

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 gecommitteerde toekomen.
- 3 De gecommitteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door 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 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.
- NB2 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 73 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

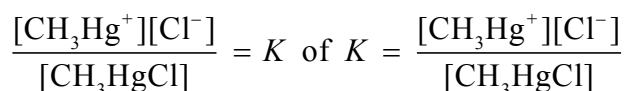
- 1 Als in een berekening één of meer rekenfouten zijn gemaakt, wordt per vraag één scorepunt afgetrokken.
- 2 Een afwijking in de uitkomst van een berekening door acceptabel tussentijds afronden wordt de kandidaat niet aangerekend.
- 3 Als in de uitkomst van een berekening geen eenheid is vermeld of 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
-------	----------	--------

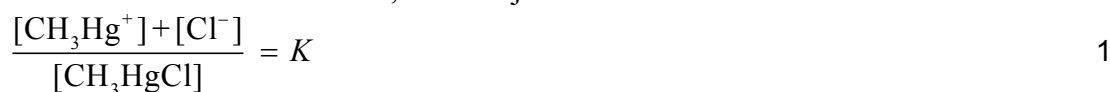
Kwikvergiftiging in Japan

1 maximumscore 2



Indien als antwoord slechts de juiste concentratiebreuk is gegeven 1

Indien in een overigens juist antwoord één onjuistheid in de concentratiebreuk voorkomt, zoals bijvoorbeeld in een antwoord als



2 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

In rivierwater is de chlorideconcentratie lager dan in zeewater. Daardoor ligt in rivierwater het evenwicht meer naar rechts dan in zeewater en zal de $[\text{CH}_3\text{HgCl}]$ in rivierwater minder dan $1,5 \cdot 10^5$ keer zo groot zijn als de $[\text{CH}_3\text{Hg}^+]$.

- in rivierwater is de chlorideconcentratie lager dan in zeewater 1
- daardoor ligt in rivierwater het evenwicht meer naar rechts dan in zeewater en conclusie 1

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

3 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Omdat de hoeveelheid Hg die in CH_3Hg^+ zit te verwaarlozen is (want de $[\text{CH}_3\text{Hg}^+]$ is $1,5 \cdot 10^5$ keer zo klein als de $[\text{CH}_3\text{HgCl}]$), is het kwikgehalte

$$\frac{1,1 \cdot 10^2}{8,4 \cdot 10^3} \times \left(\frac{10^6}{10^6}\right) \times \frac{1,024 \cdot 10^3}{10^3} \times \frac{200,6}{251,1} = 1,1 \cdot 10^{-2} \text{ (mg Hg per liter}$$

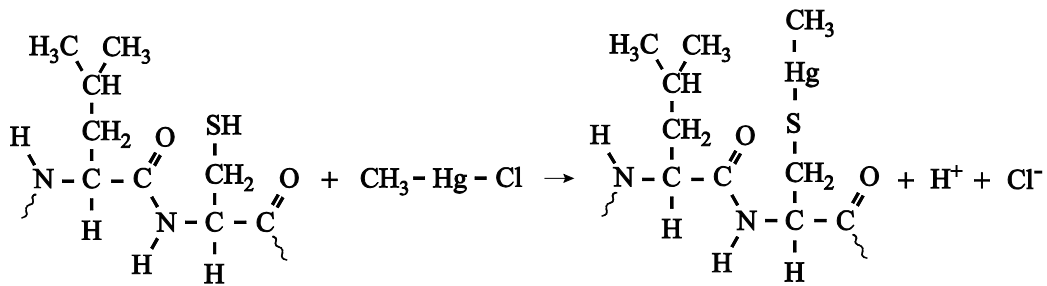
zeewater).

- berekening van het gehalte CH_3HgCl in zeewater in massa-ppm: $1,1 \cdot 10^2$ (massa-ppm) delen door de BCF (is gelijk aan $8,4 \cdot 10^3$) 1
- omrekening van het gehalte CH_3HgCl in zeewater in massa-ppm naar het gehalte CH_3HgCl in zeewater in mg per liter: (delen door 10^6 (ppm)) en vermenigvuldigen (met 10^6 (mg kg^{-1}) en) met de dichtheid van zeewater (bijvoorbeeld via Binas-tabel 11: $1,024 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$) en delen door 10^3 (L m^{-3}) 1
- omrekening van het gehalte CH_3HgCl in zeewater in mg per liter naar het aantal mg Hg per liter zeewater dat in CH_3HgCl zit: vermenigvuldigen met de verhouding tussen de atoommassa van Hg en de molecuulmassa van CH_3HgCl (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: $\frac{200,6}{251,1}$) 1
- notie dat de hoeveelheid Hg die in CH_3Hg^+ zit, te verwaarlozen is (eventueel impliciet) en conclusie 1

