}^3$  gas is ontstaan.

- opstelling van erlenmeyer met gasmeetspuit maken 1
- overmaat kalk aan de (10 mL) WC-reiniger toevoegen 1
- (na afloop van de reactie) het volume van het ontstane gas meten 1

of

Voeg overmaat kalk toe aan de (10 mL) WC-reiniger. Vang het ontstane gas op in een omgekeerde, met water gevulde maatcilinder. (Wacht tot geen gasontwikkeling meer optreedt.) Meet hoeveel  $\text{cm}^3$  gas is ontstaan.

- overmaat kalk toevoegen aan de (10 mL) WC-reiniger 1
- gas opvangen in een omgekeerde, met water gevulde maatcilinder 1
- (na afloop van de reactie) het volume van het ontstane gas meten 1

of

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

Breng de (10 mL) WC-reiniger over in een erlenmeyer. Voeg overmaat kalk toe. (Wacht tot de reactie is afgelopen.) Filtreer de suspensie. Bepaal door middel van een titratie (bijvoorbeeld met EDTA) de  $[Ca^{2+}]$  in het filtraat.

- (in een erlenmeyer) overmaat kalk aan de (10 mL) WC-reiniger toevoegen 1
- (na afloop van de reactie) filtreren en de  $[Ca^{2+}]$  in het filtraat bepalen 1
- noemen van een methode om de  $[Ca^{2+}]$  in het filtraat te bepalen 1

*Opmerking*

*Wanneer een antwoord is gegeven als: „Breng de (10 mL) WC-reiniger in een bekeerglas en weeg bekeerglas met inhoud. Voeg een afgewogen hoeveelheid kalk toe en zorg ervoor dat die kalk overmaat is. Weeg na afloop van de reactie het bekeerglas met inhoud opnieuw. (De massavermindering is de hoeveelheid  $CO_2$  die is ontstaan; daarmee bereken je hoeveel kalk heeft gereageerd.)” dit goed rekenen.*

**7 maximumscore 2**

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

Kennelijk bevat reiniger B meer zuur per liter dan reiniger A. Dat kan wanneer het opgeloste zuur in reiniger B zwakker is dan het opgeloste zuur in reiniger A / wanneer reiniger B een buffer bevat.

- notie dat het gehalte aan zuur in reiniger B groter moet zijn dan in reiniger A 1
- notie dat het opgeloste zuur in reiniger B zwakker is dan het opgeloste zuur in reiniger A / reiniger B een buffer bevat (en reiniger A niet) 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Als reiniger B een zwak zuur bevat, kan er meer mol zuur zijn opgelost dan in reiniger A.” 1

Indien slechts een antwoord is gegeven als: „De  $[H_3O^+]$  is in reiniger A groter dan in reiniger B.” 0

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

**8 maximumscore 3**

Een voorbeeld van juiste berekening is:

$$\frac{1,34}{916,3} \times 2 \times 192,1 \times \frac{100}{25,00} = 2,25 \text{ (g per 100 mL)}$$

- berekening van het aantal mol neerslag: 1,34 (g) delen door de massa van een mol neerslag (916,3 g mol<sup>-1</sup>) 1
- omrekening van het aantal mol neerslag naar het aantal mol citroenzuur in 25,00 mL (is gelijk aan het aantal mol citraationen in het neerslag): vermenigvuldigen met 2 1
- omrekening van het aantal mol citroenzuur in 25,00 mL naar het aantal g citroenzuur in 100 mL: vermenigvuldigen met de massa van een mol citroenzuur (192,1 g) en vermenigvuldigen met 100 (mL) en delen door 25,00 (mL) 1

