

# Correctievoorschrift VWO

# 2010

tijdvak 1

**scheikunde**

tevens oud programma

**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-09.0313, 31 maart 2009, zie [www.examenblad.nl](http://www.examenblad.nl)).

Deze regeling blijft ook na het aantreden van het College voor Examens van kracht.

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

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Examens.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de gecommiteerde toekomen.
- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Examens.

De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.

- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Indien de examinerator en de gecommiteerde daarbij niet tot overeenstemming komen, wordt het geschil voorgelegd aan het bevoegd gezag van de gecommiteerde. Dit bevoegd gezag kan hierover in overleg treden met het bevoegd gezag van de examinerator. Indien het geschil niet kan worden beslecht, wordt hiervan melding gemaakt aan de inspectie. De inspectie kan een derde onafhankelijke gecommiteerde aanwijzen. De beoordeling van de derde gecommiteerde komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

## 2 Algemene regels

---

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de *Regeling beoordeling centraal examen* 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 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 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.

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 72 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regel(s) 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 |
|-------|----------|--------|
|-------|----------|--------|

### Nikkel

#### 1 maximumscore 3

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Je moet een bekende hoeveelheid van de gassen die de fabriek uitstoot, nemen. De hoeveelheid jood die in de joodoplossing zit, moet bekend zijn. Gebruik overmaat jood. Daarna bepaal je door middel van een titratie met een natriumthiosulfaatoplossing van bekende molariteit hoeveel jood na de reactie is overgebleven. (Uit de hoeveelheid jood die met zwaveldioxide heeft gereageerd, kun je het zwaveldioxidegehalte in het doorgeleide gas berekenen.)
- Je moet een bekende hoeveelheid van de gassen die de fabriek uitstoot, nemen. Gebruik overmaat jood. Daarna bepaal je door middel van een titratie met een natriumhydroxide-oplossing van bekende molariteit hoeveel  $H^+$  bij de reactie is ontstaan. (Uit de hoeveelheid  $H^+$  die bij de reactie is ontstaan, bereken je hoeveel zwaveldioxide heeft gereageerd en het zwaveldioxidegehalte in het doorgeleide gas.)

- een bekende hoeveelheid gas nemen 1
- noemen van een juiste stof die kan worden gebruikt bij de titratie 1
- aangegeven dat jood in overmaat wordt gebruikt en van welke stof en/of oplossing de hoeveelheid en/of molariteit bekend moet zijn 1

#### 2 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Bij temperatuurverhoging verschuift de ligging van een evenwicht naar de endotherme kant. Dat is in dit geval naar links. Dan is de reactie naar rechts exotherm.

- bij temperatuurverhoging verschuift de ligging van een evenwicht naar de endotherme kant 1
- conclusie 1

Indien een antwoord is gegeven als: „De reactie naar rechts is exotherm, want er komt warmte bij vrij.” 0

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

**3 maximumscore 3**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De evenwichtsvoorwaarde is:  $\frac{[\text{Ni}(\text{CO})_4]}{[\text{CO}]^4} = K$ . Bij 330 K is  $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$  groter dan bij 500 K en  $[\text{CO}]$  kleiner dan bij 500 K, dus  $K_{330}$  is groter dan  $K_{500}$ .

- juiste evenwichtsvoorwaarde 2
- bij 330 K is  $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$  groter dan bij 500 K en  $[\text{CO}]$  kleiner dan bij 500 K en conclusie 1

Indien in een overigens juist antwoord achter de concentratiebreuk niet =  $K$  staat 2

Indien in een overigens juist antwoord de evenwichtsvoorwaarde  $\frac{[\text{Ni}(\text{CO})_4]}{[\text{CO}]} = K$  is gebruikt 2

Indien in een overigens juist antwoord de evenwichtsvoorwaarde  $\frac{[\text{Ni}(\text{CO})_4]}{4[\text{CO}]} = K$  is gebruikt 2

Indien in een overigens juist antwoord de evenwichtsvoorwaarde  $\frac{[\text{CO}]^4}{[\text{Ni}(\text{CO})_4]} = K$  is gebruikt 2

