

Correctievoorschrift VWO

2007

tijdvak 2

scheikunde 1

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 de CEVO op grond van artikel 39 van dit Besluit de *Regeling beoordeling centraal examen* vastgesteld (CEVO-02-806 van 17 juni 2002 en bekendgemaakt in Uitleg Gele katern nr 18 van 31 juli 2002).

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 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 de CEVO.
- 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 de CEVO.

- 4 De examiner en de gecommitteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Komen zij daarbij niet tot overeenstemming, dan wordt het aantal scorepunten bepaald op het rekenkundig gemiddelde van het door ieder van hen voorgestelde aantal scorepunten, zo nodig naar boven afgerond.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de CEVO-regeling 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 gecommitteerde 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, hoeft 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 punten 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 de CEVO. 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.

NB Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 71 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
-------	----------	--------

EcoEthanol™

1 maximumscore 2

Voorbeelden van juiste argumenten zijn:

- Er komt minder broeikasgas / de toename van het CO₂ gehalte in de atmosfeer wordt minder / het gaat de opwarming van de aarde tegen.
- De voorraad fossiele brandstoffen raakt minder gauw op.

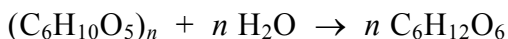
per juist argument

1

Opmerking

Wanneer het argument „Het is goed voor het milieu.” is gegeven, hiervoor geen punt toekennen.

2 maximumscore 3

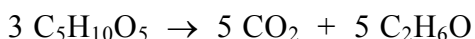


- (C₆H₁₀O₅)_n en H₂O voor de pijl 1
- C₆H₁₂O₆ na de pijl 1
- juiste coëfficiënten 1

Opmerking

Wanneer een juiste vergelijking met structuurformules is gegeven, dit goed rekenen.

3 maximumscore 3



- C₅H₁₀O₅ en geen andere formules voor de pijl 1
- CO₂ en C₂H₆O en geen andere formules na de pijl 1
- juiste coëfficiënten 1

Indien de vergelijking $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 CO_2 + 2 C_2H_6O$ is gegeven 1

Indien de vergelijking $C_6H_{10}O_5 + H_2O \rightarrow 2 CO_2 + 2 C_2H_6O$ is gegeven 1

Indien een kloppende reactievergelijking is gegeven die door het plaatsen van extra formules voor of na de pijl sterk is vereenvoudigd, bijvoorbeeld een vergelijking als $C_5H_{10}O_5 \rightarrow CO_2 + C_2H_6O + C_2H_4O_2$ 1

Opmerking

Wanneer de formule C₂H₅OH of CH₃CH₂OH is gebruikt in plaats van C₂H₆O, dit goed rekenen.

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

4 maximumscore 2

Voorbeelden van juiste gegevens uit het tekstfragment zijn:

- Bij de productie van EcoEthanol™ wordt (vrijwel) de gehele plant gebruikt en bij de productie van ethanol uit maïs slechts een (klein) gedeelte van de plant (de maïskorrels).
- De lignine die ontstaat, wordt gebruikt voor de proceswarmte.
- Voor de productie van EcoEthanol™ hoeft de grondstof/stro niet over grote afstanden te worden vervoerd (voor de productie van ethanol uit maïs kennelijk wel) / de fabriek staat midden in het gebied waar de grondstof/stro vandaan komt.

per juist gegeven

1

Opmerking

Wanneer is vermeld dat de ethanol uit maïs over grote afstanden per trein moet worden vervoerd, hiervoor geen punt toekennen.

5 maximumscore 5

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 0,9 (kg).

- berekening van de massa in kg van 1,0 liter benzine: $0,72 \cdot 10^3$ (kg m⁻³) delen door 10^3 (L m⁻³) en vermenigvuldigen met 1,0 (L) 1
- omrekening van de massa in kg van 1,0 liter benzine naar het aantal kmol in 1,0 liter benzine: delen door de massa van een kmol C₈H₁₈ (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 114,2 kg) 1
- omrekening van het aantal kmol in 1,0 liter benzine naar het aantal kmol koolstofdioxide dat daaruit kan ontstaan: vermenigvuldigen met 8 1
- omrekening van het aantal kmol koolstofdioxide dat uit 1,0 liter benzine kan ontstaan naar het aantal kg koolstofdioxide: vermenigvuldigen met de massa van een kmol CO₂ (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 44,01 kg) 1
- berekening van het aantal kg koolstofdioxide dat ontstaat bij de productie en het transport van 1,0 liter benzine: 3,12 (kg) minus het aantal kg koolstofdioxide dat uit 1,0 liter benzine kan ontstaan 1

