

Voorbereidend
Wetenschappelijk
Onderwijs

Inzenden scores
Vóór 29 mei de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per school op de daartoe verstrekte optisch leesbare formulieren naar het Cito zenden.

1 Regels voor de beoordeling

Het werk van de kandidaten wordt beoordeeld met inachtneming van de artikelen 41 en 42 van het eindexamenbesluit VWO/HAVO/MAVO/VBO. Voorts heeft de CEVO op grond van artikel 39 van dit Besluit de Regeling beoordeling centraal examen vastgesteld, bekendgemaakt in het Gele Katern van Uitleg, nr. 22 van 28 september 1994.

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

- 1 De directeur doet het gemaakte werk met een exemplaar van de opgaven 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 bij zijn beoordeling de normen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe, die zijn gegeven door de CEVO.
- 2 De directeur doet de van de examinerator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces verbaal en de regels voor het bepalen van de cijfers onverwijld aan de gecommitteerde toekomen.
- 3 De gecommitteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk, en past bij zijn beoordeling de normen en de regels van het toekennen van scorepunten toe, die zijn gegeven door de CEVO.
- 4 De examinerator en de gecommitteerde stellen in onderling overleg het aantal scorepunten voor het centraal examen vast.
- 5 Komen zij daarbij niet tot overeenstemming dan wordt het aantal scorepunten bepaald op het rekenkundig gemiddelde van het door ieder van hen voorgestelde aantal scorepunten, zo nodig naar boven afgerond.

2 Algemene regels

Voor de beoordeling van het examenwerk zijn de volgende bepalingen uit de CEVO-Regeling 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 gecommitteerde scorepunten toegekend, in overeenstemming met het antwoordmodel. Scorepunten zijn de getallen 0, 1, 2, ..., n, waarbij n het maximaal te behalen aantal scorepunten voor een vraag is.
- 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 antwoordmodel;
 - 3.3 indien een antwoord op een open vraag niet in het antwoordmodel 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 antwoordmodel;
 - 3.4 indien 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 worden, worden uitsluitend de eerstgegeven antwoorden beoordeeld, tot maximaal het gevraagde aantal;
 - 3.6 indien in een antwoord een gevraagde verklaring of uitleg of berekening ontbreekt dan wel foutief is, worden 0 scorepunten toegekend, tenzij in het antwoordmodel anders is aangegeven;
 - 3.7 indien in het antwoordmodel verschillende mogelijkheden zijn opgenomen, gescheiden door het teken /, gelden deze mogelijkheden als verschillende formuleringen van hetzelfde antwoord;
 - 3.8 indien in het antwoordmodel een gedeelte van het antwoord tussen haakjes staat, behoeft dit gedeelte niet in het antwoord van de kandidaat voor te komen.

4 Een fout mag in de uitwerking van een vraag maar één keer worden aangerekend, tenzij daardoor de opgave aanzienlijk vereenvoudigd wordt en tenzij in het antwoordmodel anders is vermeld.

5 Een zelfde fout in de beantwoording van verschillende vragen moet steeds opnieuw worden aangerekend, tenzij in het antwoordmodel anders is vermeld.

6 Indien de examinerator of de gecommiteerde meent dat in een toets of in het antwoordmodel bij die toets een fout of onvolkomenheid zit, beoordeelt hij het werk van de kandidaten alsof toets en antwoordmodel juist zijn.

Hij kan de fout of onvolkomenheid mededelen aan de CEVO.

Het is niet toegestaan zelfstandig af te wijken van het antwoordmodel. Met een eventuele fout wordt bij de definitieve normering van het examen rekening gehouden.

7 Voor deze toets kunnen maximaal 100 scorepunten worden behaald.

Het aantal scorepunten is de som van:

- a. 10 scorepunten vooraf;
- b. het aantal voor de beantwoording toegekende scorepunten;
- c. de extra scorepunten die zijn toegekend op grond van een beslissing van de CEVO.

8 Het cijfer van het centraal examen wordt verkregen door het aantal scorepunten te delen door het getal 10.

3 Vakspecifieke regels

Voor het vak Scheikunde VWO zijn de volgende vakspecifieke regels vastgesteld:

1 Een uitkomst van een berekening mag één significant cijfer meer of minder bevatten dan op grond van de nauwkeurigheid van de verstrekte gegevens verantwoord is.