**9 maximumscore 3**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

stap	berekening van	door
1	het aantal mol OH <sup>-</sup> dat nodig zou zijn voor de titratie van 100 mL WC-reiniger	het aantal mol OH <sup>-</sup> dat voor deze titratie nodig was, vermenigvuldigen met 100
2	het aantal mol OH <sup>-</sup> dat met het citroenzuur in 100 mL WC-reiniger zou hebben gereageerd	het aantal mol citroenzuur (in 100 mL) vermenigvuldigen met 3
3	het aantal mol mierenzuur dat in 100 mL WC-reiniger zit	het aantal mol OH <sup>-</sup> dat met het citroenzuur in 100 mL WC-reiniger zou hebben gereageerd, aftrekken van het aantal mol OH <sup>-</sup> dat nodig zou zijn voor de titratie van 100 mL WC-reiniger
4	het aantal gram mierenzuur in 100 mL WC-reiniger	het aantal mol mierenzuur in 100 mL WC-reiniger vermenigvuldigen met de massa van een mol mierenzuur

- stap 2 juist beschreven 1
- stap 3 juist beschreven 1
- stap 4 juist beschreven 1

Indien in een overigens juist antwoord bij stap 4 in de kolom ‘door’ is vermeld: „het aantal mol mierenzuur in 100 mL WC-reiniger met behulp van de molaire massa omrekenen naar het aantal g mierenzuur” 2

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

Indien het volgende antwoord is gegeven:

1

stap	berekening van	door
1	het aantal mol $\text{OH}^-$ dat nodig zou zijn voor de titratie van 100 mL WC-reiniger	het aantal mol $\text{OH}^-$ dat voor deze titratie nodig was, vermenigvuldigen met 100
2	het aantal mol mierenzuur dat in 100 mL WC-reiniger zit	(de uitkomst van stap 1) delen door 4
3	het aantal gram mierenzuur in 100 mL WC-reiniger	het aantal mol mierenzuur in 100 mL WC-reiniger vermenigvuldigen met de massa van een mol mierenzuur

Indien het volgende antwoord is gegeven:

1

stap	berekening van	door
1	het aantal mol $\text{OH}^-$ dat nodig zou zijn voor de titratie van 100 mL WC-reiniger	het aantal mol $\text{OH}^-$ dat voor deze titratie nodig was, vermenigvuldigen met 100
2	het aantal mol mierenzuur dat in 100 mL WC-reiniger zit	het aantal mol citroenzuur in 100 mL WC-reiniger aftrekken van het aantal mol $\text{OH}^-$ dat nodig zou zijn voor de titratie van 100 mL WC-reiniger
3	het aantal gram mierenzuur in 100 mL WC-reiniger	het aantal mol mierenzuur in 100 mL WC-reiniger vermenigvuldigen met de massa van een mol mierenzuur

*Opmerkingen*

- *Wanneer in een antwoord de stappen 2 en 3 als één stap zijn opgenomen, bijvoorbeeld in een antwoord als:*

stap	berekening van	door
1	het aantal mol $\text{OH}^-$ dat nodig zou zijn voor de titratie van 100 mL WC-reiniger	het aantal mol $\text{OH}^-$ dat voor deze titratie nodig was, vermenigvuldigen met 100
2	het aantal mol mierenzuur dat in 100 mL WC-reiniger zit	driemaal het aantal mol citroenzuur in 100 mL WC-reiniger, aftrekken van het aantal mol $\text{OH}^-$ dat nodig zou zijn voor de titratie van 100 mL WC-reiniger
3	het aantal gram mierenzuur in 100 mL WC-reiniger	het aantal mol mierenzuur in 100 mL WC-reiniger vermenigvuldigen met de massa van een mol mierenzuur

*dit goed rekenen.*

- *Wanneer (extra) stappen zijn vermeld als „het aantal mol mierenzuur berekenen” door „het aantal mol  $\text{OH}^-$  dat met mierenzuur heeft gereageerd, vermenigvuldigen met de molverhouding tussen mierenzuur en  $\text{OH}^-$ ” en/of „de significantie van het antwoord checken” door „naar het aantal significante cijfers van de gegevens kijken” hiervoor geen punt toekennen.*
- *Wanneer een juist antwoord is gegeven, waarin het schema niet is gebruikt of een ander schema is gebruikt, bijvoorbeeld:*

het aantal mol  $\text{OH}^-$  dat voor deze titratie nodig was

↓ vermenigvuldigen met 100

het aantal mol  $\text{OH}^-$  dat nodig zou zijn voor de titratie van 100 mL WC-reiniger