Indien in een overigens juist antwoord $1,0 \text{ kg L}^{-1}$ als dichtheid voor zeewater is gebruikt, leidend tot de uitkomst $1,0 \cdot 10^2$ (mg Hg per liter zeewater) 3

4 maximumscore 4

Een juist antwoord kan er als volgt uitzien:



- peptidebindingen juist weergegeven 1
- zijketens van de aminozuureenheiten links van de pijl juist weergegeven 1
- zijketens van de aminozuureenheiten rechts van de pijl juist weergegeven 1
- CH₃ – Hg – Cl links van de pijl en H⁺ en Cl⁻ rechts van de pijl en begin en eind van de aminozuurketen weergegeven met ~ of met – of met • 1

Indien in een overigens juist antwoord HCl rechts van de pijl staat 3

Opmerkingen

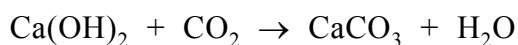
- Wanneer de formule van methylkwikchloride is weergegeven met CH₃HgCl, dit niet aanrekenen.
- Wanneer in een overigens juist antwoord de volgorde van de aminozuren is omgedraaid, dit niet aanrekenen.

5 maximumscore 1

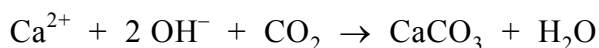
Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- De structuur van het eiwit is veranderd, daardoor past het substraat niet meer in het enzym.
- De actieve plaats van het enzym is (kennelijk) aangetast.
- De SH groep in de cysteïne-eenheid is (kennelijk) essentieel voor de werking van het enzym.

Restauratie van fresco's

6 maximumscore 2

of



- CO₂ voor de pijl en H₂O na de pijl 1
- Ca(OH)₂ of Ca²⁺ en 2 OH⁻ voor de pijl en CaCO₃ na de pijl en juiste coëfficiënten 1

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

7 maximumscore 3

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Uitgaande van 100 kg kalksteen/calcië/calciëumcarbonaat:

Uit 100 kg kalksteen/calcië/calciëumcarbonaat wordt

$$\frac{\frac{100}{100,1} \times 172,1}{2,32 \cdot 10^3} = 7,4 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3 \text{ gips gevormd. Het volume van de 100 kg}$$

$$\text{kalksteen/calcië/calciëumcarbonaat was } \frac{100}{2,7 \cdot 10^3} = 3,7 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3.$$

(Het volume is dus groter geworden.)

- Uitgaande van 1,00 kmol kalksteen/calcië/calciëumcarbonaat:

$$\text{Uit } \frac{100,1}{2,7 \cdot 10^3} = 3,7 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3 \text{ (is het volume van 1,00 kmol)}$$

$$\text{kalksteen/calcië/calciëumcarbonaat ontstaat } \frac{172,1}{2,32 \cdot 10^3} = 7,4 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3$$

(is het volume van 1,00 kmol) gips. (Het volume is dus groter geworden.)

- Uitgaande van 1,0 m³ kalksteen/calcië/calciëumcarbonaat:

$$\frac{\text{volume gips}}{\text{volume kalksteen/calcië/calciëumcarbonaat}} = \frac{\frac{1,0 \times 2,7 \cdot 10^3}{100,1} \times 172,1}{2,32 \cdot 10^3} = \frac{1,0}{1,0} = 2,0$$

- berekening van het aantal kmol calciëumcarbonaat in 100 kg kalksteen: 100 (kg) delen door de massa van een kmol calciëumcarbonaat (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 100,1 kg) 1
- omrekening van het aantal kmol calciëumcarbonaat in 100 kg kalksteen naar het aantal kg gips dat daaruit kan worden gevormd: vermenigvuldigen met de massa van een kmol gips (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 172,1 kg) 1
- omrekening van 100 kg kalksteen naar het aantal m³ en van het aantal kg gips dat uit 100 kg kalksteen kan worden gevormd naar het aantal m³: 100 (kg) delen door de dichtheid van kalksteen (via Binas-tabel 10: 2,7 · 10³ kg m⁻³) respectievelijk het aantal kg gips dat uit 100 kg kalksteen kan worden gevormd delen door de dichtheid van gips (via Binas-tabel 10: 2,32 · 10³ kg m⁻³) (en constatering dat het volume groter is geworden) 1