6 maximumscore 2

in het filtraat: suikers en water / oplossing van suikers

1

in het residu: enzymen en lignine/stroresten/celluloseresten

1

Indien filtraat en residu zijn verwisseld

1

Opmerking

Wanneer het volgende antwoord is gegeven:

in het filtraat: ethanol en water / oplossing van ethanol

in het residu: gist

dit goed rekenen.

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

7 maximumscore 2

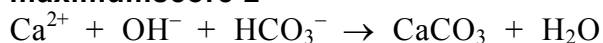
Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- Na de fermentatie is een oplossing van ethanol (in water) ontstaan; dit moet je destilleren om zuivere ethanol te verkrijgen.
- Er is een mengsel van vloeistoffen ontstaan, dit moet je destilleren om zuivere ethanol te verkrijgen.
- notie dat een oplossing van ethanol / een mengsel van vloeistoffen is ontstaan 1
- noemen van de scheidingsmethode waarmee ethanol uit dit mengsel kan worden verkregen 1

Indien in een overigens juist antwoord als scheidingsmethode indampen is genoemd 1

Water ontharden

8 maximumscore 2



- Ca^{2+} en HCO_3^- voor de pijl en CaCO_3 na de pijl 1
- OH^- voor de pijl en H_2O na de pijl 1

Indien het antwoord $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3$ is gegeven 1

Indien het antwoord $\text{Ca}^{2+} + 2 \text{OH}^- \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$ is gegeven 0

Opmerkingen

- Wanneer het volgende antwoord is gegeven:
„ $\text{OH}^- + \text{HCO}_3^- \rightarrow \text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$, gevolgd door
 $\text{Ca}^{2+} + \text{CO}_3^{2-} \rightarrow \text{CaCO}_3$ ” dit goed rekenen.
- Wanneer een niet-kloppende reactievergelijking is gegeven, een punt aftrekken.

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

9 maximumscore 4

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $5,5 \cdot 10^6$ (kg CaCO_3 per jaar).

- berekening van het aantal mmol CaCO_3 dat per liter per uur per zuil wordt gevormd (is gelijk aan het aantal mmol Ca^{2+} dat per liter per uur per zuil uit het water wordt gehaald): $7,3$ ($^\circ\text{D}$) aftrekken van $13,0$ ($^\circ\text{D}$) en het verschil vermenigvuldigen met $0,18$ (mmol L^{-1}) 1
- omrekening van het aantal mmol CaCO_3 dat per liter per uur per zuil wordt gevormd naar het aantal mg CaCO_3 dat per liter per uur per zuil wordt gevormd: vermenigvuldigen met de massa van een mmol CaCO_3 (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: $100,1$ mg) 1
- omrekening van het aantal mg CaCO_3 dat per liter per uur per zuil wordt gevormd naar het aantal mg CaCO_3 dat per uur per zuil wordt gevormd: vermenigvuldigen met 10^3 (L m^{-3}) en met 520 (m^3) 1
- omrekening van het aantal mg CaCO_3 dat per uur per zuil wordt gevormd naar het aantal kg CaCO_3 dat per jaar wordt gevormd: vermenigvuldigen met 12 (zuilen) en met 24×365 (uur jaar $^{-1}$) en met 10^{-6} (kg mg^{-1}) en met $98(\%)$ en delen door $10^2(\%)$ 1

10 maximumscore 3

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst ($\text{pH} =$) $10,08$.

- berekening $[\text{OH}^-]$: $\sqrt{\frac{1,1 \times 10^{-12}}{0,38 \times 10^{-3}}}$ 1
- berekening pOH : $-\log[\text{OH}^-]$ 1
- berekening pH : $14,35$ minus de gevonden pOH 1

Opmerking

De significantie in de uitkomst van de berekening hier niet beoordelen.

