

Correctievoorschrift VWO

2013

tijdvak 1

scheikunde (pilot)

Het correctievoorschrift bestaat uit:

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

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het Eindexamenbesluit v.w.o.-h.a.v.o.-m.a.v.o.-v.b.o.

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

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

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

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

- 4 De 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 regeling van het College voor Examens van toepassing:

- 1 De examiner vermeldt op een lijst de namen en/of nummers van de kandidaten, het aan iedere kandidaat voor iedere vraag toegekende aantal scorepunten en het totaal aantal scorepunten van iedere kandidaat.
- 2 Voor het antwoord op een vraag worden door de examiner en door de gecommiteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend, in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;
 - 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
 - 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;

3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.

- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Voor een juist antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een examen of in het beoordelingsmodel bij dat examen een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof examen en beoordelingsmodel juist zijn. Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan het College voor Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.

NB1 Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.
Evenmin is er een standaardformulier voorgeschreven voor de vermelding van de scores van de kandidaten.
Het vermelden van het schoolexamencijfer is toegestaan, maar niet verplicht.
Binnen de ruimte die de regelgeving biedt, kunnen scholen afzonderlijk of in gezamenlijk overleg keuzes maken.

NB2 Als het College voor Examens vaststelt dat een centraal examen een onvolkomenheid bevat, kan het besluiten tot een aanvulling op het correctievoorschrift.
Een aanvulling op het correctievoorschrift wordt zo spoedig mogelijk nadat de onvolkomenheid is vastgesteld via Examenblad.nl verstuurd aan de examensecretarissen.
Soms komt een onvolkomenheid pas geruime tijd na de afname aan het licht. In die gevallen vermeldt de aanvulling:

NB

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

Een onvolkomenheid kan ook op een tijdstip geconstateerd worden dat een aanvulling op het correctievoorschrift ook voor de tweede corrector te laat komt. In dat geval houdt het College voor Examens bij de vaststelling van de N-term rekening met de onvolkomenheid.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 68 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regel(s) vastgesteld:

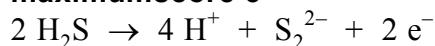
- 1 Als in een berekening één of meer rekenfouten zijn gemaakt, wordt per vraag één scorepunt afgetrokken.
- 2 Een afwijking in de uitkomst van een berekening door acceptabel tussentijds afronden wordt de kandidaat niet aangerekend.
- 3 Als in de uitkomst van een berekening geen eenheid is vermeld of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

Ammoniet

1 maximumscore 3



- H_2S voor de pijl en H^+ en S_2^{2-} na de pijl 1
- e^- na de pijl 1
- juiste coëfficiënten 1

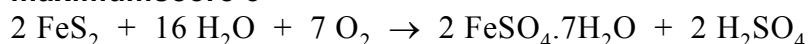
Indien de vergelijking $2 \text{H}_2\text{S} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{S}_2^{2-} + 4 \text{H}^+$ is gegeven 2

Indien de vergelijking $\text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{S} + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^-$ is gegeven 0

Opmerkingen

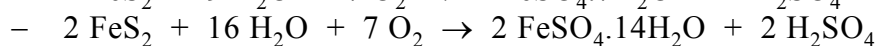
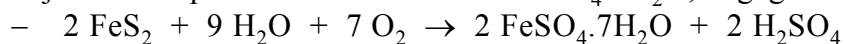
- Wanneer een antwoord is gegeven als:
„ $2 \text{H}_2\text{S} + \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{FeS}_2 + 4 \text{H}^+ + 2 \text{e}^-$ ”, dit goed rekenen.
- Wanneer in een overigens juist antwoord een evenwichtsteken is gebruikt in plaats van een reactiepijl, dit goed rekenen.

2 maximumscore 3



- alle formules juist en aan de juiste kant van de pijl 1
- Fe, S en H balans juist 1
- O balans juist 1

Indien een van de volgende reactievergelijkingen, die zijn gebaseerd op een onjuiste interpretatie van de formule $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, is gegeven: 2



Indien de vergelijking $\text{FeS}_2 + 7 \text{H}_2\text{O} + 4 \text{O}_2 \rightarrow \text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4$ is gegeven 2

Indien de vergelijking $\text{FeS}_2 + 15 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} + 7 \text{H}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$ is gegeven 2

