

# Beoordelingsmodel

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

## 'Groene' verf?

### 1 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De structuurformule is  $O=C=O$ .

Een  $CO_2$ -molecuul is symmetrisch, waardoor een  $CO_2$ -molecuul geen dipoolmoment heeft / apolair is / waardoor de zwaartepunten van de partiële ladingen samenvallen.

- de structuurformule van  $CO_2$  lineair weergegeven 1
- een  $CO_2$ -molecuul is symmetrisch, waardoor het geen dipoolmoment heeft / apolair is / waardoor de zwaartepunten van de partiële ladingen samenvallen 1

*Opmerking*

*Wanneer in de structuurformule ook (on)juiste niet-bindende elektronenparen en/of partiële ladingen zijn weergegeven, dit niet aanrekenen.*

### 2 maximumscore 1

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- De pigmentmoleculen kunnen nu ook tussen de polymeerketens worden opgenomen.
- Het pigment hecht nu niet alleen aan het oppervlak van de vezels, maar ook 'binnenin'.
- Er is meer ruimte voor de pigmentmoleculen tussen de polymeerketens.
- Het contactoppervlak is toegenomen.

### 3 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De druk moet (flink) verlaagd worden. Het  $CO_2$  zal gasvormig worden (en het pigment zal overblijven).

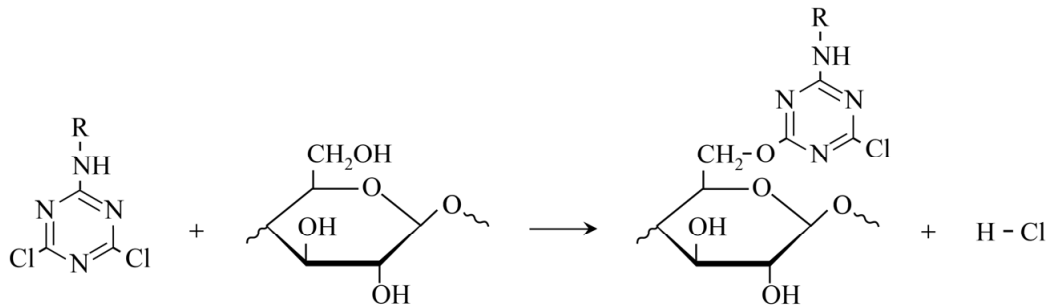
- de druk moet worden verlaagd 1
- juiste toelichting 1

*Opmerking*

*Wanneer een antwoord is gegeven als: 'De temperatuur moet worden verhoogd. / Het mengsel moet worden ingedampt/gedestilleerd/verwarmd. Het  $CO_2$  zal gasvormig worden (en het pigment zal overblijven).', dit goed rekenen.*

**4 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- rechts van de pijl de juiste weergave van de binding van het O-atoom van een OH-groep van cellulose aan het reactieve pigment 1
- rechts van de pijl de rest van de structuurformule van het ‘cellulose-pigment’ juist en rechts van de pijl H-Cl / H<sup>+</sup> en Cl<sup>-</sup> en alle coëfficiënten gelijk aan 1 1

*Opmerkingen*

- Wanneer een juiste reactievergelijking is gegeven waarin twee of drie moleculen van het reactieve pigment reageren, dit niet aanrekenen.
- Wanneer na de pijl de cellulose-eenheid met een onjuiste ruimtelijke configuratie is weergegeven, dit niet aanrekenen.
- Wanneer H-Cl is weergegeven als HCl, dit niet aanrekenen.

**5 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

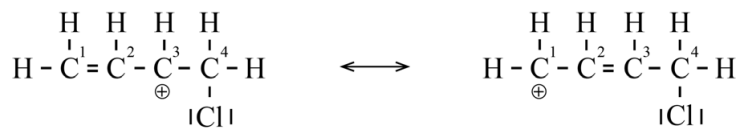
Methanol bevat (net als cellulose) een OH-groep. Hierdoor reageert een deel van de moleculen van het reactieve pigment met methanol. Er zijn dan minder moleculen van het pigment beschikbaar voor de reactie met het katoen (omdat het reactieve pigment in ondermaat wordt toegevoegd).

