



Vorbereidend
Wetenschappelijk
Onderwijs

Inzenden scores
Op uiterlijk 22 juni 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 gecommiteerde toekomen.
- 3 De gecommiteerde 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 gecommiteerde 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 gecommiteerde 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 afleiding 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 gecommitteerde 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 4

- 1 ☐ Het juiste antwoord is:



Indien als enige fout de lading is vergeten 2

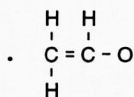
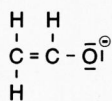
Indien de formule van een alkanolaat is gegeven 0

Opmerking

Ook het antwoord HCOO^- mag in dit geval goed gerekend worden.

Maximumscore 4

- 2
- ☐
- Het juiste antwoord is:

2

- $$\cdot \text{ in } \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{C} = \text{C} - \text{O} \\ | \\ \text{H} \end{array} \text{ de drie niet-bindende elektronenparen bij O aangegeven}$$

1

- $$\cdot \text{ in } \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{C} = \text{C} - \text{O}^- \end{array} \text{ of } \begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ | \quad | \\ \text{C} = \text{C} - \text{O} \\ | \\ \text{H} \end{array} \text{ minlading op O aangegeven}$$

1**Maximumscore 4**

- 3
- ☐
- Het juiste antwoord moet de notie bevatten dat door reacties met methanalmolekullen ook de andere twee H atomen aan C atoom 2 worden vervangen door CH
- ₂
- OH groepen.

Maximumscore 4

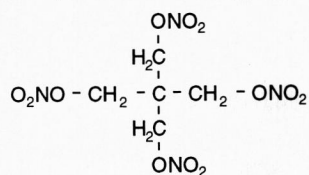
- 4
- ☐
- Het juiste antwoord moet de notie bevatten dat verbinding 2 reageert met methanal volgens de reactie die als eerste in de opgave is genoemd.

Indien alleen is vermeld dat verbinding 2 met methanal reageert, zonder aanduiding van de soort reactie

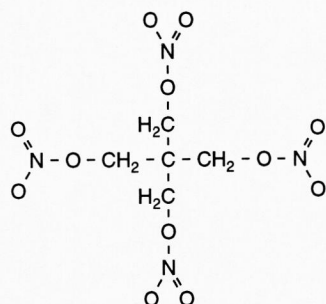
1

Maximumscore 4

- 5
- ☐
- Het juiste antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



of



Indien als antwoord de structuurformule van de mono-ester, de di-ester of de tri-ester van verbinding 3 en salpeterzuur is gegeven

2

Indien als enige fout de estergroepen zijn genoteerd als $\text{CH}_2 - \text{NO}_3$ of als

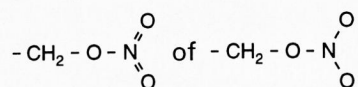
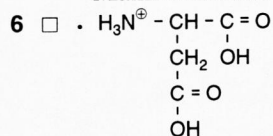
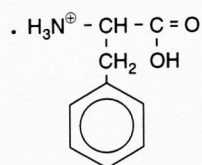
$\text{CH}_2 - \text{O} - \text{O} - \text{N} - \text{O}$ of als $\text{CH}_2 - \text{O} - \text{N} - \text{O} - \text{O}$

2

Indien als enige fout de 'ester'groepen zijn genoteerd als $\text{CH}_2 - \text{NO}_2$

1*Opmerking*

Geen puntenaf trek als de estergroepen zijn genoteerd als:

**Opgave 2****Maximumscore 5**221

Indien als enige fout in plaats van NH_3^+ in één van de deeltjes NH_2 is vermeld

4

Indien als enige fout in plaats van NH_3^+ in één van de deeltjes of in beide deeltjes NH_3

4

(zonder lading) is vermeld

3

Indien als enige fout in plaats van NH_3^+ in beide deeltjes NH_2 is vermeld

Opmerking

De carboxylgroepen mogen in de structuurformules in dit geval genoteerd zijn als COOH .

