

Het correctievoorschrift bestaat uit:

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

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 3.21, 3.24 en 3.25 van het Uitvoeringsbesluit WVO 2020.

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

Voor de beoordeling zijn de volgende aspecten van de artikelen 3.21 t/m 3.25 van het Uitvoeringsbesluit WVO 2020 van belang:

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen en het proces-verbaal van het examen toekomen aan de examinerator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinerator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.

- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de directeur van de school van de gecommiteerde toekomen. Deze stelt het ter hand aan de gecommiteerde.
- 3 De gecommiteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door het College voor Toetsen en Examens.
De gecommiteerde voegt bij het gecorrigeerde werk een verklaring betreffende de verrichte correctie. Deze verklaring wordt mede ondertekend door het bevoegd gezag van de gecommiteerde.
- 4 De examinerator en de gecommiteerde stellen in onderling overleg het behaalde 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 corrector aanwijzen. De beoordeling van deze derde corrector komt in de plaats van de eerdere beoordelingen.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de regeling van het College voor Toetsen en Examens van toepassing:

- 1 De 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 correctievoorschrift. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is. Andere scorepunten die geen gehele getallen zijn, of een score minder dan 0 zijn niet geoorloofd.
- 3 Scorepunten worden toegekend met inachtneming van de volgende regels:
 - 3.1 indien een vraag volledig juist is beantwoord, wordt het maximaal te behalen aantal scorepunten toegekend;
 - 3.2 indien een vraag gedeeltelijk juist is beantwoord, wordt een deel van de te behalen scorepunten toegekend in overeenstemming met het beoordelingsmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het beoordelingsmodel voorkomt en dit antwoord op grond van aantoonbare, vakinhoudelijke argumenten als juist of gedeeltelijk juist aangemerkt kan worden, moeten scorepunten worden toegekend naar analogie of in de geest van het beoordelingsmodel;
 - 3.4 indien slechts één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, wordt uitsluitend het eerstgegeven antwoord beoordeeld;
 - 3.5 indien meer dan één voorbeeld, reden, uitwerking, citaat of andersoortig antwoord gevraagd wordt, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;

- 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of afleiding of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend tenzij in het beoordelingsmodel anders is aangegeven;
- 3.7 indien in het beoordelingsmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord of onderdeel van dat antwoord;
- 3.8 indien in het beoordelingsmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen;
- 3.9 indien een kandidaat op grond van een algemeen geldende woordbetekenis, zoals bijvoorbeeld vermeld in een woordenboek, een antwoord geeft dat vakinhoudelijk onjuist is, worden aan dat antwoord geen scorepunten toegekend, of tenminste niet de scorepunten die met de vakinhoudelijke onjuistheid gemoeid zijn.
- 4 Het juiste antwoord op een meerkeuzevraag is de hoofdletter die behoort bij de juiste keuzemogelijkheid. Als het antwoord op een andere manier is gegeven, maar onomstotelijk vaststaat dat het juist is, dan moet dit antwoord ook goed gerekend worden. Voor het juiste antwoord op een meerkeuzevraag wordt het in het beoordelingsmodel vermelde aantal scorepunten toegekend. Voor elk ander antwoord worden geen scorepunten toegekend. Indien meer dan één antwoord gegeven is, worden eveneens geen scorepunten toegekend.
- 5 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de vraag aanzienlijk vereenvoudigd wordt en/of tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 6 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het beoordelingsmodel anders is vermeld.
- 7 Indien de examinerator of de 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 Toetsen en Examens. Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het beoordelingsmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.
- 8 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.
- 9 Het cijfer voor het centraal examen wordt als volgt verkregen.
Eerste en tweede corrector stellen de score voor iedere kandidaat vast. Deze score wordt meegedeeld aan de directeur.
De directeur stelt het cijfer voor het centraal examen vast op basis van de regels voor omzetting van score naar cijfer.

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

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

NB2 *T.a.v. het verkeer tussen examinerator en gecommiteerde (eerste en tweede corrector):*

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

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

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

Verduidelijking

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

Een fout

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

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

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

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

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

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

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

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

4 Beoordelingsmodel

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

Indigo

1 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

De molaire massa van indigo is 262 g mol^{-1} .

De oplosbaarheid is $\frac{1,0 \cdot 10^{-3}}{262} = 3,8 \cdot 10^{-6} \text{ (mol L}^{-1}\text{)}$.