- notie dat methanol een OH-groep bevat 1
- het reactieve pigment reageert met de methanol in plaats van met de cellulose-eenheden 1

## Chloropreenfabriek

### 6 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- het chlooratoom gebonden aan C4/C1 1
- de elektronenparen juist en de formele ladingen juist 1

*Opmerking*

*Wanneer niet-bindende elektronenparen op het Cl-atoom onjuist zijn weergegeven, dit niet aanrekenen.*

### 7 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Het gevormde chlorinium-ion is (volgens mechanisme 2) cyclisch / heeft al een *cis*-oriëntatie. In de tweede stap zal dan naar verwachting *cis*- in plaats van *trans*-1,4-DCB worden gevormd.
- Omdat het merendeel van het gevormde 1,4-DCB de *trans*-configuratie heeft, zou in mechanisme 2 een C=C-binding moeten worden verbroken zodat er vrije draaibaarheid ontstaat. In mechanisme 2 is er geen reactiestap waardoor dit mogelijk wordt.

- het gevormde chlorinium-ion is (volgens mechanisme 2) cyclisch / heeft al een *cis*-oriëntatie 1
- consequente conclusie 1

of

- notie dat dan een C=C-binding moet worden verbroken zodat er vrije draaibaarheid ontstaat 1
- notie dat er in mechanisme 2 geen reactiestap is waardoor dit mogelijk wordt 1

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

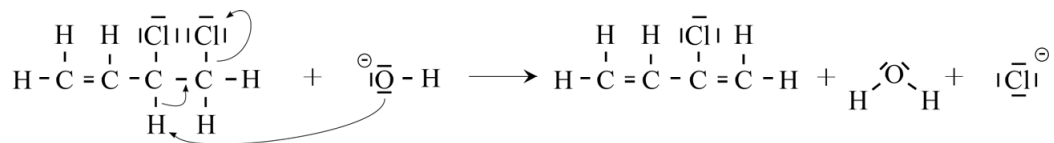
**8 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- In dit temperatuurgebied is 3,4-DCB gasvormig en 1,4-DCB vloeibaar. Dat betekent dat  $K = [3,4\text{-DCB}]$ . Om een zo hoog mogelijke opbrengst aan 3,4-DCB te verkrijgen, moet het evenwicht naar rechts aflopen. Dat kan door 3,4-DCB uit het evenwicht te verwijderen.  
Omdat 3,4-DCB gasvormig is, kan het makkelijk worden afgescheiden van 1,4-DCB / kan het makkelijk worden afgetapt uit R2.
  - In dit temperatuurgebied is 1,4-DCB vloeibaar. Het gevormde 3,4-DCB lost op in 1,4-DCB, dus  $K = [3,4\text{-DCB (opgelost)}]$ . Om een zo hoog mogelijke opbrengst aan 3,4-DCB te verkrijgen, moet het evenwicht naar rechts aflopen. In dit temperatuurgebied verdampt het 3,4-DCB uit het mengsel en kan het makkelijk worden afgescheiden van 1,4-DCB / kan het makkelijk worden afgetapt uit R2.
- juiste evenwichtsvoorwaarde (eventueel met faseaanduiding) 1
  - het evenwicht kan naar rechts aflopen omdat 3,4-DCB kan worden afgescheiden van 1,4-DCB / omdat 3,4-DCB kan worden afgetapt 1

