

Correctievoorschrift VWO

2021

tijdvak 1

scheikunde

Het correctievoorschrift bestaat uit:

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

1 Regels voor de beoordeling

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

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

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

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

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

NB1 *T.a.v. de status van het correctievoorschrift:*

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

NB2 *T.a.v. het verkeer tussen examinerator en gecommiteerde (eerste en tweede corrector):*
Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht. Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten. Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht. Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

NB3 *T.a.v. aanvullingen op het correctievoorschrift:*

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

Verduidelijking

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

Een fout

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

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

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

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

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

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

3 Vakspecifieke regels

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

4 Beoordelingsmodel

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

‘Groene’ verf?

1 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De structuurformule is $O=C=O$.

Een CO_2 -molecuul is symmetrisch, waardoor een CO_2 -molecuul geen dipoolmoment heeft / apolair is / waardoor de zwaartepunten van de partiële ladingen samenvallen.

- de structuurformule van CO_2 lineair weergegeven 1
- een CO_2 -molecuul is symmetrisch, waardoor het geen dipoolmoment heeft / apolair is / waardoor de zwaartepunten van de partiële ladingen samenvallen 1

Opmerking

Wanneer in de structuurformule ook (on)juiste niet-bindende elektronenparen en/of partiële ladingen zijn weergegeven, dit niet aanrekenen.

2 maximumscore 1

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- De pigmentmoleculen kunnen nu ook tussen de polymeerketens worden opgenomen.
- Het pigment hecht nu niet alleen aan het oppervlak van de vezels, maar ook ‘binnenin’.
- Er is meer ruimte voor de pigmentmoleculen tussen de polymeerketens.
- Het contactoppervlak is toegenomen.

3 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De druk moet (flink) verlaagd worden. Het CO_2 zal gasvormig worden (en het pigment zal overblijven).

- de druk moet worden verlaagd 1
- juiste toelichting 1

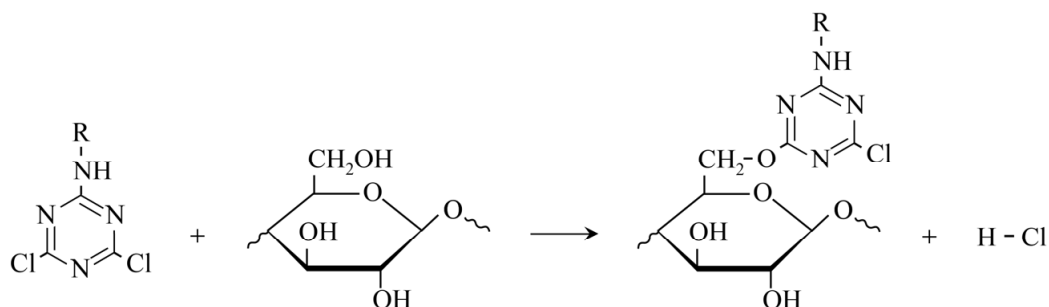
Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als: ‘De temperatuur moet worden verhoogd. / Het mengsel moet worden ingedampt/gedestilleerd/verwarmd. Het CO_2 zal gasvormig worden (en het pigment zal overblijven).’, dit goed rekenen.

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

4 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- rechts van de pijl de juiste weergave van de binding van het O-atoom van een OH-groep van cellulose aan het reactieve pigment 1
- rechts van de pijl de rest van de structuurformule van het ‘cellulose-pigment’ juist en rechts van de pijl H-Cl / H⁺ en Cl⁻ en alle coëfficiënten gelijk aan 1 1

Opmerkingen

- Wanneer een juiste reactievergelijking is gegeven waarin twee of drie moleculen van het reactieve pigment reageren, dit niet aanrekenen.
- Wanneer na de pijl de cellulose-eenheid met een onjuiste ruimtelijke configuratie is weergegeven, dit niet aanrekenen.
- Wanneer H-Cl is weergegeven als HCl, dit niet aanrekenen.

