

Het correctievoorschrift bestaat uit:

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

## **1 Regels voor de beoordeling**

---

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.-v.b.o.

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

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

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor 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 gecommiteerde toekomen.
- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor 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 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 gecommiteerde aanwijzen. De beoordeling van de derde gecommiteerde 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 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 beoordelingsmodel. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
  - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
  - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
  - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
  - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
  - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
  - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;
  - 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;

- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 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 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 Het College voor 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 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

- a. Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.
  - b. 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.
- Een onvolkomenheid kan ook op een tijdstip geconstateerd worden dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt. In dat geval houdt het College voor Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

### 3 Vakspecifieke regels

---

Voor dit examen kunnen maximaal 76 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

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

## 4 Beoordelingsmodel

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

### Ademtest

#### 1 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Een ureummolecuul bevat  $\text{NH}_2$  groepen / N-H bindingen, zodat er waterstofbruggen (met watermoleculen) gevormd kunnen worden. (Dus ureum is goed oplosbaar in water.)
- Door de aanwezigheid van  $\text{NH}_2$  groepen / N-H bindingen in een ureummolecuul is ureum hydrofiel/polair (en water is ook hydrofiel/polair). (Dus ureum is goed oplosbaar in water.)

- een ureummolecuul bevat  $\text{NH}_2$  groepen / N-H bindingen 1
- daardoor kan een ureummolecuul waterstofbruggen vormen (met watermoleculen) / daardoor is ureum (net als water) een hydrofiele/polaire stof 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Ureum kan waterstofbruggen vormen.” 1

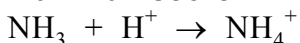
Indien een antwoord is gegeven als: „(Een) ureum(molecuul) heeft een korte C keten, dus het is hydrofiel.” 0

Indien als antwoord is gegeven: „Ureum is hydrofiel.” zonder verklaring of met een onjuiste verklaring 0

#### *Opmerking*

*Wanneer een antwoord is gegeven als: „Ureum bevat een C = O groep, zodat er waterstofbruggen met water(moleculen) gevormd kunnen worden.”, dit goed rekenen.*

#### 2 maximumscore 2



- $\text{H}^+$  voor de pijl 1
- $\text{NH}_3$  voor de pijl en  $\text{NH}_4^+$  na de pijl 1

Indien als antwoord is gegeven  $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NH}_4\text{Cl}$  1

#### *Opmerking*

*Wanneer een antwoord is gegeven als: „ $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$  gevolgd door  $\text{H}^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ ”, dit goed rekenen.*

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

**3 maximumscore 2**

Een juist antwoord kan als volgt geformuleerd zijn:

Ureum bevat stikstofatomen. De voedingsstoffen die bepalend zijn voor de hoeveelheid ureum in urine, moeten ook stikstofatomen bevatten. Dat zijn de eiwitten.

- notie dat de stikstofatomen die in ureum voorkomen ook in de voedingsstoffen moeten voorkomen 1
- dus: eiwitten 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Ureum heeft een peptidebinding en peptidebindingen komen alleen in eiwitten voor.” 1

Indien als antwoord is gegeven: „Eiwitten, want die bestaan uit aminozuren / bevatten aminogroepen.” 1

Indien het antwoord “eiwitten” is gegeven zonder toelichting of met een onjuiste toelichting 0

*Opmerking*

*Wanneer een antwoord is gegeven als: „Eiwitten, want deze voedingsstoffen bevatten als enige de atoomsoorten die ureum ook heeft.”, dit goed rekenen.*

**4 maximumscore 2**

aantal protonen: 6

aantal neutronen: 7

aantal elektronen: 6

- aantal protonen en aantal elektronen juist 1
- aantal neutronen: 13 verminderd met het aantal protonen 1

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

**5 maximumscore 3**

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 55 (mg).