- de molaire massa van indigo 1
- rest van de berekening 1

2 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

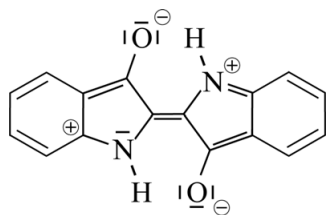
(Alle C-atomen (met een dubbele binding) hebben omringingsgetal 3.)

De N-atomen hebben omringingsgetal 4. / De N-atomen hebben drie bindingen en een niet-bindend elektronenpaar.

De groepen rondom de N-atomen zijn dus gerangschikt in een tetraëder / bevinden zich niet in een vlak.

- de N-atomen hebben omringingsgetal 4 / de N-atomen hebben drie bindingen en een niet-bindend elektronenpaar 1
- dat is een tetraëder / dat is niet vlak 1

3 maximumscore 3



- de niet-bindende elektronenparen 1
- de bindende elektronenparen in de linker ringstructuur en de centrale C=C-binding 1
- de bindende elektronenparen in de rechter ringstructuur en de rest van de structuurformule 1

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

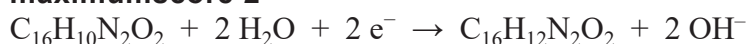
4 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Atomen/atoomgroepen: een H-atoom van een NH-groep en het O-atoom van een C=O-groep
Interactie: waterstofbrug
- Atomen/atoomgroepen: het negatief geladen O-atoom en een NH-groep
Interactie: ion-dipoolbinding

- de atomen/atoomgroepen 1
- de interactie consequent 1

5 maximumscore 2



- links van de pijl H_2O en e^- 1
- links van de pijl $C_{16}H_{10}N_2O_2$ en rechts van de pijl $C_{16}H_{12}N_2O_2$ en de rest van de vergelijking 1

Opmerkingen

- *Als in vraag 1 en vraag 5 dezelfde onjuiste molecuulformule van indigo is gebruikt, dit hier niet aanrekenen.*
- *Als structuurformules zijn gebruikt in plaats van molecuulformules, voor deze vraag maximaal 1 scorepunt toekennen.*
- *Het volgende antwoord goed rekenen:*

$$C_{16}H_{10}N_2O_2 + 2 H^+ + 2 e^- \rightarrow C_{16}H_{12}N_2O_2$$

6 maximumscore 2

1. Nucleïnebase C is vervangen door G.
2. Nucleïnebase A is vervangen door C.

- eerste vervanging 1
- tweede vervanging 1

Indien het volgende antwoord is gegeven: 1

1. Nucleïnebase G is vervangen door C.
2. Nucleïnebase C is vervangen door A.

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

7 maximumscore 2

experiment	1	2	3	4
blauwkleuring	niet	wel	niet	wel

- experiment 1 en 2 1
- experiment 3 en 4 1

Gifblaar

8 maximumscore 1



9 maximumscore 4

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

De massa fluorethaanzuur per gram gedroogd blad is

$$90 \times 10^{-6} \times \frac{78,0}{19,0} = 3,69 \cdot 10^{-4} \text{ (g)}.$$

De massa fluorethaanzuur per gram vers blad is

$$3,69 \cdot 10^{-4} \times \left(\frac{10^2 - 85}{10^2} \right) = 5,54 \cdot 10^{-5} \text{ (g)}.$$

De massa fluorethaanzuur (bij de LD₅₀-waarde) voor een konijn is

$$2,0 \times 0,40 \times 10^{-3} = 8,00 \cdot 10^{-4} \text{ (g)}.$$

De massa vers blad is $\frac{8,00 \cdot 10^{-4}}{5,54 \cdot 10^{-5}} = 1,4 \cdot 10^1 \text{ (g)}.$

- omrekening van het gehalte fluor naar de massa fluorethaanzuur per gram gedroogd blad 1
- omrekening naar de massa fluorethaanzuur per gram vers blad 1
- berekening van de massa fluorethaanzuur (bij de LD₅₀-waarde) en omrekening naar de massa vers blad 1
- significantie 1

of

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

De massa fluorethaanzuur (bij de LD₅₀-waarde) voor een konijn is $2,0 \times 0,40 \times 10^{-3} = 8,00 \cdot 10^{-4}$ (g).

De massa fluor hierin is $\frac{8,00 \cdot 10^{-4}}{78,0} \times 19,0 = 1,95 \cdot 10^{-4}$ (g).

De massa gedroogd blad is $\frac{1,95 \cdot 10^{-4}}{90 \times 10^{-6}} = 2,17$ (g).

