

Correctievoorschrift VWO

2009

tijdvak 2

scheikunde 1,2

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 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 de CEVO.

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 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 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 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 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 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 69 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
-------	----------	--------

Absint

1 maximumscore 2

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- In de structuurformule van α -thujon is de CH_3 groep naar achteren getekend en de CH_2 groep naar voren. In de structuurformule van β -thujon zijn beide groepen naar voren getekend. Dan is een molecuul α -thujon niet het spiegelbeeld van een molecuul β -thujon.
- Een juiste tekening van het spiegelbeeld van de gegeven structuurformule van α -thujon, gevolgd door de vermelding dat deze structuurformule niet met de gegeven structuurformule van β -thujon tot dekking is te brengen / ongelijk is aan de gegeven structuurformule van β -thujon.

- in de structuurformule van α -thujon is de CH_3 groep naar achteren getekend en de CH_2 groep naar voren en in de structuurformule van β -thujon zijn beide groepen naar voren getekend 1
- conclusie 1

of

- juiste tekening van het spiegelbeeld van de gegeven structuurformule van α -thujon 1
- vermelding dat de tekening van het spiegelbeeld van de gegeven structuurformule van α -thujon niet met de gegeven structuurformule van β -thujon tot dekking is te brengen / ongelijk is aan de gegeven structuurformule van β -thujon 1

Indien een antwoord is gegeven als: „In beide moleculen komen asymmetrische koolstofatomen voor, dus zijn de moleculen elkaars spiegelbeeld.” 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Een molecuul α -thujon is niet het spiegelbeeld van een molecuul β -thujon, want de structuurformule van α -thujon is niet het spiegelbeeld van de structuurformule van β -thujon.” 1

Indien het antwoord slechts bestaat uit een opmerking als: „Wanneer je het spiegelbeeld tekent van de gegeven structuurformule van α -thujon is dat niet met de gegeven structuurformule van β -thujon tot dekking te brengen, dus zijn het geen spiegelbeeldisomeren.” zonder dat een tekening is gegeven 1

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

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als: „Een molecuul α -thujon zou het spiegelbeeld zijn van een molecuul β -thujon, als de CH_2 groep en de C_3H_7 groep beide in het vlak van tekening zouden liggen. Dat is niet zo, dus zijn de moleculen niet elkaars spiegelbeeld.” dit goed rekenen.

2 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

In een molecuul α -thujon zitten de CH_3 groep en de CH_2 groep aan weerskanten van de ring en in een molecuul β -thujon zitten de CH_3 groep en de CH_2 groep aan dezelfde kant van de ring. Dus zijn het *cis-trans*-isomeren.

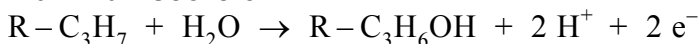
- in een molecuul α -thujon zitten de CH_3 groep en de CH_2 groep aan weerskanten van de ring en in een molecuul β -thujon zitten de CH_3 groep en de CH_2 groep aan dezelfde kant van de ring 1
- conclusie 1

Indien een antwoord is gegeven als: „De moleculen bevatten geen $\text{C}=\text{C}$ binding, dus zijn α -thujon en β -thujon geen *cis-trans*-isomeren.” 0

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als: „De moleculen zijn niet elkaars spiegelbeeld, dus zijn α -thujon en β -thujon *cis-trans*-isomeren.” dit in dit geval goed rekenen.

3 maximumscore 3



- $\text{R}-\text{C}_3\text{H}_7$ en H_2O voor de pijl en $\text{R}-\text{C}_3\text{H}_6\text{OH}$ en H^+ na de pijl 1
- e^- aan de juiste kant van de pijl 1
- juiste coëfficiënten 1

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

4 maximumscore 3

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $2,45 \cdot 10^{-5}$ (mol L⁻¹).

- berekening van de piekoppervlakte van α -thujon wanneer bij bepaling 2 dezelfde hoeveelheid van referentiestof A door de gaschromatograaf zou zijn gegaan als bij bepaling 1: 23181 delen door 3776 en vermenigvuldigen met 7927 1
- omrekening van de piekoppervlakte van α -thujon wanneer bij bepaling 2 dezelfde hoeveelheid van referentiestof A door de gaschromatograaf zou zijn gegaan naar de verhoudingsfactor tussen de concentraties van α -thujon in absint en het mengsel dat bij bepaling 1 is gebruikt: delen door 27025 1
- omrekening van de verhoudingsfactor tussen de concentraties van α -thujon in absint en het mengsel dat bij bepaling 1 is gebruikt naar de concentratie van α -thujon in de onderzochte absint: vermenigvuldigen met $1,36 \cdot 10^{-5}$ (mol L⁻¹) 1

Opmerking

Wanneer de uitkomst in een onjuist aantal significante cijfers is opgegeven, hiervoor in dit geval geen punt aftrekken.