Bij grotere (on)nauwkeurigheid van de gegeven uitkomst moet één scorepunt worden afgetrokken.

Als in een berekening één of meer rekenfouten zijn gemaakt, wordt per vraag ook één scorepunt afgetrokken.

Als in een berekening zowel één of meer rekenfouten als een fout in de nauwkeurigheid van de uitkomst zijn gemaakt, wordt per vraag maximaal één scorepunt afgetrokken van het aantal dat volgens het antwoordmodel aan het antwoord zou moeten worden toegekend.

2 Indien in een vraag niet naar toestandsaanduidingen wordt gevraagd, mogen fouten in toestandsaanduidingen niet in rekening worden gebracht.

4 Antwoordmodel

Antwoorden	Deel-scores
------------	-------------

Opgave 1

Maximumscore 3

- | | | | |
|---|--------------------------|---|----------|
| 1 | ☐ | • notie dat het evenwicht bij hogere pH naar rechts is verschoven/afgelopen | <u>2</u> |
| | | • (de oplossing is dan oranjegeel) dus: Mo^- ionen veroorzaken de oranjegele kleur | <u>1</u> |

Maximumscore 4

- 2 ☐ • bij verwarmen verschuift het evenwicht/loopt het evenwicht af 'naar de endotherme kant' (dus naar rechts)
- (HMo wordt omgezet in Mo⁻) dus: bij verwarmen wordt de oplossing oranjegeel

31

Indien als enige fout de oorzaak van het naar rechts verschuiven van het evenwicht door verwarming, namelijk het endotherm zijn van de reactie naar rechts, niet is genoemd

2

Indien een antwoord is gegeven als 'bij verwarmen verdampt water waardoor het evenwicht naar links verschuift, dus de oplossing wordt dan rood'

1*Opmerking*

Als bij vraag 1 is geconcludeerd dat Mo⁻ de rode kleur veroorzaakt, deze fout bij vraag 2 niet opnieuw aanrekenen.

Opgave 2**Maximumscore 4**

- 3 ☐ Het juiste antwoord is: 2-methyl-1,2-propaandiol. Ook het antwoord methyl-1,2-propaandiol is goed. Het antwoord 2-methyl-1,2-propadiol of methyl-1,2-propadiol mag goed gerekend worden.

Indien één van de volgende antwoorden is gegeven:

(2-)methyl-2,3-propaandiol of
 (2-)methyl-1,2-propanol of
 (2-)methylpropaan-1,2-diol of
 1,2-dihydroxy(-2-)methylpropaan of
 (2-)methyl-1,2-dihydroxypropaan

3

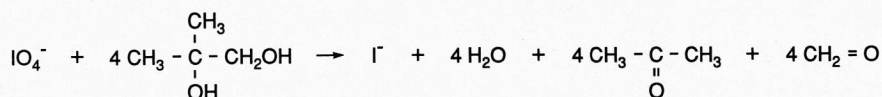
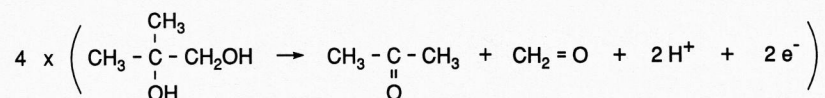
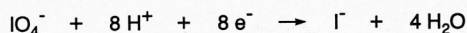
Indien één van de volgende antwoorden is gegeven:

(2-)methyl-1,2-dipropanol of
 2-hydroxy(-2-)methyl(-1-)propanol of
 (2-)methyl-2-hydroxy(-1-)propanol of
 2,3-dihydroxy(-2-)methylpropaan of
 (2-)methyl-2,3-dihydroxypropaan

2

Maximumscore 6

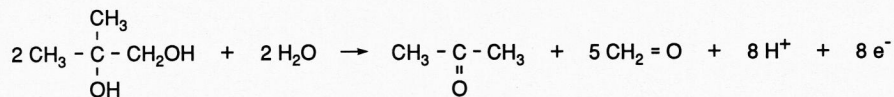
- 4 ☐ Het juiste antwoord kan bijvoorbeeld als volgt zijn weergegeven:



- in de vergelijking van de eerste halfreactie: IO_4^- , H^+ en e^- /e links van de pijl en I^- en H_2O rechts van de pijl 1
- in de vergelijking van de eerste halfreactie: juiste coëfficiënten 1
- in de vergelijking van de tweede halfreactie: juiste structuurformules van 2-methyl-1,2-propaandiol, propanon en methanal aan de juiste kant van de pijl 1
- in de vergelijking van de tweede halfreactie: H^+ en e^- /e rechts van de pijl 1
- in de vergelijking van de tweede halfreactie: juiste coëfficiënten 1
- juiste vermenigvuldiging van de vergelijkingen van de beide halfreacties, optellen en 'wegstrepen' van H^+ 1

Opmerkingen

- In plaats van pijlen mogen evenwichtstekens in de vergelijkingen staan.
- Van de tweede halfreactie kunnen ook andere correcte vergelijkingen zijn gegeven, bijvoorbeeld:



Als met behulp van een vergelijking als deze en de juiste vergelijking van de eerste halfreactie de vergelijking van de totale reactie juist is afgeleid, mag het antwoord volledig goed gerekend worden.

Opgave 3**Maximumscore 4**

- 5 ☐ Het juiste antwoord is: $(\text{C}_5\text{H}_8)_n + n \text{Br}_2 \rightarrow (\text{C}_5\text{H}_7\text{Br})_n + n \text{H}^+ + n \text{Br}^-$

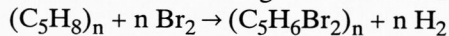
- $(\text{C}_5\text{H}_8)_n$, Br_2 , H^+ en Br^- aan de juiste kant van de pijl
- $(\text{C}_5\text{H}_7\text{Br})_n$ rechts van de pijl
- juiste coëfficiënten, met n, links van de pijl
- juiste coëfficiënten, met n, rechts van de pijl

1111

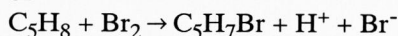
Indien als enige fout, in plaats van $n \text{H}^+ + n \text{Br}^-$, $n \text{HBr}$ is vermeld

3

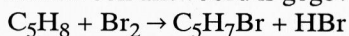
Indien één van de volgende antwoorden is gegeven:



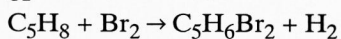
of

1

Indien een antwoord is gegeven als



of

0**Maximumscore 3**

- 6 ☐ Het juiste antwoord moet neerkomen op een uitvoering van het experiment in het donker.

Maximumscore 3

- 7 ☐ Het juiste antwoord is dat bij de reactie tussen zwaveldioxide en broomwater ook Br^- ontstaat.

Maximumscore 3

- 8 ☐ Het juiste antwoord is: SO_4^{2-} .

Indien een antwoord is gegeven als SO_3^{2-} of S^{2-}

0

Antwoorden	Deel-scores
Maximumscore 2	
9 ☐ Een voorbeeld van een juist antwoord is: bariumchloride-oplossing.	
Indien het reagens slechts is aangeduid als Ba^{2+}	<u>1</u>
Indien een oplossing van een (goed oplosbaar) calciumzout als reagens is gekozen (calciumsulfaat matig oplosbaar)	<u>1</u>
Indien een oplossing van een (goed oplosbaar) loodzout als reagens is gekozen (kan met Br^- een neerslag geven van het matig oplosbare PbBr_2)	<u>1</u>
Indien vraag 8 is beantwoord met H^+ en als antwoord op vraag 9 een juist reagens op H^+ is genoemd	<u>1</u>
Indien het reagens slechts is aangeduid als 'barium'	<u>0</u>
Indien een oplossing van een kwik(I)zout als reagens is gekozen (geeft met Br^- een neerslag)	<u>0</u>
Indien een oplossing van een kwik(II)zout als reagens is gekozen (kwik(II) 'reageert' met sulfaat)	<u>0</u>
Indien een (oplossing van een) slecht of matig oplosbaar barium-, calcium- of loodzout als reagens is gekozen	<u>0</u>
<i>Opmerkingen</i>	
• Geen puntenaftrek als in plaats van bijvoorbeeld het reagens 'bariumchloride-oplossing' slechts 'bariumchloride' is vermeld.	
• Geen puntenaftrek als in plaats van een naam een juiste formule is vermeld.	
• Als vraag 8 is beantwoord met SO_3^{2-} of S^{2-} mag een bijbehorend consequent antwoord op vraag 9 volledig goed gerekend worden.	
• Als op vraag 8 een onzinnig antwoord is gegeven als Cl^- , mogen geen punten worden toegekend voor het antwoord op vraag 9.	