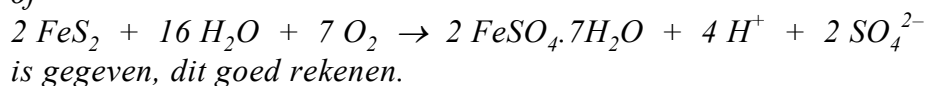
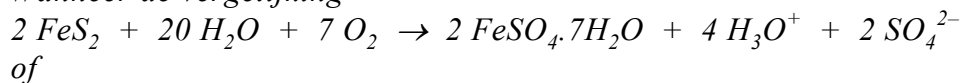
Indien de vergelijking $\text{FeS}_2 + 8 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{FeSO}_4 + 7 \text{H}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4$ is gegeven 1

Indien de vergelijking $\text{FeS} + 11 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O} + 4 \text{H}_2$ is gegeven 1

Indien de vergelijking $\text{FeS} + 4 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{FeSO}_4 + 4 \text{H}_2$ is gegeven 0

Opmerking

Wanneer de vergelijking



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

3 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\frac{278,0}{120,0} = 2,32$$

- berekening van de massa van een mol melanteriet (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 278,0 g) 1
- rest van de berekening: de gevonden massa van een mol melanteriet delen door de massa van een mol markasiet (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 120,0 g) 1
- antwoord in drie significante cijfers 1

Indien als antwoord een getal in drie significante cijfers is gegeven dat niet berust op een berekening 0

Opmerking

Wanneer het antwoord „ $\frac{(278,0-120,0)}{120,0} = 1,32$ keer zo groot” is gegeven, dit goed rekenen.

4 maximumscore 1

de dichtheden (van beide stoffen)

Indien een van de volgende antwoorden is gegeven: 0

- de dichtheid
- de volumes van beide stoffen

Opmerking

Wanneer als antwoord „de molaire volumes (van beide stoffen)” is gegeven, dit goed rekenen.

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

5 maximumscore 2

Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- $\text{CaCO}_3 + 2 \text{H}_3\text{O}^+ + \text{SO}_4^{2-} \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CaCO}_3 + 2 \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CaCO}_3 + \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$

- CaCO_3 1
- rest van de vergelijking juist 1

Indien één van de volgende vergelijkingen is gegeven: 1

- $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{SO}_4^{2-} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{HCO}_3^- + \text{HSO}_4^-$
- $\text{CO}_3^{2-} + 2 \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2 \text{HSO}_4^- + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CO}_3^{2-} + 2 \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CO}_3^{2-} + 2 \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3 + 2 \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CO}_3^{2-} + \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{HCO}_3^- + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{CaSO}_4 + \text{HCO}_3^- + \text{H}^+$

Opmerkingen

- *Wanneer één van de volgende vergelijkingen is gegeven:*
 $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{HSO}_4^- + \text{HCO}_3^-$
 $\text{CaCO}_3 + 2 \text{H}_3\text{O}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{CO}_3 + 2 \text{H}_2\text{O}$
 $2 \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2 \text{Ca}^{2+} + \text{SO}_4^{2-} + 2 \text{HCO}_3^-$
 $\text{CaCO}_3 + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
dit goed rekenen.
- *Wanneer een niet-kloppende reactievergelijking is gegeven, 1 scorepunt aftrekken.*

Asbjørn Følling en de ontdekking van PKU

6 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Om aan te tonen dat stof X de groenkleuring veroorzaakt: aan urine van gezonde mensen (een kleine hoeveelheid) stof X toevoegen en vervolgens (een kleine hoeveelheid) ijzer(III)chloride-oplossing / (een kleine hoeveelheid) stof X in water oplossen en (een kleine hoeveelheid) ijzer(III)chloride-oplossing toevoegen (er treedt dan een groenkleuring op).

Om aan te tonen dat in de urine van gezonde mensen stof X niet voorkomt: (een kleine hoeveelheid) ijzer(III)chloride-oplossing bij urine van gezonde mensen druppelen. (er treedt dan geen groenkleuring op).

- Om aan te tonen dat stof X de groenkleuring veroorzaakt: uit urine van de twee kinderen met een verstandelijke beperking stof X verwijderen en aan de overblijvende oplossing (een kleine hoeveelheid) ijzer(III)chloride-oplossing toevoegen (er treedt dan geen groenkleuring op).

Om aan te tonen dat in de urine van gezonde mensen stof X niet voorkomt: (een kleine hoeveelheid) ijzer(III)chloride-oplossing bij urine van gezonde mensen druppelen (er treedt dan geen groenkleuring op).