of

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

- berekening van het volume van 1,00 kmol calciumcarbonaat: de massa van een kmol calciumcarbonaat (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 100,1 kg) delen door de dichtheid van kalksteen (via Binas-tabel 10: $2,7 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$) 1
- berekening van het aantal kg gips dat uit 1,00 kmol calciumcarbonaat ontstaat: 1,00 (kmol) vermenigvuldigen met de massa van een kmol gips (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 172,1 kg) 1
- omrekening van het aantal kg gips dat uit 1,00 kg kalksteen kan worden gevormd naar het aantal m^3 : delen door de dichtheid van gips (via Binas-tabel 10: $2,32 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$) (en constatering dat het volume groter is geworden) 1

of

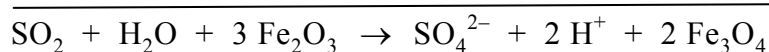
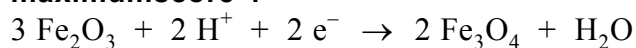
- berekening van het aantal kmol calciumcarbonaat in (bijvoorbeeld) $1,0 \text{ m}^3$ kalksteen: $1,0 \text{ (m}^3\text{)}$ vermenigvuldigen met de dichtheid van kalksteen (bijvoorbeeld via Binas-tabel 10: $2,7 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$) en delen door de massa van een kmol calciumcarbonaat (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 100,1 kg) 1
- omrekening van het aantal kmol calciumcarbonaat (is gelijk aan het aantal kmol gips) naar het aantal kg gips dat uit $1,0 \text{ m}^3$ kalksteen kan worden gevormd: vermenigvuldigen met de massa van een kmol gips (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 172,1 kg) 1
- omrekening van het aantal kg gips dat uit $1,0 \text{ m}^3$ kalksteen kan worden gevormd naar het aantal m^3 gips: delen door de dichtheid van gips (via Binas-tabel 10: $2,32 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3}$) (en constatering dat dit volume groter is dan de oorspronkelijke $1,0 \text{ m}^3$) 1

Opmerkingen

- Wanneer een fout tegen de significantieregels is gemaakt, dit hier niet aanrekenen.
- Wanneer een antwoord is gegeven als: „Het volume van het kalksteen is kleiner dan van het gips, want $\frac{100,1}{2,7} < \frac{172,1}{2,32}$.”, dit goed rekenen.

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

8 maximumscore 4



- in de vergelijking van de halfreactie van hematiet de Fe balans en de O balans kloppend 1
- in de vergelijking van de halfreactie van hematiet de H balans en de ladingsbalans kloppend 1
- juiste vergelijking van de halfreactie van zwaveldioxide 1
- juiste optelling van beide vergelijkingen en wegstrepen van H^+ en H_2O voor en na de pijl 1

Opmerking

Wanneer in plaats van reactiepijlen evenwichtstekens zijn gebruikt, dit niet aanrekenen.

9 maximumscore 2

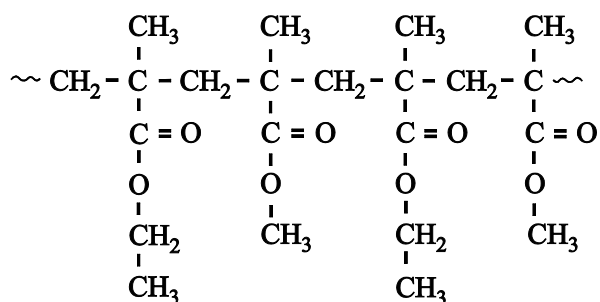
Er ontstaat (opgelost) zwavelzuur en dat kan weer met kalksteen reageren (onder vorming van gips).

- er ontstaat (opgelost) zwavelzuur 1
- dat kan weer met kalksteen reageren (onder vorming van gips) 1

Indien een antwoord is gegeven als: “Er ontstaat een gas. Als dit ontsnapt, ontstaan scheurtjes in het fresco, waardoor het afbrokkelt.” 1

10 maximumscore 3

Een juist antwoord kan er als volgt uitzien:



- juiste weergave van de hoofdketen 1
- juiste weergave van de esterbindingen in de monomeereenheden 1
- alle methylgroepen en ethylgroepen juist weergegeven en begin en eind van de keten aangegeven met ~ of met – of met • 1

Opmerking

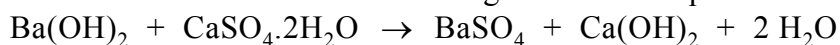
Wanneer de ethylgroep is weergegeven met C_2H_5 , dit niet aanrekenen.

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

11 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Volgens Binas-tabel 45A is bariumsulfaat slechter oplosbaar dan calciumsulfaat. Daarom kan de volgende reactie optreden:



Daardoor neemt de hoeveelheid gips af. Uit het gevormde $\text{Ca}(\text{OH})_2$ kan (extra) kalksteen worden gevormd.