5 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

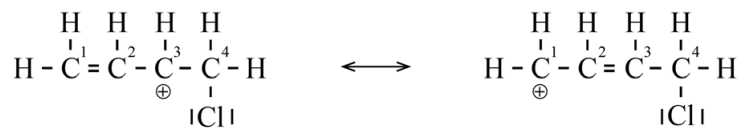
Methanol bevat (net als cellulose) een OH-groep. Hierdoor reageert een deel van de moleculen van het reactieve pigment met methanol. Er zijn dan minder moleculen van het pigment beschikbaar voor de reactie met het katoen (omdat het reactieve pigment in ondermaat wordt toegevoegd).

- notie dat methanol een OH-groep bevat 1
- het reactieve pigment reageert met de methanol in plaats van met de cellulose-eenheden 1

Chloropreenfabriek

6 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- het chlooratoom gebonden aan C4/C1 1
- de elektronenparen juist en de formele ladingen juist 1

Opmerking

Wanneer niet-bindende elektronenparen op het Cl-atoom onjuist zijn weergegeven, dit niet aanrekenen.

7 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Het gevormde chlorinium-ion is (volgens mechanisme 2) cyclisch / heeft al een *cis*-oriëntatie. In de tweede stap zal dan naar verwachting *cis*- in plaats van *trans*-1,4-DCB worden gevormd.
- Omdat het merendeel van het gevormde 1,4-DCB de *trans*-configuratie heeft, zou in mechanisme 2 een C=C-binding moeten worden verbroken zodat er vrije draaibaarheid ontstaat. In mechanisme 2 is er geen reactiestap waardoor dit mogelijk wordt.

- het gevormde chlorinium-ion is (volgens mechanisme 2) cyclisch / heeft al een *cis*-oriëntatie 1
- consequente conclusie 1

of

- notie dat dan een C=C-binding moet worden verbroken zodat er vrije draaibaarheid ontstaat 1
- notie dat er in mechanisme 2 geen reactiestap is waardoor dit mogelijk wordt 1

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

8 maximumscore 2

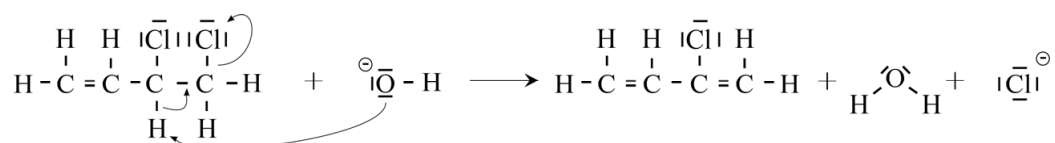
Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- In dit temperatuurgebied is 3,4-DCB gasvormig en 1,4-DCB vloeibaar. Dat betekent dat $K = [3,4\text{-DCB}]$. Om een zo hoog mogelijke opbrengst aan 3,4-DCB te verkrijgen, moet het evenwicht naar rechts aflopen. Dat kan door 3,4-DCB uit het evenwicht te verwijderen. Omdat 3,4-DCB gasvormig is, kan het makkelijk worden afgescheiden van 1,4-DCB / kan het makkelijk worden afgetapt uit R2.
- In dit temperatuurgebied is 1,4-DCB vloeibaar. Het gevormde 3,4-DCB lost op in 1,4-DCB, dus $K = [3,4\text{-DCB (opgelost)}]$. Om een zo hoog mogelijke opbrengst aan 3,4-DCB te verkrijgen, moet het evenwicht naar rechts aflopen. In dit temperatuurgebied verdampt het 3,4-DCB uit het mengsel en kan het makkelijk worden afgescheiden van 1,4-DCB / kan het makkelijk worden afgetapt uit R2.

- juiste evenwichtsvoorwaarde (eventueel met faseaanduiding) 1
- het evenwicht kan naar rechts aflopen omdat 3,4-DCB kan worden afgescheiden van 1,4-DCB / omdat 3,4-DCB kan worden afgetapt 1

