

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 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 van het College voor 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 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.

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.

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.

3 Vakspecifieke regels

Voor dit examen kunnen maximaal 70 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

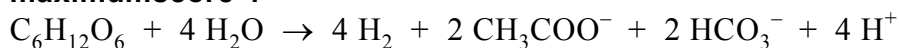
- 1 Als in een berekening één of meer rekenfouten zijn gemaakt, wordt per vraag één scorepunt afgetrokken.
- 2 Een afwijking in de uitkomst van een berekening door acceptabel tussentijds afronden wordt de kandidaat niet aangerekend.
- 3 Als in de uitkomst van een berekening geen eenheid is vermeld of als de vermelde eenheid fout is, wordt één scorepunt afgetrokken, tenzij gezien de vraagstelling het weergeven van de eenheid overbodig is. In zo'n geval staat in het beoordelingsmodel de eenheid tussen haakjes.
- 4 De uitkomst van een berekening mag één significant cijfer meer of minder bevatten dan op grond van de nauwkeurigheid van de vermelde gegevens verantwoord is, tenzij in de vraag is vermeld hoeveel significante cijfers de uitkomst dient te bevatten.
- 5 Als in het antwoord op een vraag meer van de bovenbeschreven fouten (rekenfouten, fout in de eenheid van de uitkomst en fout in de nauwkeurigheid van de uitkomst) zijn gemaakt, wordt in totaal per vraag maximaal één scorepunt afgetrokken van het aantal dat volgens het beoordelingsmodel zou moeten worden toegekend.
- 6 Indien in een vraag niet naar toestandsaanduidingen wordt gevraagd, mogen fouten in toestandsaanduidingen niet in rekening worden gebracht.

4 Beoordelingsmodel

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

Waterstof uit afvalwater

1 maximumscore 4



- molverhouding $\text{CH}_3\text{COO}^- : \text{HCO}_3^- = 1 : 1$ en C balans juist 1
- coëfficiënt voor H^+ gelijk aan de som van de coëfficiënten voor CH_3COO^- en HCO_3^- 1
- O balans juist 1
- H balans juist 1

2 maximumscore 4

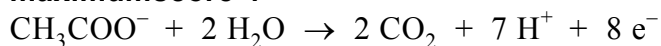
Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\frac{5,0 \times 250}{180,2} \times 12 \times \frac{15}{10^2} \times 2,45 \cdot 10^{-2} \times 10^3 = 3,1 \cdot 10^2 \text{ (dm}^3\text{)}$$

- berekening van het aantal mol glucose in 5,0 L glucose-oplossing: 5,0 (L) vermenigvuldigen met 250 (g L^{-1}) en delen door de massa van een mol glucose (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 180,2 g) 1
- omrekening van het aantal mol glucose in 5,0 L glucose-oplossing naar het maximale aantal mol waterstof dat kan ontstaan: vermenigvuldigen met 12 1
- omrekening van het maximale aantal mol waterstof dat kan ontstaan naar het aantal mol waterstof dat ontstaat: vermenigvuldigen met 15 en delen door 10^2 1
- omrekening van het aantal mol waterstof dat ontstaat naar het aantal dm^3 : vermenigvuldigen met V_m (bijvoorbeeld via Binas-tabel 7: $2,45 \cdot 10^{-2} \text{ m}^3 \text{ mol}^{-1}$) en met $10^3 \text{ (dm}^3 \text{ m}^{-3}\text{)}$ 1

Indien in een overigens juist antwoord het aantal dm^3 waterstof is berekend met behulp van $V_m = 2,24 \cdot 10^{-2} \text{ (m}^3 \text{ mol}^{-1}\text{)}$ of met behulp van de molaire massa van waterstof en de dichtheid van waterstof uit Binas-tabel 12 3

3 maximumscore 4



- CH_3COO^- voor de pijl en CO_2 na de pijl 1
- H_2O voor de pijl en H^+ na de pijl 1
- e^- na de pijl 1
- juiste coëfficiënten 1