- om aan te tonen dat stof X de groenkleuring veroorzaakt: aan urine van gezonde mensen (een kleine hoeveelheid) stof X toevoegen en vervolgens (een kleine hoeveelheid) ijzer(III)chloride-oplossing / (een kleine hoeveelheid) stof X in water oplossen en (een kleine hoeveelheid) ijzer(III)chloride-oplossing toevoegen (er treedt dan een groenkleuring op) 1
- om aan te tonen dat in de urine van gezonde mensen stof X niet voorkomt: (een kleine hoeveelheid) ijzer(III)chloride-oplossing aan de urine van gezonde mensen toevoegen (er treedt dan geen groenkleuring op) 1

of

- om aan te tonen dat stof X de groenkleuring veroorzaakt: uit urine van de twee kinderen met een verstandelijke beperking stof X verwijderen en aan de overblijvende oplossing (een kleine hoeveelheid) ijzer(III)chloride-oplossing toevoegen (er treedt dan geen groenkleuring op) 1
- om aan te tonen dat in de urine van gezonde mensen stof X niet voorkomt: (een kleine hoeveelheid) ijzer(III)chloride-oplossing aan de urine van gezonde mensen toevoegen (er treedt dan geen groenkleuring op) 1

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

7 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

het aantal C atomen in een molecuul van

$$\text{stof X} = \frac{11,2}{\frac{4,69}{164}} \times \frac{1}{44,01} = 9$$

het aantal H atomen in een molecuul van

$$\text{stof X} = \frac{2,08}{\frac{4,69}{164}} \times \frac{1}{18,02} \times 2 = 8$$

het aantal O atomen in een molecuul van

$$\text{stof X} = \frac{164 - 9 \times 12,01 - 8 \times 1,008}{16,00} = 3$$

- berekening van het aantal mmol van stof X dat is gebruikt: 4,69 (mg) delen door 164 (mg mmol⁻¹) 1
- berekening van het aantal mg CO₂ en H₂O dat ontstaat bij de volledige verbranding van 1,00 mmol stof X: 11,2 (mg) respectievelijk 2,08 (mg) delen door het aantal mmol van stof X dat bij de analyse is gebruikt 1
- berekening van het aantal C atomen in een molecuul van stof X (is gelijk aan het aantal mmol CO₂ dat ontstaat als een mmol stof X volledig wordt verbrand) en van het aantal H atomen in een molecuul van stof X (is gelijk aan tweemaal het aantal mmol H₂O dat ontstaat als een mmol stof X volledig wordt verbrand): het aantal mg CO₂ dat ontstaat bij de volledige verbranding van 1,00 mmol stof X delen door de massa van een mmol CO₂ (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 44,01 mg) respectievelijk het aantal mg H₂O dat ontstaat bij de volledige verbranding van 1,00 mmol stof X delen door de massa van een mmol H₂O (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 18,02 mg) en vermenigvuldigen met 2 1
- berekening van het aantal O atomen in een molecuul van stof X: de molecuulmassa (164 u) verminderen met de massa van de C atomen in een molecuul van stof X (is gelijk aan het aantal C atomen × 12,01 u) en met de massa van het aantal H atomen in een molecuul van stof X (is gelijk aan het aantal H atomen × 1,008 u) en de uitkomst delen door de atoommassa van O (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 16,00 u) 1

Indien slechts een antwoord is gegeven als:

$$„\frac{4,69}{164} \times 9 \times 44,01 = 11,3 \text{ mg CO}_2 \text{ en } \frac{4,69}{164} \times 4 \times 18,02 = 2,06 \text{ mg H}_2\text{O}.$$

De berekende massa's komen overeen met de gevonden massa's.

De formule C₉H₈O₃ stemt dus overeen met de bepaling.”

