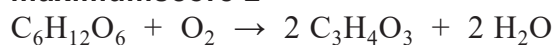


## Biodiesel uit algen

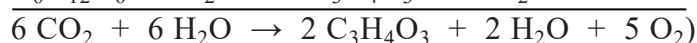
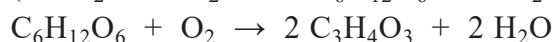
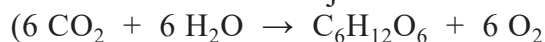
### 1 maximumscore 2



- links van de pijl  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  en rechts van de pijl  $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3$  en  $\text{H}_2\text{O}$  1
- links van pijl  $\text{O}_2$  en de elementbalans in een vergelijking met uitsluitend de juiste formules 1

### 2 maximumscore 4

Een voorbeeld van een juiste berekening is:



Bij de vorming van 2 mol  $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3$  is netto 5 mol  $\text{O}_2$  ontstaan.

Per liter is er dan  $\frac{44,2 \cdot 10^{-3}}{32,0} = 1,381 \cdot 10^{-3}$  (mol)  $\text{O}_2$ .

Dus is er  $1,381 \cdot 10^{-3} \times \frac{2}{5} = 5,525 \cdot 10^{-4}$  (mol) pyrodruivenzuur gevormd.

De massa is  $5,525 \cdot 10^{-4} \times 88,1 = 4,87 \cdot 10^{-2}$  (g) pyrodruivenzuur.

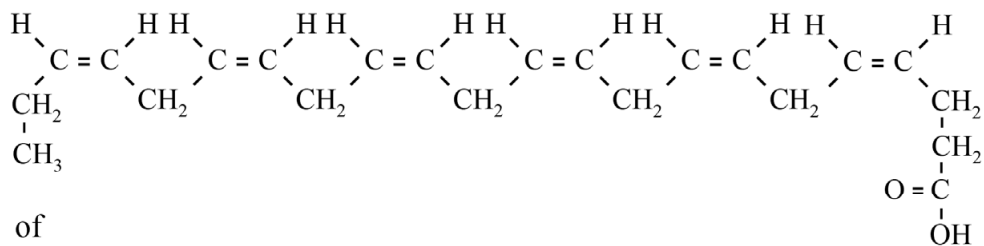
- inzicht dat per 2 mol  $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3$  er 5 mol  $\text{O}_2$  ontstaat 1
- per liter omrekening van het gehalte  $\text{O}_2$  naar de chemische hoeveelheid  $\text{O}_2$  1
- omrekening naar de chemische hoeveelheid pyrodruivenzuur die ontstaat 1
- omrekening naar de massa in gram pyrodruivenzuur 1

#### Opmerking

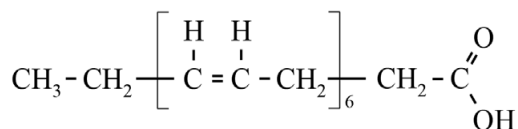
*Als een onjuist antwoord op vraag 2 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 1, dit niet aanrekenen.*

**3 maximumscore 3**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:



of



- de zuurgroep en een hoofdketen van 22 koolstofatomen 1
- de eerste C=C-binding tussen C3 en C4, geteld vanaf de CH<sub>3</sub>-groep 1
- zes *cis*-(CH=CH-CH<sub>2</sub>)-groepen en de rest van de structuurformule 1

**4 maximumscore 5**

Een voorbeeld van een juiste berekening is:

Er is  $\frac{500}{884} = 0,5656$  (mol) algenolie. Hieruit kan maximaal

$0,5656 \times 3 = 1,697$  (mol) biodiesel worden gevormd.

De massa biodiesel is  $1,697 \times 296 = 5,023 \cdot 10^2$  (g).

Het volume biodiesel is  $\frac{5,023 \cdot 10^2}{0,874 \cdot 10^3} = 5,747 \cdot 10^{-1}$  (L).