- bariumsulfaat is slechter oplosbaar dan calciumsulfaat 1
- juiste reactievergelijking 1
- uit het gevormde $\text{Ca}(\text{OH})_2$ kan (extra) kalksteen worden gevormd 1

Indien in een overigens juist antwoord is vermeld dat bariumsulfaat slecht reageert en calciumsulfaat matig reageert of dat barium en sulfaat slecht reageren en calcium en sulfaat matig reageren 2

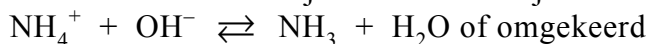
Opmerkingen

- *Wanneer een reactievergelijking is gegeven waarin bariumhydroxide en/of calciumhydroxide is geïoniseerd, dit goed rekenen.*
- *Wanneer in een overigens juist antwoord als formule van gips de formule van calciumsulfaat is gebruikt, dit niet aanrekenen.*

Mest verwerken

12 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:



en



- $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$ aan de ene kant van het evenwichtsteken 1
- $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ aan de andere kant van het evenwichtsteken 1

of

- $\text{NH}_4^+ + \text{H}_2\text{O} / \text{NH}_4^+$ aan de ene kant van het evenwichtsteken 1
- $\text{NH}_3 + \text{H}_3\text{O}^+ / \text{NH}_3 + \text{H}^+$ aan de andere kant van het evenwichtsteken 1

Indien in een overigens juist antwoord geen evenwichtsteken is gebruikt 1

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

13 maximumscore 3

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

Toevoegen van loog of kalk betekent toevoegen van OH^- . / Bij pH verhoging wordt OH^- toegevoegd. Wanneer je een deeltje toevoegt dat links/rechts in de reactievergelijking staat, verschuift de ligging van het evenwicht naar rechts/links.

Bij verwarmen zal (de vluchtige) NH_3 uit de oplossing ontwijken. (Daardoor verschuift de ligging van het evenwicht naar de kant van de ammoniak / loopt het evenwicht af in de richting van de ammoniak.)

en

Toevoegen van loog of kalk betekent toevoegen van OH^- / een base. / Bij pH verhoging wordt OH^- toegevoegd. OH^- / De base reageert met $\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}^+$, daardoor verschuift de ligging van het evenwicht / loopt het evenwicht af naar de kant van de ammoniak.

Bij verwarmen zal (de vluchtige) NH_3 uit de oplossing ontwijken. (Daardoor verschuift de ligging van het evenwicht naar de kant van de ammoniak / loopt het evenwicht af in de richting van de ammoniak.)

- toevoegen van loog of kalk betekent toevoegen van OH^- / bij pH verhoging wordt OH^- toegevoegd en dat staat links/rechts in de reactievergelijking 1
- daardoor verschuift de ligging van het evenwicht naar rechts/links 1
- bij verwarmen zal (de vluchtige) NH_3 uit de oplossing ontwijken (daardoor verschuift de ligging van het evenwicht naar de kant van de ammoniak / loopt het evenwicht af in de richting van de ammoniak) 1

of

- toevoegen van loog of kalk betekent toevoegen van OH^- / een base / bij pH verhoging wordt OH^- toegevoegd 1
- OH^- / de base reageert met $\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}^+$, daardoor verschuift de ligging van het evenwicht / loopt het evenwicht af naar de kant van de ammoniak 1
- bij verwarmen zal (de vluchtige) NH_3 uit de oplossing ontwijken (daardoor verschuift de ligging van het evenwicht naar de kant van de ammoniak / loopt het evenwicht af in de richting van de ammoniak) 1

Indien in een overigens juist antwoord de evenwichtsverschuiving bij temperatuurverhoging wordt verklaard door op te merken dat de reactie waarin NH_3 wordt gevormd endotherm is 2

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

14 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

In het basische milieu wordt CO_2 omgezet tot CO_3^{2-} /carbonaat. Dit reageert vervolgens met (het kennelijk aanwezige) Ca^{2+} tot CaCO_3 .