Indien in een overigens juist antwoord de evenwichtsvoorwaarde  $\frac{[\text{Ni}(\text{CO})_4]}{[\text{Ni}][\text{CO}]^4} = K$  is gebruikt 2

Indien in een overigens juist antwoord twee of meer van bovenstaande fouten zijn gemaakt 1

Indien in een overigens juist antwoord de evenwichtsvoorwaarde  $\frac{[\text{Ni}(\text{CO})_4]}{[\text{Ni}] + [\text{CO}]^4} = K$  is gebruikt 1

*Opmerking*

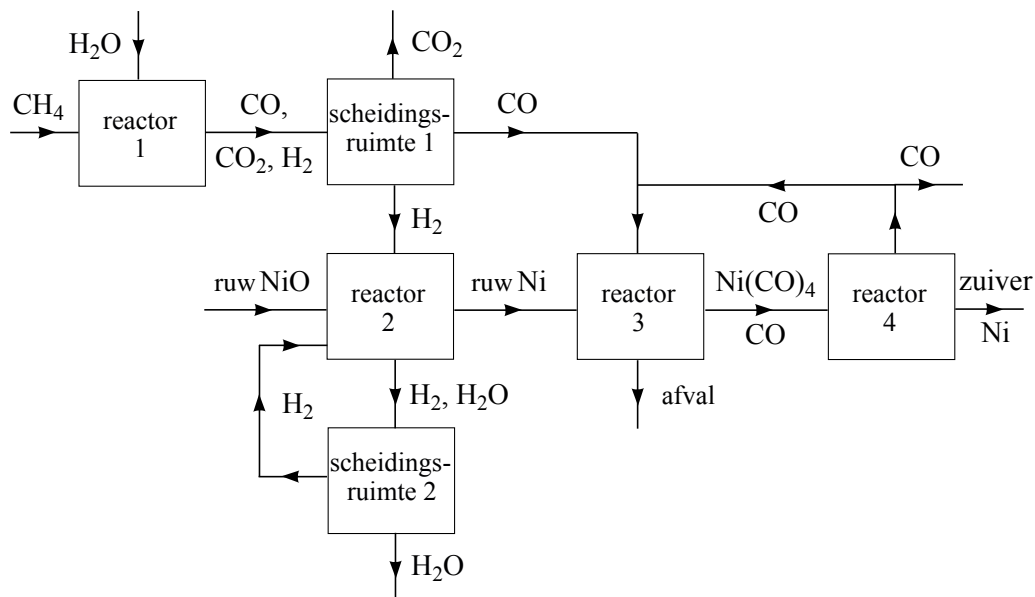
*Wanneer een antwoord is gegeven als: „De evenwichtsvoorwaarde is:*

*$\frac{[\text{Ni}(\text{CO})_4]}{[\text{CO}]^4} = K$ . Bij 330 K is  $[\text{Ni}(\text{CO})_4]$  groter dan bij 500 K, dus  $K_{330}$  is*

*groter dan  $K_{500}$ .” dit goed rekenen.*

## 4 maximumscore 4

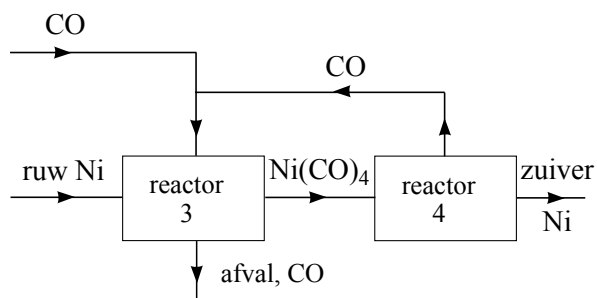
Een juist antwoord kan er als volgt uitzien:



- blok getekend voor scheidingsruimte 2 met invoer van  $H_2$  en  $H_2O$ , uitvoer van  $H_2O$  dat wordt afgevoerd en uitvoer van  $H_2$  dat wordt teruggevoerd naar reactor 2 / de doorvoer van  $H_2$  van scheidingsruimte 1 naar reactor 2 1
- blok getekend voor reactor 3, aangesloten op de uitvoer van CO uit scheidingsruimte 1 en de uitvoer van ruw Ni uit reactor 2 en als uitvoer afval/verontreinigingen 1
- blok getekend voor reactor 4 met als invoer  $Ni(CO)_4$  en CO uit reactor 3 en als uitvoer CO enerzijds en (zuiver) Ni anderzijds 1
- terugvoer van CO uit reactor 4 naar reactor 3 en afvoer van overmaat CO 1