**9 maximumscore 3**

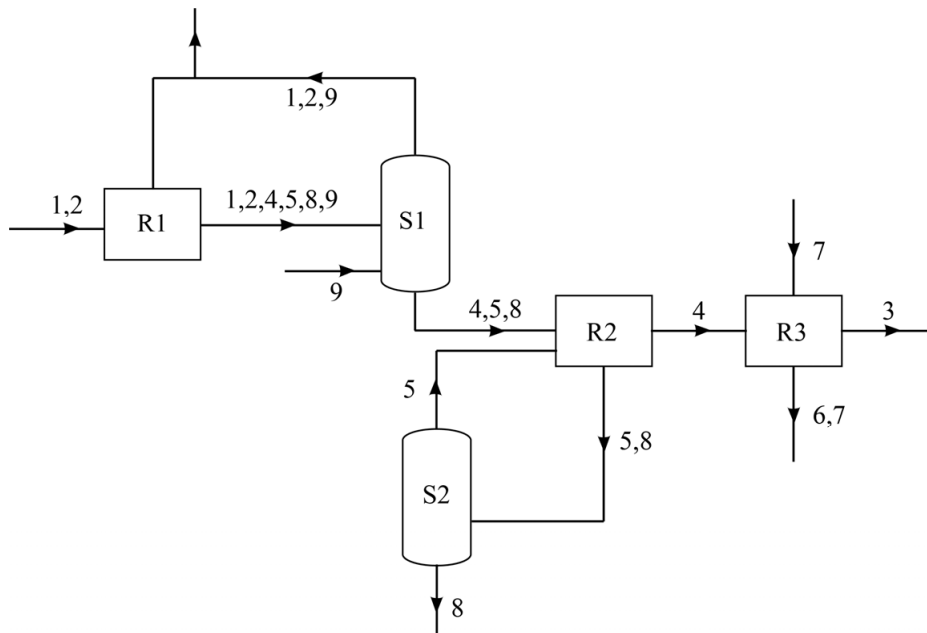
Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- rechts van de pijl als enige extra deeltje Cl genoteerd 1
- de niet-bindende elektronenparen juist en de formele lading juist 1
- de pijlen juist 1

## 10 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- de stofstromen van 1, 2 en 9 juist weergegeven als een recycle van S1 naar R1 en met spui 1
- de stofstromen van 3 en 4 juist 1
- S2 weergegeven (eventueel als reactor) en de stofstromen van 5 en 8 juist 1
- de stofstromen van 6 en 7 juist 1

*Opmerkingen*

- *De plaatsing van de uitstroom van de stofstromen 5 en 8 afkomstig uit S2 niet beoordelen.*
- *Wanneer de stofstromen 6 en 7 afkomstig uit R3 zijn weergegeven met twee pijlen, het vierde scorepunt niet toekennen.*
- *Wanneer als enige fout tussen S1 en R2 geen stoffen zijn genoteerd, hiervoor maximaal 1 scorepunt in mindering brengen.*

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

**11 maximumscore 5**

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{1,0 \times 10^6}{88,5} \times \frac{10^2}{93} \times \frac{10^2}{70} \times 1 \times 2,45 \cdot 10^{-2} = 4,3 \cdot 10^2 \text{ (m}^3\text{)}$$

of

Er is  $\frac{1,0 \times 10^6}{88,5} = 1,13 \cdot 10^4$  (mol) chloropreen per ton.

Er is dus  $1,13 \cdot 10^4 \times \frac{10^2}{93} \times \frac{10^2}{70} \times 1 = 1,74 \cdot 10^4$  (mol) chloor nodig.

Het volume chloor is  $1,74 \cdot 10^4 \times 2,45 \cdot 10^{-2} = 4,3 \cdot 10^2 \text{ (m}^3\text{)}$ .

- omrekening van een ton naar de chemische hoeveelheid chloropreen 1
- gebruik van de molverhouding chloropreen : chloor = 1 : 1 (eventueel impliciet) 1
- omrekening naar de chemische hoeveelheid Cl<sub>2</sub> 1
- omrekening naar het volume in m<sup>3</sup> Cl<sub>2</sub> met behulp van het molair volume 1
- de uitkomst van de berekening gegeven in twee significante cijfers 1

## IJzerstapeling

**12 maximumscore 4**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Het nummer van het triplet volgt uit  $\frac{1066 - 221}{3} = 281\frac{2}{3}$ . De mutatie betreft

dus de tweede/middelste base van het triplet met nummer 282.

Dat zijn de tripletten UGC (gezond) respectievelijk UAC (ziek).

Deze tripletten coderen voor cysteïne (C) respectievelijk tyrosine (Y).

De mutatie kan dus worden weergegeven met C282Y.