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

4 maximumscore 3

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{[\text{HCO}_3^-]}{[\text{CO}_2]} = \frac{4,5 \cdot 10^{-7}}{10^{-7,00}} = 4,5$$

en

$$\frac{[\text{HCO}_3^-]}{[\text{CO}_2]} = \frac{10^{-7,00}}{2,2 \cdot 10^{-8}} = 0,22$$

- berekening van de $[\text{H}_3\text{O}^+]$: $10^{-\text{pH}}$ 1
- juiste formule voor de evenwichtsvoorwaarde: $\frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{HCO}_3^-]}{[\text{CO}_2]} = K_z$ 1
(eventueel reeds gedeeltelijk ingevuld)
- rest van de berekening 1

of

- berekening van de $[\text{OH}^-]$: $10^{-(14,00 - \text{pH})}$ 1
- juiste formule voor de evenwichtsvoorwaarde: $\frac{[\text{OH}^-][\text{CO}_2]}{[\text{HCO}_3^-]} = K_b$ 1
(eventueel reeds gedeeltelijk ingevuld)
- rest van de berekening 1

Opmerking

Wanneer in een overigens juiste berekening is uitgegaan van $[\text{H}_3\text{O}^+] = [\text{HCO}_3^-]$, dit goed rekenen.

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

5 maximumscore 3

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\frac{4,4 \times 3,6 \cdot 10^6 \times 2,45 \cdot 10^{-2}}{17} = 2,3 \cdot 10^4 \text{ (J mol}^{-1}\text{)}$$

- omrekening van het aantal kWh naar het aantal J dat minimaal nodig is voor de bereiding van 1,0 m³ waterstof door middel van elektrolyse van water: 4,4 (kWh) vermenigvuldigen met 3,6 · 10⁶ (J kWh⁻¹) 1
- omrekening van het aantal J dat minimaal nodig is voor de bereiding van 1,0 m³ waterstof door middel van elektrolyse van water naar het aantal J dat minimaal nodig is voor de bereiding van 1,0 mol waterstof door middel van elektrolyse van water: vermenigvuldigen met V_m (bijvoorbeeld via Binas-tabel 7: 2,45 · 10⁻² m³ mol⁻¹) 1
- omrekening van het aantal J dat minimaal nodig is voor de bereiding van 1,0 mol waterstof door middel van elektrolyse van water naar het aantal J dat minimaal nodig is voor de bereiding van 1,0 mol waterstof door middel van biogekatalyseerde elektrolyse: delen door 17 1

Opmerking

Wanneer in vraag 5 net als in vraag 2 een verkeerde waarde voor V_m of de dichtheid is gebruikt, dit hier niet opnieuw aanrekenen.

6 maximumscore 1

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Met biogekatalyseerde elektrolyse wordt tegelijkertijd afvalwater gezuiverd van organische vervuiling.
- Bij biogekatalyseerde elektrolyse kan afvalwater gebruikt worden. Dat is goedkoper dan (ge)zuiver(d) water.

Indien slechts een antwoord is gegeven als: „Het is beter voor het milieu.” 0

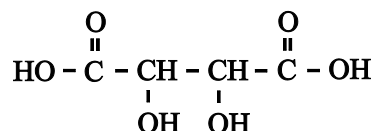
Indien een antwoord is gegeven als: „Het gaat sneller door de (bio)katalysator.” 0

Indien een antwoord is gegeven als: „Het rendement is hoger.” 0

Klare wijn

7 maximumscore 3

Een juist antwoord kan er als volgt uitzien:



- hoofdketen met vier koolstofatomen 1
- twee carboxylgroepen op de juiste plaats getekend 1
- twee hydroxylgroepen op de juiste plaats getekend 1

Indien in een overigens juist antwoord de carboxylgroepen zijn weergegeven als COOH 2

8 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Bij afkoelen verschuift een evenwicht naar de exotherme kant. Dat is hier (kennelijk) de reactie naar links.
- Bij verwarmen / hogere temperatuur lost meer KHT op. De reactie naar rechts is dus endotherm, dus is de reactie naar links exotherm.