Maximumscore 4

- 7

□

Een juiste berekening leidt, afhankelijk van de berekeningswijze, tot de uitkomst $2,1 \cdot 10^2$ of $2,2 \cdot 10^2$.
- juiste berekening van de massa van 1 mol aspartaam

1
- berekening van het aantal mol aspartaam in 100 ml Z-oplossing 1: 4,0 delen door de gevonden massa van 1 mol aspartaam

1
- omrekening van het aantal mol aspartaam in 100 ml Z-oplossing 1 naar de molariteit van Z-oplossing 1: vermenigvuldigen met 10

1
- berekening van de zuetkracht: de gevonden molariteit van Z-oplossing 1 delen door $6,5 \cdot 10^{-4}$

1

Maximumscore 4

- 8

□

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 23,2 (g).
- x gram sacharine en (100 – x) gram cyclamaat

1
- $x \cdot 440 + (100 - x) \cdot 30,0 = 12500$

2
- juiste berekening van x uit bovenstaande betrekking

1

Opgave 3

Maximumscore 4

- 9

□

Het juiste antwoord is:
 $\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HSO}_3^- + \text{OH}^-$, gevolgd door de uitleg dat vanwege de ontstane OH^- de pH groter is dan 7
of
 $\text{HSO}_3^- + \text{OH}^- \rightleftharpoons \text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O}$, gevolgd door de uitleg dat vanwege de overgebleven OH^- de pH groter is dan 7
- in de vergelijking SO_3^{2-} en HSO_3^- aan de juiste kant van het evenwichtsteken

1
- in de vergelijking H_2O en OH^- aan de juiste kant van het evenwichtsteken

2
- verwijzing naar (gevormd of overgebleven) OH^- in de reactievergelijking, gevolgd door de conclusie dat de pH groter is dan 7

1
- Indien als enige fout in plaats van een evenwichtsteken een pijl naar rechts is geplaatst

3
- Indien als enige fout één of meer coëfficiënten onjuist zijn

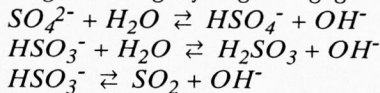
3
- Indien als enige fout in plaats van $\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HSO}_3^- + \text{OH}^-$ de vergelijking $\text{SO}_3^{2-} + 2 \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3 + 2 \text{OH}^-$ of de vergelijking $\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{SO}_2 + 2 \text{OH}^-$ is gegeven

3
- Indien als enige fout in plaats van $\text{SO}_3^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HSO}_3^- + \text{OH}^-$ één van de volgende vergelijkingen is gegeven:
 $\text{SO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{HSO}_4^- + \text{OH}^-$
 $\text{HSO}_3^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{SO}_3 + \text{OH}^-$
 $\text{HSO}_3^- \rightleftharpoons \text{SO}_2 + \text{OH}^-$

2

Opmerking

Geen puntenaftrek indien als enige fout behalve de juiste vergelijking ook één van de volgende vergelijkingen is gegeven:



Antwoorden		Deel- scores
Maximumscore 3		
10	☐ Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 4,30 (mmol). • berekening van het aantal mmol OH⁻: $17,2 \times 0,100$ • omrekening van het aantal mmol OH⁻ naar het aantal mmol SO₂ + SO₃ per 100 ml: delen door 2 • omrekening van het aantal mmol SO₂ + SO₃ per 100 ml naar het aantal mmol SO₂ + SO₃ in 1,00 dm³ gasmengsel (= aantal mmol SO₂ + SO₃ in 500 ml oplossing): vermenigvuldigen met 5	1 1 1
Maximumscore 4		
11	☐ Voorbeelden van juiste antwoorden zijn: • zetmeeloplossing/stijfseloplossing toevoegen • titreren met joodoplossing • waarneming bij het eindpunt: (blauw)kleuring of • zetmeeloplossing/stijfseloplossing toevoegen • (een bekende) overmaat joodoplossing (van bekende molariteit) toevoegen • (terug)titreren met natriumthiosulfaatoplossing • waarneming bij het eindpunt: ontkleuring of • zwavelzuuroplossing toevoegen • titreren met kaliumpermanganaatoplossing • juiste waarneming bij het eindpunt	1 2 1 1 1 1 1 1 2 1
Maximumscore 6		
12	☐ • vermelding van de juiste evenwichtsvoorwaarde (eventueel reeds met ingevulde waarde voor K) • omrekening van de gegeven volumepercentages naar het aantal dm³ SO₂ resp. SO₃ resp. O₂ per dm³ gasmengsel: delen door 100 • omrekening van het aantal dm³ SO₂ resp. SO₃ resp. O₂ per dm³ gasmengsel naar [SO₂], [SO₃] en [O₂]: delen door 20,8 • berekening van de concentratiebreuk uit de evenwichtsvoorwaarde via de gevonden concentraties • constatering dat de gevonden concentratiebreuk niet gelijk is aan K Indien als enige fout één of meer exponenten bij de concentraties in de evenwichtsvoorwaarde onjuist zijn Indien als enige fout de evenwichtsvoorwaarde is genoteerd als $\frac{[\text{SO}_2]^2 \cdot [\text{O}_2]}{[\text{SO}_3]^2} = K (= 3,9 \cdot 10^{10})$	2 1 1 1 1 1 5 5
Maximumscore 3		
13	☐ Juiste maatregelen zijn: • katalysator toevoegen • temperatuur verhogen • druk verhogen (door samenpersen). • één juiste maatregel • een tweede juiste maatregel • notie dat als gevolg van de maatregelen de reactiesnelheid/reactiesnelheden wordt/worden vergroot	1 1 1