De massa vers blad is $2,17 \times \left(\frac{10^2}{10^2 - 85} \right) = 1,4 \cdot 10^1$ (g).

- berekening van de massa fluorethaanzuur (bij de LD₅₀-waarde) en omrekening naar de massa fluor daarin 1
- omrekening naar de massa droog blad 1
- omrekening naar de massa vers blad 1
- significantie 1

10 maximumscore 2

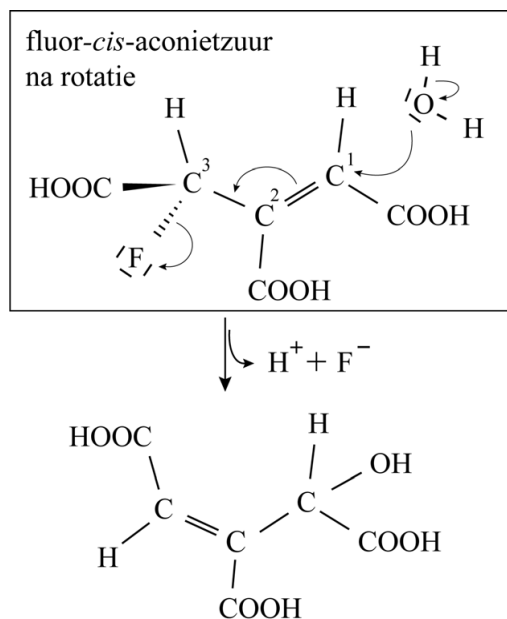


Opmerkingen

- Als de structuurformule van fluoroacetyl-S-CoA is weergegeven als $\text{FH}_2\text{C}-\text{CO}-\text{S}-\text{CoA}$, dit goed rekenen.
- Als de carboxylgroepen in fluorcitroenzuur zijn weergegeven als COOH , dit goed rekenen.

11 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- de pijlen 1
- COOH-groepen in *trans*-positie rondom de C=C-binding 1

12 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

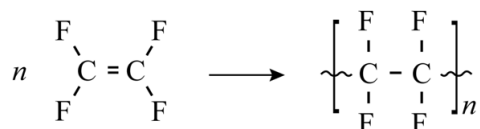
- Het cluster bevat vier S^{2-} -ionen, twee Fe^{2+} -ionen en twee Fe^{3+} -ionen.
- $[(Fe^{2+})_2(Fe^{3+})_2(S^{2-})_4]^{2+}$

- uitsluitend S^{2-} , Fe^{2+} en Fe^{3+} 1
- de aantallen per ionsoort 1

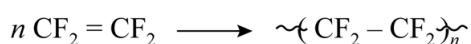
PFOA

14 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:



of



- links van de pijl de structuurformule van tetrafluoretheen 1
- rechts van de pijl de structuurformule van polytetrafluoretheen en de elementbalans 1

15 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

De chemische hoeveelheid octaanzuurfluoride is $\frac{3,0 \cdot 10^2}{146} = 2,05$ (mol).

De chemische hoeveelheid fluoratomen is $2,05 \times 15 = 3,08 \cdot 10^1$ (mol).

De chemische hoeveelheid elektronen is $3,08 \cdot 10^1 \times 2 = 6,16 \cdot 10^1$ (mol).

De benodigde lading is $6,16 \cdot 10^1 \times 9,65 \cdot 10^4 = 5,9 \cdot 10^6$ (C).

- omrekening van de gegeven massa octaanzuurfluoride naar de chemische hoeveelheid octaanzuurfluoride 1
- omrekening naar de chemische hoeveelheid fluoratomen **en** de chemische hoeveelheid elektronen 1
- omrekening naar de lading in coulomb 1
- significantie 1

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

16 maximumscore 2

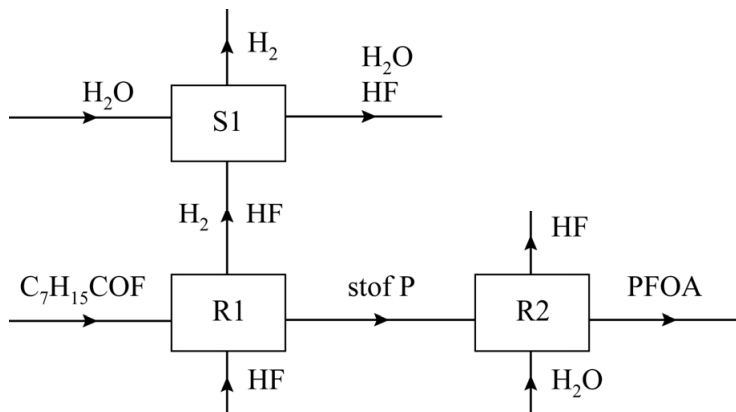
Een voorbeeld van een juist antwoord is:

In S1 wordt gebruikgemaakt van extractie, want HF is wel oplosbaar in water / H_2 is niet oplosbaar in water.