- berekening van het aantal mol C13-ureum: 75 (mg) vermenigvuldigen met  $10^{-3}$  ( $\text{g mg}^{-1}$ ) en delen door 61,05 ( $\text{g mol}^{-1}$ ) 1
- berekening van de molaire massa van  $^{13}\text{CO}_2$  (bijvoorbeeld via Binas-tabellen 25 en 99: 45,00  $\text{g mol}^{-1}$ ) 1
- berekening van het aantal mg  $^{13}\text{CO}_2$ : aantal mol  $^{13}\text{CO}_2$  (is gelijk aan het aantal mol C13-ureum) vermenigvuldigen met de berekende molaire massa van  $^{13}\text{CO}_2$  en vermenigvuldigen met  $10^3$  ( $\text{mg g}^{-1}$ ) 1

of

- berekening van de molaire massa van  $^{13}\text{CO}_2$  (bijvoorbeeld via Binas-tabellen 25 en 99: 45,00  $\text{g mol}^{-1}$ ) 1
- berekening van de massaverhouding  $^{13}\text{CO}_2$  : C13-ureum: de berekende molaire massa van  $^{13}\text{CO}_2$  delen door 61,05 ( $\text{g mol}^{-1}$ ) 1
- berekening van het aantal mg  $^{13}\text{CO}_2$ : 75 (mg) vermenigvuldigen met de massaverhouding  $^{13}\text{CO}_2$  : C13-ureum 1

**6 maximumscore 1**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Het kost enige tijd voordat het (C13-bevattende) koolstofdioxide de longen heeft bereikt.
- Het kost enige tijd voordat urease de reactie op gang helpt / de reactie versnelt / katalyseert.
- Ureum moet eerst in contact komen met het urease / de bacterie / de maagwand.
- Het kost tijd voordat het drankje in de maag is.
- Het kost (enige) tijd voordat de reactie is afgelopen.

Voorbeelden van een onjuist antwoord zijn:

- Dan zit er nog drank op je tong en dit beïnvloedt het resultaat.
- Dan reageert het drankje mee en dat is niet de bedoeling.
- Ureum moet eerst oplossen.
- Het heeft tijd nodig.
- Dan is er nog geen ureum ontstaan.

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

**7 maximumscore 3**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- 1,11% van de C atomen in koolstof(verbindingen) (die van nature voorkomen) zijn C13 atomen. In uitgeademde lucht bevindt zich dus altijd een beetje C13(-bevattend koolstofdioxide). Dit wordt bepaald bij de meting van het eerste buisje. Er zit niet (duidelijk) meer C13(-bevattend koolstofdioxide) in de uitgeademde lucht dan in de lucht die Joost normaal gesproken uitademt.
- Met de meting van het eerste buisje wordt bepaald hoeveel C13(-bevattend koolstofdioxide) de uitgeademde lucht van nature bevat. Er zit niet (duidelijk) meer C13(-bevattend koolstofdioxide) in de uitgeademde lucht dan in de lucht die Joost normaal gesproken uitademt.

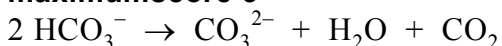
- notie dat koolstof(verbindingen) van nature C13-atomen bevatten 1
- via de meting van het eerste buisje wordt bepaald hoeveel C13(-bevattend koolstofdioxide) de uitgeademde lucht bevat 1
- er zit niet (duidelijk) meer C13(-bevattend koolstofdioxide) in de uitgeademde lucht dan in de lucht die Joost normaal gesproken uitademt 1

Indien een antwoord is gegeven als: „In de natuur zit ook C13. Daardoor heeft Joost toch wat C13 in het buisje zitten.” of „Omdat C13 voor 1,11% voorkomt in de natuur. Als deze waarde niet wordt overschreden, heeft hij geen last van de bacterie.” 2

Indien een antwoord is gegeven als: „Een gedeelte was C13, maar waarschijnlijk was het gehalte C13 niet genoeg om de bacterie te hebben.” 0

## Waterontharder

**8 maximumscore 3**



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

Indien een van de volgende antwoorden is gegeven: 1

- $\text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}^+$
- $\text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+$
- $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \rightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$

Indien het antwoord  $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CO}_3^{2-} + 2 \text{H}^+$  is gegeven 0

*Opmerking*

*Wanneer  $\text{H}_2\text{CO}_3$  is gegeven in plaats van  $\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ , dit goed rekenen.*