Opgave 4**Maximumscore 2**

- 14 ☐ . notie dat NaCl in overmaat aanwezig is (zoals bijvoorbeeld blijkt uit het blokschema) 1
 . dus: het gegeven 55,0 kg (NaCl) moet niet in de berekening gebruikt worden 1

Maximumscore 3

- 15 ☐ Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 36,0 (kg).
 . berekening van het aantal kmol CaCO_3 : 34,0 delen door de juiste massa van 1 mol CaCO_3 1
 . aantal kmol Na_2CO_3 = aantal kmol CaCO_3 1
 . omrekening aantal kmol Na_2CO_3 naar het aantal kg Na_2CO_3 : vermenigvuldigen met de massa van 1 mol Na_2CO_3 1

Opmerking

Als de beantwoording van vraag 14 leidt tot de (foutieve) conclusie dat de hoeveelheid NaCl in de berekening gebruikt moet worden, mag het volgende antwoord op vraag 15 volledig goed gerekend worden:

$$55,0 \text{ kg NaCl} = \frac{55,0}{58,5} = 0,940 \text{ kmol NaCl, dus } 0,470 \text{ kmol Na}_2\text{CO}_3 = 0,470 \times 106 =$$

$$49,8 \text{ kg Na}_2\text{CO}_3.$$

Maximumscore 4

- 16 ☐ . notie dat een deel van het CO_2 dat in ruimte 3 komt, niet afkomstig is van de ontleding van CaCO_3 3
 . (uit 1 mol CaCO_3 ontstaat 1 mol CO_2 ; CO_2 en NH_3 reageren in de molverhouding 1 : 1) dus: het aantal mol CaCO_3 dat (per minuut) in ruimte 1 wordt geleid, is kleiner dan het aantal mol NH_3 dat (per minuut) in ruimte 3 wordt geleid 1

Indien het volgende antwoord is gegeven:

'uit 1 mol CaCO_3 ontstaat 1 mol CO_2 ; CO_2 en NH_3 reageren in de molverhouding 1 : 1, dus het aantal mol CaCO_3 dat (per minuut) in ruimte 1 wordt geleid, is gelijk aan het aantal mol NH_3 dat (per minuut) in ruimte 3 wordt geleid'

0**Maximumscore 4**

- 17 ☐ Juiste antwoorden zijn:
 $\text{CaO} + 2 \text{NH}_4^+ \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2 \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 of
 $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}^{2+} + 2 \text{OH}^-$, gevolgd door $\text{NH}_4^+ + \text{OH}^- \rightarrow \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Voor het eerstgenoemde antwoord (één vergelijking):

- . CaO en Ca^{2+} aan de juiste kant van de pijl 1
 . NH_4^+ en NH_3 aan de juiste kant van de pijl 1
 . H_2O rechts van de pijl 1
 . juiste coëfficiënten 1

Voor het als tweede genoemde antwoord (twee vergelijkingen):

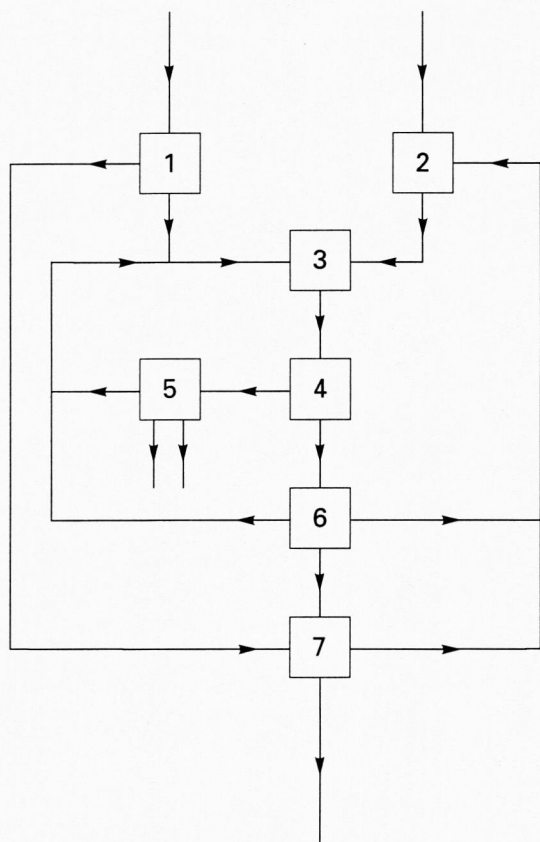
- . eerste vergelijking: CaO en Ca^{2+} aan de juiste kant van de pijl 1
 . rest van de eerste vergelijking juist 1
 . tweede vergelijking: NH_4^+ en NH_3 aan de juiste kant van de pijl 1
 . rest van de tweede vergelijking juist 1