- in het basische milieu wordt CO_2 omgezet tot CO_3^{2-} /carbonaat 1
- CO_3^{2-} /carbonaat reageert vervolgens met (het kennelijk aanwezige) Ca^{2+} tot CaCO_3 1

Indien slechts een antwoord is gegeven als: „Voor de vorming van CaCO_3 is (onder andere) CO_2 nodig (en als dat er niet is, kan ook geen CaCO_3 worden gevormd).” 1

15 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$(\text{pH} =) -\log \sqrt{\frac{80}{14,01} \times 5,6 \cdot 10^{-10}} = 4,25$$

- berekening van de concentratie van de ammoniumionen in de ammoniumsulfaatoplossing met 80 g N per L (is gelijk aan het aantal mol N per L): 80 (g) delen door de massa van een mol N (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 14,01 g) 1
- juiste evenwichtsvoorwaarde: $\frac{[\text{NH}_3][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{NH}_4^+]} = K_z$ (eventueel reeds gedeeltelijk ingevuld) 1
- omrekening van de concentratie van de ammoniumionen in de ammoniumsulfaatoplossing met 80 g N per L naar de $[\text{H}_3\text{O}^+]$: vermenigvuldigen met K_z (bijvoorbeeld via Binas-tabel 49: $5,6 \cdot 10^{-10}$) en de wortel uit het product trekken 1
- omrekening van de $[\text{H}_3\text{O}^+]$ naar pH: de negatieve logaritme nemen 1

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

16 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Het geleidingsvermogen van de oplossing; dat moet gelijk zijn aan dat van een (standaard)oplossing van ammoniumsulfaat met 80 g N per liter.
- De dichtheid van de oplossing; die moet gelijk zijn aan die van een (standaard)oplossing van ammoniumsulfaat met 80 g N per liter.
- De kooktemperatuur / het kookpunt van de oplossing; die/dat moet gelijk zijn aan die van een (standaard)oplossing van ammoniumsulfaat met 80 g N per liter.

- juiste eigenschap genoemd 1
- vergelijking met een (standaard)oplossing van ammoniumsulfaat met 80 g N per liter 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Je moet een teststrookje voor NH_4^+ in de oplossing dopen. Dat moet dezelfde kleur krijgen als een teststrookje dat in een (standaard)oplossing van ammoniumsulfaat met 80 g N per liter is gedoopt.” 1

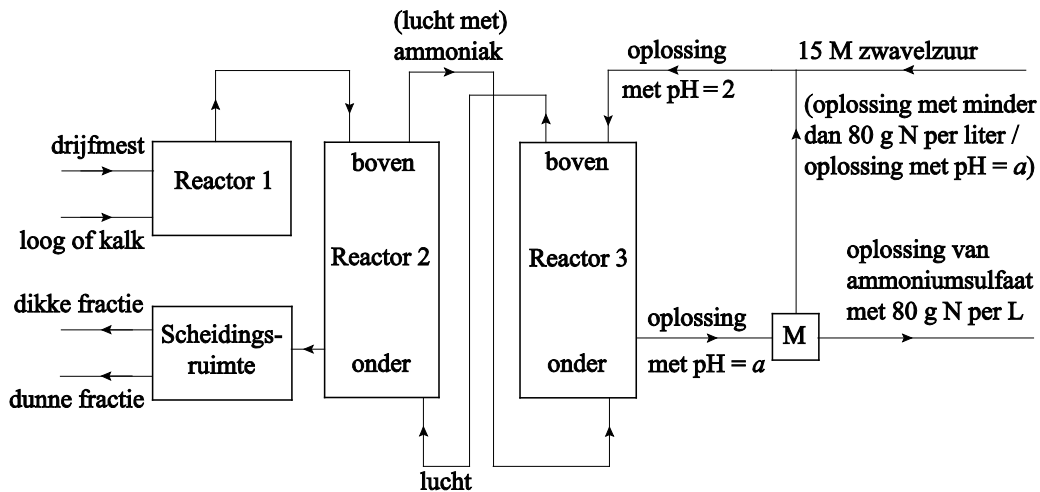
Indien een antwoord is gegeven waarin pH meting is genoemd 0

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als: „Het geleidingsvermogen, want dat neemt toe naarmate de molariteit van het ammoniumsulfaat in de oplossing groter is.”, dit goed rekenen.