- notie dat bij afkoelen de ligging van een evenwicht naar de exotherme kant verschuift 1
- conclusie 1

of

- notie dat bij verwarmen / hogere temperatuur meer KHT oplost / het evenwicht naar rechts verschuift 1
- conclusie 1

9 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Wanneer kaliumwaterstoftartraat neerslaat, (neemt de $[\text{HT}^-]$ af en daardoor) verschuift de ligging van evenwicht 2 naar rechts zodat de $[\text{H}_2\text{T}]$ daalt. Wanneer kaliumwaterstoftartraat neerslaat, (neemt de $[\text{HT}^-]$ af en daardoor) verschuift de ligging van evenwicht 3 naar links zodat de $[\text{T}^{2-}]$ daalt.

- notie dat (wanneer kaliumwaterstoftartraat neerslaat) de ligging van evenwicht 2 naar rechts verschuift en van evenwicht 3 naar links 1
- conclusie 1

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

10 maximumscore 4

- berekening $[H_3O^+]$: 10^{-pH} 1
- juiste formules voor de evenwichtsvoorwaarden van stap 1 en stap 2:

$$\frac{[H_3O^+][HT^-]}{[H_2T]} = K_{z,2}$$
respectievelijk
$$\frac{[H_3O^+][T^{2-}]}{[HT^-]} = K_{z,3}$$
(eventueel reeds gedeeltelijk ingevuld) 1
- berekening $[H_2T]$ en $[T^{2-}]$: $\frac{10^{-pH}}{9,1 \cdot 10^{-4}} \times [HT^-]$ respectievelijk

$$\frac{4,3 \cdot 10^{-5}}{10^{-pH}} \times [HT^-]$$
 1
- aantonen dat bij $pH = 3,70$ geldt dat $\frac{10^{-pH}}{9,1 \cdot 10^{-4}}$ (vrijwel) gelijk is aan

$$\frac{4,3 \cdot 10^{-5}}{10^{-pH}}$$
 1

of

- berekening $[H_3O^+]$: $10^{-3,70}$ 1
- juiste formules voor de evenwichtsvoorwaarden van stap 1 en stap 2:

$$\frac{[H_3O^+][HT^-]}{[H_2T]} = K_{z,2}$$
respectievelijk
$$\frac{[H_3O^+][T^{2-}]}{[HT^-]} = K_{z,3}$$
(eventueel reeds gedeeltelijk ingevuld) 1
- berekening $\frac{[T^{2-}]}{[H_2T]} \cdot \frac{9,1 \cdot 10^{-4} \times 4,3 \cdot 10^{-5}}{[H_3O^+]^2}$ 1
- aantonen dat bij de berekende $[H_3O^+]$ geldt dat $\frac{9,1 \cdot 10^{-4} \times 4,3 \cdot 10^{-5}}{[H_3O^+]^2}$
(vrijwel) gelijk is aan 1 1

Opmerkingen

- Wanneer in een overigens juiste berekening is uitgegaan van een waarde van ofwel de $[H_2T]$ of de $[T^{2-}]$, dit goed rekenen.
- Wanneer in een overigens juiste berekening de $[H_3O^+]$ is gelijkgesteld aan de $[T^{2-}]$, dit goed rekenen.