9 maximumscore 3

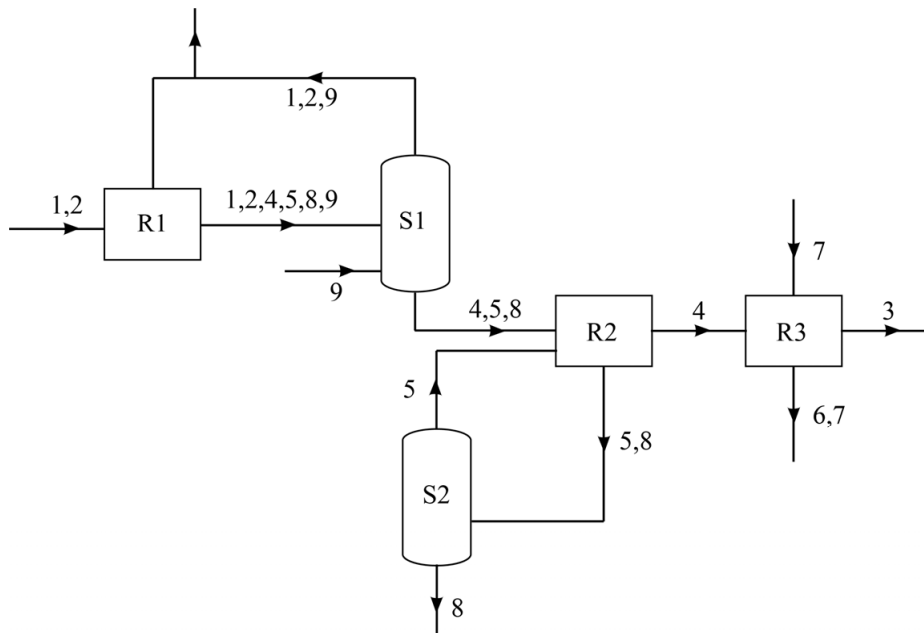
Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- rechts van de pijl als enige extra deeltje Cl genoteerd 1
- de niet-bindende elektronenparen juist en de formele lading juist 1
- de pijlen juist 1

10 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- de stofstromen van 1, 2 en 9 juist weergegeven als een recycle van S1 naar R1 en met spui 1
- de stofstromen van 3 en 4 juist 1
- S2 weergegeven (eventueel als reactor) en de stofstromen van 5 en 8 juist 1
- de stofstromen van 6 en 7 juist 1

Opmerkingen

- De plaatsing van de uitstroom van de stofstromen 5 en 8 afkomstig uit S2 niet beoordelen.
- Wanneer de stofstromen 6 en 7 afkomstig uit R3 zijn weergegeven met twee pijlen, het vierde scorepunt niet toekennen.
- Wanneer als enige fout tussen S1 en R2 geen stoffen zijn genoteerd, hiervoor maximaal 1 scorepunt in mindering brengen.

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

11 maximumscore 5

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{1,0 \times 10^6}{88,5} \times \frac{10^2}{93} \times \frac{10^2}{70} \times 1 \times 2,45 \cdot 10^{-2} = 4,3 \cdot 10^2 \text{ (m}^3\text{)}$$

of

$$\text{Er is } \frac{1,0 \times 10^6}{88,5} = 1,13 \cdot 10^4 \text{ (mol) chloropreen per ton.}$$

$$\text{Er is dus } 1,13 \cdot 10^4 \times \frac{10^2}{93} \times \frac{10^2}{70} \times 1 = 1,74 \cdot 10^4 \text{ (mol) chloor nodig.}$$

$$\text{Het volume chloor is } 1,74 \cdot 10^4 \times 2,45 \cdot 10^{-2} = 4,3 \cdot 10^2 \text{ (m}^3\text{)}.$$

- omrekening van een ton naar de chemische hoeveelheid chloropreen 1
- gebruik van de molverhouding chloropreen : chloor = 1 : 1 (eventueel impliciet) 1
- omrekening naar de chemische hoeveelheid Cl₂ 1
- omrekening naar het volume in m³ Cl₂ met behulp van het molair volume 1
- de uitkomst van de berekening gegeven in twee significante cijfers 1

IJzerstapeling

12 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Het nummer van het triplet volgt uit $\frac{1066 - 221}{3} = 281\frac{2}{3}$. De mutatie betreft

dus de tweede/middelste base van het triplet met nummer 282.

Dat zijn de tripletten UGC (gezond) respectievelijk UAC (ziek).

Deze tripletten coderen voor cysteïne (C) respectievelijk tyrosine (Y).