2

Opmerkingen

- Wanneer een antwoord is gegeven als:

$$\text{„Er is } \frac{11,2}{44,01} = 0,254 \text{ mmol C atomen en}$$

$$\frac{2,08}{18,02} \times 2 = 0,231 \text{ mmol H atomen.}$$

De massa hiervan is $0,254 \times 12,01 = 3,05 \text{ mg}$ en

$$0,231 \times 1,008 = 0,233 \text{ mg.}$$

$$\text{Er is dus } \frac{(4,69 - 3,05 - 0,233)}{16,00} = 0,088 \text{ mmol O atomen (in stof X)}$$

De verhouding tussen de elementen is dus

$$\text{C : H : O} = 0,254 : 0,231 : 0,088. \text{ Dit is}$$

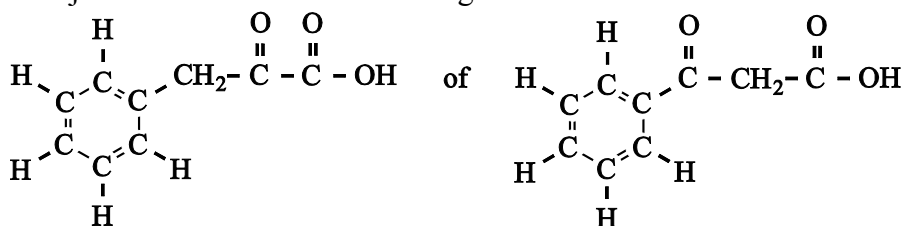
$$\text{C : H : O} = 8,66 : 7,88 : 3,00 / \text{C : H : O} = 9,00 : 8,19 : 3,12. \text{ „}$$

dit goed rekenen.

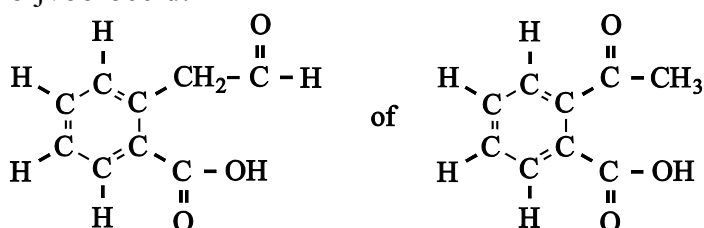
- Wanneer een berekening is gegeven zoals in de eerste opmerking van vraag 7, met als conclusie „dit klopt niet met de formule”, dit niet aanrekenen.

8 maximumscore 2

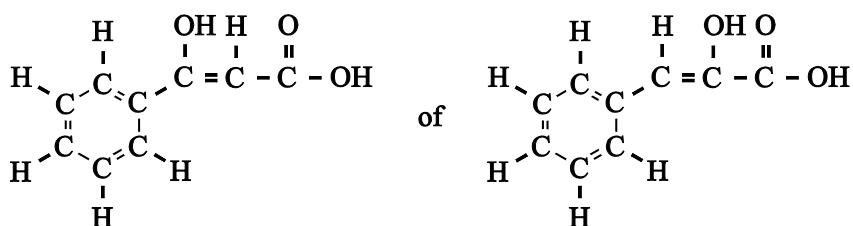
Een juist antwoord kan er als volgt uitzien:



Indien een andere structuurformule is gegeven van een éénwaardig zuur met molecuulformule $\text{C}_9\text{H}_8\text{O}_3$, waarin een benzeenring voorkomt, zoals bijvoorbeeld:

*Opmerking*

Wanneer één van de volgende structuurformules is gegeven, dit goed rekenen:



1

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

9 maximumscore 1

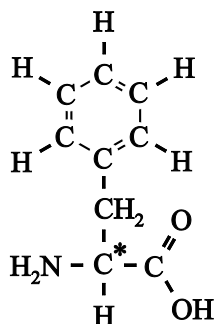
tyrosine

Opmerking

Wanneer het juiste één- of drielettersymbool is gegeven, dit niet aanrekenen.

10 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



In fenylalanine is een asymmetrisch C atoom aanwezig. (Hierdoor bestaan er twee stereo-isomeren.)

- structuurformule van fenylalanine en notie dat in fenylalanine een asymmetrisch C atoom aanwezig is 1
- aangegeven welk C atoom in fenylalanine asymmetrisch is 1

Indien slechts een antwoord is gegeven als: „In een molecuul fenylalanine is een asymmetrisch koolstofatoom aanwezig.” 1

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als: „Alle aminozuren (behalve glycine) komen in de natuur in de L-vorm voor. Dan bestaat er ook een D-vorm.”, dit goed rekenen.