Opgave 4

Maximumscore 4

- 10 ☐ Een juiste uitleg leidt tot de conclusie: vier.
- juiste uitleg dat in $\text{C}_{17}\text{H}_{29}$ drie $\text{C}=\text{C}$ groepen voorkomen 2
 - juiste uitleg dat in $\text{C}_{19}\text{H}_{39}$ geen $\text{C}=\text{C}$ groepen voorkomen 1
 - juiste uitleg dat in $\text{C}_{21}\text{H}_{41}$ één $\text{C}=\text{C}$ groep voorkomt 1
- Indien een antwoord is gegeven als 'in $\text{C}_{17}\text{H}_{29}$ drie $\text{C}=\text{C}$ groepen, in $\text{C}_{19}\text{H}_{39}$ geen $\text{C}=\text{C}$ groep en in $\text{C}_{21}\text{H}_{41}$ één $\text{C}=\text{C}$ groep, dus in totaal vier $\text{C}=\text{C}$ groepen', zonder dat bij dit antwoord verdere uitleg is gegeven 2
- Indien een antwoord is gegeven als 'in $\text{C}_{17}\text{H}_{29}$ zijn zes H atomen te kort, in $\text{C}_{19}\text{H}_{39}$ geen en in $\text{C}_{21}\text{H}_{41}$ twee H atomen te kort, dus het totale aantal $\text{C}=\text{C}$ groepen is $6 + 0 + 2 = 8$ ' 1

Maximumscore 5

- 11 ☐ Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 3,7 (mol per gereden km).
- dichtheid $0,84 \cdot 10^3 \text{ kg m}^{-3} = 0,84 \cdot 10^3 \text{ g l}^{-1}$ 1
 - berekening van het aantal gram dieselolie dat per gereden km wordt verbruikt: $0,062 \times \text{de dichtheid}$ 1
 - juiste berekening van de massa van 1 mol $\text{C}_{14}\text{H}_{29}$ 1
 - omrekening van het aantal gram dieselolie naar het aantal mol $\text{C}_{14}\text{H}_{29}$: delen door de berekende massa van 1 mol $\text{C}_{14}\text{H}_{29}$ 1
 - omrekening van het aantal mol $\text{C}_{14}\text{H}_{29}$ naar het aantal mol CO_2 : vermenigvuldigen met 14 1

Opmerking

Geen puntenaftrek voor fouten in de coëfficiënten vóór O_2 en H_2O in de eventueel opgeschreven verbrandingsvergelijking van $\text{C}_{14}\text{H}_{29}$.

