

## Biodiesel uit plantaardig afval

---

**16 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De verbrandingswarmte van 1,0 L ethaanzuur bedraagt

$$\frac{1,0 \times 1,05 \times 10^3}{60,05} \times 8,72 \cdot 10^5 \times 10^{-6} = 15 \text{ (MJ)}.$$

(Dit is kleiner dan  $24 \text{ MJ L}^{-1}$ .)

- berekening van het aantal mol ethaanzuur in 1,0 L:  
1,0 (L) vermenigvuldigen met 1,05 ( $\text{kg L}^{-1}$ ) en met  $10^3$  ( $\text{g kg}^{-1}$ ) en delen door de massa van een mol ethaanzuur (bijvoorbeeld via Binas-tabel 99: 60,05 g) 1
- berekening van de verbrandingswarmte van 1,0 L ethaanzuur: het aantal mol ethaanzuur vermenigvuldigen met de verbrandingswarmte van ethaanzuur (via Binas-tabel 56:  $8,72 \cdot 10^5 \text{ J mol}^{-1}$ ) en vermenigvuldigen met  $10^{-6}$  ( $\text{J MJ}^{-1}$ ) (en conclusie) 1

**17 maximumscore 1**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- Ethaanzuur is zuur en kan metalen delen van de auto aantasten.
- Ethaanzuur is polair waardoor het slecht mengt met de apolaire benzine.

Voorbeelden van een onjuist antwoord zijn:

- Ethaanzuur is te vluchtig.
- Ethaanzuur bevat een te hoog massapercentage zuurstof.
- De dichtheid van ethaanzuur is hoger dan die van benzine (en het mengt slecht met benzine), het zal een tweelagensysteem vormen.

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

**18 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

2 mol ethanol bevat 4 mol C, 12 mol H en 2 mol O atomen.

1 mol hexaanzuur bevat 6 mol C, 12 mol H en 2 mol O atomen.

Te zien is dat per mol hexaanzuur 2 mol C atomen extra aanwezig zijn, de overige aantallen atomen zijn gelijk. Bij de verbranding wordt dus 2 mol CO<sub>2</sub> extra gevormd (waardoor meer energie vrijkomt).

- 2 mol ethanol bevat 4 mol C, 12 mol H en 2 mol O atomen en 1 mol hexaanzuur bevat 6 mol C, 12 mol H en 2 mol O atomen 1
- notie dat 2 mol CO<sub>2</sub> extra gevormd wordt bij de verbranding van hexaanzuur 1

**19 maximumscore 3**

Een juiste berekening leidt, afhankelijk van de berekeningswijze tot de verhouding [hexanoaat] : [hexaanzuur] = 5,3 : 1,0 of 5,2 : 1,0

$$\frac{[\text{hexanoaat}]}{[\text{hexaanzuur}]} = \frac{10^{-4,78}}{10^{-5,50}} = 5,3$$

- berekening van de [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>] en de K<sub>z</sub> van hexaanzuur: 10<sup>-pH</sup> respectievelijk 10<sup>-pK<sub>z</sub></sup> 1
- juiste evenwichtsvoorwaarde, bijvoorbeeld genoteerd als  $\frac{[\text{H}_3\text{O}^+][\text{hexanoaat}]}{[\text{hexaanzuur}]} = K_z$  (eventueel reeds gedeeltelijk ingevuld) 1
- rest van de berekening 1

*Opmerking*

*Wanneer in een overigens juiste berekening de [hexanoaat] is gelijkgesteld aan de [H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>], dit goed rekenen.*

**20 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Hexaanzuur bevat een COOH groep, deze is polair / kan waterstofbruggen vormen met water. Omdat hexaanzuur een apolaire staart / lange CH-keten bevat, zal het matig oplossen in water.

- hexaanzuur bevat een COOH groep, deze is polair / kan waterstofbruggen vormen met water 1
- hexaanzuur bevat een apolaire staart / lange CH-keten en zal daarom matig in water oplossen 1

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

**21 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Methode 1: hexaanzuur is na de extractie opgelost in het oplosmiddel. Dit kan gescheiden worden door destillatie, hetgeen (veel) energie kost.

Methode 2: bij de scheiding / het filtreren wordt geen/weinig energie verbruikt. Methode 2 verdient dus de voorkeur.