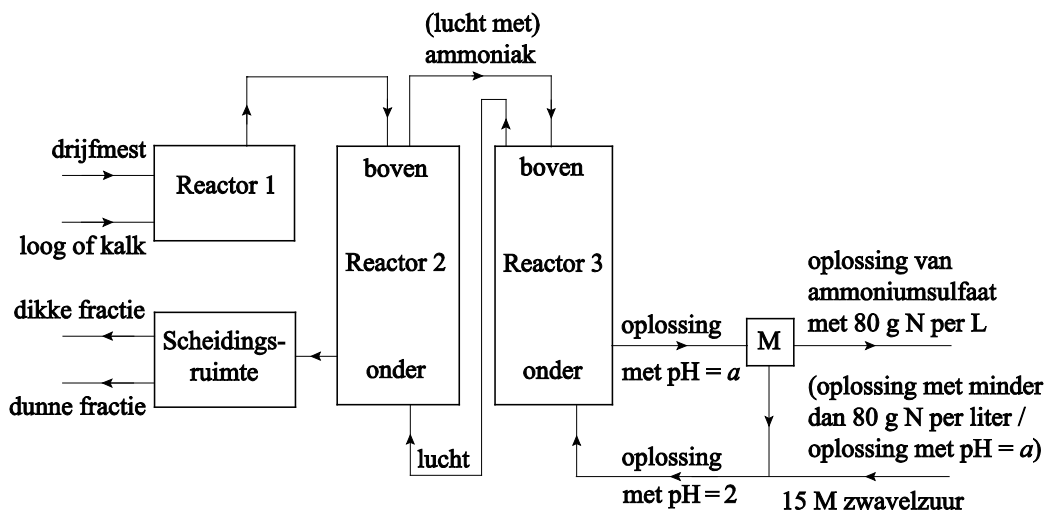
17 maximumscore 4

Een juist antwoord kan er als volgt uitzien:

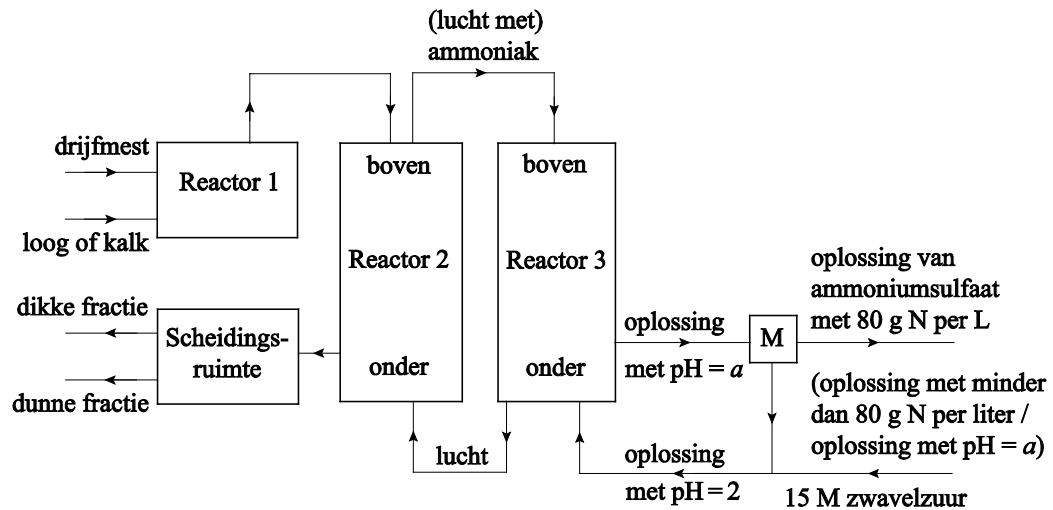


- invoer van oplossing met $\text{pH} = 2$ bovenin reactor 3 1
- aansluiting van 15 M zwavelzuur van buiten op de invoer van de oplossing met $\text{pH} = 2$ bovenin reactor 3 (en op de stofstroom die vanaf M komt) 1
- stroom van lucht vanuit de bovenkant van reactor 3 naar de onderkant van reactor 2 1
- stroom van (lucht met) ammoniak van de bovenkant van reactor 2 naar de onderkant van reactor 3 1

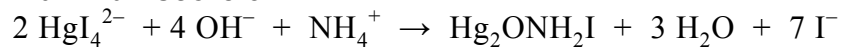
Indien één van de volgende antwoorden is gegeven: 3



of



18 maximumscore 3



- Hg balans, N balans en I balans juist
- O balans en H balans juist
- ladingsbalans juist

1
1
1

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

19 maximumscore 5

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\frac{\frac{4,6}{10^6} \times 10,0 \times 1,0}{14,01} \times \frac{1,0 \times 10^3}{10,0} \times 10^{-3} \times 10^6 \times 120 = 1,3 \text{ (m}^3\text{)}$$