5 maximumscore 3

Een juiste berekening leidt tot de (uitkomst dat het totale thujongehalte 16 mg kg⁻¹ is en de) conclusie dat de onderzochte absint aan de norm voldoet.

- berekening van de totale thujonconcentratie in de onderzochte absint: de concentratie van α -thujon in de onderzochte absint (is gelijk aan het antwoord op de vorige vraag) plus $7,38 \cdot 10^{-5}$ (mol L⁻¹) 1
- omrekening van de totale thujonconcentratie naar het aantal mg thujon per liter: vermenigvuldigen met de massa van een mol thujon (152,2 g) en met 10^3 (mg g⁻¹) 1
- omrekening van het aantal mg thujon per liter naar het aantal mg thujon per kg: vermenigvuldigen met 10^3 (L m⁻³) en delen door $0,92 \cdot 10^3$ (kg m⁻³) en conclusie 1

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

Opmerkingen

- Wanneer een onjuist antwoord op vraag 5 een consequent gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 4, dit antwoord op vraag 5 goed rekenen.
- Wanneer in het antwoord op vraag 4 een rekenfout is gemaakt en dit in het antwoord op vraag 5 weer is gebeurd, niet opnieuw een punt aftrekken.
- Wanneer na een juiste berekening van het aantal mg thujon per liter is geconstateerd dat dit (omgerekend) minder is dan 35 mg per kg, gevolgd door de conclusie dat de onderzochte absint aan de norm voldoet, dit goed rekenen.

Speeksel

6 maximumscore 3

Een juiste uitleg leidt tot de conclusie dat het speeksel het zuur-base koppel $\text{CO}_2 (+ \text{H}_2\text{O}) / \text{HCO}_3^-$ of $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$ bevat.

- er ontstaat CO_2 (wanneer zoutzuur aan het speeksel wordt toegevoegd) 1
- de pH van het speeksel is (veel) dicht(er) bij de $\text{p}K_z$ van $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} / \text{H}_2\text{CO}_3$ (dan bij de $\text{p}K_z$ van HCO_3^-) 1
- conclusie 1

7 maximumscore 3

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst

$$\frac{\text{aantal mol zuur}}{\text{aantal mol geconjugeerde base}} = \frac{0,4}{1}$$

- berekening $[\text{H}_3\text{O}^+]$: $10^{-6,8}$ 1
- juiste uitdrukking voor K_z , eventueel reeds gedeeltelijk ingevuld 1
- berekening $\frac{\text{aantal mol zuur}}{\text{aantal mol geconjugeerde base}}$ (is gelijk aan $\frac{[\text{H}_2\text{CO}_3]}{[\text{HCO}_3^-]}$): de gevonden $[\text{H}_3\text{O}^+]$ delen door K_z 1

Indien in een overigens juist antwoord de uitkomst van de berekening als

volgt is genoteerd: $\frac{\text{aantal mol zuur}}{\text{aantal mol geconjugeerde base}} = \frac{1,6}{4,5}$ 2

Opmerkingen

- Wanneer een onjuist antwoord op vraag 7 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 6, dit antwoord op vraag 7 goed rekenen.
- Wanneer het antwoord in drie significante cijfers is gegeven, in dit geval geen punt aftrekken.

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

8 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Wanneer het speeksel geen bufferende werking zou hebben, zou bij toevoegen van 3,0 mL 0,0050 M zoutzuur aan 1,0 mL speeksel $[\text{H}_3\text{O}^+]$

gelijk aan $\frac{3,0}{4,0} \times 0,0050 \text{ (mol L}^{-1}\text{)}$ worden. Dan zou $\text{pH} = 2,43$ zijn. Dit is

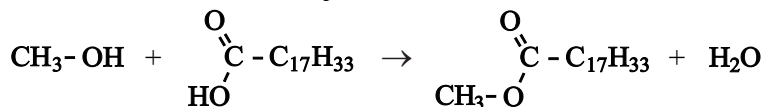
(veel) lager dan de gemeten pH (4,5) (dus is er bufferende werking).

