

Hoger  
Algemeen  
Voortgezet  
Onderwijs

Het correctievoorschrift bestaat uit:

- 1 Regels voor de beoordeling
- 2 Algemene regels
- 3 Vakspecifieke regels
- 4 Beoordelingsmodel

### **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 de CEVO op grond van artikel 39 van dit Besluit de *Regeling beoordeling centraal examen* vastgesteld (CEVO-02-806 van 17 juni 2002 en bekendgemaakt in Uitleg Gele katern nr. 18 van 31 juli 2002).

Voor de beoordeling zijn de volgende passages van de artikelen 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 examinator. Deze kijkt het werk na en zendt het met zijn beoordeling aan de directeur. De examinator past de beoordelingsnormen en de regels voor het toekennen van scorepunten toe die zijn gegeven door de CEVO.

2 De directeur doet de van de examinator ontvangen stukken met een exemplaar van de opgaven, de beoordelingsnormen, het proces-verbaal en de regels voor het bepalen van de score onverwijld aan de gecommitteerde toekomen.

3 De gecommitteerde beoordeelt het werk zo spoedig mogelijk en past de beoordelingsnormen en de regels voor het bepalen van de score toe die zijn gegeven door de CEVO.

4 De examinator 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 examinator 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 examinator en door de gecommitteerde 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.

4 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.

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

6 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 de CEVO. 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.

7 Scorepunten worden toegekend op grond van het door de kandidaat gegeven antwoord op iedere vraag. Er worden geen scorepunten vooraf gegeven.

8 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.

N.B.: Het aangeven van de onvolkomenheden op het werk en/of het noteren van de behaalde scores bij de vraag is toegestaan, maar niet verplicht.

### 3 Vakspecifieke regels

Voor het examen scheikunde HAVO kunnen maximaal 84 scorepunten worden behaald.

Voor dit examen zijn verder 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 antwoordmodel 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 antwoordmodel 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

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

#### Jood-129

##### Maximumscore 2

- 1  aantal protonen: 53  
aantal elektronen: 53

- aantal protonen: 53
- aantal elektronen: gelijk aan aantal protonen

1  
1

##### Maximumscore 2

- 2  Een voorbeeld van een juist antwoord is:  
Er ontstaan geen atomen van een ander element (dus het aantal protonen is hetzelfde gebleven). (Het massagetal is lager geworden,) dus er zijn neutronen (uit de atomen jood-129) verwijderd.

- er ontstaan geen atomen van een ander element (dus het aantal protonen is hetzelfde gebleven)
- (het massagetal is lager geworden,) dus er zijn neutronen (uit de atomen jood-129) verwijderd

1  
1

##### Maximumscore 1

- 3  Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:
- Het verbrandingsproduct van uranium is uraniumoxide (en geen jood-129).
  - Jood-129 is een splijttingsproduct van uranium.
  - De omzetting van uranium in jood is geen reactie van uranium met zuurstof.
  - Bij een verbranding ontstaan geen nieuwe atoomsoorten.

*Opmerking*

*Een antwoord als: „In de reactor is geen zuurstof aanwezig.” niet goed rekenen.*

**Waterstof uit biomassa****Maximumscore 2**

- 4  Voorbeelden van fossiele brandstoffen zijn:
- steenkool
  - aardolie
  - benzine
  - stookolie

Indien slechts één juiste fossiele brandstof is genoemd

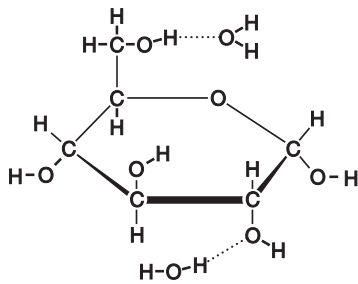
1

*Opmerking*

*Wanneer turf is genoemd, dit goed rekenen.*

**Maximumscore 2**

- 5  Een voorbeeld van een juist antwoord is:



Indien slechts één watermolecuul met waterstofbrug juist is getekend

1

Indien twee onjuiste watermoleculen (bijvoorbeeld O – H – O) met overigens juiste waterstofbruggen zijn getekend