Vraag	Antwoord	Scores
<b>9</b>	<b>maximumscore 2</b> $\text{Ca}^{2+}(\text{aq}) + \text{CO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{CaCO}_3(\text{s})$ <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>\text{Ca}^{2+}(\text{aq})</math> en <math>\text{CO}_3^{2-}(\text{aq})</math> voor de pijl</li> <li>• <math>\text{CaCO}_3(\text{s})</math> na de pijl</li> </ul> <p>Indien de reactievergelijking <math>\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3</math> is gegeven zonder toestandsaanduidingen of met onjuiste toestandsaanduidingen</p> <p><i>Opmerking</i>  <i>Wanneer in het antwoord op vraag 8 een onjuiste formule voor het carbonaation is gebruikt en in het antwoord op vraag 9 consequent is omgegaan met dezelfde onjuiste formule, dit in het antwoord op vraag 9 niet aanrekenen.</i></p>	1 1  1
<b>10</b>	<b>maximumscore 2</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bindingstype in RVS: metaalbinding</li> <li>• bindingstype in kalk: ionbinding</li> </ul> <p>Indien het volgende antwoord is gegeven:  bindingstype in RVS: metaal  bindingstype in kalk: zout</p> <p><i>Opmerking</i>  <i>Wanneer bij bindingstype in kalk (polaire) atoombinding / covalente binding is genoemd, dit goed rekenen.</i></p>	1 1  0
<b>11</b>	<b>maximumscore 2</b> Een juist antwoord kan als volgt geformuleerd zijn: Calciumionen komen los van de kunsthars / gaan in oplossing. Natriumionen worden aan de kunsthars gebonden. <ul style="list-style-type: none"> <li>• calciumionen komen los van de kunsthars / gaan in oplossing</li> <li>• natriumionen worden aan de kunsthars gebonden</li> </ul> <p>Indien een antwoord is gegeven als: „Calciumionen en natriumionen worden uitgewisseld.”</p> <p>Indien een antwoord is gegeven als: „<math>\text{Ca}^{2+}</math> bindt aan / reageert met <math>\text{Cl}^-</math> en <math>\text{Na}^+</math> bindt aan de hars.”</p> <p><i>Opmerking</i>  <i>Wanneer als antwoord de volgende reactievergelijking is gegeven:</i>  <i><math>\text{Hars}^{2-} \text{Ca}^{2+}(\text{s}) + 2 \text{Na}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Hars}^{2-}(\text{Na}^+)_2(\text{s}) + \text{Ca}^{2+}(\text{aq})</math>,</i>  <i>dit goed rekenen.</i></p>	1 1  1 1

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

**12 maximumscore 1**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- (Het restant van) de NaCl (oplossing) die (na het regenereren) nog in de cilinder zit, moet er eerst uitgespoeld worden. (Anders komt er zout water uit de kraan.)
- Om de (achtergebleven) calciumionen te verwijderen.
- Anders smaakt het water zout.
- Om CaCl<sub>2</sub> (oplossing) uit de cilinder te spoelen.
- Anders komt er chloride in het drinkwater.

Voorbeelden van een onjuist antwoord zijn:

- Om de restjes van het regenereren te verwijderen.
- Om ionen uit de cilinder te spoelen.
- Om chloor uit de cilinder te spoelen.
- Anders komen er natriumionen in het drinkwater.

**13 maximumscore 2**

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

- berekening van het aantal liter water dat per dag verbruikt wordt:  
135 (L per persoon) vermenigvuldigen met 4 (persoon) 1
- berekening van het aantal gram calciumionen in het aantal liter water dat per dag wordt verbruikt: aantal L water dat per dag wordt verbruikt vermenigvuldigen met 61 (mg Ca<sup>2+</sup> per L) en vermenigvuldigen met  $10^{-3}$  (g mg<sup>-1</sup>) 1

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

**14 maximumscore 3**

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst  $9,6 \cdot 10^1$  (g).

- berekening van het aantal mol calciumionen in het aantal liter water dat per dag wordt verbruikt: het aantal gram calciumionen (= antwoord op vraag 13) delen door de molaire massa van  $\text{Ca}^{2+}$  ( $40,08 \text{ g mol}^{-1}$ ) 1
- berekening van het aantal mol natriumionen dat nodig is om het aantal mol calciumionen te vervangen dat per dag in de waterontharder wordt gebonden: het aantal mol calciumionen in het aantal liter water dat per dag wordt verbruikt, vermenigvuldigen met 2 1
- berekening van het aantal gram natriumchloride: het aantal mol natriumchloride (= het aantal mol natriumionen) vermenigvuldigen met de molaire massa van NaCl ( $58,44 \text{ g mol}^{-1}$ ) 1

of

- berekening van de massaverhouding  $\text{NaCl} : \text{Ca}^{2+} : 2 \times 58,44$  (u of g) delen door 40,08 (u of g) 2
- berekening van het aantal gram natriumchloride: het gevonden antwoord op vraag 13 vermenigvuldigen met de massaverhouding  $\text{NaCl} : \text{Ca}^{2+}$  1