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

11 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Als KHT neerslaat, is voor beide evenwichten de afname van de $[HT^-]$ even groot. In experiment 1 (blijft de pH vrijwel constant dus) wordt via evenwicht 2 evenveel H_3O^+ aangevuld als er via evenwicht 3 wordt weggenomen. Dat betekent dat het aantal mol H_2T dat via evenwicht 2 verdwijnt even groot is als het aantal mol T^{2-} dat via evenwicht 3 verdwijnt. Dus is in experiment 1 de daling van de $[H_2T]$ gelijk aan de daling van de $[T^{2-}]$.
- Voor experiment 1 geldt dat de $[H_3O^+]$ constant is. Als dat wordt ingevuld in $\frac{[H_3O^+][HT^-]}{[H_2T]} = K_{z,2}$ is te zien dat als de $[HT^-]$ bijvoorbeeld 2x zo klein wordt door het neerslaan van KHT, dan de $[H_2T]$ ook 2x zo klein wordt. Als we nu (bij constante $[H_3O^+]$) ook in $\frac{[H_3O^+][T^{2-}]}{[HT^-]} = K_{z,3}$ voor de $[HT^-]$ een 2x zo kleine waarde invullen, dan zien we dat de $[T^{2-}]$ ook 2x zo klein wordt. Dus de $[H_2T]$ en de $[T^{2-}]$ veranderen even sterk.
- notie dat in experiment 1 de (relatieve) verandering van de $[HT^-]$ in evenwicht 2 en 3 gelijk is aan de (relatieve) verandering van de $[H_2T]$ respectievelijk de $[T^{2-}]$ 1
- juiste conclusie ten aanzien van experiment 1 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Bij $pH = 3,70$ is $[H_2T]$ ongeveer gelijk aan $[T^{2-}]$. De daling van de concentratie door het neerslaan van HT^- zal voor beide dus ongeveer gelijk zijn. Dit is te zien aan de constante pH.” 1

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

12 maximumscore 3

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- (In experiment 2 is de begin pH hoger / de begin $[H_3O^+]$ lager. Dat betekent dat de $[H_2T]$ lager is dan de $[T^{2-}]$.) Uit de grafiek is te zien dat in experiment 2 de pH toeneemt / de $[H_3O^+]$ afneemt. In evenwicht 2 nemen rechts van de pijl dus de $[H_3O^+]$ én de $[HT^-]$ af. In evenwicht 3 neemt links van de pijl de $[HT^-]$ af, terwijl rechts van de pijl de $[H_3O^+]$ afneemt. Evenwicht 2 zal dus sterker verschuiven dan evenwicht 3. Dus de $[H_2T]$ daalt sterker dan de $[T^{2-}]$.

- Uit de grafiek is te zien dat in experiment 2 de pH toeneemt / de $[H_3O^+]$ afneemt.

Evenwicht 2: Als voor de $[H_3O^+]$ bijvoorbeeld een 1,1x zo kleine waarde en voor de $[HT^-]$ een 2x zo kleine waarde wordt ingevuld in $\frac{[H_3O^+][HT^-]}{[H_2T]} = K_{z,2}$, dan is te zien dat de $[H_2T]$ 2,2x zo klein wordt.

Evenwicht 3: Als voor de $[H_3O^+]$ bijvoorbeeld een 1,1x zo kleine waarde en voor de $[HT^-]$ een 2x zo kleine waarde wordt ingevuld in $\frac{[H_3O^+][T^{2-}]}{[HT^-]} = K_{z,3}$, dan is te zien dat dan de $[T^{2-}]$ 1,8x zo klein wordt.

Dus de $[H_2T]$ daalt sterker dan de $[T^{2-}]$.

- notie dat in experiment 2 de pH toeneemt / de $[H_3O^+]$ afneemt 1
- notie dat in evenwicht 2 aan één zijde van de pijl de concentraties van twee deeltjes afnemen terwijl in evenwicht 3 deze deeltjes aan weerszijden van de pijl staan 1
- juiste conclusie ten aanzien van experiment 2 1

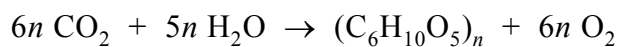
Indien een antwoord is gegeven als: „De stijging van de pH in experiment 2 betekent dat zich minder zuur in de oplossing bevindt en meer base. Van de deeltjes H_2T , HT^- en T^{2-} is H_2T het sterkste zuur en T^{2-} de sterkste base. De afname van $[H_2T]$ zal daarom groter zijn dan de afname van $[T^{2-}]$.” 2