*Opmerking*

*Wanneer het rechterdeel van het schema als volgt is weergegeven, dit goed rekenen:*



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

**5 maximumscore 5**

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\frac{1,0 \cdot 10^6}{58,71} \times \frac{3}{10} \times 2,45 \cdot 10^{-2} = 1,3 \cdot 10^2 \text{ (m}^3\text{)}$$

- notie dat 3 mol CH<sub>4</sub> in reactor 1 moet reageren zodat 2 mol CO en 1 mol CO<sub>2</sub> ontstaan 1
- berekening, bijvoorbeeld via een reactievergelijking, van het aantal mol Ni dat kan ontstaan als 2 mol CO en 1 mol CO<sub>2</sub> in reactor 1 ontstaan (is gelijk aan het aantal mol H<sub>2</sub> dat in reactor 1 ontstaat): 10 1
- berekening van het aantal mol nikkel in 1,0 ton nikkel: 1,0 (ton) vermenigvuldigen met 10<sup>6</sup> (g ton<sup>-1</sup>) en delen door de massa van een mol Ni (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 58,71 g) 1
- omrekening van het aantal mol nikkel in 1,0 ton nikkel naar het aantal mol CH<sub>4</sub> dat voor de bereiding van die hoeveelheid nikkel nodig is: vermenigvuldigen met het aantal mol CH<sub>4</sub> dat reageert per 2 mol CO en 1 mol CO<sub>2</sub> en delen door het aantal mol Ni dat kan ontstaan als 2 mol CO en 1 mol CO<sub>2</sub> in reactor 1 ontstaan 1
- omrekening van het aantal mol CH<sub>4</sub> dat voor de bereiding van 1,0 ton nikkel nodig is naar het aantal m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>: vermenigvuldigen met V<sub>m</sub> (bijvoorbeeld via Binas-tabel 7: 2,45 · 10<sup>-2</sup> m<sup>3</sup> mol<sup>-1</sup>) 1

Indien in een overigens juist antwoord gebruik is gemaakt van  $V_m = 2,24 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1}$  4



## Slechte smaak

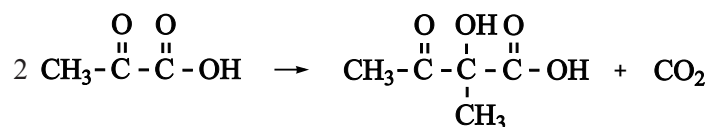
### 6 maximumscore 3

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Je moet een chromatogram opnemen (chromatogram 1) van een bekende hoeveelheid diacetyl en (onder dezelfde omstandigheden, met dezelfde kolom) een chromatogram van (een bekend volume van) het bier (chromatogram 2). Uit de plaats van de piek in chromatogram 1 is af te leiden waar de piek van diacetyl in chromatogram 2 komt te liggen. Uit de verhouding van de piekoppervlaktes van chromatogram 1 en chromatogram 2 (en het volume van het onderzochte bier), kan de concentratie diacetyl in het onderzochte bier worden bepaald.
- Je moet een chromatogram opnemen van (een bekend volume van) het bier (chromatogram 1) en (onder dezelfde omstandigheden, met dezelfde kolom) een chromatogram van (hetzelfde volume van) het bier waaraan een bekende hoeveelheid diacetyl is toegevoegd. In chromatogram 2 zullen alle pieken hetzelfde zijn op één na (die groter is). Dat is de piek van het diacetyl. Uit de verhouding van de oppervlaktes van die pieken (en het volume van het onderzochte bier), kan de concentratie diacetyl in het onderzochte bier worden bepaald.
- behalve van (een bekende hoeveelheid van) het bier moet ook een chromatogram worden opgenomen van een bekende hoeveelheid diacetyl / van een mengsel van (een bekende hoeveelheid van) het bier met daaraan toegevoegd een bekende hoeveelheid diacetyl 1
- notie dat dan de plaats van de piek van het diacetyl bekend is (eventueel impliciet) 1
- notie dat uit de verhouding van de piekoppervlaktes de (hoeveelheid diacetyl en dus de) concentratie is te berekenen 1