Indien een antwoord is gegeven als  $(58,44/40,08) \times 3,3 \cdot 10^1 = 4,8 \cdot 10^1$  (g) 2

Indien slechts een antwoord is gegeven dat neerkomt op de vermenigvuldiging van het antwoord op vraag 13 met 2 0

*Opmerkingen*

- *Wanneer een onjuist antwoord op vraag 14 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 13, dit antwoord op vraag 14 goed rekenen.*
- *Bij de beoordeling op het punt van rekenfouten en van fouten in de significantie de vragen 13 en 14 als één vraag beschouwen; dus maximaal 1 scorepunt aftrekken bij fouten op de genoemde punten.*

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

**15 maximumscore 2**

Een juist antwoord kan als volgt geformuleerd zijn:

Zacht/Onthard water bevat (per liter) minder calciumionen dan hard water. Hierdoor gaat bij het gebruik van zacht/onthard water minder zeep verloren door neerslagvorming (en is minder zeep nodig dan bij het wassen met hard water).

- notie dat zacht/onthard water minder calciumionen (per liter) bevat dan hard water 1
- notie dat minder zeep verloren gaat door neerslag met calciumionen 1

*Opmerkingen*

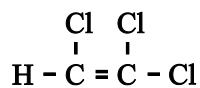
- *Wanneer een antwoord is gegeven als: „Bij hard water wordt een deel van de zeep omgezet tot een neerslag. Je moet dus meer zeep toevoegen om een even goede waswerking te krijgen (dan bij zacht water).”, dit goed rekenen.*
- *Wanneer een antwoord is gegeven als: „Het schuimgetal ligt bij zacht/onthard water (veel) lager dan bij hard water, dus hoef je minder zeep te gebruiken.”, dit goed rekenen.*

## Grondwaterreiniging

---

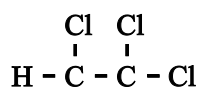
**16 maximumscore 2**

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:

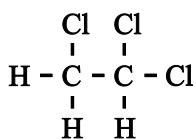


- dubbele binding tussen twee C atomen 1
- in een structuurformule met een C=C binding de rest van de structuurformule juist 1

Indien een van de volgende structuurformules is gegeven: 1



of



Vraag	Antwoord	Scores
17	<p><b>maximumscore 2</b></p> <p><math>C_2HCl_3(\text{ckw}) \rightleftharpoons C_2HCl_3(\text{aq})</math></p> <p>of</p> <p><math>C_2HCl_3(\text{aq}) \rightleftharpoons C_2HCl_3(\text{ckw})</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• alleen de formule <math>C_2HCl_3</math> aan beide kanten van het evenwichtsteken</li> <li>• juiste toestandsaanduidingen</li> </ul> <p>Indien in een overigens juist antwoord een reactiepijl is gebruikt in plaats van het evenwichtsteken</p> <p><i>Opmerking</i> Wanneer in plaats van de formule <math>C_2HCl_3</math> de naam tri is gegeven, dit niet aanrekenen.</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>
18	<p><b>maximumscore 1</b></p> <p><math>Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2 e^{-}</math></p> <p>Indien het antwoord <math>Fe^{2+} + 2 e^{-} \rightleftharpoons Fe</math> is gegeven</p> <p><i>Opmerking</i> Wanneer het antwoord <math>3 Fe \rightarrow 3 Fe^{2+} + 6 e^{-}</math> is gegeven, dit goed rekenen.</p>	<p>0</p>
19	<p><b>maximumscore 1</b></p> <p>aantal mol tri : aantal mol ijzer = 1 : 3</p> <p><i>Opmerkingen</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Wanneer een onjuist antwoord op vraag 19 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 18, dit antwoord op vraag 19 goed rekenen.</li> <li>– Wanneer het antwoord “aantal mol tri : aantal mol ijzer = 2 : 6” is gegeven, dit goed rekenen.</li> </ul>	
20	<p><b>maximumscore 2</b></p> <p>Een juiste berekening leidt tot de uitkomst <math>1,1 \cdot 10^2</math> (g).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• berekening van het totale aantal gram CKW per liter: 2072 optellen bij 2257 en 928 (<math>\mu\text{g L}^{-1}</math>) en vermenigvuldigen met <math>10^{-6}</math> (<math>\text{g } \mu\text{g}^{-1}</math>)</li> <li>• berekening van het totale aantal gram CKW dat per dag wordt omgezet: aantal liter grondwater per dag (<math>20 \text{ m}^3</math>) vermenigvuldigen met <math>10^3</math> (<math>\text{L m}^{-3}</math>) en vermenigvuldigen met het totale aantal gram CKW per liter</li> </ul>	<p>1</p> <p>1</p>