↓ minus (3 x het aantal mol citroenzuur (in 100 mL WC-reiniger))

het aantal mol mierenzuur dat in 100 mL WC-reiniger zit

↓ vermenigvuldigen met de massa van een mol mierenzuur

het aantal gram mierenzuur in 100 mL WC-reiniger

*dit goed rekenen.*

## Ozon meten

### 10 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn geformuleerd:

Een Schönbeingetal van 4,5 komt overeen met een ozongehalte van  $240 \mu\text{g m}^{-3}$  / tussen 220 en  $260 \mu\text{g m}^{-3}$ .

Dit is groter dan  $0,12 \text{ mg m}^{-3}$  ( $= 120 \mu\text{g m}^{-3}$ ), dus de MAC-waarde is overschreden.

- aflezen in het diagram met ijkcurven van het ozongehalte dat bij het Schönbeingetal 4,5 en luchtvochtigheid 45% hoort:  $240 \mu\text{g m}^{-3}$  / tussen 220 en  $260 \mu\text{g m}^{-3}$  1
- vergelijking van het afgelezen ozongehalte met de MAC-waarde en juiste conclusie 1

Indien in een overigens juist antwoord is vermeld dat 240 groter is dan 0,12 (dus beide zonder eenheden) en dat (dus) de MAC-waarde is overschreden 1

### 11 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

In de periode 1872-1873 zijn (op dezelfde plaats, namelijk Wenen) zowel metingen met Schönbeinpapiertjes als met Lenderpapiertjes gedaan. Alle gemeten en door de monniken genoteerde Lendergetallen kunnen dus worden omgezet tot Schönbeingetallen (door vergelijken). De Schönbeingetallen/Lendergetallen kunnen hierna met behulp van de door de monniken genoteerde luchtvochtigheden aan de hand van de ijkgrafieken worden omgezet in ozongehaltes (in  $\mu\text{g m}^{-3}$ ).

- notie dat er een overlapperiode is (1872-1873) waarin zowel Schönbeingetallen als Lendergetallen zijn gemeten (op dezelfde plaats) en dat de Lendergetallen dus kunnen worden omgezet tot Schönbeingetallen 1
- notie dat de Schönbeingetallen/Lendergetallen met behulp van de (genoteerde) luchtvochtigheden en de ijkgrafieken kunnen worden omgezet in ozongehaltes (in  $\mu\text{g m}^{-3}$ ) 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Door Lendergetallen te delen door de factor 1,4 worden Schönbeingetallen verkregen. De Schönbeingetallen/Lendergetallen kunnen hierna met behulp van de door de monniken genoteerde luchtvochtigheden aan de hand van de ijkgrafieken worden omgezet in ozongehaltes (in  $\mu\text{g m}^{-3}$ ).” 1

Indien slechts een antwoord is gegeven als: „Door Lendergetallen te delen door de factor 1,4 worden Schönbeingetallen verkregen.” 0



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

**12 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Zuurstof (is in lucht aanwezig en) in zuur milieu / bij lage pH staat (in Binas-tabel 48 als oxidator) (links) boven (de reductor)  $\Gamma^-$  / (de oxidator)  $I_2$ .