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

11 maximumscore 3

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Het (synthetisch gemaakte) fenylalanine bevatte (kennelijk) beide vormen. In het lichaam (van gezonde mensen) wordt slechts één van deze vormen omgezet (tot tyrosine en wel de L-vorm). De andere vorm (de D-vorm) (hoopt zich op in het lichaam en) wordt omgezet tot stof X (dat de groenkleuring veroorzaakt als een ijzer(III)chloride-oplossing aan de urine wordt toegedruppeld).
- Het (synthetisch gemaakte) fenylalanine bevatte (kennelijk) de niet-natuurlijke vorm (de D-vorm). In het lichaam (van gezonde mensen) wordt de niet-natuurlijke vorm niet omgezet (tot tyrosine). Deze vorm (hoopt zich op in het lichaam en) wordt omgezet tot stof X (dat de groenkleuring veroorzaakt als een ijzer(III)chloride-oplossing aan de urine wordt toegedruppeld).

- in het (synthetisch gemaakte) fenylalanine kwamen (kennelijk) beide vormen voor 1
- in het lichaam kan slechts één van beide vormen (de L-vorm) worden omgezet (tot tyrosine) 1
- de andere vorm van het fenylalanine wordt omgezet tot stof X (dat na toevoeging van ijzer(III)chloride-oplossing aan de urine de groenkleuring veroorzaakt) 1

of

- het (synthetisch gemaakte) fenylalanine bevatte (kennelijk) de niet-natuurlijke vorm (de D-vorm) 1
- in het lichaam wordt deze vorm niet omgezet tot tyrosine 1
- de niet-natuurlijke vorm (de D-vorm) van het fenylalanine (hoopt zich op in het lichaam en) wordt omgezet tot stof X (dat na toevoeging van ijzer(III)chloride-oplossing de groenkleuring veroorzaakt) 1

Indien een antwoord is gegeven als: „De D-vorm komt in de urine terecht en zorgt daar voor de groenkleuring.” 1

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

Styreen-butadieen-rubber

12 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De reactievergelijking is $\text{C}_7\text{H}_{16} \rightarrow \text{C}_4\text{H}_6 + \text{C}_3\text{H}_8 + \text{H}_2$

$$\Delta E = -(-1,88 \cdot 10^5) + 1,08 \cdot 10^5 + (-1,06 \cdot 10^5) = +1,90 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}.$$

De reactie is dus endotherm.

- juiste molverhouding / juiste reactievergelijking 1
- juiste verwerking van de vormingswarmtes van heptaan en van 1,3-butadieen en propaan (via Binas-tabel 57B): respectievelijk $-(-1,88 \cdot 10^5) \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$ en $+1,08 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$ en $-1,06 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$ 1
- rest van de berekening en conclusie 1

Indien in een overigens juist antwoord de factor 10^5 niet is opgenomen 2

Indien in een overigens juist antwoord alle plus- en mintekens zijn verwisseld 2

Indien in een overigens juist antwoord één plus- of minteken is verwisseld 2

Indien in een overigens juist antwoord twee plus- of mintekens zijn verwisseld 1

Indien in het antwoord een fout is gemaakt in de molverhouding/reactievergelijking waarmee vervolgens op een juiste wijze verder wordt gerekend 2

13 maximumscore 2

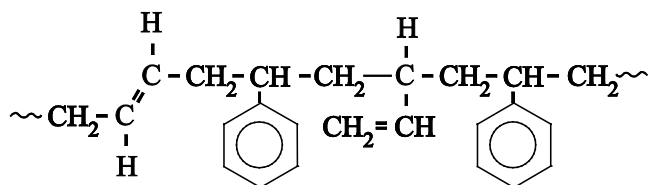
Een voorbeeld van een juist antwoord is:

In de fractie zullen stoffen als butaan en 1-buteen voorkomen. De kookpunten van deze stoffen zijn respectievelijk 273 K en 267 K. Deze waarden liggen in de buurt van het kookpunt van 1,3-butadieen. (Ze zullen dus in dezelfde fractie terechtkomen bij condensatie.)