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

11 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\text{pH} = 14,35 - \left\{ -\log \left(\frac{520 \times 10^{-(14,35-8,90)} + 125 \times 10^{-(14,35-7,90)}}{520 + 125} \right) \right\} = 8,82$$

- berekening van $[\text{OH}^-]$ in het water van de onthardingsstroom en in het water van de bypass: $10^{-(14,35-8,90)}$ respectievelijk $10^{-(14,35-7,90)}$ 1
- berekening van het totale aantal kmol OH^- in het mengsel dat bij (B) ontstaat: $520 \text{ (m}^3\text{)}$ vermenigvuldigen met $[\text{OH}^-]$ in het water van de onthardingsstroom en $125 \text{ (m}^3\text{)}$ vermenigvuldigen met $[\text{OH}^-]$ in het water van de bypass en beide producten bij elkaar optellen 1
- omrekening van het totale aantal kmol OH^- in het mengsel dat bij (B) ontstaat naar $[\text{OH}^-]$ in het mengsel dat bij (B) ontstaat: delen door het totale aantal m^3 water (is gelijk aan $520 \text{ (m}^3\text{)} + 125 \text{ (m}^3\text{)}$) 1
- omrekening van $[\text{OH}^-]$ in het mengsel dat bij (B) ontstaat naar pH: de negatieve logaritme van $[\text{OH}^-]$ in het mengsel dat bij (B) ontstaat aftrekken van 14,35 1

Indien de volgende berekening is gegeven: 2

$$\text{pH} = -\log \left(\frac{520 \times 10^{-8,90} + 125 \times 10^{-7,90}}{520 + 125} \right) = 8,46$$

Indien de volgende berekening is gegeven: 1

$$\text{pH} = \frac{520 \times 8,90 + 125 \times 7,90}{520 + 125} = 8,71$$

Opmerkingen

- Wanneer voor pK_w de waarde 14,00 is gebruikt in plaats van 14,35, eveneens leidend tot de uitkomst 8,82, dit goed rekenen.
- Ook de volgende berekening is goed:

$$\text{pH} = 7,90 + \log \frac{520 \times 10 + 125 \times 1}{520 + 125} = 8,82.$$
- De significantie in de uitkomst van de berekening hier niet beoordelen.

Penicilline

12 maximumscore 2

- Cys 1
- Val 1

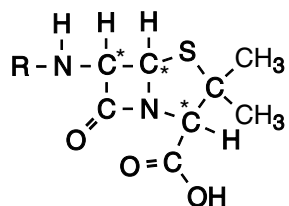
Indien het antwoord Met en Val is gegeven 1

Indien een ander antwoord met Met is gegeven 0

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

13 maximumscore 2

Het juiste antwoord kan er als volgt uitzien:



Indien twee asymmetrische koolstofatomen juist zijn

1

Indien minder dan twee asymmetrische koolstofatomen juist zijn

0

Opmerking

Wanneer een sterretje is gezet bij een of meer koolstofatomen die niet asymmetrisch zijn, per onjuist geplaatst sterretje een punt afrekken.

14 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Bij de vorming van penicilline in de schimmel zijn enzymen betrokken.

Deze enzymen werken (kennelijk) stereospecifiek.

- notie dat enzymen zijn betrokken bij de vorming van penicilline
- notie dat enzymen stereospecifiek kunnen zijn

1

1

Indien een antwoord is gegeven als: „In de natuur komt van beide aminozuren één stereo-isomeer voor. Er is dus ook maar één koppelingsproduct.”

1

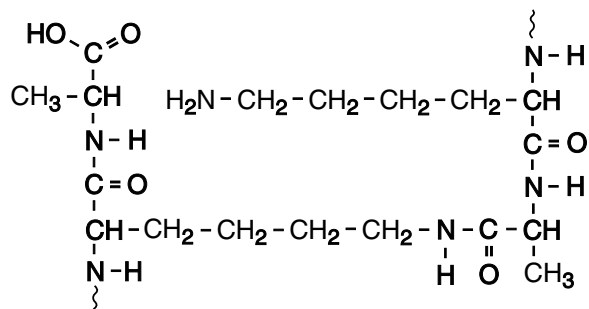
Indien een antwoord is gegeven als: „Schimmels werken stereo-specifiek.”