- zuurstof 1
- notie dat (de oxidator) zuurstof in zuur milieu / bij lage pH (in Binas-tabel 48) (links) boven (de reductor)  $\Gamma^-$  / (de oxidator)  $I_2$  staat 1

**13 maximumscore 4**

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\frac{\text{mL ethaanzuuroplossing}}{\text{mL natriumethanoaatoplossing}} = \frac{0,50}{1,0} \times \frac{10^{-5,00}}{1,8 \cdot 10^{-5}} = \frac{1,0}{3,6}$$

- juiste evenwichtsvoorwaarde, bijvoorbeeld genoteerd als  $K_z = [\text{H}_3\text{O}^+] \times \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$ , eventueel reeds (gedeeltelijk) ingevuld 1
- berekening van de  $[\text{H}_3\text{O}^+]$ :  $10^{-5,00}$  1
- berekening van de verhouding  $\frac{[\text{CH}_3\text{COOH}]}{[\text{CH}_3\text{COO}^-]}$ : de berekende  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  delen door  $K_z$  1
- rest van de berekening 1

of

- juiste evenwichtsvoorwaarde, bijvoorbeeld genoteerd als  $K_z = [\text{H}_3\text{O}^+] \times \frac{\text{aantal mol natriumethanoaat}}{\text{aantal mol ethaanzuur}}$ , eventueel reeds (gedeeltelijk) ingevuld 1
- berekening van de  $[\text{H}_3\text{O}^+]$ :  $10^{-5,00}$  1
- berekening van de verhouding  $\frac{\text{aantal mol natriumethanoaat}}{\text{aantal mol ethaanzuur}}$ :  $K_z$  delen door de berekende  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  1
- rest van de berekening 1

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

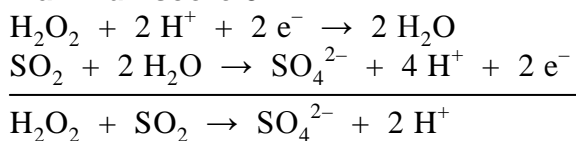
**14 maximumscore 5**

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\frac{0,210 + 0,016}{1,60 \cdot 10^5} \times \frac{10,0}{10^3} \times 48,00 \times 10^6}{250 \times 30 \times 10^{-6}} = 90 \text{ (}\mu\text{g m}^{-3}\text{)}$$

- berekening van de  $[I_2]$  in de 10,0 mL oplossing in de wasfles: 0,210 vermeerderen met 0,016 en de som delen door  $1,60 \cdot 10^5$  1
- omrekening van de  $[I_2]$  in de 10,0 mL oplossing in de wasfles naar het aantal mol  $O_3$  dat in de wasfles is omgezet (is gelijk aan het aantal mol  $I_2$  dat in de wasfles is ontstaan): vermenigvuldigen met 10,0 (mL) en delen door  $10^3$  ( $\text{mL L}^{-1}$ ) 1
- omrekening van het aantal mol  $O_3$  dat in de wasfles is omgezet naar het aantal  $\mu\text{g } O_3$  dat in de wasfles is omgezet: vermenigvuldigen met de massa van een mol  $O_3$  (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 48,00 g) en met  $10^6$  ( $\mu\text{g g}^{-1}$ ) 1
- berekening van het aantal  $\text{m}^3$  lucht dat door de wasfles is geleid:  $250$  ( $\text{cm}^3 \text{ min}^{-1}$ ) vermenigvuldigen met 30 (min) en met  $10^{-6}$  ( $\text{m}^3 \text{ cm}^{-3}$ ) 1
- berekening van het aantal  $\mu\text{g } O_3$  per  $\text{m}^3$  lucht: het aantal  $\mu\text{g } O_3$  dat in de wasfles is omgezet, delen door het aantal  $\text{m}^3$  lucht dat door de wasfles is geleid 1

**15 maximumscore 3**



- de vergelijking van de ene halfreactie juist 1
- de vergelijking van de andere halfreactie juist 1
- de twee vergelijkingen in de juiste verhouding opgeteld en  $\text{H}_2\text{O}$  en  $\text{H}^+$  voor en na de pijl tegen elkaar weggestreept 1

*Opmerking*

Wanneer door het gebruik van (een) onjuiste halfreactie(s) het tegen elkaar wegstrepen van  $\text{H}_2\text{O}$  én  $\text{H}^+$  niet nodig is, het scorepunt voor het derde bolletje niet toekennen.