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

**7 maximumscore 4**



- juiste structuurformule van pyrodruivenzuur voor de pijl 1
- juiste structuurformule van  $\alpha$ -acetomelkzuur na de pijl 1
- $\text{CO}_2$  na de pijl 1
- C balans, H balans en O balans juist 1

Indien in een overigens juist antwoord de carboxylgroep(en) is (zijn) weergegeven met  $-\text{COOH}$  3

*Opmerking*

*Wanneer in de reactievergelijking een onjuiste structuurformule van  $\text{CO}_2$  voorkomt, dit niet aanrekenen.*

**8 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Het is de omzetting van een keton tot een alcohol / het omgekeerde van de omzetting van een alcohol tot een keton. Dus is het een redoxreactie.
- Er worden door het diacetylmolecuul twee  $\text{H}^+$  ionen opgenomen. Dan moeten er ook elektronen worden opgenomen (anders klopt de ladingsbalans niet). Dus is het een redoxreactie.
- De vergelijking van de halfreactie van de omzetting is:  
 $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2 + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$ . De omzetting is dus een redoxreactie.

- het is de omzetting van een keton tot een alcohol / het omgekeerde van de omzetting van een alcohol tot een keton / behalve (twee)  $\text{H}^+$  ionen moeten ook (twee) elektronen worden opgenomen / een juiste vergelijking van de halfreactie voor de omzetting van diacetyl tot acetoïne 1
- conclusie 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Het is een zuur-base reactie, want er worden  $\text{H}^+$  ionen opgenomen.” of „Het is een redoxreactie, want er worden elektronen overgedragen.” 0

*Opmerking*

*Wanneer een antwoord is gegeven als: „Het kan geen zuur-base reactie zijn, want als alleen  $\text{H}^+$  wordt opgenomen, kloppen de ladingen links en rechts niet. Dus is het een redoxreactie.” dit goed rekenen.*

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

**9 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Als de botersmaak in monster 2 zit, wijst dat op de aanwezigheid van diacetyl in het bier. Dan zal monster 1 ook een botersmaak moeten geven, want bij de hoge temperatuur waarbij monster 1 wordt bewaard, gaan de gistcellen dood en kan het diacetyl niet worden omgezet.

- notie dat wanneer monster 2 botersmaak heeft, monster 1 ook botersmaak moet hebben 1
- rest van de uitleg 1

**10 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

- 1 Het gistingsproces heeft lang genoeg geduurd; er is geen  $\alpha$ -acetomelkzuur meer aanwezig om diacetyl te vormen.
- 2 De omzetting van  $\alpha$ -acetomelkzuur tot diacetyl heeft (nog) niet plaatsgevonden.

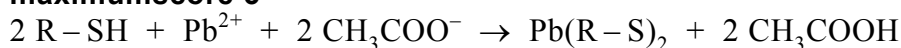
Door te verhitten, kun je onderscheid tussen deze twee situaties maken, want bij hogere temperatuur zal de omzetting van  $\alpha$ -acetomelkzuur tot diacetyl wel/versneld plaatsvinden.

- beide mogelijkheden juist 1
- uitleg dat het proeven van monster 1 uitsluitel kan geven 1

## Stinkdier

---

**11 maximumscore 3**



- R-SH en  $\text{Pb}^{2+}$  en  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  voor de pijl 1
- $\text{Pb}(\text{R-S})_2$  en  $\text{CH}_3\text{COOH}$  na de pijl 1
- juiste coëfficiënten 1

*Opmerking*

*Wanneer voor ethanoaat de formule  $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$  of  $\text{Ac}^-$  is gebruikt en/of voor ethaanzuur de formule  $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$  of  $\text{HAc}$ , dit goed rekenen.*

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

**12 maximumscore 5**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De gele kleur die ontstaat op het filtreerpapiertje dat boven de stinkdiervloeistof wordt gehouden, komt van het lood(II)mercaptide, dat ontstaat doordat de (vluchtige) thiol reageert met het lood(II)ethanoaat. Wanneer stinkdiervloeistof wordt toegevoegd aan kaliloog, treedt de volgende reactie op:  $R-SH + OH^- \rightarrow R-S^- + H_2O$ . Het reactieproduct blijft in oplossing. (Daarom krijgt een lood(II)ethanoaat-filtreerpapiertje geen gele kleur.)