- notie dat in de fractie stoffen als butaan en 1-buteen voorkomen 1
- noteren van de kookpunten van de genoemde stoffen (via Binas-tabel 42B) en constatering dat de waarden in de buurt liggen van het kookpunt van 1,3-butadieen 1

14 maximumscore 4

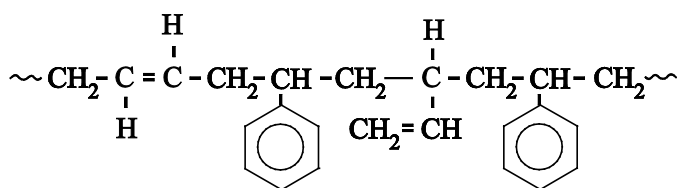
Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- een eenheid 1,3-butadien die na 1,4-additie is ontstaan, met tussen de C atomen 2 en 3 een dubbele binding 1
- juiste weergave van de *trans* C = C binding in de eenheid 1,3-butadien die na 1,4-additie is ontstaan 1
- juiste weergave van een eenheid 1,3-butadien die na 1,2-additie is ontstaan 1
- twee styreeneenheden juist verwerkt en begin en eind van de structuur aangegeven met ~, met – of met • 1

Opmerking

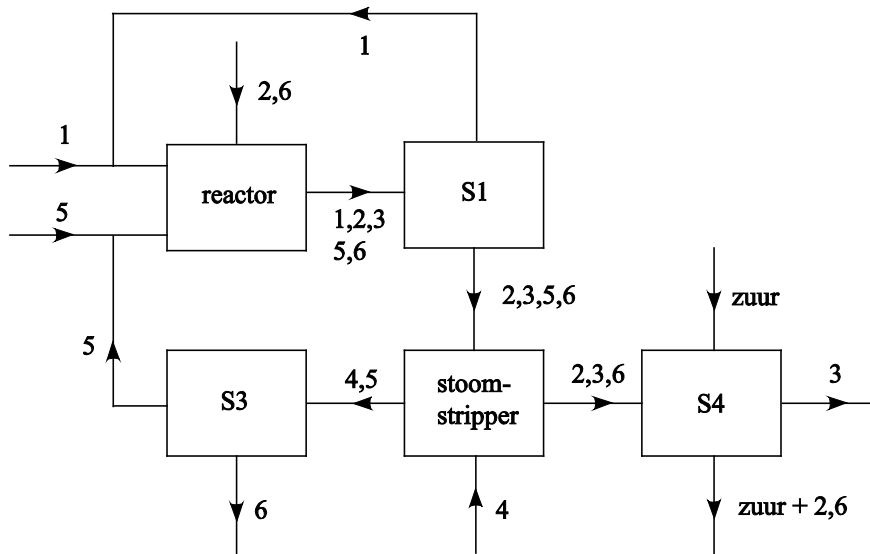
Wanneer de structuurformule is getekend als



dit goed rekenen.

15 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- uitstroom van 1, 2, 3, 5, 6 uit de reactor en pijl van 1 uit S1 naar invoer in de reactor 1
- uitstroom van 2, 3, 5, 6 uit S1 en instroom van 4 in de stoomstripper en uitstroom van 4, 5 naar S3 1
- uitstroom van 6 uit S3 en pijl voor de uitstroom van 5 uit S3 naar de reactor 1
- instroom van 2, 3, 6 in S4 en uitstroom van 2, 6 uit S4 1

Opmerking

Als uit S4 de stofstromen 2 en 6 als aparte stofstromen worden weergegeven, dit niet aanrekenen.

16 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De ketens van dit rubber kunnen niet meer langs elkaar bewegen (omdat ze op bepaalde plaatsen aan elkaar verbonden zijn door zwavelatomen). Dit rubber kan dus niet smelten (waardoor het niet kan worden gebruikt voor de productie van nieuwe banden).

De flexibele delen van de ketens tussen de zwavelatomen kunnen wel gestrekt worden, waardoor dit rubber elastisch is.

- de ketens van dit rubber kunnen niet meer langs elkaar bewegen (omdat ze op bepaalde plaatsen aan elkaar verbonden zijn door zwavelatomen), waardoor dit rubber niet kan smelten (waardoor het niet kan worden gebruikt voor de productie van nieuwe banden) 1
- de flexibele delen van de ketens tussen de zwavelatomen kunnen wel gestrekt worden, waardoor dit rubber elastisch is 1

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

17 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De gevormde oxides zijn $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{FeO}$ en SO_2 .

SO_2 is zeer vergiftig / veroorzaakt zure regen.