- bepaling van het nummer van het triplet dat verschilt (282) 1
- consequente bepaling van het triplet (UGC resp. UAC) 1
- consequente bepaling van de aminozuren (cysteïne resp. tyrosine) 1
- consequente notatie van de mutatie 1

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

**13 maximumscore 2**

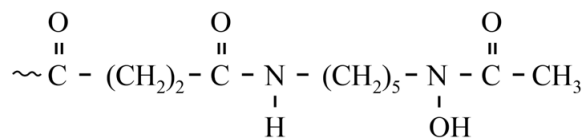
Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Als de pH lager wordt (dan 7,4), worden H<sup>+</sup>-ionen gebonden door de restgroepen van de aminozuureenheden.  
Hierdoor worden de restgroepen van Tyr en Asp neutraal. / Hierdoor neemt de aantrekking van het Fe<sup>3+</sup>-ion met de restgroepen af.
- Als de pH lager wordt (dan 7,4), worden H<sup>+</sup>-ionen gebonden door de restgroepen van de aminozuureenheden.  
Hierdoor wordt de restgroep van His positief geladen. / Hierdoor wordt het Fe<sup>3+</sup>-ion afgestoten.

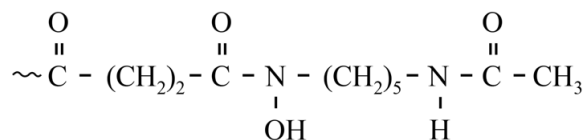
- bij lagere pH (dan 7,4) worden H<sup>+</sup>-ionen gebonden door de restgroepen van de aminozuureenheden 1
- rest van de uitleg 1

**14 maximumscore 3**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

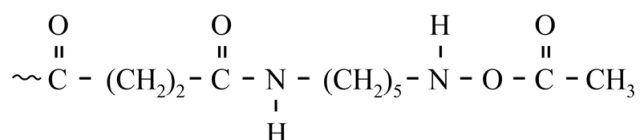


of



- juiste plaats en structuur van de butaanzuurrest 1
- juiste plaats en structuur van de ethaanzuurrest 1
- rest van de structuurformule juist 1

Indien een antwoord is gegeven als 2



**15 maximumscore 5**

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\text{pH} = -\log \left[ \frac{4,5 \cdot 10^{-7} \times 3,4 \cdot 10^{-2}}{0,338 - 3,4 \cdot 10^{-2}} \right] = 7,30$$

of

(HCl vormt  $\text{H}_3\text{O}^+$ , dat volledig reageert met  $\text{HCO}_3^-$  tot  $\text{H}_2\text{CO}_3$ .)

In de oplossing is dus per liter  $3,4 \cdot 10^{-2}$  (mol)  $\text{H}_2\text{CO}_3$  aanwezig.

Per liter is er dan nog  $0,338 - 3,4 \cdot 10^{-2} = 3,04 \cdot 10^{-1}$  (mol)  $\text{HCO}_3^-$  over.

$$K_z = \frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{HCO}_3^-]}{[\text{H}_2\text{CO}_3]} \quad (\text{ofwel } [\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{K_z [\text{H}_2\text{CO}_3]}{[\text{HCO}_3^-]})$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = \frac{4,5 \cdot 10^{-7} \times 3,4 \cdot 10^{-2}}{3,04 \cdot 10^{-1}} = 5,03 \cdot 10^{-8} \text{ (mol L}^{-1}\text{)}$$

$$\text{pH} = -\log (5,03 \cdot 10^{-8}) = 7,30$$

- juiste evenwichtsvoorwaarde (eventueel reeds gedeeltelijk ingevuld) 1
- inzicht dat  $[\text{H}_2\text{CO}_3] = 3,4 \cdot 10^{-2}$  (mol L<sup>-1</sup>) en berekening van de  $[\text{HCO}_3^-]$  1
- berekening van de  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  1
- omrekening naar de pH 1
- de uitkomst van de berekening gegeven in twee decimalen 1

**16 maximumscore 3**

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{3,0}{8,0 \cdot 10^4} \times 2 \times \frac{10^2 - 30}{10^2} = 5,3 \cdot 10^{-5} \text{ (mol L}^{-1}\text{)}$$

of

$$\text{Er is } \frac{3,0}{8,0 \cdot 10^4} = 3,75 \cdot 10^{-5} \text{ (mol L}^{-1}\text{) transferrine.}$$