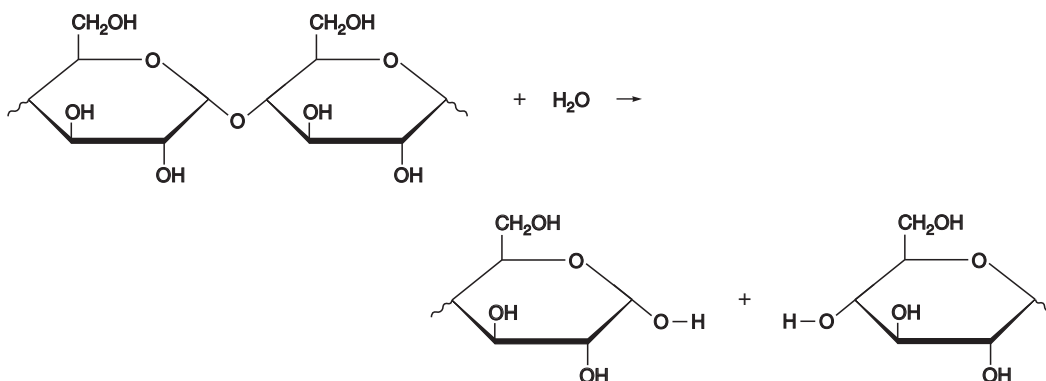
1

*Opmerking*

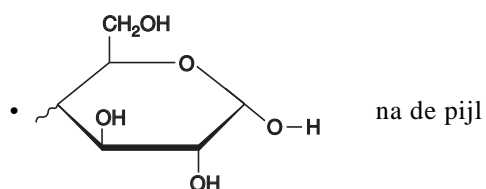
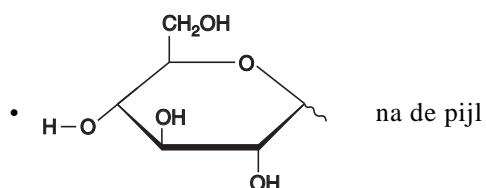
*Wanneer een waterstofbrug is getekend van een waterstofatoom van een watermolecuul naar het zuurstofatoom in de glucosering, dit goed rekenen.*

**Maximumscore 3**

6 □



- H<sub>2</sub>O voor de pijl

111*Opmerkingen*

- De stand van de gevormde OH groepen niet beoordelen.
- Wanneer in de vergelijking het vervolg van de ketens één of beide keren niet is aangegeven met ~ of · of -, hiervoor 1 punt aftrekken.
- Wanneer na de pijl is aangegeven dat een van de twee (juiste) reactieproducten tweemaal ontstaat, dit goed rekenen.
- Wanneer de vergelijking niet kloppend is, 1 punt aftrekken.

**Maximumscore 2**

7 □

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Een glucosemolecuul bevat zes koolstofatomen en zes zuurstofatomen. Om CO<sub>2</sub> te vormen zijn per zes koolstofatomen twaalf zuurstofatomen nodig. De ontbrekende zuurstofatomen moeten in een andere beginstof zitten.

- er is te weinig zuurstof / voor zes koolstofatomen zijn twaalf zuurstofatomen nodig
- de ontbrekende zuurstofatomen moeten in een andere beginstof zitten

11*Opmerking*

Een antwoord als: „De vergelijking kan niet kloppend gemaakt worden.” goed rekenen.

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

**Maximumscore 3**

8  Een juiste berekening leidt tot het antwoord 24 (g).

- berekening van het aantal mol glucose dat verkregen wordt uit 1,0 kg aardappelen:  $1,0 \cdot 10^3$  (g aardappelen) delen door 100 (g), vermenigvuldigen met 18 (g) en delen door de massa van een mol glucose (180,2 g) 1
- berekening van het aantal mol waterstof: het aantal mol glucose vermenigvuldigen met twaalf 1
- berekening van het aantal gram waterstof: het aantal mol waterstof vermenigvuldigen met de massa van een mol waterstof (2,016 g) 1

**Maximumscore 3**

9   $\text{CO}_2 + 4 \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$

- alleen  $\text{CO}_2$  en  $\text{H}_2$  voor de pijl 1
- alleen  $\text{CH}_4$  en  $\text{H}_2\text{O}$  na de pijl 1
- juiste coëfficiënten 1

**Maximumscore 2**

10  Voorbeelden van juiste of goed te rekenen voordelen:

- Het proces als geheel is broeikasgasneutraal.
- Bij de verbranding van waterstof komt een broeikasgasneutraal verbrandingsproduct vrij.
- De gewonnen brandstof spaart (voor een groot deel) de fossiele brandstoffen.
- De grondstof van de waterstof is onbeperkt aanwezig / is vernieuwbaar.
- De grondstof van waterstof is bioafval.
- De grondstof is aardappel (in plaats van fossiele brandstoffen).
- Het proces geeft nieuwe kansen aan de aardappelboeren.