- berekening van het volume na toevoegen van het zoutzuur: 1,0 (mL) plus 3,0 (mL) 1
- berekening $[\text{H}_3\text{O}^+]$ in het geval geen bufferende werking zou optreden (hierna $[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{gbw}}$): 3,0 (mL) delen door het volume na toevoegen van het zoutzuur en vermenigvuldigen met 0,0050 (mol L⁻¹) 1
- omrekening van $[\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{gbw}}$ naar de pH in het geval geen bufferende werking zou optreden: $-\log [\text{H}_3\text{O}^+]_{\text{gbw}}$ en constatering dat dit (veel) lager is dan de gemeten pH (en conclusie) 1

Cacaoboter

9 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- structuurformules van methanol en oliezuur voor de pijl 1
- structuurformule van methyloleaat na de pijl 1
- H₂O na de pijl en juiste coëfficiënten 1

Opmerking

- Wanneer een evenwichtsteken is gebruikt, dit goed rekenen.
- Wanneer de carboxylgroep is weergegeven met COOH, dit goed rekenen.

Vraag	Antwoord	Scores
10	maximumscore 3 Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 57 (dm ³).	
	<ul style="list-style-type: none"> • berekening van het aantal mol vet in 1,0 kg P - O - L: 1,0 (kg) vermenigvuldigen met 10³ (g kg⁻¹) en delen door 857 (g mol⁻¹) 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • omrekening van het aantal mol vet in 1,0 kg P - O - L naar het aantal mol waterstof dat daarmee moet reageren: vermenigvuldigen met 2 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • omrekening van het aantal mol waterstof dat moet reageren naar het aantal dm³ waterstof: vermenigvuldigen met V_m (bijvoorbeeld via Binas-tabel 7: 2,45·10⁻² m³ mol⁻¹) en met 10³ (dm³ m⁻³) 	1
	Indien in een overigens juiste berekening gebruik is gemaakt van $V_m = 2,24 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1}$	2
11	maximumscore 3 Een juist antwoord bestaat uit vier van onderstaande vijf schematische aanduidingen: S - O - O, P - O - P, S - O - S, O - O - O, P - O - O	
	Indien drie juiste vetten zijn genoemd	2
	Indien twee juiste vetten zijn genoemd of indien één juist vet is genoemd	1
	<i>Opmerking</i> Wanneer bijvoorbeeld behalve S - O - O ook O - O - S is genoemd, deze twee aanduidingen als één aanduiding rekenen.	
12	maximumscore 2 Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:	
	– In grote micellen zullen meer lipasemoleculen niet aan het grensvlak aanwezig zijn (dan in kleine micellen). (Ze kunnen dan de reactie niet katalyseren, de snelheid zal dan dus laag zijn.) In proef 1 was de reactiesnelheid dus het grootst.	
	– Wanneer de micellen klein zijn, is het totale grensvlak tussen de twee oplossingen groter (dan wanneer de micellen groot zijn). (De reactiesnelheid is dan groter dan wanneer de micellen groot zijn.) In proef 1 was de reactiesnelheid dus het grootst.	
	<ul style="list-style-type: none"> • in grote micellen zullen meer lipasemoleculen niet aan het grensvlak aanwezig zijn (dan in kleine micellen) / wanneer de micellen klein zijn, is het totale grensvlak tussen de twee oplossingen groter (dan wanneer de micellen groot zijn) 	1
	<ul style="list-style-type: none"> • conclusie 	1

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

13 maximumscore 1

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- Lipase is een katalysator.
- Lipase is een enzym en wordt (dus) niet verbruikt.

Indien slechts een antwoord is gegeven als: „Lipase is een enzym.”