Antwoorden		Deel-scores
Maximumscore 3		
12	☐ Het juiste antwoord moet de notie bevatten dat bij het groeien van de koolzaadplanten (via fotosynthese) koolstofdioxide wordt verbruikt.	
Maximumscore 4		
13	☐ Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $3,98 \cdot 10^7$ (J).	
	• vermelding van de warmte die vrijkomt bij de verbranding van 1 mol methanol en bij de verbranding van 1 mol glycerol: respectievelijk $7,26 \cdot 10^5$ (J) en $16,61 \cdot 10^5$ (J)	<u>1</u>
	• omrekening van de warmte die vrijkomt bij de verbranding van 1 mol methanol naar de warmte die vrijkomt bij de verbranding van 3 mol methanol: vermenigvuldigen met 3	<u>1</u>
	• gevraagde uitkomst is: $3,93 \cdot 10^7$ plus de warmte die vrijkomt bij verbranding van 3 mol methanol minus de warmte die vrijkomt bij verbranding van 1 mol glycerol	<u>2</u>
	Indien de berekening neerkomt op $3,93 \cdot 10^7 + 3 \times 7,26 \cdot 10^5 + 16,61 \cdot 10^5 = 4,32 \cdot 10^7$ (J)	<u>3</u>
	Indien de berekening neerkomt op $3,93 \cdot 10^7 - 3 \times 7,26 \cdot 10^5 + 16,61 \cdot 10^5 = 3,88 \cdot 10^7$ (J)	<u>2</u>
	Indien $16,61 \cdot 10^5$ (J) niet is genoemd en de berekening neerkomt op $3,93 \cdot 10^7 + 3 \times 7,26 \cdot 10^5 = 4,15 \cdot 10^7$ (J)	<u>2</u>
	Indien $16,61 \cdot 10^5$ (J) niet is genoemd en de berekening neerkomt op $3,93 \cdot 10^7 - 3 \times 7,26 \cdot 10^5 = 3,71 \cdot 10^7$ (J)	<u>1</u>
	Indien $7,26 \cdot 10^5$ (J) niet is genoemd en de berekening neerkomt op $3,93 \cdot 10^7 - 16,61 \cdot 10^5 = 3,76 \cdot 10^7$ (J)	<u>1</u>
	Indien $7,26 \cdot 10^5$ (J) niet is genoemd en de berekening neerkomt op $3,93 \cdot 10^7 + 16,61 \cdot 10^5$ (J)	<u>0</u>
<i>Opmerking</i>		
<i>Een correcte berekening met ΔH waarden die leidt tot de uitkomst $\Delta H = -3,98 \cdot 10^7$ (J) mag volledig goed gerekend worden.</i>		
Opgave 5		
Maximumscore 5		
14	☐ Een juiste afleiding leidt tot de uitkomst $0,57 \cdot 10^{-3}$ (mol l ⁻¹).	
	• berekening van het totale aantal mol plusladingen per liter: $1,74 \cdot 10^{-3} + 0,11 \cdot 10^{-3} + 2 \times 2,02 \cdot 10^{-3} + 2 \times 0,34 \cdot 10^{-3} = 6,57 \cdot 10^{-3}$	<u>2</u>
	• berekening van het totale aantal mol minladingen in Cl ⁻ , NO ₃ ⁻ en HCO ₃ ⁻ per liter: $1,92 \cdot 10^{-3} + 0,03 \cdot 10^{-3} + 3,48 \cdot 10^{-3} = 5,43 \cdot 10^{-3}$	<u>1</u>
	• berekening van het aantal mol minladingen dat per liter in de vorm van SO ₄ ²⁻ aanwezig moet zijn: het berekende aantal mol minladingen aftrekken van het berekende aantal mol plusladingen	<u>1</u>
	• omrekening van het aantal mol minladingen in de vorm van SO ₄ ²⁻ naar het aantal mol SO ₄ ²⁻ : delen door 2	<u>1</u>
Maximumscore 3		
15	☐ Een juiste afleiding moet neerkomen op het feit dat $1,74 \cdot 10^{-3}$ mol Ca ²⁺ reageert (met $3,48 \cdot 10^{-3}$ mol HCO ₃ ⁻) onder vorming van $1,74 \cdot 10^{-3}$ mol CaCO ₃ .	
	Indien de volgende afleiding is gegeven: $2,02 \cdot 10^{-3}$ mol Ca ²⁺ reageert (met $4,04 \cdot 10^{-3}$ mol HCO ₃ ⁻) onder vorming van $2,02 \cdot 10^{-3}$ mol CaCO ₃	<u>0</u>

Maximumscore 5

- 16 ☐ Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 122 (mg Mg^{2+} per liter).

- aflezing van het aantal ml bij punt A en aflezing van het aantal ml bij punt B: respectievelijk 0,58 en 1,86 1
- berekening van het aantal ml $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y}$ oplossing dat nodig is voor de titratie van Mg^{2+} : het afgelezen aantal ml bij punt B – het afgelezen aantal ml bij punt A 1
- omrekening van het aantal ml $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Y}$ oplossing naar het aantal mmol Mg^{2+} : vermenigvuldigen met 0,0978 1
- omrekening van het aantal mmol Mg^{2+} in 25,0 ml naar het aantal mmol Mg^{2+} per liter: delen door 25,0 en vermenigvuldigen met 10^3 1
- omrekening van het aantal mmol Mg^{2+} naar het aantal mg Mg^{2+} : vermenigvuldigen met de massa van 1 mol Mg^{2+} 1