- extractie 1
- uitleg 1

17 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- R2 en de stofstromen van stof P/C₇F₁₅COF en van PFOA 1
- de stofstroom van H₂/waterstof 1
- de stofstroom van HF/waterstoffluoride 1
- de stofstroom van H₂O/water 1

Opmerking

Als in plaats van H₂O en HF bij de stroom uit S1 'HF (aq)' of 'H₃O⁺ + F⁻' is genoteerd, dit goed rekenen.

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

18 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-7,00} = 1,0 \cdot 10^{-7} \text{ (mol L}^{-1}\text{)}.$$

$$K_z = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{C}_7\text{H}_{15}\text{COO}^-]}{[\text{C}_7\text{H}_{15}\text{COOH}]} \text{ of } \frac{[\text{C}_7\text{H}_{15}\text{COO}^-]}{[\text{C}_7\text{H}_{15}\text{COOH}]} = \frac{K_z}{[\text{H}_3\text{O}^+]}$$

$$\text{De verhouding } \frac{[\text{C}_7\text{H}_{15}\text{COO}^-]}{[\text{C}_7\text{H}_{15}\text{COOH}]} = \frac{3,2 \cdot 10^{-3}}{1,0 \cdot 10^{-7}} = 3,2 \cdot 10^4.$$

$$\text{Het percentage C}_7\text{H}_{15}\text{COOH is } \frac{1}{3,2 \cdot 10^4 + 1} \times 10^2 = 3,1 \cdot 10^{-3} (\%).$$

- berekening van de $[\text{H}_3\text{O}^+]$ 1
- de evenwichtsvoorwaarde, eventueel reeds gedeeltelijk ingevuld 1
- uitwerken van de berekening tot bijvoorbeeld $\frac{[\text{C}_7\text{H}_{15}\text{COO}^-]}{[\text{C}_7\text{H}_{15}\text{COOH}]} = 3,2 \cdot 10^4$
(eventueel impliciet) 1
- omrekening naar het percentage 1

Opmerking

De volgende omrekening niet aanrekenen: $\frac{1}{3,2 \cdot 10^4} \times 10^2 = 3,1 \cdot 10^{-3} (\%).$

19 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De massa van het neutrale deeltje is $231 - 181 = 50$ (u).

Dat is CF_2 want die heeft massa $2 \times 19 + 12 = 50$ (u).

- de massa van het deeltje bepaald 1
- conclusie dat het CF_2 is 1

Opmerking

Als de kandidaat in vraag 19 eenzelfde onjuiste molaire massa van fluor gebruikt als in vraag 9, dit hier niet aanrekenen.

Vonkremmers

20 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Bij lage druk is de concentratie van het gas laag / is de afstand tussen de deeltjes groot. Er zullen dan minder / minder vaak botsingen van gasdeeltjes plaatsvinden met andere gasmoleculen / met de contactpunten van de schakelaar. (Waardoor de ionisatie minder / minder vaak optreedt.)

- verband gegeven tussen druk en concentratie / tussen druk en afstand tussen de deeltjes 1
- verband gegeven tussen concentratie en aantal botsingen 1

Opmerking

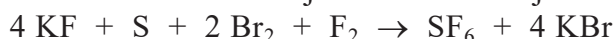
Een antwoord als het volgende goed rekenen:

Bij lage druk is de concentratie van het gas laag. Er zullen dan minder / minder vaak botsingen van gasdeeltjes plaatsvinden met elektronen.

(Waardoor de ionisatie minder / minder vaak optreedt.)