$$\frac{2}{15}$$

- bepaling van het aantal g N in 10,0 mL oplossing P: de afgelezen massa-ppm (4,6) delen door 10^6 (massa-ppm) en vermenigvuldigen met 10,0 (mL) en met $1,0 \text{ (g mL}^{-1}\text{)}$ 1
- omrekening van het aantal g N in 10,0 mL oplossing P naar het aantal mol NH_3 dat uit 1,0 mL onverdunde vloeibare mest kan worden gevormd (is gelijk aan het aantal mol N in 1,0 L oplossing P): delen door de massa van een mol N (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 14,01 g) en vermenigvuldigen met 1,0 (L) en met $10^3 \text{ (mL L}^{-1}\text{)}$ en delen door 10,0 (mL) 1
- omrekening van het aantal mol NH_3 dat uit 1,0 mL onverdunde vloeibare mest kan worden gevormd naar het aantal mol zwavelzuur dat daarmee reageert: delen door 2 1
- omrekening van het aantal mol zwavelzuur dat reageert met de NH_3 die kan worden gevormd uit 1,0 mL vloeibare mest naar het aantal m^3 15 M zwavelzuuroplossing: delen door 15 (mol L^{-1}) en vermenigvuldigen met $10^{-3} \text{ (m}^3 \text{L}^{-1}\text{)}$ 1
- omrekening van het aantal m^3 15 M zwavelzuuroplossing dat reageert met de NH_3 die kan worden gevormd uit 1,0 mL vloeibare mest naar het aantal m^3 15 M zwavelzuuroplossing dat nodig is voor 120 m^3 vloeibare mest: vermenigvuldigen met $10^6 \text{ (mL m}^{-3}\text{)}$ en met 120 (m^3) 1

HIV-teststrips

20 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Het aminozuur histidine/lysine/arginine. De zijketen van dit (basische) aminozuur kan een H^+ opnemen waardoor deze een positieve lading krijgt (en een ionbinding met $C_{12}H_{25}SO_4^-$ gevormd kan worden).

- juiste aminozuur genoemd 1
- juiste verklaring 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Histidine, want de zijketen van dit aminozuur kan een positieve lading krijgen.” 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Histidine/lysine/arginine, want dit is een basisch aminozuur.” 1

Opmerkingen

- Wanneer niet de naam van een aminozuur, maar het juiste één- of drielettersymbool is gegeven, dit niet aanrekenen.
- Wanneer in een overigens juist antwoord als aminozuur tryptofaan/asparagine/glutamine is genoemd, dit goed rekenen.

21 maximumscore 3

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

$$- \frac{1,0}{112} \times \frac{5,0}{9,0} \times 288,4 = 1,4 \text{ (g SDS)}$$

- De massaverhouding tussen het toegevoegde SDS en de

$$\text{aminozuureenheden is: } \frac{5,0 \times 288,4}{9,0 \times 112} = \frac{1,4}{1,0}.$$

Dus is per 1,0 g eiwit 1,4 g SDS nodig.

- berekening van het (gemiddelde) aantal mol aminozuureenheden in 1,0 g eiwit: 1,0 (g) delen door de (gemiddelde) massa van een mol aminozuureenheden (112 g) 1
- omrekening van het (gemiddelde) aantal mol aminozuureenheden in 1,0 g eiwit naar het aantal mol $C_{12}H_{25}SO_4^-$ ionen dat daaraan kan worden gebonden: vermenigvuldigen met $\frac{5,0}{9,0}$ 1
- omrekening van het aantal mol $C_{12}H_{25}SO_4^-$ ionen dat aan 1,0 g eiwit kan worden gebonden naar het aantal g SDS: vermenigvuldigen met de massa van een mol SDS (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 288,4 u) 1

of

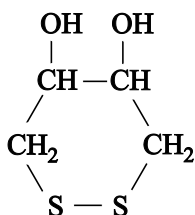
Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

- berekening van het aantal u toegevoegd SDS om 5,0 $C_{12}H_{25}SO_4^-$ ionen te leveren: 5,0 vermenigvuldigen met de molecuulmassa van SDS (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 288,4 u) 2
- berekening van het gemiddelde aantal u van 9,0 aminozuureenheden: 9,0 vermenigvuldigen met 112 (u) en conclusie 1

Indien in een overigens juist antwoord in het eerste bolletje niet de 'molecuulmassa' van SDS is gebruikt maar de massa van het $C_{12}H_{25}SO_4^-$ ion, leidend tot de conclusie dat per 1,0 g eiwit 1,3 g SDS nodig is 2

22 maximumscore 3

Een juist antwoord kan er als volgt uitzien:

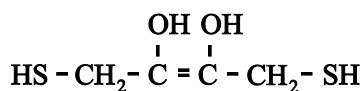


- een cyclische structuur getekend met vier C atomen en twee S atomen 1
- vier C atomen en twee OH groepen op de juiste plaats 1
- een zwavelbrug op de juiste plaats 1

Indien een antwoord is gegeven als: 2



Indien een structuurformule is getekend met twee OH groepen, maar zonder zwavelbrug, die voldoet aan de molecuulformule $C_4H_8O_2S_2$, bijvoorbeeld een structuurformule als: 1



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

23 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De zwavelbruggen zorgen voor de driedimensionale structuur van de eiwitketen / voor de dwarsverbindingen in de eiwitketen. Dat is onderdeel van de tertiaire structuur. DTT verbreekt dus de tertiaire structuur.