Voorbeelden van juiste of goed te rekenen nadelen:

- Het gehele proces kost (te) veel energie (om het proces rendabel te maken).
- Er is veel plantaardig afval nodig in verhouding tot de hoeveelheid waterstof die gewonnen wordt.
- Waterstof is een explosief gas.
- Een reactievat met een druk van 54 atmosfeer is gevaarlijk.
- Methaan is ook een broeikasgas.

Een voorbeeld van een niet goed te rekenen voordeel:

- Het is goed voor het milieu.

Voorbeelden van onjuiste of niet goed te rekenen nadelen:

- Bij het proces ontstaat het broeikasgas koolstofdioxide.
- Het is een duur proces, want platina is een duur metaal.

- een juist of goed te rekenen voordeel 1
- een juist of goed te rekenen nadeel 1

**Koperoxide****Maximumscore 2**

- 11  Voorbeelden van juiste veranderingen:
- De concentratie van het zoutzuur verhogen.
  - De temperatuur van het zoutzuur verhogen.
  - Tijdens de reactie goed roeren.
  - Het koperoxide fijner verdelen.

Indien slechts één juiste verandering is genoemd

1*Opmerking*

*Een verandering die neerkomt op het toevoegen van een stof die als katalysator dient, niet goed rekenen.*

**Maximumscore 2**

- 12  Het gas opvangen en er een vlam / brandende lucifer bijhouden. Als het waterstofgas is, hoor je een knal/explosie en/of zie je condens.

- het gas opvangen en er een vlam / brandende lucifer bij houden
- waarneming

11**Maximumscore 2**

- 13  Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 80 (massaprocent).

- aflezen van een punt uit het diagram, bijvoorbeeld 2,00 ( $\pm 0,05$ ) g koper en 2,50 g ( $\pm 0,05$ ) onderzochte stof
- berekening van het massapercentage: massa koper delen door massa koperoxide en vermenigvuldigen met  $10^2$

11*Opmerking*

*Wanneer het (juiste of onjuiste) antwoord niet in twee significante cijfers is gegeven, hiervoor een punt aftrekken.*

**Maximumscore 2**

- 14  De berekening van het massapercentage koper in CuO leidt tot de uitkomst 79,90 (massaprocent) en tot de conclusie dat de onderzochte stof inderdaad (vrijwel zuiver) CuO is.

- berekening van het massapercentage koper in CuO: de massa van een mol koper (63,55 g) delen door de massa van een mol CuO (79,54 / 79,55 g) en vermenigvuldigen met  $10^2$
- conclusie

11*Opmerking*

*Het aantal cijfers waarin de uitkomst van de berekening is gegeven bij deze vraag niet beoordelen.*

**Maximumscore 2**

- 15   $\text{CuO} + 2 \text{H}^+ \rightarrow \text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$

- CuO en  $\text{H}^+$  voor de pijl en  $\text{Cu}^{2+}$  en  $\text{H}_2\text{O}$  na de pijl
- juiste coëfficiënten

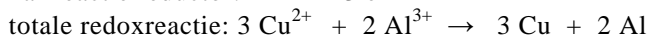
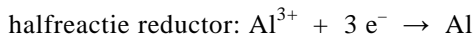
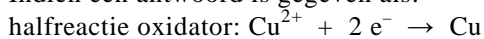
11

**Maximumscore 3**

- 16  • halfreactie oxidator:  $\text{Cu}^{2+} + 2 \text{e}^- \rightarrow \text{Cu}$   
 • halfreactie reductor:  $\text{Al} \rightarrow \text{Al}^{3+} + 3 \text{e}^-$   
 • totale redoxreactie:  $3 \text{Cu}^{2+} + 2 \text{Al} \rightarrow 3 \text{Cu} + 2 \text{Al}^{3+}$