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

**16 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

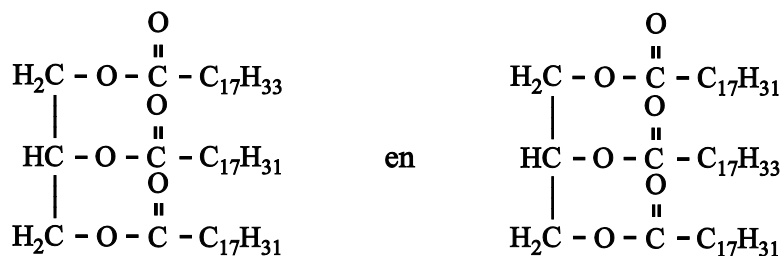
De in lucht aanwezige  $\text{SO}_2$  zet in de wasfles jood om in jodide. Een deel van het door  $\text{O}_3$  gevormde  $\text{I}_2$  verdwijnt dus weer. Hierdoor lijkt het dat er minder  $\text{O}_3$  heeft gereageerd en dus valt het ozongehalte te laag uit.

- notie dat  $\text{SO}_2$  (een deel van) het gevormde  $\text{I}_2$  omzet 1
- notie dat het daardoor lijkt dat er minder  $\text{O}_3$  in de wasfles heeft gereageerd en conclusie 1

## Vetharding

**17 maximumscore 3**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



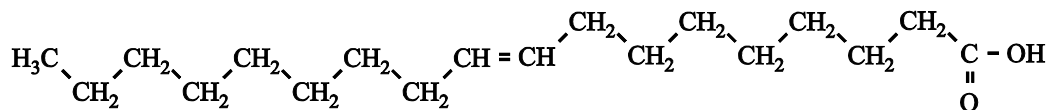
- juiste weergave van de vetzurresten van oliezuur en linolzuur en het glycerylgedeelte 1
- structuurformule waaruit blijkt dat de zurrest van oliezuur aan C atoom 1 is gekoppeld en de zurresten van linolzuur aan de C atomen 2 en 3 1
- structuurformule waaruit blijkt dat de zurrest van oliezuur aan C atoom 2 is gekoppeld en de zurresten van linolzuur aan de C atomen 1 en 3 1

Indien in een overigens juist antwoord een derde structuurformule is getekend met de zurrest van oliezuur aan C atoom 3 2

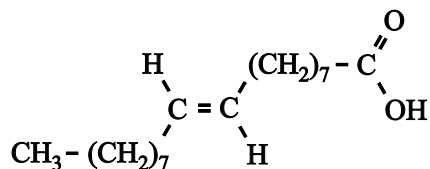
Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**18 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:



en



- koolwaterstofrest met 17 C atomen en daaraan de carboxylgroep 1
- de dubbele binding op de juiste plaats en de “zijgroepen” in de *trans*-positie 1

**19 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Uit de zuurrest van linolzuur kan (behalve de zuurrest van oliezuur) de zuurrest van nog een vetzuur ontstaan, namelijk wanneer de dubbele binding tussen het 9de en 10de koolstofatoom wordt gehydrogeneerd. Het gehalte van dit veresterde vetzuur wordt (kennelijk) niet gemeten.

- notie dat een vetzuurrest ontstaat die (kennelijk) niet wordt gemeten 1
- uitleg hoe die vetzuurrest ontstaat 1

**20 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Het (fijnverdeelde) nikkel is de katalysator, want het wordt niet verbruikt. (Dit blijkt uit het blokschema.)
- Nikkel is een katalysator, want het staat niet in de reactievergelijking van de vetharding.