Maximumscore 4

- 17 ☐ • notie dat na het bereiken van het eindpunt van de titratie (punt B in het diagram) alleen de reactie $\text{H}_2\text{Y}^{2-} + 2 \text{OH}^- \rightarrow \text{Y}^{4-} + 2 \text{H}_2\text{O}$ blijft verlopen 3
- de temperatuur stijgt daar, dus de reactie is exotherm 1

Indien slechts een antwoord is gegeven als 'na punt B stijgt de temperatuur, dus de reactie $\text{H}_2\text{Y}^{2-} + 2 \text{OH}^- \rightarrow \text{Y}^{4-} + 2 \text{H}_2\text{O}$ is exotherm' 2

Indien een antwoord is gegeven als 'bij het begin van de titratie (vóór punt A) stijgt de temperatuur, dus de reactie $\text{H}_2\text{Y}^{2-} + 2 \text{OH}^- \rightarrow \text{Y}^{4-} + 2 \text{H}_2\text{O}$ is exotherm' 1

Maximumscore 4

- 18 ☐ Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $1,7 \cdot 10^{-10}$ (mol l^{-1}).

- berekening van $\frac{[\text{CaY}^{2-}]}{[\text{Ca}^{2+}]} = \frac{95,0}{5,0} = 19$ 3

- de gevonden waarde voor het quotiënt $\frac{[\text{CaY}^{2-}]}{[\text{Ca}^{2+}]}$ en de gegeven waarde van K_1 ingevuld

in de juiste evenwichtsvoorwaarde voor $\text{Ca}^{2+} + \text{Y}^{4-} \rightleftharpoons \text{CaY}^{2-}$, gevolgd door de juiste berekening van $[\text{Y}^{4-}]$ 1

Opmerking

Ook een berekening waarin als enige fout de volgende concentraties zijn berekend, mag volledig goed gerekend worden:

$$[\text{CaY}^{2-}] = \frac{95,0}{100} \times 2,02 \cdot 10^{-3} \text{ (mol l}^{-1}\text{)}$$

$$[\text{Ca}^{2+}] = \frac{5,0}{100} \times 2,02 \cdot 10^{-3} \text{ (mol l}^{-1}\text{)}$$

Antwoorden	Deel-scores
Maximumscore 4	
Bij de uitkomst $1,7 \cdot 10^{-10}$ voor vraag 18 leidt een juiste berekening bij vraag 19 tot de uitkomst die, afhankelijk van de berekeningswijze, kan variëren van 7,6(%) tot 7,9(%).	
de gevonden waarde van $[Y^{4-}]$ uit vraag 18 en de gegeven waarde van K_2 ingevuld in de juiste evenwichtsvoorwaarde voor $Mg^{2+} + Y^{4-} \rightleftharpoons MgY^{2-}$	1
juiste berekening van $\frac{[MgY^{2-}]}{[Mg^{2+}]}$ via de (reeds gedeeltelijk ingevulde) evenwichtsvoorwaarde	1
omrekening van het gevonden quotiënt $\frac{[MgY^{2-}]}{[Mg^{2+}]}$ naar het gevraagde percentage:	
$\frac{[MgY^{2-}]}{[MgY^{2-}] + [Mg^{2+}]}$ vermenigvuldigen met 10^2	2
Indien als enige fout het gevraagde percentage is berekend als $\frac{[MgY^{2-}]}{[Mg^{2+}]} \times 100\%$ (leidend tot de uitkomst 8,5%)	3
Indien slechts de evenwichtsvoorwaarde voor $Mg^{2+} + Y^{4-} \rightleftharpoons MgY^{2-}$ is vermeld	0

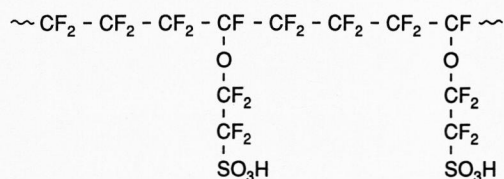
Opmerking

Ook een berekening waarin als enige fout bijvoorbeeld wordt uitgegaan van 'stel $[MgY^{2-}] = x$, dus $[Mg^{2+}] = 0,34 \cdot 10^{-3} - x$, mag volledig goed gerekend worden.