1

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

15 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



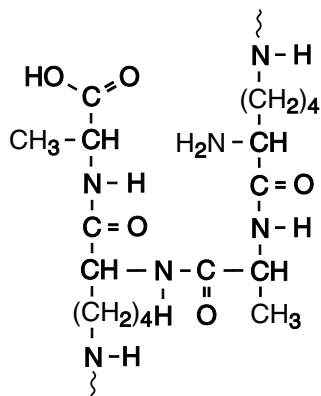
- begin en einde van de structuurformule weergegeven met $\sim \text{N}^{\text{H}}$ of met $-\text{N}^{\text{H}}$ of met $\bullet \text{N}^{\text{H}}$ 1
- de eindstandige alaninegroep juist weergegeven 1
- de peptidebindingen juist weergegeven 1
- de zijketens juist weergegeven 1

Indien in een overigens juist antwoord begin en/of einde van de

structuurformule is weergegeven met $\overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} \sim$ of $\overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} -$ of $\overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} \bullet$ 3

Opmerkingen

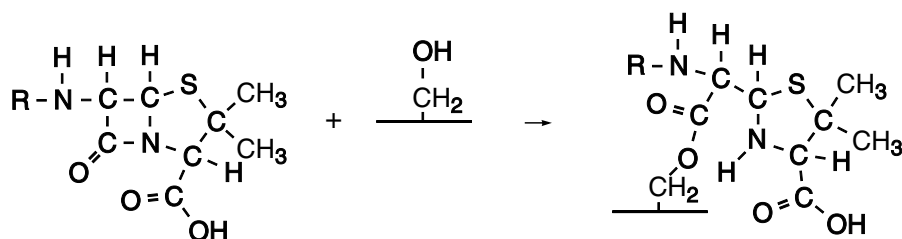
- Wanneer de groep $-\text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 -$ is weergegeven met $-(\text{CH}_2)_4-$, dit goed rekenen.
- Wanneer een structuurformule is gegeven als:



dit goed rekenen.

16 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- de peptidebinding in de vierring is verbroken
- de gevormde esterbinding juist weergegeven
- de gevormde NH groep juist weergegeven

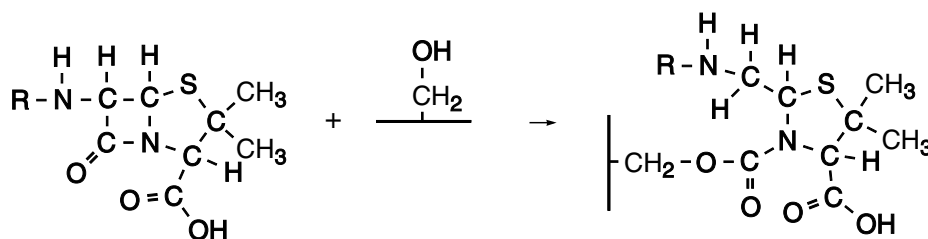
1

1

1

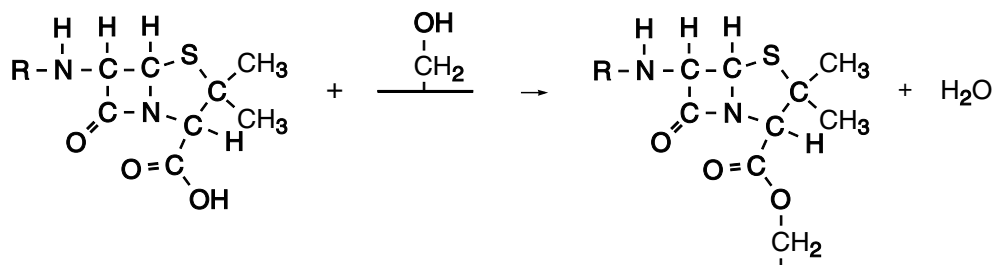
Indien een vergelijking is gegeven als:

2



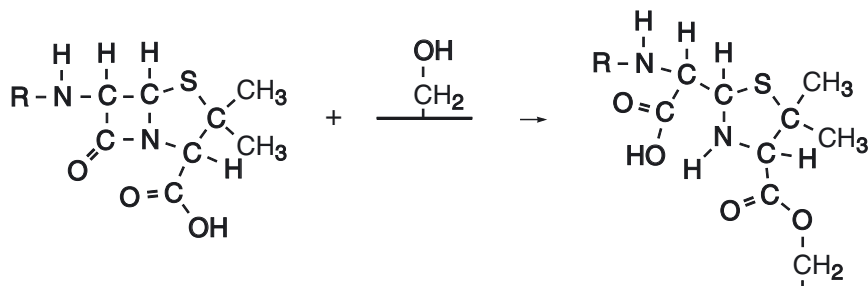
Indien een vergelijking is gegeven als:

1



Opmerkingen

- Wanneer de volgende reactievergelijking is gegeven:



dit goed rekenen.