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

**21 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- De ijzerkorrels van soort A hebben (per gram) een grotere oppervlakte (dan soort B). Daardoor verloopt de reactie sneller.
- Soort A bestaat uit poreuzere korrels (dan soort B). Daardoor (is de oppervlakte groter en) verloopt de reactie sneller.
- Soort A bestaat uit kleinere korrels (dan soort B). Daardoor (is de oppervlakte groter en) verloopt de reactie sneller.
- Soort A is misschien verontreinigd met een stof die als katalysator werkt. De reactie gaat dan sneller.
- Soort B is (nogal) verontreinigd met een andere stof. Er is dan te weinig ijzer om te reageren.

- bij soort A is de oppervlakte groter / zijn de korrels kleiner / zijn de korrels poreuzer / soort A bevat een katalysator 1
- dus: de reactie verloopt sneller (met soort A) 1

of

- soort B bevat (per gram) minder ijzer / een andere stof 1
- er is te weinig ijzer in soort B om te reageren 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Met soort A verloopt de reactie sneller.” zonder een verschil te noemen of met een onjuist verschil 1

Indien een antwoord is gegeven als: „De ene soort ijzerkorrels heeft een groter oppervlak, hierdoor gaat het bij de ene reactie sneller.” 1

Indien een antwoord is gegeven als: „De aanhechting van CKW's is bij soort A beter dan bij soort B. Dus heeft A meer opgenomen.” 1

Indien uitsluitend een antwoord is gegeven als: „De grootte van de korrels.” 0

Indien als antwoord is gegeven: „De korrels van soort A hebben een grotere dichtheid waardoor ze met meer CKW's kunnen reageren.” 0

*Opmerking*

*Wanneer in plaats van sneller gesproken wordt van beter/makkelijker/efficiënter, dit goed rekenen.*

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

**22 maximumscore 1**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Wanneer de gehalten van per en tri zijn afgenomen tot  $1 \text{ (}\mu\text{g L}^{-1}\text{)}$  is er nog (veel) meer (dan  $1 \text{ }\mu\text{g L}^{-1}\text{)}$  cis (in het grondwater) aanwezig.
- De lijnen van per en tri dalen sneller dan van cis.
- De verblijftijd van cis is (veel) groter dan de verblijftijd van per en tri om dezelfde afname in het gehalte te bereiken.
- Het duurt langer voordat het gehalte is gedaald tot  $20 \text{ (}\mu\text{g L}^{-1}\text{)}$ .

Voorbeelden van een onjuist antwoord zijn:

- De verblijftijd van cis is (veel) groter dan de verblijftijd van per en tri.
- Het duurt langer voordat het gehalte is gedaald.
- Cis blijft het langst aanwezig (in de reactor).

**23 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

- $93 \times 0,83 = 77 \text{ (m}^3\text{)}$
- $(93/24) \times 20 = 78 \text{ (m}^3\text{)}$

- juist aflezen van het aantal uur bij  $20 \text{ }\mu\text{g cis per liter: } 93 \pm 1 \text{ (uur)}$  1
- berekening van de inhoud van de reactor in  $\text{m}^3$ : het aantal uur bij  $20 \text{ }\mu\text{g cis per liter vermenigvuldigen met } 0,83 \text{ (m}^3 \text{ uur}^{-1}\text{)}$  1

of

- juist aflezen van het aantal uur bij  $20 \text{ }\mu\text{g cis per liter: } 93 \pm 1 \text{ (uur)}$  1
- berekening van de inhoud van de reactor in  $\text{m}^3$ : het aantal uur bij  $20 \text{ }\mu\text{g cis per liter delen door } 24 \text{ (uur) en vermenigvuldigen met } 20 \text{ (m}^3\text{)}$  1

## Aluminium beschermen

**24 maximumscore 2**

Een juist antwoord kan als volgt geformuleerd zijn:

Het aluminium (voorwerp) is de reductor. / Er staan elektronen na de pijl.