21 maximumscore 4

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:



$$(4 \times 5,67 - 12,25 - 4 \times 3,94) \cdot 10^5 = -5,33 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

of



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

$$-\left[4 \times -5,67 \cdot 10^5\right] + \left[(-12,25 \cdot 10^5) + 4 \times (-3,94 \cdot 10^5)\right] = -5,33 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

- links van de pijl uitsluitend KF, S, Br₂ en F₂ 1
- rechts van de pijl SF₆ en KBr en de elementbalans 1
- absolute waarden van de vormingswarmtes en verwerking van de coëfficiënten 1
- rest van de berekening 1

Opmerking

De volgende berekening goed rekenen:

$$4 \times 5,67 - 12,25 - 4 \times 3,94 = -5,33 \cdot 10^5 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

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

22 maximumscore 2

voorbeelden van argumenten voor de stelling:

- Het alternatieve proces verloopt bij een lagere temperatuur.
- Het alternatieve proces gebruikt minder (van het giftige) fluor.

voorbeelden van argumenten tegen de stelling:

- Het alternatieve proces is minder exotherm / levert minder energie op.
- Het alternatieve proces gebruikt (het giftige) broom als grondstof / oplosmiddel.
- Het alternatieve proces levert meer afval op / heeft een lagere atomeconomie.
- Het alternatieve proces gebruikt KF, dat wordt misschien wel geproduceerd met behulp van (het giftige) fluor.

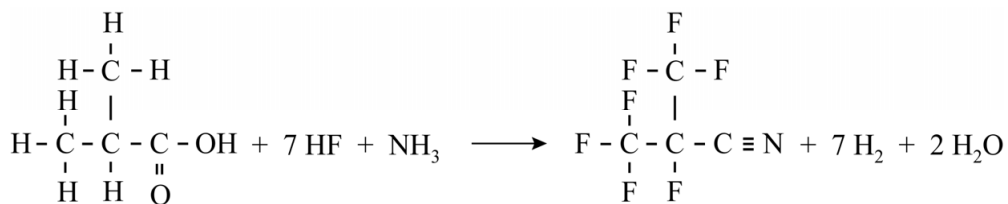
- één argument voor de stelling 1
- twee argumenten tegen de stelling 1

Opmerking

Het volgende argument voor de stelling goed rekenen:

Het alternatieve proces verloopt in veel/meer stappen.

23 maximumscore 4



- links van de pijl het koolstofskelet van methylpropaanzuur 1
- links van de pijl de rest van de structuurformule van methylpropaanzuur 1
- rechts van de pijl de structuurformule van Novec™ 4710 consequent met de gegeven structuurformule van methylpropaanzuur 1
- links van de pijl HF en NH₃ en rechts van de pijl H₂ en H₂O en de elementbalans 1

24 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De ontleding van Novec™ 4710 / De vorming van de elementen is een endotherm proces (dus het is diagram R of S). De activeringsenergie is relatief hoog, dus het is energiediagram S.

- endotherm 1
- hoge activeringsenergie en consequente conclusie 1

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

25 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

De bijdrage aan het broeikaseffect van de standaard schakelaar is

$$60 \times 22800 = 1,37 \cdot 10^6.$$

De bijdrage aan het broeikaseffect van de Novec™ 4710-schakelaar is

$$20,8 \times 2100 = 4,37 \cdot 10^4.$$

De daling is $\frac{1,37 \cdot 10^6 - 4,37 \cdot 10^4}{1,37 \cdot 10^6} \times 10^2 = 97(\%)$

- berekening van de bijdrage aan het broeikaseffect van beide schakelaars 1
- omrekening naar het percentage 1

5 Aanleveren scores

Verwerk de scores van alle kandidaten per examinerator in de applicatie Wolf.
 Accordeer deze gegevens voor Cito uiterlijk op 26 juni.

6 Bronvermeldingen

Alle figuren: Stichting Cito Instituut voor Toetsontwikkeling, 2023

scheikunde vwo

Centraal examen vwo

Tijdvak 2

Correctievoorschrift

Aan de secretarissen van het eindexamen van de scholen voor vwo,

Bij het centraal examen scheikunde vwo:

Op **pagina 14**, bij **vraag 18** moet

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-7,00} = 1,0 \cdot 10^{-7} \text{ (mol L}^{-1}\text{)}.$$

$$K_z = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{C}_7\text{H}_{15}\text{COO}^-]}{[\text{C}_7\text{H}_{15}\text{COOH}]} \text{ of } \frac{[\text{C}_7\text{H}_{15}\text{COO}^-]}{[\text{C}_7\text{H}_{15}\text{COOH}]} = \frac{K_z}{[\text{H}_3\text{O}^+]}$$

$$\text{De verhouding } \frac{[\text{C}_7\text{H}_{15}\text{COO}^-]}{[\text{C}_7\text{H}_{15}\text{COOH}]} = \frac{3,2 \cdot 10^{-3}}{1,0 \cdot 10^{-7}} = 3,2 \cdot 10^4.$$

$$\text{Het percentage } \text{C}_7\text{H}_{15}\text{COOH is } \frac{1}{3,2 \cdot 10^4 + 1} \times 10^2 = 3,1 \cdot 10^{-3} (\%).$$