Voeg je vervolgens verdund zwavelzuur toe dan treedt (behalve de reactie  $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$ ) de volgende reactie op:  $R-S^- + H^+ \rightarrow R-SH$ . Er ontstaat weer (vluchtig) thiol dat met het lood(II)ethanoaat op het filtreerpapiertje kan reageren. (Daarom krijgt een lood(II)ethanoaat-filtreerpapiertje weer een gele kleur.)

- juiste verklaring voor waarneming (a) 1
- juiste vergelijking van de reactie van thiol met kaliloog 1
- juiste verklaring voor waarneming (b) 1
- juiste vergelijking van de reactie tussen  $R-S^-$  en  $H^+$  die optreedt bij aanzuren 1
- juiste verklaring voor waarneming (c) 1

*Opmerking*

*Wanneer in de vergelijking voor de reactie van thiol met kaliloog en/of in de vergelijking voor het aanzuren met verdund zwavelzuur ongeïoniseerd KOH respectievelijk ongeïoniseerd  $H_2SO_4$  voorkomt, dit in dit geval niet aanrekenen.*

**13 maximumscore 3**

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\frac{12,01}{44,01} \times \frac{0,2277}{0,2453} \times \frac{0,3239}{0,1535} \times 10^2 = 53,45(\%)$$

- berekening van het aantal gram C in 0,2277 g  $CO_2$ : de massa van een mol C (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 12,01 g) delen door de massa van een mol  $CO_2$  (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 44,01 g) en vermenigvuldigen met 0,2277 (g) 1
- omrekening van het aantal gram C in 0,2277 g  $CO_2$  naar het aantal gram C in 0,1535 g vloeistof (is gelijk aan het aantal g C in 0,3239 g mercaptide): delen door 0,2453 (g) en vermenigvuldigen met 0,3239 (g) 1
- omrekening van het aantal gram C in 0,1535 g vloeistof naar het massapercentage: delen door 0,1535 (g) en vermenigvuldigen met  $10^2(\%)$  1

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

**14 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

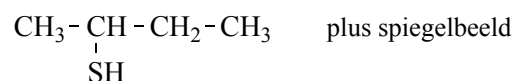
Stoffen met een hoger kookpunt hebben grotere moleculen/molecuulmassa's. Wanneer die stoffen thiolen zijn, hebben ze per molecuul één S atoom. Het massapercentage S moet dus lager zijn.

- hoe hoger het kookpunt hoe groter de moleculen/molecuulmassa 1
- thiolen hebben per molecuul één S atoom en rest van de uitleg 1

**15 maximumscore 3**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Er bestaan nog vier thiolen met formule  $C_4H_9SH$ , namelijk:



- een structuurformule van 2-butaanthiol gegeven 1
- vermelding dat van 2-butaanthiol een stereo-isomeer bestaat 1
- structuurformules van 2-methyl-2-propaanthiol en 2-methyl-1-propaanthiol gegeven en conclusie 1

*Opmerking*

*Wanneer (ook) formules van thio-ethers zijn meegeteld, dit niet aanrekenen.*

**16 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$(\text{pH} =) -\log \sqrt{\frac{1,0 \cdot 10^{-14} \times 4,7 \cdot 10^{-11}}{2,2 \cdot 10^{-8}}} = 8,34$$

- juiste  $K_z$  en  $K_b$  gebruikt (bijvoorbeeld via Binas-tabel 49:  $4,7 \cdot 10^{-11}$  respectievelijk  $2,2 \cdot 10^{-8}$ ) 1
- $K_w$  juist (bijvoorbeeld via Binas-tabel 50:  $1,0 \cdot 10^{-14}$ ) en rest van de berekening 1

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

**17 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Volgens de gegeven formule is de  $[H_3O^+]$  niet afhankelijk van de hoeveelheid bakpoeder die wordt opgelost, dus krijg je een oplossing met dezelfde pH wanneer de dubbele hoeveelheid bakpoeder wordt gebruikt.
- $K_w$ ,  $K_z$  en  $K_b$  zijn constanten (bij 298 K), dus krijg je een oplossing met dezelfde pH wanneer de dubbele hoeveelheid bakpoeder wordt gebruikt.