Dus het aluminium (voorwerp) is verbonden met de positieve elektrode.

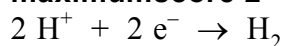
- aluminium is de reductor / er staan elektronen na de pijl 1
- dus (het aluminium voorwerp is verbonden met) de positieve elektrode 1

Indien het antwoord “de positieve elektrode” is gegeven zonder uitleg of met een onjuiste uitleg 0

Indien als antwoord is gegeven: „Al is de oxidator, dus het is de negatieve elektrode.” 0

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

**25 maximumscore 2**



- alleen  $\text{H}^+$  en  $\text{e}^-$  voor de pijl 1
- $\text{H}_2$  na de pijl en juiste coëfficiënten 1

Indien het antwoord  $\text{H}^+ + \text{e}^- \rightarrow \text{H}$  is gegeven 1

Indien het antwoord  $2 \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2 + 2 \text{e}^-$  is gegeven 1

Indien het antwoord  $2 \text{H}^+ \rightarrow \text{H}_2 + \text{e}^-$  is gegeven 0

**26 maximumscore 2**

Een juist antwoord kan als volgt geformuleerd zijn:

De halfreactie aan de onaantastbare elektrode moet met de factor 3 worden vermenigvuldigd. Dus vallen de  $\text{H}^+$  in de totale reactievergelijking tegen elkaar weg.

- notie dat de halfreactie aan de onaantastbare elektrode en de halfreactie aan het aluminium in de verhouding 3 : 1 bij elkaar moeten worden opgeteld 1
- conclusie 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Aan het aluminium ontstaat evenveel  $\text{H}^+$  als er aan de onaantastbare elektrode verdwijnt/reageert.” 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Aan het aluminium ontstaat  $\text{H}^+$  en aan de onaantastbare elektrode verdwijnt/reageert  $\text{H}^+$ .” 1

*Opmerking*

*Wanneer een antwoord is gegeven als: „Bij dezelfde ladingsoverdracht ontstaat aan het aluminium evenveel  $\text{H}^+$  als er aan de onaantastbare elektrode reageert.”, dit goed rekenen.*



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

**27 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Bij de reactie staat  $\text{H}_2\text{O}$  een  $\text{H}^+$  af (aan  $\text{O}^{2-}$  in  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) dus het is een zuur-basereactie.
- Bij de reactie neemt  $\text{O}^{2-}$  (in  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) een  $\text{H}^+$  op (van  $\text{H}_2\text{O}$ ) dus het is een zuur-basereactie.

- $\text{H}_2\text{O}$  staat een  $\text{H}^+$  af /  $\text{O}^{2-}$  neemt een  $\text{H}^+$  op 1
- dus het is een zuur-basereactie 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Het is een zuur-basereactie want er wordt (een)  $\text{H}^+$  overgedragen.” 1

Indien als antwoord is gegeven dat het een zuur-basereactie is, zonder uitleg of met een onjuiste uitleg 0

Indien een antwoord is gegeven als:

„Het is geen redoxreactie want er is geen elektronenoverdracht, dus het is een zuur-basereactie.”

of

„Er ontstaat  $\text{OH}^-$ , dat is een base, dus het is een zuur-basereactie.” 0

## MMA

---

**28 maximumscore 2**

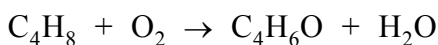
Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- In de structuurformule komt een  $\text{C}=\text{C}$  (binding) voor.
- MMA bevat een  $\text{C}=\text{C}$  binding /  $\text{C}=\text{C}$  bindingen.

Indien een van de volgende antwoorden is gegeven: 1

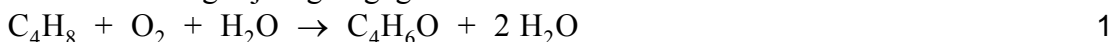
- In de structuurformule komt een dubbele binding voor.
- MMA bevat een  $\text{C}=\text{O}$  binding /  $\text{C}=\text{O}$  bindingen.