Opgave 6

Maximumscore 4

- 20** ☐ Het juiste antwoord kan bijvoorbeeld als volgt genoteerd zijn:



Ook een antwoord waarin als enige afwijking van de bovenstaande structuurformule een eenheid van monomeer 2 andersom is gekoppeld of een antwoord waarin eerst twee molekulen van monomeer 1 en dan twee molekulen van monomeer 2 op de juiste manier aan elkaar gekoppeld zijn, is goed.

Geen puntenaftrek als, in een overigens juiste structuurformule, aan de uiteinden geen 'slangetjes' zijn gezet of als aan elk van de uiteinden in plaats van een 'slangetje' een streepje of een stip is gezet.

Indien een antwoord is gegeven waarbij $\text{O}-\text{CF}_2-\text{CF}_2-\text{SO}_3\text{H}$ of $-\text{O}$ of $-\text{SO}_3\text{H}$ in de hoofdketen is opgenomen

Maximumscore 4

- 21** ☐ De kern van het juiste antwoord is dat Na^+ en H_2O (via $\text{Na}(\text{H}_2\text{O})_3^+$) in de molverhouding 1 : 3 van ruimte 2 naar ruimte 3 gaan en dus in de molverhouding 1 : 3 aangevuld moeten worden.

Indien slechts een antwoord is gegeven als 'In $\text{Na}(\text{H}_2\text{O})_3^+$ zitten Na^+ en H_2O in de molverhouding 1 : 3, dus NaCl en H_2O moeten ook in de molverhouding 1 : 3 ingeleid worden', zonder dat melding is gemaakt van de stofstroom van ruimte 2 naar ruimte 3

Opmerking

Dat op 1 mol $\text{Na}(\text{H}_2\text{O})_3^+$ dat het membraan passeert, 1 mol Cl^- (aan de positieve elektrode) reageert, hoeft niet per se in het antwoord voor te komen.

Antwoorden		Deel- scores
Maximumscore 3		
22	□ Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $7,7 \cdot 10^4$ (A).	
	• aantal mol H_2O dat reageert = aantal mol e^-	<u>1</u>
	• omrekening van het aantal mol e^- naar het aantal elektronen: vermenigvuldigen met de constante van Avogadro	<u>1</u>
	• omrekening van het aantal elektronen naar het aantal coulomb: vermenigvuldigen met de lading van een elektron	<u>1</u>
<i>Opmerking</i> De berekeningsstappen die vermeld zijn bij het tweede en derde bolletje kunnen vervangen zijn door één stap waarbij vermenigvuldigd wordt met de constante van Faraday.		
Maximumscore 6		
23	□ Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 29(%)	
	• per seconde komt $3 \times 0,80$ mol H_2O in de vorm van $\text{Na}(\text{H}_2\text{O})_3^+$ in ruimte 3	<u>1</u>
	• het aantal mol H_2O dat per seconde ruimte 3 via de NaOH oplossing verlaat = $2,70 - 0,80$ + het gevonden aantal mol H_2O dat per seconde in de vorm van $\text{Na}(\text{H}_2\text{O})_3^+$ in ruimte 3 komt	<u>2</u>
	• omrekening van het aantal mol H_2O (dat per seconde ruimte 3 via de NaOH oplossing verlaat) naar het aantal gram H_2O : vermenigvuldigen met de juiste massa van 1 mol H_2O	<u>1</u>
	• berekening van het aantal gram NaOH dat per seconde ruimte 3 verlaat: $0,80 \times$ de juiste massa van 1 mol NaOH	<u>1</u>
	• massapercentage NaOH = het berekende aantal gram NaOH delen door het berekende aantal gram NaOH + H_2O en vermenigvuldigen met 10^2	<u>1</u>
Indien als enige fout het aantal mol H_2O dat per seconde ruimte 3 via de NaOH oplossing verlaat, is berekend als: $3 \times 0,80 + 2,70 + 0,80$ of als $3 \times 0,80 + 2,70$ (dus zonder H_2O dat aan de negatieve elektrode reageert)		<u>5</u>
Indien als enige fout het aantal mol H_2O dat per seconde ruimte 3 via de NaOH oplossing verlaat, is berekend als: $2,70 - 0,80$ (dus zonder H_2O uit $\text{Na}(\text{H}_2\text{O})_3^+$)		<u>4</u>

Einde