Dat kan maximaal  $3,75 \cdot 10^{-5} \times 2 = 7,50 \cdot 10^{-5}$  (mol)  $\text{Fe}^{3+}$  binden.

$$\text{De CF is } 7,50 \cdot 10^{-5} \times \frac{10^2 - 30}{10^2} = 5,3 \cdot 10^{-5} \text{ (mol L}^{-1}\text{).}$$

- omrekening per liter serum van de massa naar de chemische hoeveelheid transferrine 1
- omrekening naar de chemische hoeveelheid  $\text{Fe}^{3+}$  die daaraan maximaal kan worden gebonden per liter serum 1
- omrekening naar de CF in mol L<sup>-1</sup> 1



## Suikerbatterij

### 17 maximumscore 4

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{-\left[(-12,61 \cdot 10^5)\right] + \left[2 \times (-3,94 \cdot 10^5) + 2 \times (-2,86 \cdot 10^5) + 2 \times (-4,84 \cdot 10^5)\right]}{-28,16 \cdot 10^5} \times 10^2 = 37,89(\%)$$

of

De reactiewarmte van de reactie in de batterij is

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

$$-\left[(-12,61 \cdot 10^5)\right] + \left[2 \times (-3,94 \cdot 10^5) + 2 \times (-2,86 \cdot 10^5) + 2 \times (-4,84 \cdot 10^5)\right]$$

$$= -10,67 \cdot 10^5 \text{ (J per mol glucose).}$$

$$\text{Het percentage is } \frac{(-)10,67 \cdot 10^5}{(-)28,16 \cdot 10^5} \times 10^2 = 37,89(\%).$$

- juiste absolute waarden van de vormingswarmtes van alle stoffen 1
- verwerking van de coëfficiënten 1
- berekening van de reactiewarmte per mol glucose 1
- omrekening naar het percentage 1

*Opmerking*

*Wanneer een berekening is gegeven als:*

$$\frac{-\left[(-12,61)\right] + \left[2 \times (-3,94) + 2 \times (-2,86) + 2 \times (-4,84)\right]}{-28,16} \times 10^2 = 37,89(\%), \text{ dit goed}$$

*rekenen.*

### 18 maximumscore 3



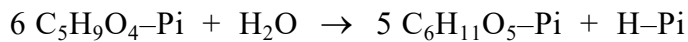
- links van de pijl  $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_5\text{-Pi}$  en  $\text{H}_2\text{O}$  en rechts van de pijl  $\text{C}_5\text{H}_9\text{O}_4\text{-Pi}$  en  $\text{CO}_2$  en de O-balans juist 1
- rechts van de pijl  $\text{H}^+$  en de H-balans juist 1
- rechts van de pijl  $\text{e}^-$  en de ladingsbalans juist 1

*Opmerking*

*Wanneer de kandidaat de vergelijking geeft van een halfreactie die overeenkomt met een halfreactie uit het informatieboek, hiervoor geen scorepunten toekennen.*

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

**19 maximumscore 2**



- links van de pijl  $\text{C}_5\text{H}_9\text{O}_4\text{-Pi}$  en  $\text{H}_2\text{O}$  en rechts van de pijl  $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_5\text{-Pi}$  en  $\text{H-Pi}$  1
- de elementbalans juist bij uitsluitend de juiste formules links en rechts van de pijl 1

## Marquis-reagens voor alkaloiden

---

**20 maximumscore 4**

Voorbeelden van een juiste berekening zijn:

$$\frac{20 \times 1,84 \times \frac{98}{10^2}}{98,1} : \frac{1,0 \times 1,09 \times \frac{37}{10^2}}{30,0} = 27 : 1$$

Zwavelzuur : methanal = 27 : 1,0

of

Er is dan  $20 \times 1,84 \times \frac{98}{10^2} = 36,1$  (g) zwavelzuur en

$1,0 \times 1,09 \times \frac{37}{10^2} = 0,403$  (g) methanal.

Dat komt overeen met  $\frac{36,1}{98,1} = 0,368$  (mol) zwavelzuur en

$\frac{0,403}{30,0} = 1,34 \cdot 10^{-2}$  (mol) methanal.