**29 maximumscore 2**



- alleen  $\text{C}_4\text{H}_8$  en  $\text{O}_2$  voor de pijl 1
- $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}$  en  $\text{H}_2\text{O}$  na de pijl 1

Indien een vergelijking is gegeven als:

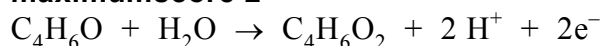


*Opmerking*

*Wanneer in een overigens juist antwoord onjuiste coëfficiënten zijn gebruikt, hiervoor één scorepunt aftrekken.*

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

**30 maximumscore 2**



- $\text{e}^-$  na de pijl 1
- juiste coëfficiënten 1

Indien de vergelijking  $\text{C}_4\text{H}_6\text{O} + \text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2 + 2 \text{H}^+$  is gegeven 1

Indien de vergelijking  $\text{C}_4\text{H}_6\text{O} + \text{H}_2\text{O} + \text{e}^- \rightarrow \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2 + 2 \text{H}^+$  is gegeven 0

**31 maximumscore 2**

Voorbeelden van juiste oorzaken zijn:

- Er vindt een evenwichtsreactie plaats.
- Er is te weinig zuurstof aanwezig.
- Er is te veel MP aanwezig.
- Er is te weinig katalysator aanwezig.
- De temperatuur is te laag.
- De druk is te laag.
- De verblijftijd in de reactor is te kort (voor volledige omzetting).

per juiste oorzaak 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Er is te weinig zuurstof aanwezig en er is te veel MP aanwezig.” 1

Voorbeelden van onjuiste oorzaken zijn:

- Er is een overmaat (zonder aan te geven: van MP).
- Niet alle MP heeft met zuurstof gereageerd.
- Er is niet genoeg water in de reactor.
- Het rendement is niet 100%.
- De molverhouding is niet goed.
- Niet alle botsingen zijn effectief.
- De reactie verloopt niet volledig.

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

**32 maximumscore 2**

Een juist antwoord kan als volgt geformuleerd zijn:

MPZ (moleculen) bevat(ten) een OH groep / een O-H binding zodat waterstofbruggen gevormd kunnen worden. (Dus heeft MPZ een hoger kookpunt dan MP.)

- MPZ (moleculen) bevat(ten) een OH groep / O-H binding 1
- dus: MPZ (moleculen) vormt (vormen) waterstofbruggen 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Een MPZ molecuul heeft een (carbon)zuurgroep en een MP molecuul niet.” 1

Indien een antwoord is gegeven als: „MPZ (moleculen) kan (kunnen) H bruggen vormen.” 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Een MPZ molecuul bevat een zuurstofatoom meer / is groter dan een MP molecuul, dus het kookpunt van MPZ is hoger.” of „MPZ heeft een grotere structuurformule dan MP, dus het kookpunt van MPZ is hoger.” 0

**33 maximumscore 2**

- in ruimte III: destillatie/extractie 1
- in ruimte IV: destillatie 1

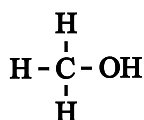
Indien een antwoord is gegeven als:  
 in ruimte III: verschil in kookpunt  
 in ruimte IV: verschil in kookpunt 0

*Opmerkingen*

- Wanneer bij ruimte IV indampen is vermeld in plaats van destillatie, dit goed rekenen.
- Wanneer bij ruimte III condensatie is vermeld in plaats van destillatie/extractie voor dit antwoordonderdeel geen scorepunt toekennen.

**34 maximumscore 2**

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



Indien de formule CH<sub>4</sub>O of CH<sub>3</sub>-HO is gegeven 1

*Opmerking*

*Wanneer de formule CH<sub>3</sub>OH is gegeven, dit goed rekenen.*

## Omega-3-eieren

### 35 maximumscore 2

vet(ten)/olie + water → vetzuren + glycerol

- vet(ten)/olie en water voor de pijl 1
- vetzuren en glycerol na de pijl 1

Indien het antwoord “(tri)ester + water → vetzuren + glycerol” is gegeven 1

#### Opmerkingen

- Wanneer het antwoord  
“vet(ten)/olie + water + enzym(en)/lipase(n) → vetzuren + glycerol”  
of  
“vet(ten)/olie + water → vetzuren + monoglyceride(n)/diglyceride(n)”  
is gegeven, dit goed rekenen.
- Wanneer in een overigens juist antwoord triglyceride(n) is vermeld in plaats van vet(ten), dit goed rekenen.
- Wanneer als antwoord is gegeven: „I = vet(ten), II = water, III = glycerol.”, dit goed rekenen.