- SO_2 en $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{FeO}$ 1
- SO_2 is zeer vergiftig / veroorzaakt zure regen 1

Indien een antwoord is gegeven als: „De gevormde oxides zijn $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{FeO}$ en SO_2/SO_3 . Er is dan geen afval van Fe_2O_3 .” 1

Indien een antwoord is gegeven als: „De gevormde oxides zijn SO_2 en SO_3 . SO_2 is zeer vergiftig / veroorzaakt zure regen.” 1

Indien een antwoord is gegeven als: „De gevormde oxides zijn $\text{NO}_x/\text{NO}/\text{NO}_2$. $\text{NO}_x/\text{NO}/\text{NO}_2$ zijn schadelijke gassen.” 0

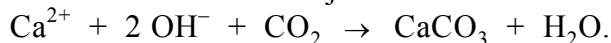
Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als: „De gevormde oxides zijn $\text{Fe}_2\text{O}_3/\text{FeO}$ en SO_3 . SO_3 is zeer vergiftig / veroorzaakt zure regen.”, dit goed rekenen.

Fluoride in tandpasta

18 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



Als het gas koolstofdioxide is, wordt het (kalkwater na enige tijd) troebel.

- Ca^{2+} , OH^- en CO_2 voor de pijl 1
- CaCO_3 en H_2O na de pijl en juiste coëfficiënten 1
- notie dat het kalkwater troebel wordt 1

19 maximumscore 2

Een juist antwoord kan als volgt zijn genoteerd:



Indien een antwoord is gegeven als $[\text{Pb}^{2+}][\text{Cl}^-][\text{F}^-]$ 1

Indien een antwoord is gegeven als $[\text{Pb}^{2+}] + [\text{Cl}^-] + [\text{F}^-] = K$ 1

Indien een antwoord is gegeven als $\frac{[\text{Pb}^{2+}][\text{Cl}^-][\text{F}^-]}{[\text{PbClF}]} = K$ 1

Indien een antwoord is gegeven als $\frac{[\text{Pb}^{2+}] + [\text{Cl}^-] + [\text{F}^-]}{[\text{PbClF}]} = K$ 0

Indien slechts een antwoord is gegeven als $K = \dots$ 0

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

20 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Door toevoegen van overmaat NaCl en $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ worden de $[\text{Cl}^-]$ en de

$[\text{Pb}^{2+}]$ groot. Omdat de $[\text{F}^-] = \frac{K}{[\text{Pb}^{2+}][\text{Cl}^-]}$ wordt in de oplossing de

fluorideconcentratie (en dus ook het aantal mol opgelost PbClF (per liter)) klein.

- notie dat de $[\text{Pb}^{2+}]$ en de $[\text{Cl}^-]$ groot zijn 1
- uitleg, via de evenwichtsvoorwaarde, dat de fluorideconcentratie klein is 1

Indien een antwoord is gegeven als: „De $[\text{Pb}^{2+}]$ en de $[\text{Cl}^-]$ zijn groot, waardoor het evenwicht naar links verschuift.” 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Door de overmaat aan Pb^{2+} ionen en Cl^- ionen wordt de fluorideconcentratie heel klein.” 0

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 4

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$[\text{CO}_3^{2-}] = 4,7 \cdot 10^{-11} \times \frac{4 \times 10^{-2} \times 1,10 \cdot 10^{-5}}{10^{-5,00}} = 2 \cdot 10^{-12}, \text{ dit is niet groter dan } 10^{-11} \text{ mol L}^{-1}.$$

- berekening van de $[\text{H}_3\text{O}^+]$: $10^{-5,00}$ 1
- berekening van de $[\text{HCO}_3^-]$: het afgelezen percentage HCO_3^- vermenigvuldigen met $1,10 \cdot 10^{-5}$ (mol L⁻¹) 1
- juiste evenwichtsvoorwaarde, bijvoorbeeld genoteerd als

$$K_z = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{CO}_3^{2-}]}{[\text{HCO}_3^-]}$$
 (eventueel reeds gedeeltelijk ingevuld) 1
- berekening van de $[\text{CO}_3^{2-}]$ en conclusie: K_z (bijvoorbeeld via Binas-tabel 49: $4,7 \cdot 10^{-11}$) vermenigvuldigen met de gevonden $[\text{HCO}_3^-]$ en delen door de gevonden $[\text{H}_3\text{O}^+]$ 1

Opmerkingen

- De significantie in de uitkomsten van de berekening in dit geval niet beoordelen.
- De toegestane marge in de aflezing van het diagram is $4,0 \leq \text{waarde} \leq 5,0$.
- Wanneer een antwoord is gegeven als:

$$[\text{CO}_3^{2-}] = \frac{4,5 \cdot 10^{-7} \times 4,7 \cdot 10^{-11} \times 96 \times 10^{-2} \times 1,10 \cdot 10^{-5}}{(10^{-5,00})^2} = 2,2 \cdot 10^{-12}$$

dit goed rekenen.