- Wanneer een niet-kloppende reactievergelijking is gegeven, een punt aftrekken.

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

Zilver

17 maximumscore 3

Een juiste uitleg leidt tot de conclusie dat $[\text{HCN}]$ bij $\text{pH} = 12$ het kleinst is.

- bij $\text{pH} = 12$ is $[\text{OH}^-]$ groter dan bij $\text{pH} = 11$ 1
- dus ligt bij $\text{pH} = 12$ evenwicht 1 meer naar links dan bij $\text{pH} = 11$ 1
- conclusie 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Bij hogere pH is $[\text{OH}^-]$ groter (dan bij lagere pH) en ligt het evenwicht dus meer naar rechts. Dan is er dus ook meer HCN . Dus bij $\text{pH} = 11$ is $[\text{HCN}]$ het kleinst.” of „Bij lagere pH is $[\text{OH}^-]$ kleiner (dan bij hogere pH) en ligt het evenwicht dus meer naar links. Dan is er dus ook minder HCN . Dus bij $\text{pH} = 11$ is $[\text{HCN}]$ het kleinst.” 1

Opmerking

Wanneer in een overigens juist antwoord is geconcludeerd dat bij $\text{pH} = 12$ de kleinste hoeveelheid HCN wordt gevormd, zo 'n antwoord goed rekenen.

18 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Reactie 2 is wel een redoxreactie want (ionen) S^{2-} (in argentiet) wordt (worden) omgezet tot (atomen) S / O_2 wordt (met 2 H_2O) omgezet tot (4) OH^- (dus is er overdracht van elektronen).

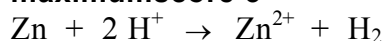
Reactie 3 is wel een redoxreactie want (ionen) Ag^+ (in $\text{Ag}(\text{CN})_2^-$) wordt (worden) omgezet tot (atomen) Ag / (atomen) Zn wordt (worden) omgezet tot (ionen) Zn^{2+} (in $\text{Zn}(\text{CN})_4^{2-}$ dus is er overdracht van elektronen).

- in reactie 2 wordt S^{2-} omgezet tot S / O_2 omgezet tot OH^- 1
- conclusie ten aanzien van reactie 2 1
- in reactie 3 wordt Ag^+ (in $\text{Ag}(\text{CN})_2^-$) omgezet tot Ag / Zn omgezet tot Zn^{2+} (in $\text{Zn}(\text{CN})_4^{2-}$) 1
- conclusie ten aanzien van reactie 3 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Reactie 2 is wel een redoxreactie, want er is overdracht van elektronen. Reactie 3 is wel een redoxreactie, want er is overdracht van elektronen.” 0

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

19 maximumscore 3



of



- Zn links van de pijl en Zn^{2+} rechts van de pijl 1
- H^+ links van de pijl en H_2 rechts van de pijl / H_3O^+ links van de pijl en H_2 en H_2O rechts van de pijl 1
- juiste coëfficiënten 1

Indien het volgende antwoord is gegeven: $\text{Zn} + 2 \text{HCl} \rightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$ 2

Indien een antwoord is gegeven als: $2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{H}_2$ en

$\text{Zn} \rightarrow \text{Zn}^{2+} + 2 \text{e}^-$, dus een antwoord dat slechts bestaat uit de vergelijkingen van de beide halfreacties 2

De formoltitratie

20 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De pH die de oplossing heeft wanneer het equivalentiepunt is bereikt, is ongeveer 11. Dat is halverwege het omslagtraject van alizariengeel-R.

- de pH die de oplossing heeft wanneer het equivalentiepunt is bereikt, is ongeveer 11 1
- dat is halverwege het omslagtraject van alizariengeel-R 1

21 maximumscore 1

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- De kleur van de oplossing verandert al (bij ongeveer 15 mL toegevoegd natronloog en dat is) ver voor het equivalentiepunt.
- De pH-sprong bij het equivalentiepunt is (veel) te klein / minder dan twee pH-eenheden.