- volgens de gegeven formule is de  $[H_3O^+]$  niet afhankelijk van de hoeveelheid bakpoeder die wordt opgelost 1
- conclusie 1

of

- $K_w$ ,  $K_z$  en  $K_b$  zijn constanten (bij 298 K) 1
- conclusie 1

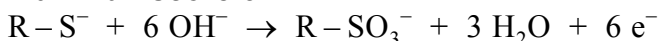
Indien een antwoord is gegeven als: „Natriumwaterstofcarbonaat is (overwegend) een base, dus als je meer oplost per liter wordt de pH hoger.” 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Het waterstofcarbonaat is een zuur, als de concentratie daarvan hoger wordt, wordt de pH lager.” 0

Indien een antwoord is gegeven als: „Je krijgt dezelfde pH, want de waarden boven en onder de breukstreep veranderen met dezelfde factor.” 0

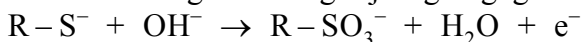
Indien een antwoord is gegeven als: „Je krijgt dezelfde pH, want  $HCO_3^-$  kan als zuur en als base reageren.” 0

**18 maximumscore 3**



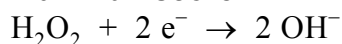
- $R-S^-$  en  $OH^-$  voor de pijl en  $R-SO_3^-$  en  $H_2O$  na de pijl 1
- de H balans, de O balans en de S balans juist 1
- de ladingsbalans juist gemaakt met het juiste aantal  $e^-$  aan de juiste kant van de pijl 1

Indien de volgende vergelijking is gegeven: 1

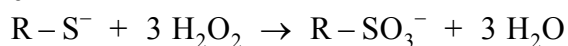


| Vraag | Antwoord | Scores |
|-------|----------|--------|
|-------|----------|--------|

**19 maximumscore 2**



en



- de vergelijking van de halfreactie van  $\text{H}_2\text{O}_2$  juist 1
- combineren van beide vergelijkingen van halfreacties en wegstrepen van  $\text{OH}^-$  voor en na de pijl 1

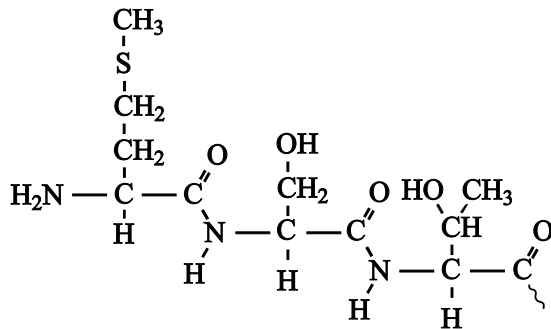
*Opmerkingen*

- *Wanneer een onjuist antwoord op vraag 19 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 18, dit antwoord op vraag 19 goed rekenen.*
- *Wanneer in een overigens juist antwoord de vergelijking van de halfreactie van  $\text{H}_2\text{O}_2$  in zuur milieu is gebruikt, dit goed rekenen, tenzij als totale reactievergelijking de vergelijking  $\text{R-S}^- + 6 \text{OH}^- + 3 \text{H}_2\text{O}_2 + 6 \text{H}^+ \rightarrow \text{R-SO}_3^- + 9 \text{H}_2\text{O}$  is gegeven. In dat geval 1 punt toekennen.*