0

14 maximumscore 1

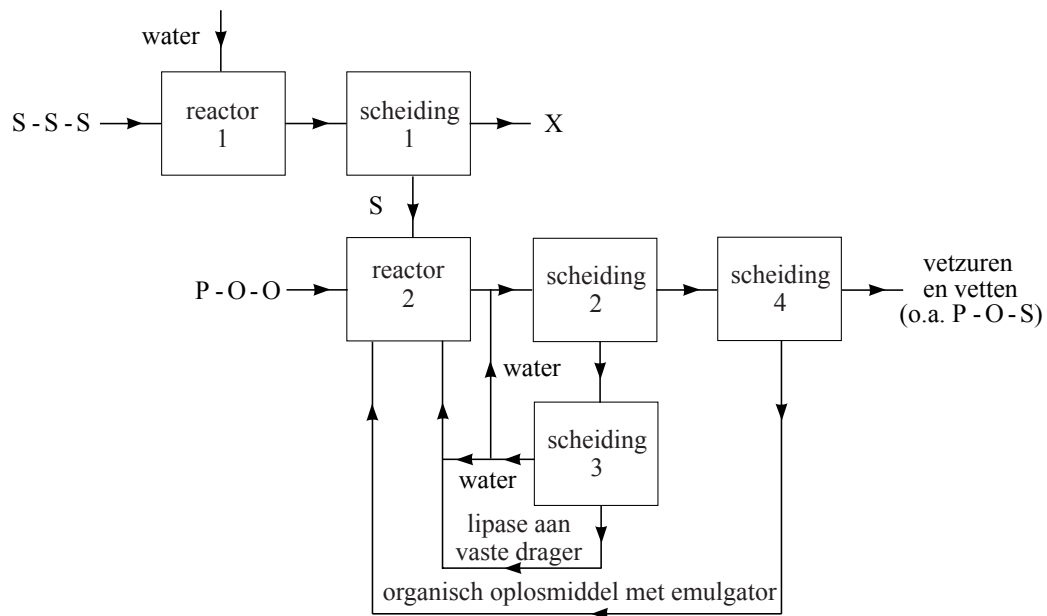
1,2,3-propaantriol/glycerol

Opmerking

Wanneer een juiste (structuur)formule van glycerol is gegeven, dit goed rekenen.

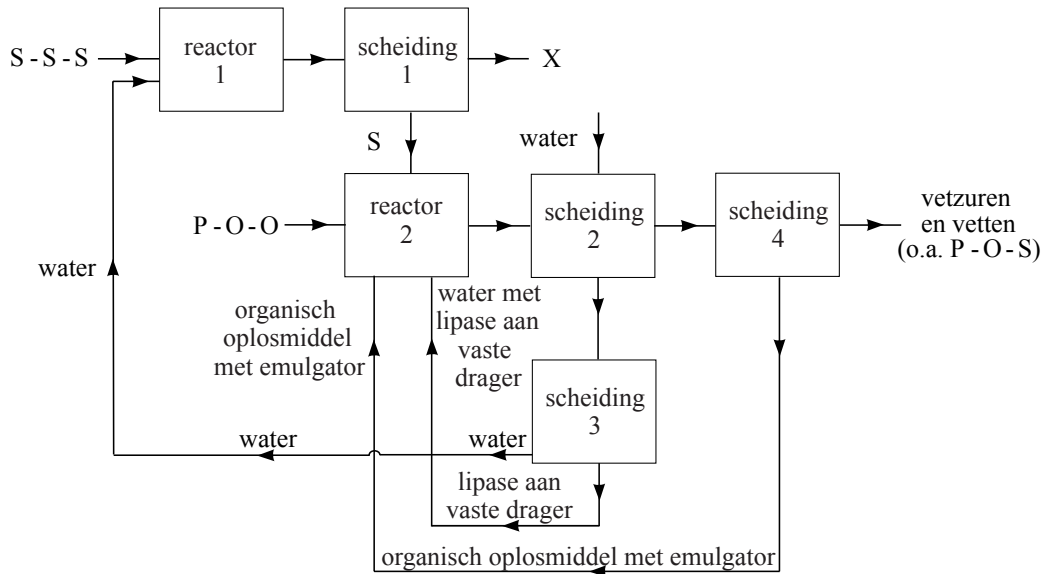
15 maximumscore 4

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:



- water als ingaande stofstroom bij reactor 1 1
- water als uitgaande stofstroom bij scheiding 3 1
- water als ingaande stofstroom bij reactor 2 en scheiding 2 1
- splitsing en recycling van de waterstroom uit scheiding 3 juist 1

en

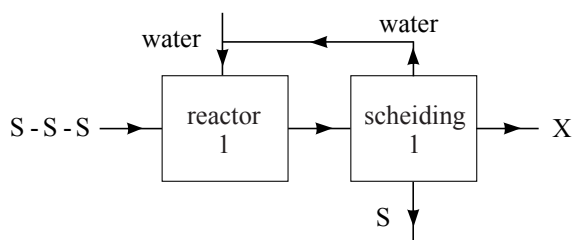


- water als ingaande stofstroom bij scheiding 2 1
- water als uitgaande stofstroom bij scheiding 3 1
- water als ingaande stofstroom bij reactor 2 en reactor 1 1
- splitsing en recycling van de waterstroom uit scheiding 3 juist 1