- berekening van de $[\text{H}_3\text{O}^+]$ 1
- de evenwichtsvoorwaarde, eventueel reeds gedeeltelijk ingevuld 1
- uitwerken van de berekening tot bijvoorbeeld $\frac{[\text{C}_7\text{H}_{15}\text{COO}^-]}{[\text{C}_7\text{H}_{15}\text{COOH}]} = 3,2 \cdot 10^4$ (eventueel impliciet) 1
- omrekening naar het percentage 1

Opmerking

De volgende omrekening niet aanrekenen: $\frac{1}{3,2 \cdot 10^4} \times 10^2 = 3,1 \cdot 10^{-3} (\%).$

vervangen worden door:

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-7,00} = 1,0 \cdot 10^{-7} \text{ (mol L}^{-1}\text{)}.$$

$$K_z = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{C}_7\text{F}_{15}\text{COO}^-]}{[\text{C}_7\text{F}_{15}\text{COOH}]} \text{ of } \frac{[\text{C}_7\text{F}_{15}\text{COO}^-]}{[\text{C}_7\text{F}_{15}\text{COOH}]} = \frac{K_z}{[\text{H}_3\text{O}^+]}$$

$$\text{De verhouding } \frac{[\text{C}_7\text{F}_{15}\text{COO}^-]}{[\text{C}_7\text{F}_{15}\text{COOH}]} = \frac{3,2 \cdot 10^{-3}}{1,0 \cdot 10^{-7}} = 3,2 \cdot 10^4.$$

$$\text{Het percentage C}_7\text{F}_{15}\text{COOH is } \frac{1}{3,2 \cdot 10^4 + 1} \times 10^2 = 3,1 \cdot 10^{-3} (\%).$$

- berekening van de $[\text{H}_3\text{O}^+]$ 1
- de evenwichtsvoorwaarde, eventueel reeds gedeeltelijk ingevuld 1
- uitwerken van de berekening tot bijvoorbeeld $\frac{[\text{C}_7\text{F}_{15}\text{COO}^-]}{[\text{C}_7\text{F}_{15}\text{COOH}]} = 3,2 \cdot 10^4$ (eventueel impliciet) 1
- omrekening naar het percentage 1

Opmerking

De volgende omrekening niet aanrekenen: $\frac{1}{3,2 \cdot 10^4} \times 10^2 = 3,1 \cdot 10^{-3} (\%).$

en

Op **pagina 16**, bij **vraag 22** moet

voorbeelden van argumenten voor de stelling:

- Het alternatieve proces verloopt bij een lagere temperatuur.
- Het alternatieve proces gebruikt minder (van het giftige) fluor.

voorbeelden van argumenten tegen de stelling:

- Het alternatieve proces is minder exotherm / levert minder energie op.
- Het alternatieve proces gebruikt (het giftige) broom als grondstof / oplosmiddel.
- Het alternatieve proces levert meer afval op / heeft een lagere atomeconomie.
- Het alternatieve proces gebruikt KF, dat wordt misschien wel geproduceerd met behulp van (het giftige) fluor.

- één argument voor de stelling 1
- twee argumenten tegen de stelling 1

Opmerking

Het volgende argument voor de stelling goed rekenen:

Het alternatieve proces verloopt in veel/meer stappen.

vervangen worden door:

voorbeelden van argumenten voor de stelling:

- Het alternatieve proces verloopt bij een lagere temperatuur.
- Het alternatieve proces gebruikt minder (van het giftige) fluor.

voorbeelden van argumenten tegen de stelling:

- Het alternatieve proces is minder exotherm / levert minder energie op.
- Het alternatieve proces gebruikt (het giftige) broom als grondstof / oplosmiddel.
- Het alternatieve proces levert meer afval op.
- Het alternatieve proces heeft een lagere atoomeconomie.
- Het alternatieve proces gebruikt KF, dat wordt misschien wel geproduceerd met behulp van (het giftige) fluor.

- één argument voor de stelling 1
- twee argumenten tegen de stelling 1

Opmerking

Het volgende argument tegen de stelling goed rekenen:

Het alternatieve proces verloopt in veel/meer stappen.

Ik verzoek u dit bericht door te geven aan de correctoren scheikunde vwo.

Namens het College voor Toetsen en Examens,

drs. J.H. van der Vegt,
voorzitter