De mutatie kan dus worden weergegeven met C282Y.

- bepaling van het nummer van het triplet dat verschilt (282) 1
- consequente bepaling van het triplet (UGC resp. UAC) 1
- consequente bepaling van de aminozuren (cysteïne resp. tyrosine) 1
- consequente notatie van de mutatie 1

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

13 maximumscore 2

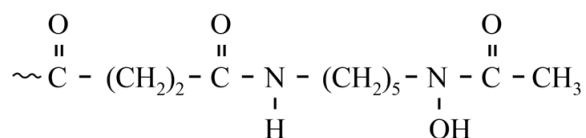
Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Als de pH lager wordt (dan 7,4), worden H^+ -ionen gebonden door de restgroepen van de aminozuureenheden.
Hierdoor worden de restgroepen van Tyr en Asp neutraal. / Hierdoor neemt de aantrekking van het Fe^{3+} -ion met de restgroepen af.
- Als de pH lager wordt (dan 7,4), worden H^+ -ionen gebonden door de restgroepen van de aminozuureenheden.
Hierdoor wordt de restgroep van His positief geladen. / Hierdoor wordt het Fe^{3+} -ion afgestoten.

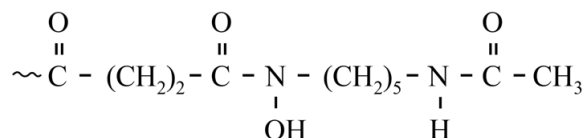
- bij lagere pH (dan 7,4) worden H^+ -ionen gebonden door de restgroepen van de aminozuureenheden 1
- rest van de uitleg 1

14 maximumscore 3

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

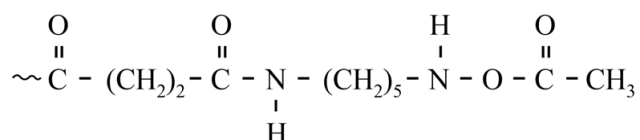


of



- juiste plaats en structuur van de butaandizuurrest 1
- juiste plaats en structuur van de ethaanzuurrest 1
- rest van de structuurformule juist 1

Indien een antwoord is gegeven als 2



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

15 maximumscore 5

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\text{pH} = -\log \left[\frac{4,5 \cdot 10^{-7} \times 3,4 \cdot 10^{-2}}{0,338 - 3,4 \cdot 10^{-2}} \right] = 7,30$$

of

(HCl vormt H_3O^+ , dat volledig reageert met HCO_3^- tot H_2CO_3 .)

In de oplossing is dus per liter $3,4 \cdot 10^{-2}$ (mol) H_2CO_3 aanwezig.

Per liter is er dan nog $0,338 - 3,4 \cdot 10^{-2} = 3,04 \cdot 10^{-1}$ (mol) HCO_3^- over.

$$K_z = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{HCO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]} \quad (\text{ofwel } [\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{K_z [\text{H}_2\text{CO}_3]}{[\text{HCO}_3^-]})$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{4,5 \cdot 10^{-7} \times 3,4 \cdot 10^{-2}}{3,04 \cdot 10^{-1}} = 5,03 \cdot 10^{-8} \text{ (mol L}^{-1}\text{)}$$

$$\text{pH} = -\log (5,03 \cdot 10^{-8}) = 7,30$$

- juiste evenwichtsvoorwaarde (eventueel reeds gedeeltelijk ingevuld) 1
- inzicht dat $[\text{H}_2\text{CO}_3] = 3,4 \cdot 10^{-2}$ (mol L⁻¹) en berekening van de $[\text{HCO}_3^-]$ 1
- berekening van de $[\text{H}_3\text{O}^+]$ 1
- omrekening naar de pH 1
- de uitkomst van de berekening gegeven in twee decimalen 1

16 maximumscore 3

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{3,0}{8,0 \cdot 10^4} \times 2 \times \frac{10^2 - 30}{10^2} = 5,3 \cdot 10^{-5} \text{ (mol L}^{-1}\text{)}$$

of

$$\text{Er is } \frac{3,0}{8,0 \cdot 10^4} = 3,75 \cdot 10^{-5} \text{ (mol L}^{-1}\text{) transferrine.}$$