Indien een antwoord is gegeven als: „In experiment 2 neemt de pH toe. Dat betekent dat de $[H_3O^+]$ afneemt. Dus wordt via evenwicht 2 minder H_3O^+ aangevuld dan via evenwicht 3 wordt weggenomen. Dus is in experiment 2 de daling van de $[H_2T]$ kleiner dan de daling van de $[T^{2-}]$.” 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Bij hogere pH zal de $[H_2T]$ kleiner zijn dan de $[T^{2-}]$. Hierdoor zal de $[T^{2-}]$ meer dalen dan de $[H_2T]$. Dit is te zien doordat evenwicht 3 meer naar links gaat dan evenwicht 2 naar rechts, waardoor de pH stijgt.” 1

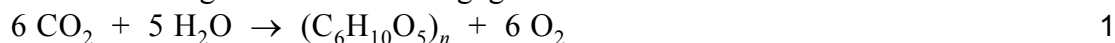
Accoya®

13 maximumscore 3



- CO_2 en H_2O voor de pijl en $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ en O_2 na de pijl 1
- bij juiste formules voor en na de pijl C balans in orde 1
- bij juiste formules voor en na de pijl H balans en O balans in orde 1

Indien het volgende antwoord is gegeven:



Indien het volgende antwoord is gegeven :

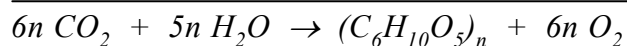
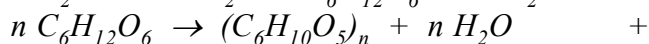
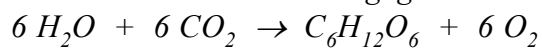


Indien het volgende antwoord is gegeven:



Opmerking

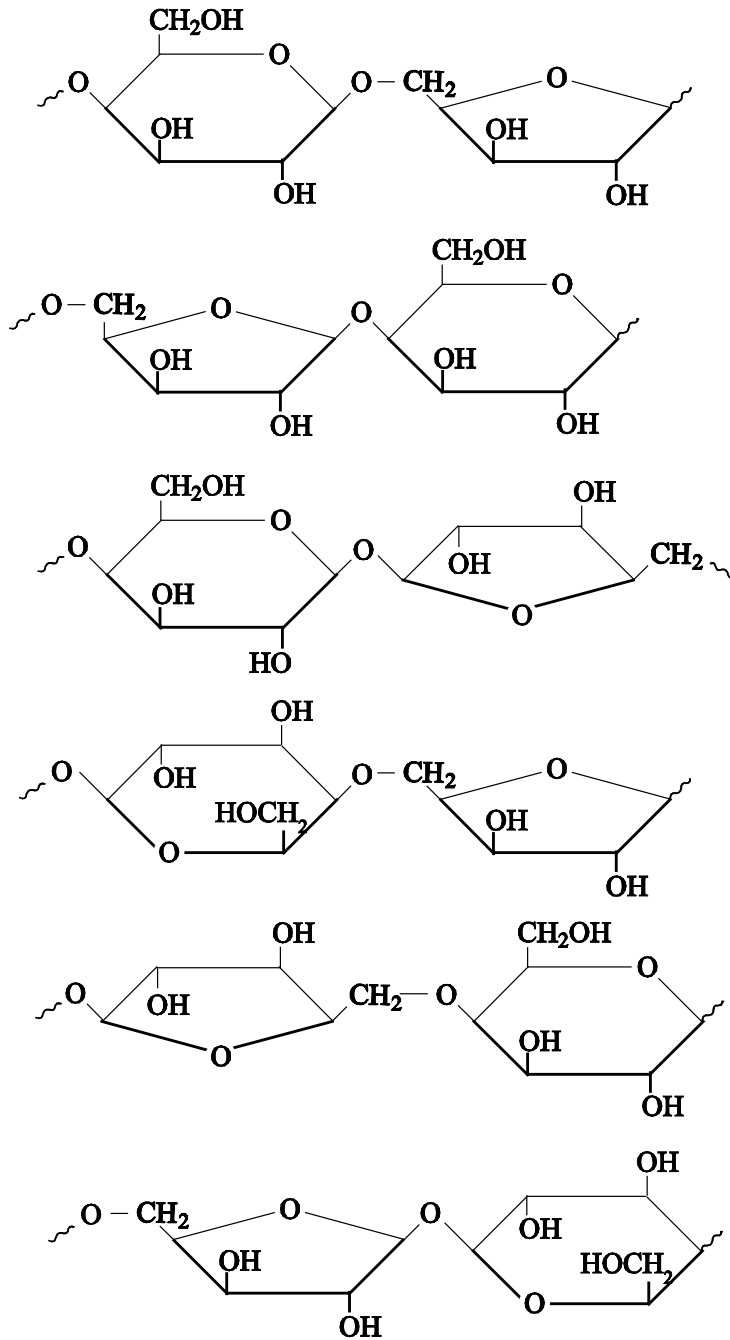
Wanneer een antwoord is gegeven als



dit goed rekenen.

14 maximumscore 3

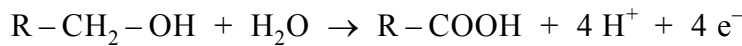
Voorbeelden van een juist antwoord zijn:



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

- plaatsing van de OH groep aan het C atoom met nummer 3 van de xylose-eenheid juist 1
- koppeling tussen het C atoom met nummer 1 van de galactose-eenheid en het C atoom met nummer 1 van de xylose-eenheid juist
of
koppeling tussen het C atoom met nummer 4 van de galactose-eenheid en het C atoom met nummer 1 van de xylose-eenheid juist
of
koppeling tussen het C atoom met nummer 1 van de galactose-eenheid en het C atoom met nummer 5 van de xylose-eenheid juist
of
koppeling tussen het C atoom met nummer 4 van de galactose-eenheid en het C atoom met nummer 5 van de xylose-eenheid juist 1
- rest van de structuurformule, inclusief uiteinden, juist 1

15 maximumscore 3



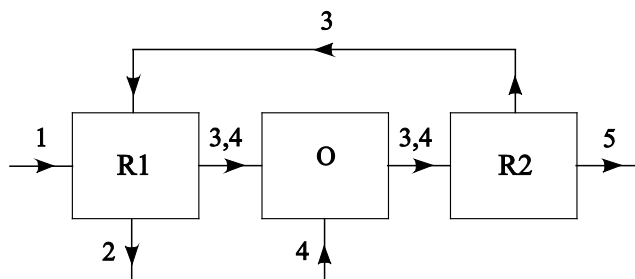
- $R-CH_2-OH$ voor de pijl en $R-COOH$ na de pijl 1
- H_2O voor de pijl en H^+ en e^- na de pijl 1
- juiste coëfficiënten 1

Indien in een overigens juist antwoord een onjuiste (structuur)formule voor glucuronzuur is gebruikt 2

Indien in een overigens juist antwoord $4 e^-$ voor de pijl staat 1

16 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- blok R1 met instroom van 1, uitstroom van 2 1
- blok O met instroom van 3 en 4 uit R1 en instroom van 4 (van buiten) 1
- blok R2 met instroom van 3 en 4 uit O en uitstroom van 5 (naar buiten) 1
- stroom van 3 uit R2 naar R1 1

Opmerking

Wanneer in een overigens juist antwoord de pijlen voor de gemengde stofstroom 3,4 tussen R1 en O en/of tussen O en R2 als afzonderlijke pijlen voor stof 3 en stof 4 zijn getekend, dit goed rekenen.

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

17 maximumscore 5

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

$$\frac{30 \times 0,63 \cdot 10^3 \times 10^{-3} \times \frac{65}{10^2}}{162,1} \times 3 \times \frac{95}{10^2} \times 60,05 = 13 \text{ (ton)}$$