## PKU

### 20 maximumscore 3

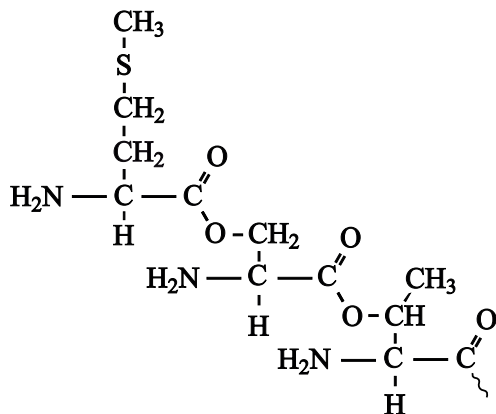
Een juist antwoord kan er als volgt uitzien:



- peptidebindingen juist getekend 1
- het begin van de structuurformule weergegeven met  $\text{H}_2\text{N}-$  aan de kant van het Met en het eind van de structuurformule weergegeven met  $\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\sim$  of met  $\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$  of met  $\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\cdot$  1
- zijketens juist getekend 1

Indien in een overigens juist antwoord de groep  $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-$  is weergegeven met  $-\text{CO}-$  2

Indien het volgende antwoord is gegeven



2

#### Opmerking

Wanneer de peptidebinding is weergegeven met  $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}-$ , dit goed rekenen.



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

**21 maximumscore 1**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- $1222 = 3 \times 407 + 1$ , dus de aminozuureenheden met nummer 408 verschillen.
- $1222/3 = 407,33$  dus de aminozuureenheden met nummer 408 verschillen.
- $1215/3 = 405$ . Het verschil zit in het derde triplet vanaf nummer 1215, dat codeert voor de aminozuureenheid met nummer 408.

**22 maximumscore 3**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Het triplet (codon) op de coderende streng dat codeert voor het aminozuur met nummer 408 voor PAH is C G G. Dat is ook het codon (triplet) op het mRNA. Daar hoort het aminozuur Arg bij.

Het triplet (codon) op de coderende streng dat codeert voor het aminozuur met nummer 408 voor ‘verkeerd-PAH’ is T G G. Dan is U G G het codon (triplet) op het mRNA. Daar hoort het aminozuur Trp bij.

- juiste triplets (codons) op de coderende streng geselecteerd, zowel voor PAH als voor ‘verkeerd-PAH’ 1
- notie dat het codon (triplet) op het mRNA identiek is aan het triplet (codon) op de coderende streng van het DNA met dien verstande dat op het mRNA een U voorkomt in plaats van een T (eventueel impliciet) 1
- conclusie 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Goed is T C G en dat codeert voor Ser. Verkeerd is T T G en dat codeert voor Leu.” 2

Indien een antwoord is gegeven als: „Goed is C G G op het DNA. Dan is de code op het mRNA G C C en dat is de code voor Ala. Verkeerd is T G G op het DNA. Dan is de code op het mRNA A C C en dat is de code voor Thr.” 2

Indien een antwoord is gegeven als: „Goed is T C G op het DNA. Dan is de code op het mRNA A G C en dat is de code voor Ser. Verkeerd is T T G op het DNA. Dan is de code op het mRNA A A C en dat is de code voor Asn.” 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Het 3-lettersymbool in PAH is C G G en het 3-lettersymbool in ‘verkeerd-PAH’ is T G G.” 0

*Opmerkingen*

- *Wanneer een onjuist antwoord op vraag 22 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 21, bijvoorbeeld doordat zowel in vraag 21 als in vraag 22 als afwijkend triplet T T G is gekozen in plaats van T G G, dit antwoord op vraag 22 goed rekenen.*
- *Wanneer een antwoord is gegeven als: „Goed is C G G en dat codeert voor Arg. Verkeerd is T G G en dat codeert voor Trp.” dit goed rekenen.*
- *Wanneer de volledige naam of het 1-lettersymbool van een aminozuureenheid is gegeven, dit goed rekenen.*

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

**23 maximumscore 1**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:  
Dit is een (voor de mens) essentieel aminozuur.