- notie dat de destillatie van het mengsel van hexaanzuur en het oplosmiddel energie kost 1
- notie dat de scheiding/filtratie van Methode 2 geen/weinig energie kost en conclusie 1

**22 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Methode 1: (Zoutzuur wordt toegevoegd.) De  $\text{Cl}^-$  van zoutzuur wordt niet in het hexaanzuur opgenomen.

Methode 2: (Natronloog, een calciumchloride-oplossing en zoutzuur worden toegevoegd.) Van de toegevoegde oplossingen worden de  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  en  $\text{Cl}^-$  niet in het hexaanzuur opgenomen. Methode 1 verdient dus de voorkeur.

- in Methode 1 wordt het toegevoegde  $\text{Cl}^-$  niet in het hexaanzuur opgenomen 1
- in Methode 2 worden de toegevoegde  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  en  $\text{Cl}^-$  niet in het hexaanzuur opgenomen en conclusie 1

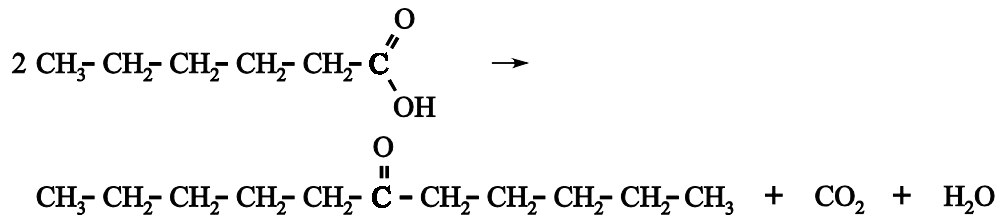
*Opmerking*

*Wanneer in plaats van de namen/formules van ionen de namen of formules van atoomsoorten worden gebruikt, dit goed rekenen.*

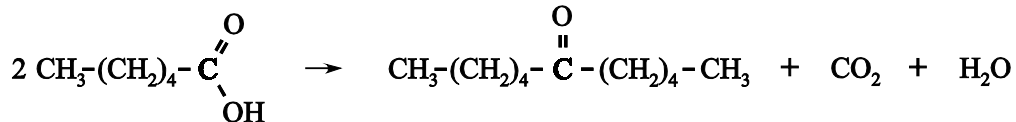
Vraag	Antwoord	Scores
-------	----------	--------

**23 maximumscore 3**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:



of



- voor de pijl de structuurformule van hexaanzuur en na de pijl CO<sub>2</sub> en H<sub>2</sub>O 1
- na de pijl de structuurformule van 6-undecanon 1
- juiste coëfficiënten 1

**24 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De piek bij  $m/z = 71$  is afkomstig van C<sub>5</sub>H<sub>11</sub><sup>+</sup>.

De piek bij  $m/z = 99$  is afkomstig van C<sub>5</sub>H<sub>11</sub>-CO<sup>+</sup>.

- juiste toekenning van de piek bij  $m/z = 71$  1
- juiste toekenning van de piek bij  $m/z = 99$  1

Indien in een overigens juist antwoord bij de fragmentionen een – lading is genoteerd 1

*Opmerkingen*

- Wanneer in een overigens juist antwoord de + lading is weggelaten, dit goed rekenen.
- Wanneer een onjuist antwoord op vraag 24 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 23, dit niet aanrekenen.

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

**25 maximumscore 3**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De vorming van het keton heeft een hoge activeringsenergie. Hierdoor verloopt de vorming van het keton pas bij hogere temperaturen.

(De vorming van de ester is een evenwicht. Bij hogere temperaturen ligt dit evenwicht rechts.) Doordat het keton (in een aflopende reactie) wordt gevormd uit één van de beginstoffen van het evenwicht, zal het evenwicht aflopen naar links / de kant van de beginstoffen. Hierdoor zal na afloop van de reactie bij hogere temperaturen alleen het keton worden aangetroffen en geen ester.

- notie dat de activeringsenergie van de vorming van het keton hoog is 1
- notie dat het keton pas bij hogere temperaturen gevormd kan worden 1
- notie dat het evenwicht van de vorming van de ester afloopt naar de kant van de beginstoffen (en conclusie) 1