- berekening van het aantal ton cellulose in 30 m³ hout: 30 (m³) vermenigvuldigen met 0,63 · 10³ (kg m⁻³) en met 10⁻³ (ton kg⁻¹) en met 65(%) en delen door 10²(%) 1
- omrekening van het aantal ton cellulose naar het aantal Mmol cellulose-eenheden: delen door de massa van een Mmol cellulose-eenheden (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 162,1 ton) 1
- omrekening van het aantal Mmol cellulose-eenheden naar het aantal Mmol vrije OH groepen: vermenigvuldigen met 3 1
- omrekening van het aantal Mmol vrije OH groepen naar het benodigde aantal Mmol azijnzuur (is gelijk aan het aantal Mmol OH groepen dat reageert): vermenigvuldigen met 95(%) en delen door 10²(%) 1
- omrekening van het benodigde aantal Mmol azijnzuur naar het aantal ton azijnzuur: vermenigvuldigen met de massa van een Mmol azijnzuur (bijvoorbeeld via Binas-tabel 98: 60,05 ton) 1

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

18 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Om dezelfde kwaliteit hout te verkrijgen, is evenveel azijnzuur nodig, omdat elke omgezette OH groep met één molecuul azijnzuur heeft gereageerd en het aantal omgezette OH groepen hetzelfde is.
- In R1 reageert azijnzuuranhydride weliswaar met water, maar het azijnzuur dat daarbij ontstaat, wordt weer gebruikt om azijnzuuranhydride te produceren. Er is dus geen extra inkoop van azijnzuur nodig.

- notie dat de hoeveelheid OH groepen (van het hout/cellulose/hemicellulose) die reageert om de gewenste kwaliteit van het hout te verkrijgen, hetzelfde blijft 1
- conclusie 1

of

- notie dat azijnzuuranhydride reageert met water in R1, waardoor verbruik van azijnzuuranhydride toeneemt 1
- notie dat deze reactie azijnzuur oplevert, dat weer gebruikt wordt om azijnzuuranhydride te produceren, waardoor geen extra inkoop nodig is 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Het hout bevat meer water waardoor meer van het toegevoegde azijnzuuranhydride met de OH groepen van water zal reageren, dus zal minder van het toegevoegde azijnzuuranhydride reageren met de OH groepen van cellulose en/of hemicellulose. Omdat de kwaliteit hetzelfde moet blijven, zal er meer azijnzuur ingekocht moeten worden.” 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Er ontstaat meer azijnzuur door de reactie van azijnzuuranhydride met water, dus hoeft er minder ingekocht te worden.” 0

Indien een antwoord is gegeven als: „In het vocht lost een deel van het azijnzuur op, dus zal meer azijnzuur moeten worden ingekocht.” 0

19 maximumscore 1

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De verblijftijd in de reactor is (bij gelijkblijvende kwaliteit) langer omdat er bij een hoger vochtgehalte minder azijnzuuranhydride beschikbaar is voor de acetyleringsreactie, waardoor de reactiesnelheid lager is.

Kunststoffen sorteren

20 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Het metselwerk bevat kristalwater / gebonden water, dat vrijkomt wanneer de temperatuur te hoog wordt. (Hierdoor veranderen de materiaaleigenschappen.)

- notie dat het metselwerk kristalwater / gebonden water bevat 1
- notie dat bij te sterk verhitten het zout zijn kristalwater / gebonden water verliest (waardoor de materiaaleigenschappen veranderen) 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Als de temperatuur te hoog wordt, verdwijnt het water / komt het water vrij (uit het metselwerk).” of „Het metselwerk wordt gedehydrateerd.” 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Het hydraat verdampt.” 0

Indien een antwoord is gegeven als: „Het hydraat ontleedt.” 0

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als: „Door de hoge temperatuur worden bindingen in het hydraat verbroken en splitst het zich in zout en water.”, dit goed rekenen.

21 maximumscore 3

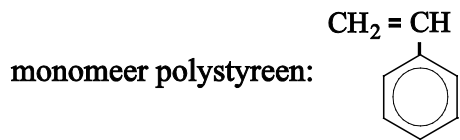
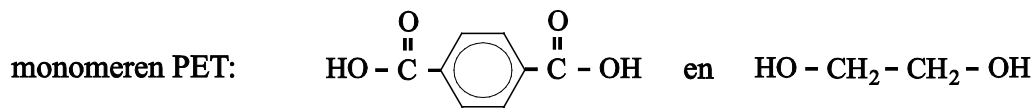
Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Als de kunststoffen thermoplasten zijn, dan kunnen ze worden omgevormd tot een flesje. Zowel PET als polystyreen zijn ketenpolymeren / bevatten lineaire moleculen (en zijn dus thermoplasten). Beide behoren dus tot de stoffen die aan een ‘tweede leven’ als flesje kunnen beginnen.