22 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\frac{\frac{7,5836 - 7,1842}{261,7} \times 19,00}{20,0143} \times 10^6 = 1,449 \cdot 10^3 \text{ (massa-ppm)}$$

- berekening van het aantal g PbClF: 7,5836 (g) minus 7,1842 (g) 1
- omrekening van het aantal g PbClF naar het aantal mol F⁻ (is gelijk aan het aantal mol PbClF): delen door de massa van een mol PbClF (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 261,7 g) 1
- omrekening van het aantal mol F⁻ naar het aantal g F⁻: vermenigvuldigen met de massa van een mol F⁻ (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 19,00 g) 1
- omrekening van het aantal g F⁻ naar het aantal massa-ppm F⁻ in de tandpasta: delen door 20,0143 (g) en vermenigvuldigen met 10⁶ (ppm) 1

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

Vuilnisbelt of goudmijn?

23 maximumscore 3

Een voorbeeld van een artikel is:

10 „Bij Umicore is een bruine gaswolk ontstaan tijdens een bewerking.
20 De wolk bevatte (volgens het bedrijf) nitreuze dampen, een mengsel
28 van stikstofoxiden zoals stikstofmonoxide/NO (kleurloos) en het
37 bruine stikstofdioxide/NO₂. Deze oxiden ontstaan als een metaal
46 reageert met een oplossing van salpeterzuur (HNO₃). Nitreuze dampen
56 zijn giftig bij inademen. Ook is er brand- of explosiegevaar.
64 Ook zijn deze gevaarlijk voor huid en ogen.”

- de nitreuze dampen bevatten stikstofmonoxide/NO en het bruine stikstofdioxide/NO₂ 1
- uitleg dat een oplossing van salpeterzuur heeft gereageerd met een metaal 1
- opmerkingen over gevaar van inademen of gevaar voor huid en ogen / noemen van de MAC-waarde / mogelijkheid van reacties van NO_x met brandbare stoffen 1

Indien in een overigens juist antwoord is vermeld dat nitreuze dampen giftig zijn bij inwendig gebruik 2

Indien in een overigens juist antwoord het totaal aantal woorden groter dan 90 is of het totaal aantal woorden niet is aangegeven 2

24 maximumscore 3



- Sn en OH⁻ links van de pijl en Sn(OH)₆²⁻ rechts van de pijl 1
- e⁻ na de pijl 1
- juiste coëfficiënten 1

Indien in een overigens juist antwoord 4 e⁻ voor de pijl zijn genoteerd 2

Opmerking

Wanneer in een overigens juist antwoord een evenwichtsteken is gebruikt in plaats van een reactiepijl, dit goed rekenen.

25 maximumscore 2

extractie en indampen/destillatie/vacuümdestillatie

- extractie 1
- indampen/destillatie/vacuümdestillatie 1

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

26 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Ze moeten (een overmaat van) een oplossing van natriumchloride toevoegen en vervolgens filtreren. Daarna moeten ze het gevormde zilverchloride / het residu / de vaste stof (drogen en) wegen.
- Ze moeten het mengsel aanvullen met water tot een bekend volume. Met colorimetrie kan de $[\text{Cu}^{2+}]$ / het gehalte koper in de ontstane oplossing bepaald worden (waarna het massapercentage zilver kan worden berekend).

- | | |
|--|---|
| • toevoegen van (een overmaat van) een oplossing van natriumchloride | 1 |
| • filtreren en het zilverchloride / het residu / de vaste stof (drogen en) wegen | 1 |

of

- | | |
|---|---|
| • aanvullen met water tot een bekend volume | 1 |
| • notie dat met colorimetrie de $[\text{Cu}^{2+}]$ / het gehalte koper bepaald kan worden (waarna het massapercentage zilver kan worden berekend) | 1 |

5 Inzenden scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per school in het programma WOLF. Zend de gegevens uiterlijk op 3 juni naar Cito.

6 Bronvermelding

Ammoniet	naar een artikel van J.C. van Veen, Werkgroep Behoud Natuurhistorische Collecties, Teylers Museum Haarlem, 1996
Vuilnisbelt of Goudmijn?	naar een artikel uit de Gazet van Antwerpen, 07-09-2010