Dat kan maximaal $3,75 \cdot 10^{-5} \times 2 = 7,50 \cdot 10^{-5}$ (mol) Fe^{3+} binden.

$$\text{De CF is } 7,50 \cdot 10^{-5} \times \frac{10^2 - 30}{10^2} = 5,3 \cdot 10^{-5} \text{ (mol L}^{-1}\text{)}.$$

- omrekening per liter serum van de massa naar de chemische hoeveelheid transferrine 1
- omrekening naar de chemische hoeveelheid Fe^{3+} die daaraan maximaal kan worden gebonden per liter serum 1
- omrekening naar de CF in mol L⁻¹ 1

Suikerbatterij

17 maximumscore 4

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{-\left[(-12,61 \cdot 10^5)\right] + \left[2 \times (-3,94 \cdot 10^5) + 2 \times (-2,86 \cdot 10^5) + 2 \times (-4,84 \cdot 10^5)\right]}{-28,16 \cdot 10^5} \times 10^2 = 37,89(\%)$$

of

De reactiewarmte van de reactie in de batterij is

$$-E_{\text{begin}} + E_{\text{eind}} =$$

$$-\left[(-12,61 \cdot 10^5)\right] + \left[2 \times (-3,94 \cdot 10^5) + 2 \times (-2,86 \cdot 10^5) + 2 \times (-4,84 \cdot 10^5)\right]$$

$$= -10,67 \cdot 10^5 \text{ (J per mol glucose).}$$

$$\text{Het percentage is } \frac{(-)10,67 \cdot 10^5}{(-)28,16 \cdot 10^5} \times 10^2 = 37,89(\%).$$

- juiste absolute waarden van de vormingswarmtes van alle stoffen 1
- verwerking van de coëfficiënten 1
- berekening van de reactiewarmte per mol glucose 1
- omrekening naar het percentage 1

Opmerking

Wanneer een berekening is gegeven als:

$$\frac{-\left[(-12,61)\right] + \left[2 \times (-3,94) + 2 \times (-2,86) + 2 \times (-4,84)\right]}{-28,16} \times 10^2 = 37,89(\%), \text{ dit goed}$$

rekenen.

18 maximumscore 3



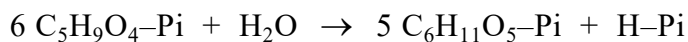
- links van de pijl $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_5\text{-Pi}$ en H_2O en rechts van de pijl $\text{C}_5\text{H}_9\text{O}_4\text{-Pi}$ en CO_2 en de O-balans juist 1
- rechts van de pijl H^+ en de H-balans juist 1
- rechts van de pijl e^- en de ladingsbalans juist 1

Opmerking

Wanneer de kandidaat de vergelijking geeft van een halfreactie die overeenkomt met een halfreactie uit het informatieboek, hiervoor geen scorepunten toekennen.

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

19 maximumscore 2



- links van de pijl $\text{C}_5\text{H}_9\text{O}_4\text{-Pi}$ en H_2O en rechts van de pijl $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_5\text{-Pi}$ en H-Pi 1
- de elementbalans juist bij uitsluitend de juiste formules links en rechts van de pijl 1

Marquis-reagens voor alkaloiden

20 maximumscore 4

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{20 \times 1,84 \times \frac{98}{10^2}}{98,1} : \frac{1,0 \times 1,09 \times \frac{37}{10^2}}{30,0} = 27 : 1$$

Zwavelzuur : methanal = 27 : 1,0

of

Er is dan $20 \times 1,84 \times \frac{98}{10^2} = 36,1$ (g) zwavelzuur en

$1,0 \times 1,09 \times \frac{37}{10^2} = 0,403$ (g) methanal.

Dat komt overeen met $\frac{36,1}{98,1} = 0,368$ (mol) zwavelzuur en

$\frac{0,403}{30,0} = 1,34 \cdot 10^{-2}$ (mol) methanal.

De verhouding is dus zwavelzuur : methanal = $\frac{0,368}{1,34 \cdot 10^{-2}} = 27 : 1,0$.