- de zwavelbruggen zorgen voor de driedimensionale structuur van de eiwitketen / voor de dwarsverbindingen in de eiwitketen 1
- conclusie 1

Indien een antwoord is gegeven als: „De secundaire structuur wordt in stand gehouden door waterstofbruggen. Die worden niet door DTT verbroken. DTT verbreekt dus de tertiaire structuur.” 1

24 maximumscore 3

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

– $3 \times \frac{(160 + 120 + 66 + 55 + 51 + 41 + 31 + 24 + 17) \times 10^3}{112} > 9749$, dus

er is overlap.

- De gemiddelde massa van het aantal aminozuren waarvoor 9749 nucleotiden coderen, is $\frac{9749}{3} \times 112 = 3,64 \cdot 10^5$ u.

De massa van (bijvoorbeeld) de eiwitten gp160 tot en met gp55 is $(160 + 120 + 66 + 55) \times 10^3 = 4,01 \cdot 10^5$ u en dat is al groter dan $3,64 \cdot 10^5$ u. Dus moet er overlap zijn.

- berekening van de totale massa aan aminozuureenheden in de HIV-eiwitten: $(160 + 120 + 66 + 55 + 51 + 41 + 31 + 24 + 17) \times 10^3$ (u) 1
- omrekening van de totale massa aan aminozuureenheden in de HIV-eiwitten naar het totale aantal aminozuureenheden in de HIV-eiwitten: delen door de gemiddelde massa van een aminozuureenheid (112 u) 1
- omrekening van het totale aantal aminozuureenheden in de HIV-eiwitten naar het aantal nucleotiden dat nodig is om voor zoveel aminozuren te coderen: vermenigvuldigen met 3 en conclusie 1

of

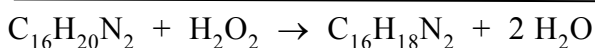
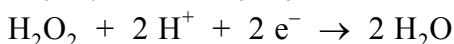
Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

- berekening het aantal aminozuren waarvoor 9749 nucleotiden coderen: 9749 delen door 3 1
- omrekening van het aantal aminozuren waarvoor 9749 nucleotiden coderen naar de gemiddelde massa van dat aantal aminozuren: vermenigvuldigen met de gemiddelde massa van een aminozuureenheid (112 u) 1
- berekening van de totale massa van (bijvoorbeeld) de eiwitten gp160 tot en met gp55: $(160 + 120 + 66 + 55) \times 10^3$ u en conclusie 1

Opmerkingen

- *Wanneer een antwoord is gegeven als: „De massa van de vier zwaarste eiwitten is groter dan $\frac{9749}{3} \times 112 = 3,64 \times 10^5$ u, dus moet er overlap zijn.”, dit goed rekenen.*
- *Wanneer een fout tegen de significantieregels is gemaakt, dit hier niet aanrekenen.*

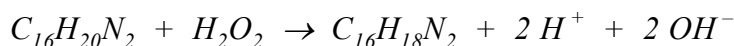
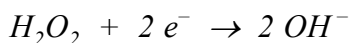
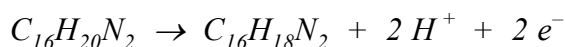
25 maximumscore 4



- in de vergelijking van de halfreactie van TMB $C_{16}H_{20}N_2$ voor de pijl en $C_{16}H_{18}N_2$ na de pijl 1
- in de vergelijking van de halfreactie van TMB $2 H^+$ en $2 e^-$ na de pijl 1
- juiste vergelijking van de halfreactie van waterstofperoxide 1
- beide vergelijkingen van halfreacties juist gecombineerd en wegstrepen van H^+ voor en na de pijl 1

Opmerkingen

- *Wanneer het volgende antwoord is gegeven:*



gevolgd door $2 H^+ + 2 OH^- \rightarrow 2 H_2O$, dit goed rekenen.

- *Wanneer in plaats van reactiepijlen evenwichtstekens zijn gebruikt, dit niet aanrekenen.*

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

26 maximumscore 1

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Om de kans op een vals positieve of vals negatieve uitslag zo klein mogelijk te maken.
- Om te controleren of de strips nog werkzaam zijn.

Een voorbeeld van een onjuist antwoord is:

Dat doen ze om een betrouwbaar testresultaat te krijgen.

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per school in het programma WOLF.
Zend de gegevens uiterlijk op 21 juni naar Cito.

6 Bronvermeldingen

Mest verwerken naar: <http://www.emis.vito.be/AFSS/fiches/technieken/MEST - strippen en absorberen van ammoniak.pdf>