**24 maximumscore 4**

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\frac{40 \times 65}{294,3} \times \frac{165,2}{5,0 \times 10} = 29 \text{ (mg dL}^{-1}\text{)}$$

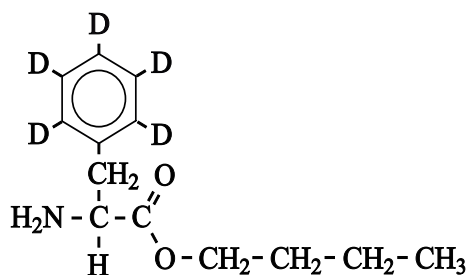
- berekening van het aantal mg aspartaam dat op één dag wordt ingenomen:  $40 \text{ (mg kg}^{-1}\text{)}$  vermenigvuldigen met  $65 \text{ (kg)}$  1
- omrekening van het aantal mg aspartaam dat op één dag wordt ingenomen naar het aantal mmol fenylalanine dat daaruit in  $5,0 \text{ L}$  bloed ontstaat (is gelijk aan het aantal mmol aspartaam dat op één dag wordt ingenomen): delen door de massa van een mmol aspartaam ( $294,3 \text{ mg}$ ) 1
- omrekening van het aantal mmol fenylalanine dat in  $5,0 \text{ L}$  bloed ontstaat naar het aantal mg fenylalanine dat in  $5,0 \text{ L}$  bloed ontstaat: vermenigvuldigen met de massa van een mmol fenylalanine (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99:  $165,2 \text{ mg}$ ) 1
- omrekening van het aantal mg fenylalanine dat in  $5,0 \text{ L}$  bloed ontstaat naar het aantal mg fenylalanine per dL: delen door  $5,0 \text{ (L)}$  en door  $10 \text{ (dL L}^{-1}\text{)}$  1

*Opmerking*

*Wanneer in een overigens juist antwoord ten gevolge van een drukfout in Binas-tabel 2 een dL is gesteld op  $10^{-11} \text{ L}$ , dit niet aanrekenen.*

**25 maximumscore 2**

Het juiste antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- esterbinding juist 1
- rest van de structuurformule juist 1

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

**26 maximumscore 3**

Een juiste berekening leidt tot de (uitkomst dat  $[Phe] = 216 \mu\text{mol L}^{-1}$  en dat

$$\frac{[Phe]}{[Tyr]} = 3,86 \text{ en de) conclusie dat de onderzochte baby aan PKU lijdt.}$$

- berekening  $[Phe]$  en berekening  $[Tyr]$ :  $200 (\mu\text{mol L}^{-1})$  vermenigvuldigen met 75280 en delen door 69712 respectievelijk  $200 (\mu\text{mol L}^{-1})$  vermenigvuldigen met 7946 en delen door 28380 1
- berekening  $\frac{[Phe]}{[Tyr]}$  1
- controleren of aan beide voorwaarden is voldaan en conclusie 1

Indien een antwoord is gegeven als: „ $[Phe] = \frac{75280}{69712} \times 200 = 216 \mu\text{mol L}^{-1}$  en

$$\frac{[Phe]}{[Tyr]} = \frac{75280}{7946} = 9,47, \text{ dus de baby lijdt aan PKU.}” 2$$

Indien een antwoord is gegeven als: „De verhouding tussen de piekhoogtes van  $200 \mu\text{mol L}^{-1}$  Phe-d<sub>5</sub> en  $200 \mu\text{mol L}^{-1}$  Tyr-d<sub>4</sub> is  $\frac{69712}{28380} = 2,46$ . Dan is

$$\frac{[Phe]}{[Tyr]} = \frac{75280}{7947 \times 2,46} = 3,86, \text{ dus groter dan } 1,7. \text{ Dus de baby lijdt aan PKU.}” 2$$

*Opmerking*

*Wanneer een antwoord is gegeven als: „De piek van Phe is hoger dan die van Phe-d<sub>5</sub> dus  $[Phe]$  is groter dan  $200 \mu\text{mol L}^{-1}$  dus zeker groter dan  $150 \mu\text{mol L}^{-1}$ . De piek bij  $m/z = 238$  zou dan op zijn minst een relatieve intensiteit van  $\frac{28380}{1,7} = 16694$  moeten hebben. Die piek is veel lager, dus de baby lijdt aan PKU.” dit goed rekenen.*

## 5 Inzenden scores

---

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

Zend de gegevens uiterlijk op 7 juni naar Cito.

## 6 Bronvermeldingen

---

Diacetyl-test [www.evansale.com/diacetyl\\_article.html](http://www.evansale.com/diacetyl_article.html)