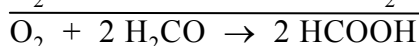
Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

22 maximumscore 4

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $1,8 \cdot 10^2$.

- berekening van het aantal mmol N (is gelijk aan het aantal mmol toegevoegd OH^-) in 10 mL getitreerde oplossing: (het aantal mL verbruikt natronloog) vermenigvuldigen met 0,050 (mmol mL^{-1}) 1
- omrekening van het aantal mmol N in 10 mL getitreerde oplossing naar het aantal mmol N in 10 mL druivensap (is gelijk aan het aantal mmol N in 25 mL verdunde oplossing): delen door 10 (mL) en vermenigvuldigen met 25 (mL) 1
- omrekening van het aantal mmol N in 10 mL druivensap naar het aantal mmol N per liter druivensap: delen door 10 (mL) en vermenigvuldigen met 10^3 (mL L^{-1}) 1
- omrekening van het aantal mmol N per liter druivensap naar het aantal mg N per liter druivensap: vermenigvuldigen met de massa van een mmol N (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 14,01 mg) 1

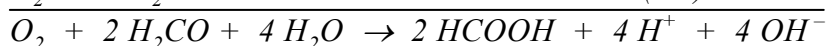
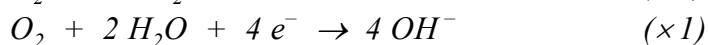
23 maximumscore 3



- de vergelijking van de eerste halfreactie 1
- de vergelijking van de andere halfreactie 1
- de vergelijkingen van de halfreacties op de juiste wijze gecombineerd en wegstrepen van H^+ en H_2O links en rechts van de pijl 1

Opmerking

Wanneer het volgende antwoord is gegeven:



gevolgd door: $4 \text{H}^+ + 4 \text{OH}^- \rightarrow 4 \text{H}_2\text{O}$

en wegstrepen van $4 \text{H}_2\text{O}$ voor en na de pijl, dit goed rekenen.

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

24 maximumscore 1

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- Er ontstaat HCOOH (dat is een zuur) dus de pH daalt.
- Er ontstaat methaanzuur/mierenzuur, dus de pH daalt.

Indien een antwoord is gegeven als: „Je moet loog toevoegen om de pH op 8,0 te krijgen, dus tengevolge van de reactie daalt de pH van de formol.” 0

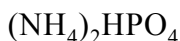
Indien een antwoord is gegeven als: „In de halfreactie van methanal staat rechts H^+ , dus de pH daalt.” 0

Indien een antwoord is gegeven als: „ HCOOH is een base, dus de pH stijgt.” 0

Opmerkingen

- *Wanneer een antwoord is gegeven als: „Er ontstaat een alkaanzuur, dus de pH daalt.” of „Er ontstaat een zuur, dus de pH daalt.” dit goed rekenen.*
- *Wanneer een onjuist antwoord op vraag 24 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 23, dit antwoord op vraag 24 goed rekenen.*

25 maximumscore 2



Indien het antwoord $(\text{NH}_4)_2\text{PO}_4^-$ is gegeven 1

Indien het antwoord $(\text{NH}_4)_2\text{PO}_4$ is gegeven 0

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als $\text{K}(\text{NH}_4)_2\text{PO}_4$, dit goed rekenen.

Vraag	Antwoord	Scores
26	maximumscore 3	
	• (verdun het druivensap volgens voorschrift en) voeg aan (10 mL van) het (verdunde) druivensap een paar druppels fenolftaleïne toe en zoveel natronloog tot de oplossing juist lichtroze is	1
	• voeg aan de formol een paar druppels fenolftaleïne toe en zoveel natronloog tot de oplossing juist lichtroze is	1
	• voeg (2 mL van) de lichtroze formol toe aan (de 10 mL van) het lichtroze druivensap en titreer met (0,050 M) natronloog tot de oplossing weer lichtroze is	1

5 Inzenden scores

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

Zend de gegevens uiterlijk op 22 juni naar Cito.

6 Bronvermeldingen

tekstfragment EcoEthanol™
voorschrift Formoltitratie

Shell Venster maart/april 2005
www.fst.vt.edu/extension/enology/downloads/FermNitro.pdf