- juiste halfreactie oxidator 1
- juiste halfreactie reductor 1
- beide halfreacties met de juiste factoren vermenigvuldigd en juist opgeteld 1

Indien een antwoord is gegeven als:



*Opmerking*

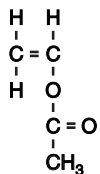
*Wanneer evenwichtspijlen zijn gebruikt in plaats van enkele pijlen, dit goed rekenen.*

**Maximumscore 2**

- 17  Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:
- Nee, dat kan niet. Het aluminium reageert eerder met  $\text{H}^+$  ionen dan met  $\text{Fe}^{2+}$  ionen (zodat geen vast ijzer ontstaat).
  - Nee, dat kan niet. In zoutzuur kan geen vast ijzer ontstaan (omdat ijzer met zoutzuur reageert).
  - aluminium reageert eerder met  $\text{H}^+$  ionen dan met  $\text{Fe}^{2+}$  ionen / in zoutzuur kan geen vast ijzer ontstaan 1
  - conclusie 1

**Wascapsules****Maximumscore 2**

- 18  Het antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- een koolstofskelet van twee koolstofatomen met een dubbele binding ertussen 1
- rest van de formule juist 1

**Maximumscore 2**

- 19  ethaanzuur

- ethaan 1
- zuur 1

Indien de naam azijnzuur is gegeven 1

*Opmerking*

*Een naam als natriumethanoaat en kaliumethanoaat goed rekenen.*



**Maximumscore 3**

- 20  Een voorbeeld van een juist antwoord is:  
Het ion heeft een geladen „kop” en een „staart” die hydrofoob is / die geen waterstofbruggen kan vormen / die apolair is. De staarten hechten zich aan (de moleculen van) het (hydrofobe/apolaire) vet en de koppen worden gehydrateerd / door watermoleculen omgeven / lossen op in water (zodat het vet met het water kan worden weggespoeld).
- het ion heeft een geladen „kop” en een „staart” die hydrofoob is / die geen waterstofbruggen kan vormen / die apolair is 1
  - de staarten hechten zich aan (de moleculen van) het (hydrofobe/apolaire) vet 1
  - de koppen worden gehydrateerd / door watermoleculen omgeven / lossen op in water (zodat het vet met het water kan worden weggespoeld) 1

**Groene diesel**

**Maximumscore 2**

- 21  Een voorbeeld van een juist antwoord is:  
Wanneer teveel zuurstof wordt gebruikt, ontstaat water in plaats van waterstof en wanneer te weinig zuurstof wordt gebruikt, ontstaat koolstof/roet in plaats van koolstofmono-oxide.
- bij een teveel aan zuurstof ontstaat water in plaats van waterstof 1
  - bij een tekort aan zuurstof ontstaat koolstof/roet in plaats van koolstofmono-oxide 1
- Indien een antwoord is gegeven als: „Wanneer teveel zuurstof wordt gebruikt, ontstaat water en wanneer te weinig zuurstof wordt gebruikt, ontstaat koolstof/roet.” 1

**Maximumscore 2**

- 22  Cellulose bevat geen stikstofatomen dus ammoniak kan hieruit niet ontstaan.
- cellulose bevat geen stikstofatomen 1
  - conclusie 1

**Maximumscore 2**

- 23  (Alle stoffen in) het teer moet(en) in de gasfase zijn (om door het filter te kunnen) dus de temperatuur moet minimaal 350 °C zijn.
- het teer moet in de gasfase zijn 1
  - conclusie 1

**Maximumscore 2**

- 24  • in ruimte 3: extractie/extraheren 1  
• in ruimte 4: destillatie/destilleren 1

*Opmerking*

*Het antwoord „in ruimte 4: indampen” niet goed rekenen.*

**Maximumscore 2**

- 25  Een ammoniakmolecuul bevat N – H groepen en N – H groepen vormen waterstofbruggen met water(moleculen).
- een ammoniakmolecuul bevat N – H groepen 1
  - N – H groepen vormen waterstofbruggen met water(moleculen) 1