Maximumscore 2

- 18 ☐ . X = CaO 1
 . Y = CO_2 1

Maximumscore 5

- 19 ☐ Het juiste antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- verbindende lijn vanaf 'NH₃-uitgang' van ruimte 6 naar ruimte 2
- verbindende lijn vanaf 'NH₃-uitgang' van ruimte 7 naar ruimte 2
- verbindende lijn vanaf 'CO₂-uitgang' van ruimte 5 naar ruimte 3
- verbindende lijn vanaf 'CO₂-uitgang' van ruimte 6 naar ruimte 3
- verbindende lijn vanaf 'CaO-uitgang' van ruimte 1 naar ruimte 7

11111

Indien behalve de juiste verbindende lijnen nog een extra (dus onjuiste) verbindingslijn is geplaatst

4**Opgave 5****Maximumscore 3**

- 20 ☐ Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $(+)\mathbf{5,398 \cdot 10^5}$ (J mol⁻¹).

- juiste verwerking van de vormingsenthalpie van Al₂O₃: $2 \times +16,70 \cdot 10^5$ (J mol⁻¹)
- juiste verwerking van de vormingsenthalpie van CO₂: $3 \times -3,935 \cdot 10^5$ (J mol⁻¹)
- optellen van de enthalpieveranderingen, betrokken op de vorming van Al₂O₃ en CO₂, en delen door 4

111

Indien als enige fout bij één van de enthalpieveranderingen, betrokken op Al₂O₃ en CO₂, een verkeerd teken is geplaatst of indien dat als enige fout bij beide enthalpieveranderingen het geval is

2**Maximumscore 3**

- 21 ☐ • constatering dat het smeltpunt van Al₂O₃ hoger is dan 1240 K
- notie dat meer energie nodig is om Al₂O₃ te smelten of gesmolten te houden dan nodig is voor het smelten of gesmolten houden van het mengsel

21

Antwoorden		Deel- scores
Maximumscore 6		
22	□ Het juiste antwoord is: $\text{Al}_2\text{O}_2\text{F}_4^{2-} + 8 \text{F}^- + \text{C} \rightarrow 2 \text{AlF}_6^{3-} + \text{CO}_2 + 4 \text{e}^-$ Ook het volgende antwoord mag goed gerekend worden: $3 \text{Al}_2\text{O}_2\text{F}_4^{2-} + 24 \text{F}^- + 3 \text{C} \rightarrow 6 \text{AlF}_6^{3-} + 3 \text{CO}_2 + 12 \text{e}^-$ • $\text{Al}_2\text{O}_2\text{F}_4^{2-}$, F^- en C links van de pijl • AlF_6^{3-} en CO_2 rechts van de pijl • e^-/e rechts van de pijl • aluminiumbalans + koolstofbalans + zuurstofbalans in orde • fluorbalans in orde • juiste coëfficiënt bij e^-	1 1 1 1 1 1
Maximumscore 5		
23	□ Een juiste berekening leidt, afhankelijk van de berekeningswijze, tot de uitkomst 1,52 of 1,53 (gulden). • berekening aantal mol Al: $1,00 \cdot 10^3$ delen door de juiste massa van 1 mol Al • omrekening van het aantal mol Al naar het aantal mol e^-: vermenigvuldigen met 3 • omrekening van het aantal mol e^- naar het aantal e^-: vermenigvuldigen met de constante van Avogadro • omrekening van het aantal e^- naar het aantal kg e^-: vermenigvuldigen met de (rust)massa (in kg) van een elektron • omrekening van het aantal kg e^- naar de kosten daarvan (in gulden): vermenigvuldigen met 25000 <i>Opmerking</i> De berekeningsstappen vermeld bij het 3^e en 4^e bolletje, kunnen vervangen zijn door één stap waarin vermenigvuldigd wordt met $5,4858 \cdot 10^{-7}$ (zie Binas tabel 7).	1 1 1 1 1

Einde