- de molaire massa's juist 1
- omrekening van de gebruikte volumes naar de massa's van zwavelzuur en methanal 1
- omrekening naar de chemische hoeveelheid van beide stoffen 1
- omrekening naar de molverhouding en juist weergeven van het antwoord 1

of

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

Er is dan $\frac{20 \times 1,84 \times \frac{98}{10^2}}{98,1} = 0,368 \text{ (mol) zwavelzuur en}$

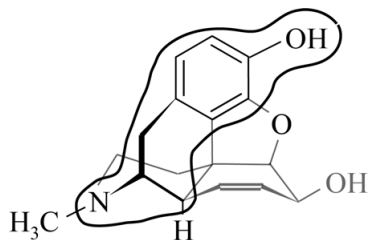
$\frac{1,0 \times 1,09 \times \frac{37}{10^2}}{30,0} = 1,34 \cdot 10^{-2} \text{ (mol) methanal.}$

De verhouding is dus zwavelzuur : methanal = $\frac{0,368}{1,34 \cdot 10^{-2}} = 27 : 1,0$.

- de molaire massa's juist 1
- omrekening van het gebruikte volume naar de chemische hoeveelheid zwavelzuur 1
- omrekening van het gebruikte volume naar de chemische hoeveelheid methanal 1
- omrekening naar de molverhouding en juist weergeven van het antwoord 1

21 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



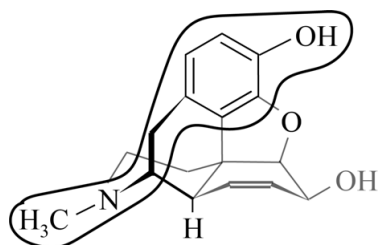
- de juiste koolstofatomen aangegeven
- de juiste overige atomen aangegeven

1

1

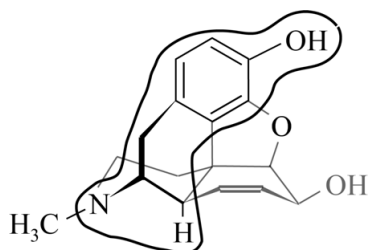
Indien het volgende antwoord is gegeven

1



Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als:



, dit goed rekenen.

22 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Het stikstofatoom in berberine is positief geladen / heeft geen niet-bindend elektronenpaar / heeft een 4-omringing. Berberine kan daarom geen H⁺ opnemen / kan niet als base reageren.

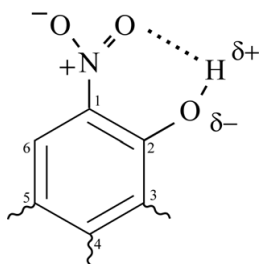
- het stikstofatoom in berberine is positief geladen / heeft geen niet-bindend elektronenpaar / heeft een 4-omringing
- berberine kan geen H⁺ opnemen / kan niet als base reageren

1

1

23 maximumscore 2

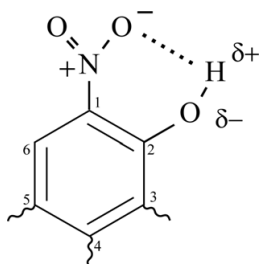
Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- de bindende elektronenparen juist en de formele en partiële ladingen juist 1
- de waterstofbrug tussen een van de O-atomen van de NO₂-groep en het H-atoom van de OH-groep 1

Opmerkingen

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



- Wanneer in de ~NO₂-groep (on)juiste niet-bindende elektronenparen en/of partiële ladingen zijn weergegeven, dit niet aanrekenen.

5 Aanleveren scores

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per examinerator in de applicatie Wolf. Cito gebruikt deze gegevens voor de analyse van de examens. Om de gegevens voor dit doel met Cito uit te wisselen dient u ze uiterlijk op 4 juni te accorderen.

Ook na 4 juni kunt u nog tot en met 9 juni gegevens voor Cito accorderen. Deze gegevens worden niet meer meegenomen in de hierboven genoemde analyses, maar worden wel meegenomen bij het genereren van de groepsrapportage.

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

6 Bronvermeldingen

Marquis-reagens voor alkaloiden

foto: <https://www.sirchie.com>