**Maximumscore 1**

- 26   $y = 19$

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

**Maximumscore 2**

27  Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- $C_{51}H_{104} \rightarrow C_{17}H_{36} + 2 C_{17}H_{34}$
- $C_{51}H_{104} \rightarrow 2 C_{17}H_{36} + C_{17}H_{32}$

- alleen  $C_{51}H_{104}$  voor de pijl en alleen  $C_{17}H_{32}$  en/of  $C_{17}H_{34}$  en/of  $C_{17}H_{36}$  na de pijl
- juiste coëfficiënten

1  
1

Indien een vergelijking is gegeven met onjuiste formules van koolwaterstoffen na de pijl, maar waarin het aantal koolstofatomen voor en na de pijl gelijk is en het aantal waterstofatomen voor en na de pijl gelijk is

1

**Maximumscore 3**

28  Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 0,91 (ha).

- berekening van het aantal liter groene diesel per jaar: 30.000 (km) delen door 20 ( $km L^{-1}$ )
- berekening van het aantal ton wilgenhout per jaar: het aantal liter groene diesel per jaar delen door 150 ( $L ton^{-1}$ )
- berekening van het aantal hectare: aantal ton wilgenhout per jaar delen door 11 ( $ton ha^{-1}$ )

1  
1  
1

**Maximumscore 4**

29  Een juiste berekening leidt tot de uitkomst  $3,7 \cdot 10^2$  (kg).

- berekening van het aantal kg groene diesel: 150 (L) vermenigvuldigen met 0,79 ( $kg L^{-1}$ )
- berekening van het aantal kmol groene diesel: aantal kg groene diesel delen door de massa van een kmol groene diesel (198,4 kg)
- berekening van het aantal kmol koolstofdioxide: het aantal kmol groene diesel delen door 2 en vermenigvuldigen met 28
- berekening van het aantal kg koolstofdioxide: het aantal kmol koolstofdioxide vermenigvuldigen met de massa van een kmol koolstofdioxide (44,01 kg)

1  
1  
1  
1

**Maximumscore 1**

30  Voorbeelden van juiste antwoorden zijn:

- De hoeveelheid koolstofdioxide die vrijkomt bij de verbranding van groene diesel is (vrijwel) gelijk aan de hoeveelheid koolstofdioxide die eerder door de wilgen uit de lucht is opgenomen (bij de fotosynthese).
- Elk koolstofatoom in groene diesel dat bij verbranding omgezet wordt in koolstofdioxide is afkomstig van een molecuul koolstofdioxide dat bij de fotosynthese is vastgelegd in wilgenhout.

**De Wasa**

**Maximumscore 2**

31  De gezamenlijke lading van een natriumion ( $1+$ ), twee sulfaationen ( $2 \times 2-$ ) en zes hydroxide-ionen ( $6 \times 1-$ ) is  $9-$ . De drie ijzerionen moeten samen  $9+$  zijn, dus de stof bevat  $Fe^{3+}$  ionen.

- bepaling van de gezamenlijke lading van één natriumion, twee sulfaationen en zes hydroxide-ionen: eenmaal  $1+$  optellen bij tweemaal  $2-$  en zesmaal  $1-$
- bepaling van de lading van een ijzerion: gezamenlijke lading van de andere ionen delen door drie