Indien in een overigens juist antwoord in de eerste tekening extra water van buitenaf in reactor 2 is getekend 3

Opmerkingen

- Wanneer de waterstromen rechtstreeks naar reactor 2 en/of scheiding 2 zijn getekend, dus niet eerst zijn gemengd met andere stofstromen, dit goed rekenen.
- Wanneer in reactor 1 (kennelijk) overmaat water is gebruikt en het overgebleven water op een juiste wijze wordt teruggevoerd van scheiding 1 naar reactor 1, bijvoorbeeld als volgt:



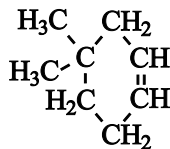
dit goed rekenen.

- Wanneer een tekening is gegeven als het tweede voorbeeld, waarin de kruising van de waterstroom die naar reactor 1 gaat met de stroom van het organisch oplosmiddel met emulgator die naar reactor 2 gaat niet is aangegeven met \sim , dit goed rekenen.
- Wanneer bij de zelfgetekende stofstromen geen bijschriften zijn geplaatst, dit niet aanrekenen.

Metathese

16 maximumscore 3

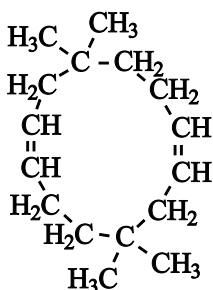
Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- zesring getekend 1
- één dubbele binding 1
- methylgroepen en dubbele binding op de juiste plaats 1

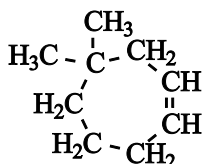
Indien een antwoord is gegeven als:

2



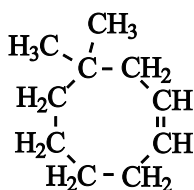
Indien het antwoord bestaat uit een zevenring met twee methylgroepen en een dubbele binding, bijvoorbeeld een antwoord als:

2



Indien het antwoord bestaat uit een achtring met twee methylgroepen en een dubbele binding, bijvoorbeeld een antwoord als:

1



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

17 maximumscore 3

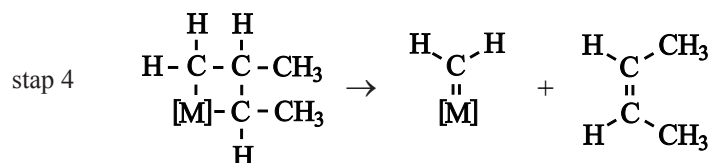
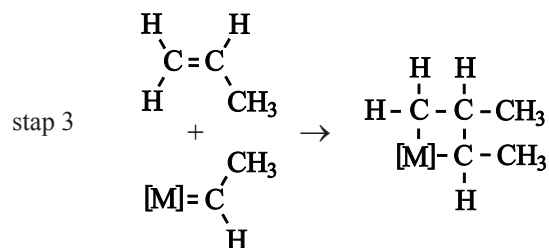
Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- Wanneer metathese tussen twee moleculen van stof P optreedt, onder afsplitsing van (een molecuul) etheen, ontstaat weer een molecuul met twee eindstandige dubbele bindingen. Met dit molecuul kan opnieuw metathese met een molecuul van stof P plaatsvinden. Het molecuul dat dan (behalve een molecuul etheen) ontstaat, heeft weer twee eindstandige dubbele bindingen. Enzovoorts.
- Wanneer metathese tussen twee moleculen van stof P optreedt, onder afsplitsing van (een molecuul) etheen, ontstaat weer een molecuul met twee eindstandige dubbele bindingen. Met twee van zulke moleculen kan opnieuw metathese plaatsvinden. Het molecuul dat dan (behalve een molecuul etheen) ontstaat, heeft weer twee eindstandige dubbele bindingen. Enzovoorts.