De verhouding is dus zwavelzuur : methanal =  $\frac{0,368}{1,34 \cdot 10^{-2}} = 27 : 1,0$ .

- de molaire massa's juist 1
- omrekening van de gebruikte volumes naar de massa's van zwavelzuur en methanal 1
- omrekening naar de chemische hoeveelheid van beide stoffen 1
- omrekening naar de molverhouding en juist weergeven van het antwoord 1

of

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

Er is dan  $\frac{20 \times 1,84 \times \frac{98}{10^2}}{98,1} = 0,368$  (mol) zwavelzuur en

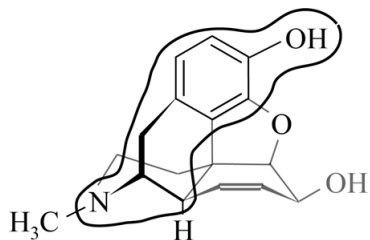
$\frac{1,0 \times 1,09 \times \frac{37}{10^2}}{30,0} = 1,34 \cdot 10^{-2}$  (mol) methanal.

De verhouding is dus zwavelzuur : methanal =  $\frac{0,368}{1,34 \cdot 10^{-2}} = 27 : 1,0$ .

- de molaire massa's juist 1
- omrekening van het gebruikte volume naar de chemische hoeveelheid zwavelzuur 1
- omrekening van het gebruikte volume naar de chemische hoeveelheid methanal 1
- omrekening naar de molverhouding en juist weergeven van het antwoord 1

## 21 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:



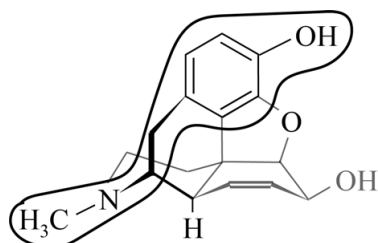
- de juiste koolstofatomen aangegeven
- de juiste overige atomen aangegeven

1

1

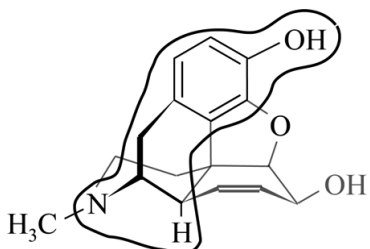
Indien het volgende antwoord is gegeven

1



*Opmerking*

- Wanneer de kandidaat achterliggende C-atomen heeft omcirkeld, dit niet beoordelen.
- Wanneer een antwoord is gegeven als:



, dit goed rekenen.

## 22 maximumscore 2

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Het stikstofatoom in berberine is positief geladen / heeft geen niet-bindend elektronenpaar / heeft vier bindende elektronenparen. Berberine kan daarom geen  $H^+$  opnemen / kan niet als base reageren.

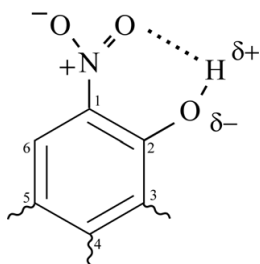
- berberine
- juiste toelichting

1

1

**23 maximumscore 2**

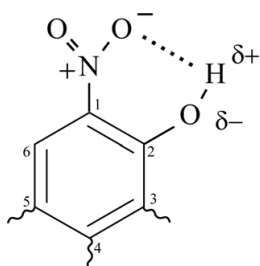
Een voorbeeld van een juist antwoord is:



- de bindende elektronenparen juist en de formele en partiële ladingen juist 1
- de waterstofbrug tussen een van de O-atomen van de  $\text{NO}_2$ -groep en het H-atoom van de OH-groep 1

*Opmerkingen*

– *Wanneer het volgende antwoord is gegeven, dit goed rekenen:*



- *Wanneer in de  $\sim\text{NO}_2$ -groep (on)juiste niet-bindende elektronenparen en/of partiële ladingen zijn weergegeven, dit niet aanrekenen.*

## Bronvermeldingen

---

Marquis-reagens voor alkaloiden

foto: <https://www.sirchie.com>