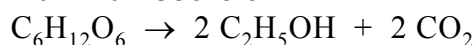


## Een biogebaseerde grondstof voor plastic

### 20 maximumscore 3

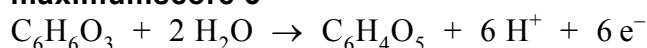


- alleen  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  voor de pijl 1
- alleen  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  en  $\text{CO}_2$  na de pijl 1
- juiste coëfficiënten 1

#### Opmerking

Wanneer in een overigens juist antwoord structuurformules zijn gebruikt in plaats van molecuulformules, dit goed rekenen.

### 21 maximumscore 3



- $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_3$  en  $\text{H}_2\text{O}$  voor de pijl en  $\text{C}_6\text{H}_4\text{O}_5$ ,  $\text{H}^+$  en  $\text{e}^-$  na de pijl 1
- C balans, H balans en O balans juist 1
- ladingsbalans juist 1

Indien het antwoord  $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_3 + 2 \text{H}_2\text{O} + 6 \text{e}^- \rightarrow \text{C}_6\text{H}_4\text{O}_5 + 6 \text{H}^+$  is gegeven 2

Indien het antwoord  $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_4\text{O}_5 + 2 \text{H}^+ + 2 \text{e}^-$  is gegeven 2

Indien het antwoord  $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_4\text{O}_5 + \text{H}^+ + \text{e}^-$  is gegeven 1

### 22 maximumscore 4

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 2,9 (kg).

- berekening van het aantal mol HMF in 100 L:  $24,5 \text{ (g L}^{-1}\text{)}$  vermenigvuldigen met 100 (L) en delen door de molaire massa van HMF ( $126,1 \text{ g mol}^{-1}$ ) 1
- berekening van de massa van een mol FDCA (bijvoorbeeld met behulp van Binas-tabel 99: 156,1 g) 1
- berekening van het aantal kg FDCA dat maximaal kan ontstaan uit het berekende aantal mol HMF: aantal mol FDCA (= aantal mol HMF) vermenigvuldigen met de berekende molaire massa van FDCA en delen door  $1 \cdot 10^3 \text{ (g kg}^{-1}\text{)}$  1
- berekening van het aantal kg FDCA dat wordt gevormd: het aantal kg FDCA dat maximaal kan ontstaan vermenigvuldigen met 97 en delen door  $10^2$  1

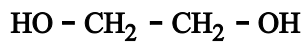
#### Opmerking

Wanneer een onjuist antwoord op vraag 22 het consequente gevolg is van een onjuist antwoord op vraag 21, dit antwoord op vraag 22 goed rekenen.

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

**23 maximumscore 2**

Een juist antwoord kan als volgt zijn weergegeven:



- structuurformule met twee C atomen en een OH groep 1
- de tweede OH groep aan het andere C atoom en de rest van de structuurformule juist 1

Indien de volgende structuurformule is gegeven  $\text{OH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{OH}$  1

Indien de structuurformule van methaandiol of 1,2-propaandiol of 1,3-propaandiol is gegeven 1

Indien de structuurformule van etheen is gegeven 0

**24 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- PEF-moleculen zijn ketenvormig, dus PEF is een thermoplast (en is dus te recyclen).
- PEF heeft geen dwarsverbanden/netwerkstructuur en kan dus smelten.

- PEF heeft ketenvormige moleculen / geen dwarsverbanden / geen netwerkstructuur 1
- PEF is een thermoplast / PEF kan smelten 1

*Opmerking*

*Wanneer het volgende antwoord is gegeven: „PEF kan worden gerecycled doordat de polyester door hydrolyse uiteenvalt tot zijn monomeren.”, dit goed rekenen.*

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

**25 maximumscore 2**

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- PEF mag een biogebaseerd polymeer worden genoemd wanneer stof X/ethaandiol ook biogebaseerd is.
- Dat hangt ervan af of stof X/ethaandiol biogebaseerd is of niet. Zo niet, dan mag PEF geen biogebaseerd polymeer worden genoemd.
- Ik vind het beter om PEF een gedeeltelijk biogebaseerd polymeer te noemen omdat alleen FDCA biogebaseerd is.
- Vergeleken met PET, dat een oliegebaseerd polymeer is, mag PEF wel een biogebaseerd polymeer worden genoemd.
- PEF mag een biogebaseerd polymeer worden genoemd want het is gebaseerd op HMF.
- PEF mag een biogebaseerd polymeer worden genoemd want het wordt gemaakt uit biogebaseerde grondstoffen.
- PEF mag geen biogebaseerd polymeer worden genoemd want stof X/ethaandiol is oliegebaseerd.

- een juist argument genoemd 1
- conclusie in overeenstemming met het gegeven argument 1

Indien uitsluitend is geantwoord dat PEF wel/niet een biogebaseerd polymeer mag worden genoemd zonder argument(en) of met (een) onjuist(e) argument(en) 0