- notie dat met moleculen van stof P onderling metathese kan plaatsvinden 1
- notie dat dan weer een molecuul ontstaat met twee eindstandige dubbele bindingen 1
- notie dat met het nieuwe molecuul opnieuw metathese kan plaatsvinden met een molecuul van stof P / een ander nieuw molecuul 1

18 maximumscore 3

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- juiste structuurformules voor de pijl in stap 3

1

- in stap 3 $\begin{array}{c} \text{H} & \text{H} \\ | & | \\ \text{H}-\text{C} & -\text{C}-\text{CH}_3 \\ | & | \\ [\text{M}] & -\text{C}-\text{CH}_3 \\ | & | \\ & \text{H} \end{array}$ na de pijl

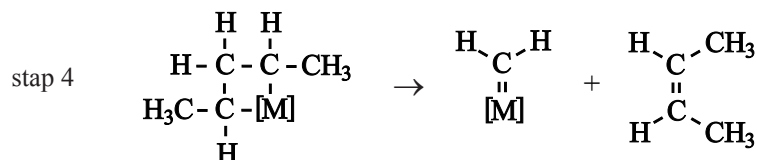
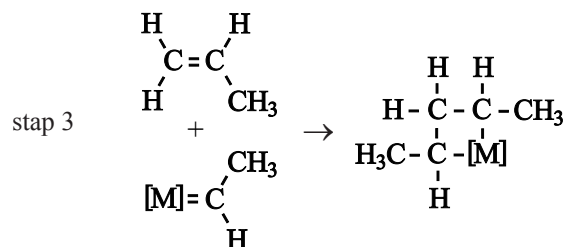
1

- in stap 4 het reactieproduct van stap 3 voor de pijl en juiste structuurformules na de pijl

1

Indien een antwoord is gegeven als:

2

*Opmerking*

Wanneer een vergelijking niet klopt of beide vergelijkingen niet kloppen, een punt aftrekken.

Zink

19 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$-(-2,03 \cdot 10^5) + (-3,48 \cdot 10^5) + (-2,97 \cdot 10^5) \text{ (J mol}^{-1}\text{)} = -4,42 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

- juiste verwerking van de vormingswarmte van ZnS: $-(-2,03 \cdot 10^5)$ (J mol⁻¹) 1
- juiste verwerking van de vormingswarmte van ZnO: $+(-3,48 \cdot 10^5)$ (J mol⁻¹) 1
- juiste verwerking van de vormingswarmte van SO₂: $+(-2,97 \cdot 10^5)$ (J mol⁻¹) en juiste sommering 1

Indien in een overigens juist antwoord de factor 10⁵ niet is opgenomen 2

Indien als enige fout bij de verwerking alle plus- en mintekens zijn verwisseld, bijvoorbeeld in een antwoord als: 2

$$+(-2,03 \cdot 10^5) - (-3,48 \cdot 10^5) - (-2,97 \cdot 10^5) \text{ (J mol}^{-1}\text{)} = +4,42 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

Indien als enige fout bij de verwerking één plus- of minteken is verwisseld, bijvoorbeeld in een antwoord als: 2

$$+(-2,03 \cdot 10^5) + (-3,48 \cdot 10^5) + (-2,97 \cdot 10^5) \text{ (J mol}^{-1}\text{)} = -8,48 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

Indien als enige fout bij de verwerking twee plus- of mintekens zijn verwisseld, bijvoorbeeld in een antwoord als: 1

$$+(-2,03 \cdot 10^5) - (-3,48 \cdot 10^5) + (-2,97 \cdot 10^5) \text{ (J mol}^{-1}\text{)} = -1,52 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als: $2,03 - 3,48 - 2,97 = -4,42 \cdot 10^5$ (J mol⁻¹), dit goed rekenen.

20 maximumscore 3

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $3,9 \cdot 10^9$ (J).

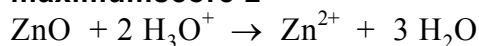
- berekening van het aantal gram Zn in 1,0 ton concentraat: 1,0 (ton) vermenigvuldigen met 10⁶ (g ton⁻¹) en met 58(%) en delen door 10²(%) 1
- omrekening van het aantal gram Zn in 1,0 ton concentraat naar het aantal mol ZnS in 1,0 ton concentraat (is gelijk aan het aantal mol Zn): delen door de massa van een mol Zn (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 65,38 g) 1
- omrekening van het aantal mol ZnS in 1,0 ton concentraat naar het aantal J: vermenigvuldigen met het antwoord op de vorige vraag 1

Opmerking

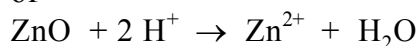
Wanneer een onjuist antwoord op vraag 20 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 19, dit antwoord op vraag 20 goed rekenen.