- (nikkel is de) katalysator 1
- juiste toelichting 1

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

**21 maximumscore 3**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Men splitst in ruimte 1 de hoeveelheid zonnebloemolie in twee gelijke delen. Het ene deel laat men (minstens) drie uur reageren / wordt volledig gehydrogeneerd in de reactor.

- zonnebloemolie splitsen in twee gelijke delen 2
- één deel van de zonnebloemolie (minstens) drie uur laten reageren / volledig hydrogeneren 1

Indien in een overigens juist antwoord niet is vermeld dat de zonnebloemolie in twee gelijke delen moet worden gesplitst 2

## Lichtgevoelige hechtpleister

---

**22 maximumscore 3**

- de ester van methanol en (2-)methyl(-2-)propeenzuur
- de ester van methylpropeenzuur en methanol

- stamnaam propen 1
- achtervoegsel zuur en voorvoegsel methyl 1
- naam methanol 1

Indien in een overigens juist antwoord (2-)methyl-1-propeenzuur als naam is genoemd 2

*Opmerking*

*Ook het antwoord „de methylester van methylpropeenzuur/methacrylzuur” is goed.*

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

**23 maximumscore 4**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De zijgroep van de aminozuureenheid Hypro bevat een OH groep evenals de monomeereenheid II. Dus tussen de zijgroepen van aminozuureenheden van Hypro en de zijgroepen van monomeereenheden II kunnen waterstofbruggen worden gevormd.

De zijgroep van de aminozuureenheid Pro is apolair evenals de zijgroepen van de monomeereenheden I en III. Dus tussen de zijgroepen van aminozuureenheden van Pro en de zijgroepen van monomeereenheden I en III kunnen vanderwaalsbindingen worden gevormd.

- vermelding dat de zijgroep van Hypro en van monomeereenheid II beide een OH groep bevatten 1
- vermelding dat tussen die twee zijgroepen waterstofbruggen kunnen worden gevormd 1
- vermelding dat de zijgroep van Pro apolair is evenals de zijgroepen van de monomeereenheden I en III 1
- vermelding dat tussen zijgroepen van Pro enerzijds en van monomeereenheden I en III anderzijds vanderwaalsbindingen kunnen worden gevormd 1

Indien slechts een antwoord is gegeven als: „Alle zijgroepen trekken elkaar aan met vanderwaalsbindingen.” 2

*Opmerkingen*

- *Wanneer ook de ‘zijgroep’ van Gly als apolair is aangemerkt, dit goed rekenen.*
- *Wanneer in plaats van de waterstofbruggen of de vanderwaalsbindingen is geantwoord: „De zijgroep van de aminozuureenheid Hypro bevat een OH groep en de monomeereenheid II bevat een COOH groep. Dus er kunnen esterbindingen worden gevormd.” dit goed rekenen.*

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

**24 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Het ketenpolymeer / de zijgroep(en) bevat(ten) C = C binding(en). Door onderlinge additiereacties tussen deze C = C bindingen uit verschillende ketens ontstaat een netwerkpolymeer.

- vermelding dat het ketenpolymeer / de zijgroep(en) C = C bindingen bevat(ten) 1
- vermelding dat door onderlinge additiereacties tussen deze C = C bindingen uit verschillende ketens een netwerkpolymeer ontstaat 1

Indien in een overigens juist antwoord als type reactie polymerisatie is genoemd 1

*Opmerking*

*Wanneer een antwoord is gegeven als: „Het ketenpolymeer / De zijgroep(en) bevat(ten) C = C bindingen. Door onderlinge additiereacties tussen deze C = C bindingen ontstaat een netwerk.” dit goed rekenen.*

## 5 Inzenden scores

---

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinator in het programma WOLF. Zend de gegevens uiterlijk op 26 mei naar Cito.

De normering in het tweede tijdvak wordt mede gebaseerd op door kandidaten behaalde scores. Als het tweede tijdvak op uw school wordt afgenomen, zend dan ook van uw tweede-tijdvak-kandidaten de deelscores in met behulp van het programma WOLF.