### 36 maximumscore 3

$C_{18}H_{36}O_2 + 26 O_2 \rightarrow 18 CO_2 + 18 H_2O$

- alleen  $C_{18}H_{36}O_2$  en  $O_2$  voor de pijl 1
- alleen  $CO_2$  en  $H_2O$  na de pijl 1
- juiste coëfficiënten 1

#### Opmerking

Wanneer in plaats van een of meer juiste formules of behalve de juiste formules een of meer andere formules is/zijn vermeld, mag het scorepunt voor de juiste coëfficiënten niet worden toegekend.

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

**37 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Wanneer DHA een verzadigd vetzuur zou zijn, zou  $n$  gelijk zijn aan  $(2 \times 21 + 1 =) 43$ . Bij zes  $C = C$  bindingen zijn er  $(6 \times 2 =) 12$  H atomen minder (dan bij de overeenkomstige verzadigde verbinding). Dus  $n$  is 31.
- In (een) EPA(-molecuul) zitten 29 H atomen aan C atomen vast. (Een) DHA(-molecuul) heeft twee C atomen meer en een  $C = C$  binding meer, dus  $(4 - 2 =) 2$  H atomen meer. Dus  $n$  is 31.

- notie dat er bij zes  $C = C$  bindingen 12 H atomen minder voorkomen dan bij een verzadigd(e) vetzuur/verbinding 1
- wanneer DHA een verzadigd vetzuur zou zijn, zou  $n$  gelijk zijn aan 43, maar hier is  $n$  gelijk aan het verschil van 43 en het aantal H atomen dat bij zes  $C = C$  bindingen minder voorkomt (per molecuul) 1

of

- notie dat (een) DHA(-molecuul) twee C atomen meer, een  $C = C$  binding meer en dus twee H atomen meer heeft dan (een) EPA(-molecuul) 1
- het aantal H atomen dat (een) DHA(-molecuul) meer heeft dan (een) EPA(-molecuul) opgeteld bij 29 1

Indien het antwoord “( $n =$  )31” zonder afleiding is gegeven 1

Indien een structuurformule is getekend van een vetzuur met 23 C atomen en zes  $C = C$  bindingen met de constatering dat (33 H atomen vastzitten aan de C atomen en)  $n$  gelijk is aan 33 1

*Opmerkingen*

- *Wanneer een structuurformule is getekend van een vetzuur met 22 C atomen en zes  $C = C$  bindingen met de constatering dat (31 H atomen vastzitten aan de C atomen en)  $n$  gelijk is aan 31, dit goed rekenen.*
- *Wanneer het antwoord “ $n = 43 - 12 = 31$ ” is gegeven, dit goed rekenen.*

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

**38 maximumscore 2**

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 10,5(%)

- berekening van het aantal mg omega-3-vetzuren dat per week wordt geadviseerd:  $450 \text{ (mg dag}^{-1}\text{)}$  vermenigvuldigen met  $7 \text{ (dag week}^{-1}\text{)}$  1
- berekening van het percentage van de geadviseerde hoeveelheid omega-3-vetzuren per week dat Bettina binnenkrijgt door het eten van drie eieren:  $110 \text{ (mg ei}^{-1}\text{)}$  vermenigvuldigen met  $3 \text{ (ei)}$  en delen door het aantal mg omega-3-vetzuren dat per week wordt geadviseerd en vermenigvuldigen met  $10^2(\%)$  1

of

- berekening van het aantal mg omega-3-vetzuren dat Bettina per week gemiddeld per dag binnenkrijgt door het eten van drie eieren:  $110 \text{ (mg ei}^{-1}\text{)}$  vermenigvuldigen met  $3 \text{ (ei week}^{-1}\text{)}$  en delen door  $7 \text{ (dag week}^{-1}\text{)}$  1
- berekening van het percentage van de geadviseerde hoeveelheid omega-3-vetzuren per dag: het aantal mg omega-3-vetzuren dat Bettina per week gemiddeld per dag binnenkrijgt door het eten van drie eieren, delen door  $450 \text{ (mg)}$  en vermenigvuldigen met  $10^2(\%)$  1

## 5 Inzenden scores

---

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

Zend de gegevens uiterlijk op 30 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.

## 6 Bronvermeldingen

---

Ademtest      naar: Maag Lever Darm Stichting C13-ureum ademtest