- uitleg dat thermoplasten stoffen zijn die aan een ‘tweede leven’ als flesje kunnen beginnen 1
- notie dat zowel PET als polystyreen ketenpolymeren zijn / lineaire moleculen bevatten 1
- conclusie 1

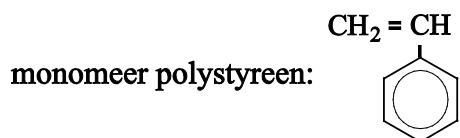
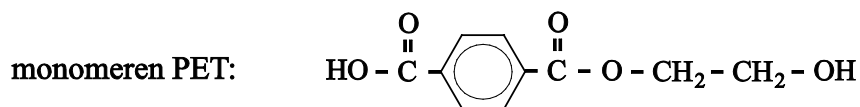
| Vraag | Antwoord | Scores |
|-------|----------|--------|
|-------|----------|--------|

22 maximumscore 3



- structuurformule van 1,4-benzeendicarbonzuur als monomeer van PET 1
- structuurformule van 1,2-ethaandiol als monomeer van PET 1
- structuurformule van styreen als monomeer van polystyreen 1

Indien het volgende antwoord is gegeven: 2



23 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

PET is een polyester. Bij de vorming van esterbindingen worden watermoleculen afgesplitst. De vorming van PET is dus een polycondensatie.

Wanneer een molecuul polystyreen wordt gevormd uit moleculen styreen worden dubbele bindingen opengebroken / springen dubbele bindingen open. De vorming van polystyreen is dus een polyadditie.

- juiste uitleg dat bij de vorming van PET polycondensatie optreedt 1
- juiste uitleg dat bij de vorming van polystyreen polyadditie optreedt 1

Indien slechts is geantwoord: „Bij de vorming van PET treedt polycondensatie op en bij de vorming van polystyreen treedt polyadditie op.” 1

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

24 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

In beide soorten polymeren komen benzeenringen voor, met aromatische C – H bindingen (die zorgen voor pieken die horen bij strekvibraties bij 3100 – 3000 cm^{-1}).

Indien slechts een antwoord is gegeven als: „In beide soorten polymeren komen benzeenringen voor.”

1

Opmerking

Wanneer een antwoord is gegeven als: „In beide soorten polymeren komen -CH₂- groepen voor, met C – H bindingen (die zorgen voor pieken die horen bij strekvibraties bij 3000 – 2800 cm^{-1}).”, dit goed rekenen.

25 maximumscore 2

- de betreffende piek is afkomstig van de C = O (van de estergroep in PET)
- alleen in PET komt C = O voor

1

1

5 Inzenden scores

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

Zend de gegevens uiterlijk op 4 juni naar Cito.

6 Bronvermelding

Kunststoffen sorteren de Volkskrant, 14-12-2007

Scheikunde vwo

Centraal examen vwo

Tijdvak 1

Correctievoorschrift

Aan de secretarissen van het eindexamen van de scholen voor vwo

Bij het centraal examen Scheikunde vwo:

Op **pagina 11** van het correctievoorschrift, bij **vraag 12** moeten altijd 3 punten worden toegekend, ongeacht of er wel of geen antwoord gegeven is, en ongeacht het gegeven antwoord.

Toelichting:

Gebleken interpretatieverschillen staan een gelijke beoordeling van kandidaten in de weg.

NB

- a. Als het werk al naar de tweede corrector is gezonden, past de tweede corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe.
- b. Als eerste en tweede corrector al overeenstemming hebben bereikt over de scores van de kandidaten, past de eerste corrector deze aanvulling op het correctievoorschrift toe en meldt de wijzigingen in de score aan de tweede corrector.
- c. 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.

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

Het College voor Examens,
Namens deze, de voorzitter,

drs H.W. Laan