1  
1

Antwoorden	Deel-scores
<b>Maximumscore 2</b>	
32 <input type="checkbox"/> $2 S + 2 H_2O + 3 O_2 \rightarrow 2 H_2SO_4$	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• S, H<sub>2</sub>O en O<sub>2</sub> voor de pijl en H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> na de pijl</li> <li>• juiste coëfficiënten</li> </ul>	<u>1</u> <u>1</u>
<i>Opmerking</i>	
<i>Wanneer na de pijl <math>4 H^+ + 2 SO_4^{2-}</math> is genoteerd in plaats van <math>2 H_2SO_4</math>, dit goed rekenen.</i>	
<b>Maximumscore 2</b>	
33 <input type="checkbox"/> Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $1,6 \cdot 10^3$ (kg).	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• berekening van het aantal kmol zwavelzuur: <math>5,0 \cdot 10^3</math> delen door de massa van een kmol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (98,08 kg)</li> <li>• berekening van het aantal kg S: aantal kmol S (= aantal kmol H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) vermenigvuldigen met de massa van een kmol S (32,06 kg)</li> </ul>	<u>1</u> <u>1</u>
<b>Maximumscore 2</b>	
34 <input type="checkbox"/> $H^+ + HCO_3^- \rightarrow H_2O + CO_2$	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• H<sup>+</sup> en HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> voor de pijl</li> <li>• H<sub>2</sub>O en CO<sub>2</sub> na de pijl</li> </ul>	<u>1</u> <u>1</u>
Indien de volgende vergelijking is gegeven: $H^+ + HCO_3^- \rightarrow H_2CO_3$	
<i>Opmerkingen</i>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wanneer de vergelijking niet kloppend is een punt aftrekken.</li> <li>• De vergelijking <math>H_2SO_4 + 2 HCO_3^- \rightarrow 2 H_2O + 2 CO_2 + SO_4^{2-}</math> hier goed rekenen.</li> </ul>	
<b>Maximumscore 2</b>	
35 <input type="checkbox"/> Er is na behandeling met de waterstofcarbonaathoudende oplossing nog steeds zwavel aanwezig. Deze zwavel wordt nog steeds omgezet in zwavelzuur (waardoor de pH weer zal dalen).	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• zwavel is nog steeds aanwezig</li> <li>• uit zwavel wordt zwavelzuur gevormd (waardoor de pH daalt)</li> </ul>	<u>1</u> <u>1</u>
<i>Opmerking</i>	
<i>Een antwoord als: „De vorming van zwavelzuur gaat gewoon door.” goed rekenen.</i>	
<b>Maximumscore 2</b>	
36 <input type="checkbox"/> Een juiste berekening leidt tot de uitkomst $n = 91$ .	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• berekening van de massa van een eenheid – OCH<sub>2</sub>CH<sub>2</sub> – (44,05 u)</li> <li>• berekening van het aantal eenheden: de gemiddelde massa van het polymeer delen door de massa van één eenheid</li> </ul>	<u>1</u> <u>1</u>
<i>Opmerking</i>	
<i>Wanneer de berekening, rekening houdend met de eindgroepen van de keten, bijvoorbeeld neerkomt op <math>44,05n + 18 = 4,0 \cdot 10^3</math>, en daardoor leidt tot de uitkomst <math>n = 90</math>, dit goed rekenen.</i>	

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

**Maximumscore 2**

37  Het waslaagje blokkeert de zuurstoftoevoer / aanvoer van waterdamp naar de zwavel (in de balken), waardoor er geen zwavelzuur meer kan ontstaan.

- het waslaagje blokkeert de zuurstoftoevoer / aanvoer van waterdamp naar de zwavel (in de balken)
- waardoor er geen zwavelzuur meer kan ontstaan

1  
1

**Goocheltruc**

**Maximumscore 2**

38  Er is dan overmaat loog, dus de oplossing wordt weer basisch / de pH komt boven 8,0.

- er is dan overmaat loog
- dus de oplossing wordt weer basisch / de pH komt boven 8,0

1  
1

**Maximumscore 3**

39  In de tussensituatie is er (grote) overmaat zwavelzuur (pH kleiner dan 1,2), daarna stijgt de pH (tot boven 2,8), dus kleur 2 is rood, kleur 3 is geel.

- in de tussensituatie is er (grote) overmaat zwavelzuur (pH kleiner dan 1,2)
- daarna stijgt de pH (tot boven 2,8)
- dus kleur 2 is rood, kleur 3 is geel

1  
1  
1

*Opmerkingen*

- Wanneer een verklaring is gegeven voor het achtereenvolgens ontstaan van een gele kleur (2) en een groene kleur (3) (pH tussen 8,0 en 9,6), dit goed rekenen.
- Wanneer een verklaring is gegeven voor het achtereenvolgens ontstaan van een oranjegele kleur (2) (pH tussen 1,2 en 2,8) en een gele kleur (3), dit goed rekenen.

**inzenden scores**

Verwerk de scores van de alfabetisch eerste vijf kandidaten per school in het programma Wolf of vul de scores in op de optisch leesbare formulieren.  
Zend de gegevens uiterlijk op 24 juni naar de Citogroep.

**Einde**