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

21 maximumscore 2

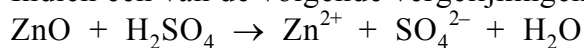


of

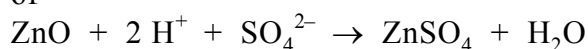


- ZnO voor de pijl en Zn^{2+} na de pijl 1
- $\text{H}_3\text{O}^+/\text{H}^+$ voor de pijl en H_2O na de pijl en juiste coëfficiënten 1

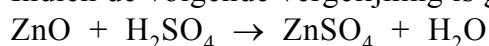
Indien één van de volgende vergelijkingen is gegeven: 1



of



Indien de volgende vergelijking is gegeven: 0



Opmerking

Wanneer de vergelijking $\text{ZnO} + 2 \text{HSO}_4^- \rightarrow \text{Zn}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + 2 \text{SO}_4^{2-}$ is gegeven, dit goed rekenen.

22 maximumscore 1

zink

Opmerkingen

- *Wanneer het antwoord ‘Zn’ is gegeven, dit goed rekenen.*
- *Wanneer het antwoord ‘oxaalzuur’/‘ethaandizuur’/‘ $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ’ is gegeven, dit goed rekenen.*

23 maximumscore 2

- zink is als reductor sterk genoeg om zowel de koperionen als de cadmiumionen om te zetten 1
- uit het zink ontstaan zinkionen (en die zijn al ruimschoots aanwezig, dus is geen extra scheiding nodig) 1

Opmerking

Wanneer ‘oxaalzuur’ als antwoord op vraag 22 is gegeven, kan het antwoord op vraag 23 als volgt zijn geformuleerd:

„Oxaalzuur is als reductor sterk genoeg om zowel de koperionen als de cadmiumionen om te zetten.

Uit het oxaalzuur ontstaan water en koolstofdioxide. Water is al aanwezig en de koolstofdioxide zal als gas ontwijken.”

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

24 maximumscore 4

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 19 (kg).

- berekening van het aantal C dat in 35 uur per m² door de elektroden gaat: 35 (uur) vermenigvuldigen met 3600 (s uur⁻¹) en met 450 (C s⁻¹) 1
- omrekening van het aantal C dat in 35 uur per m² door de elektroden gaat naar het aantal mol elektronen: delen door 9,65·10⁴ (C mol⁻¹) 1
- omrekening van het aantal mol elektronen naar het aantal mol zink: delen door 2 1
- omrekening van het aantal mol zink naar het aantal kg zink: vermenigvuldigen met de massa van een mol zink (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 65,38 g) en delen door 10³ (g kg⁻¹) 1

25 maximumscore 1

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- In verdund zwavelzuur lost cadmium wel op en koper niet.
- H⁺/H₃O⁺ kan wel reageren met Cd en niet met Cu.

26 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Je moet na de reactie met het verdunde zwavelzuur filtreren (dan heb je het koper verkregen). Door elektrolyse van het filtraat verkrijgt je het cadmium.

- (na de reactie met het verdunde zwavelzuur) filtreren 1
- het filtraat elektrolyseren 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Je moet na de reactie met het verdunde zwavelzuur filtreren (dan heb je het koper verkregen). Daarna aan het filtraat natrium toevoegen.” 1

Opmerking

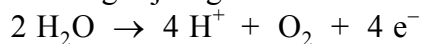
Wanneer een antwoord is gegeven als: „Je moet na de reactie met het verdunde zwavelzuur filtreren (dan heb je het koper verkregen). Daarna aan het filtraat (overmaat) zink toevoegen (en weer filtreren).” dit goed rekenen.

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

27 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De vergelijking van de reactie aan de anode (= pluspool) is:



Dus A is zuurstof.

Q is (verdund) zwavelzuur (dat weer bij de loging wordt gebruikt).

- juiste vergelijking van de reactie aan de anode 1
- dus A is zuurstof 1
- Q is (verdund) zwavelzuur (dat weer bij de loging wordt gebruikt) 1

Indien in een overigens juist antwoord H^+ is vermeld voor Q 2

Opmerking

Wanneer behalve zwavelzuur ook zinksulfaat bij Q is genoemd, dit goed rekenen.

5 Inzenden scores

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

6 Bronvermeldingen

tekstfragmenten opgave Zink <http://www.budelzink.nl>