Het rendement is  $\frac{0,392}{5,747 \cdot 10^{-1}} \times 10^2 = 68,2$ (%).

- omrekening van de massa algenolie naar de chemische hoeveelheid biodiesel 1
- omrekening naar de massa biodiesel 1
- omrekening naar het volume biodiesel 1
- berekening van het rendement in % 1
- significantie 1

of

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

De massa biodiesel die is gevormd is  $0,392 \times 0,874 \cdot 10^3 = 3,426 \cdot 10^2$  (g).

De chemische hoeveelheid biodiesel is  $\frac{3,426 \cdot 10^2}{296} = 1,157$  (mol).

Die is gevormd uit  $\frac{1,157}{3} = 3,858 \cdot 10^{-1}$  (mol) algenolie.

De massa benodigde algenolie is  $3,858 \cdot 10^{-1} \times 884 = 3,411 \cdot 10^2$  (g).

Het rendement is  $\frac{3,411 \cdot 10^2}{500} \times 10^2 = 68,2(\%)$ .

- omrekening van het volume biodiesel naar de massa biodiesel 1
- omrekening naar de chemische hoeveelheid algenolie 1
- omrekening naar de massa algenolie 1
- berekening van het rendement in % 1
- significantie 1

of

Er is  $\frac{500}{884} = 0,5656$  (mol) algenolie. Hieruit kan maximaal

$0,5656 \times 3 = 1,697$  (mol) biodiesel worden gevormd.

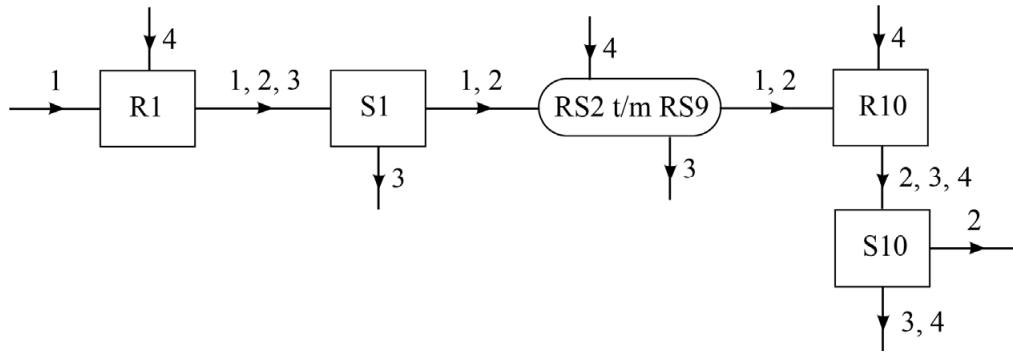
De massa biodiesel die is gevormd is  $0,392 \times 0,874 \cdot 10^3 = 3,426 \cdot 10^2$  (g).

De chemische hoeveelheid biodiesel is  $\frac{3,426 \cdot 10^2}{296} = 1,157$  (mol).

Het rendement is  $\frac{1,157}{1,697} \times 10^2 = 68,2(\%)$ .

- omrekening van de massa algenolie naar de chemische hoeveelheid biodiesel 1
- omrekening van het volume biodiesel naar de massa biodiesel 1
- omrekening naar de chemische hoeveelheid biodiesel 1
- berekening van het rendement in % 1
- significantie 1

## 5 maximumscore 3



- R10 en S10 getekend en de stofstroom van 1 1
- de stofstroom van 2 1
- de stofstromen van 3 en 4 1

*Opmerkingen*

- *Als de instroom van 1,2 en/of de uitstroom van 1,2 rondom RS2 t/m RS9 niet zijn weergegeven, dit niet aanrekenen.*
- *Als de instromen van 1 en 4 naar R1 als één stofstroom zijn weergegeven, dit niet aanrekenen.*
- *Als de uitstroom uit S10 van 3 en 4 als afzonderlijke stromen is weergegeven, dit goed rekenen.*