

## 'Groen' piepschuim

### 11 maximumscore 2

Voorbeelden van een juist antwoord zijn:

- In de tekst staat dat de bolletjes aan elkaar kleven wanneer ze worden verwarmd. Dit betekent dat het piepschuim zacht wordt bij verwarming. Het is dus een thermoplast.
- De bolletjes worden zacht / smelten (waardoor ze aan elkaar kleven) bij verwarmen. Het is dus een thermoplast.
- Het polymeer wordt gemaakt en krijgt daarna door verwarming (in een mal) een bepaalde vorm. Dat kan alleen met een thermoplast.
- De polymeerkorrels worden verwarmd en schuimen vervolgens op (tot bolletjes). Dat betekent dat het polymeer vervormbaar is, dus is het een thermoplast.

- de bolletjes kleven aan elkaar / worden zacht / smelten bij verwarming 1
- conclusie 1

of

- het polymeer kan na verwarming opschuimen / krijgt na verwarming een bepaalde vorm 1
- conclusie 1

Indien een antwoord is gegeven als: „Ze kleven aan elkaar. Dus het is een thermoplast.” of „Ze vervormen. Dus het is een thermoplast.” 1

Indien het antwoord „thermoplast” is gegeven zonder uitleg of met een onjuiste uitleg 0

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

**12 maximumscore 2**

Een juiste berekening leidt tot de uitkomst 20 (vrachtwagens).

Voorbeeld van een juiste berekening is:

$$46 \text{ ton piepschuim-bolletjes is } \frac{46 \cdot 10^3 (\text{kg})}{22,5 (\text{kg m}^{-3})} = 2,0 \cdot 10^3 (\text{m}^3)$$

$$\text{Er zijn dus } \frac{2,0 \cdot 10^3 (\text{m}^3)}{100 (\text{m}^3)} = 20 \text{ vrachtwagens nodig.}$$

- berekening van het volume van 46 (ton) piepschuim-bolletjes:  
 $46 \cdot 10^3 (\text{kg})$  delen door  $22,5 (\text{kg m}^{-3})$  1
- berekening van het aantal vrachtwagens: het volume van 46 (ton) piepschuim-bolletjes delen door  $100 (\text{m}^3)$  1

Indien een antwoord is gegeven als: „Het volume van de piepschuim-

$$\text{bolletjes is } \frac{1,06 \cdot 10^3 (\text{kg m}^{-3})}{22,5 (\text{kg m}^{-3})} = 47,1 \text{ keer zo groot als van de}$$

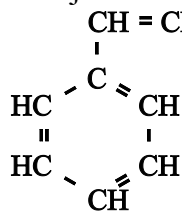
polymeerkorrels. Er zijn dus 48 vrachtwagens nodig.” 1

*Opmerking*

*Wanneer bij een juiste berekening het antwoord 20,4 of 21 (vrachtwagens) is gegeven, dit goed rekenen.*

## 13 maximumscore 2

Een juist antwoord kan er als volgt uitzien:



- dubbele binding getekend tussen de CH groep en de CH<sub>2</sub> groep
- rest van de formule juist

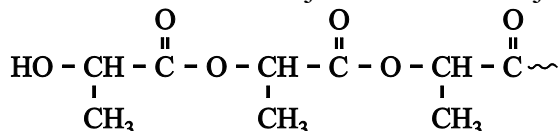
1  
1

*Opmerking*

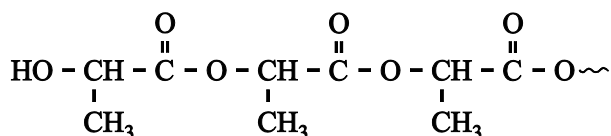
*Wanneer een juiste structuurformule is gegeven waarin de fenylgroep als C<sub>6</sub>H<sub>5</sub> is weergegeven, dit goed rekenen.*

## 14 maximumscore 3

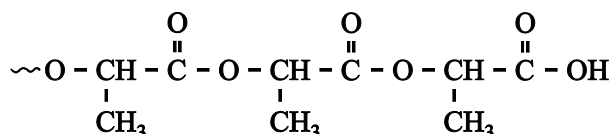
Voorbeelden van een juist antwoord zijn:



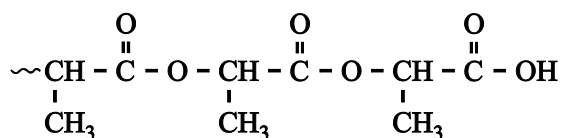
of



en



of



- de estergroepen weergegeven als  $\overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{O} - \text{C}$
- methylgroepen, zuurstofatomen en waterstofatomen aan de keten op een juiste wijze weergegeven
- in de getekende keten drie monomeereenheden verwerkt, het carboxyluiteinde of het hydroxy-uiteinde juist weergegeven en het andere uiteinde aangegeven met • of – of ~

1  
1  
1

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

**15 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

Voor de polymerisatie van styreen is warmte/energie nodig. Die wordt (meestal) verkregen door verbranding van (fossiele) brandstoffen. Daarbij komt CO<sub>2</sub> vrij. Bij de vorming van polymelkzuur komt juist energie vrij. Het warmte-effect van de polymerisatiereacties is dus in het voordeel van BioFoam<sup>®</sup>.

- voor de polymerisatie van styreen is warmte/energie nodig en voor de vorming van polymelkzuur niet 1
- notie dat bij het produceren van de benodigde energie voor de polymerisatie van styreen CO<sub>2</sub> vrijkomt en conclusie 1

**16 maximumscore 2**

Een voorbeeld van een juist antwoord is:

De grondstoffen voor BioFoam<sup>®</sup> zijn suikers en zetmeel. De grondstof voor EPS is aardolie. Zowel bij de vorming van suikers en zetmeel als bij de vorming van aardolie wordt CO<sub>2</sub> gebonden. Maar bij de vorming van aardolie is dat al veel langer geleden gebeurd (dan bij de vorming van suikers en zetmeel). Dus het verschil in grondstoffen draagt ertoe bij dat de netto CO<sub>2</sub> uitstoot per ton polymeer voor BioFoam<sup>®</sup> lager is dan voor EPS.

- notie dat bij de vorming van suikers en zetmeel CO<sub>2</sub> wordt gebonden 1
- rest van de uitleg en conclusie 1

*Opmerkingen*

- *Wanneer een antwoord is gegeven als: „De grondstof voor EPS is styreen. Dat moet uit aardolie worden gewonnen en dat kost veel energie. Bij de opwekking van die energie komt CO<sub>2</sub> vrij. De grondstof voor BioFoam<sup>®</sup> is melkzuur. Voor de vorming van het melkzuur uit suikers en zetmeel is geen / veel minder energie nodig. Dus het verschil in grondstoffen draagt ertoe bij dat de netto CO<sub>2</sub> uitstoot per ton polymeer voor BioFoam<sup>®</sup> lager is dan voor EPS.”, dit goed rekenen.*
- *Wanneer een antwoord is gegeven als: „De grondstof voor EPS is styreen. Dat moet uit aardolie worden gewonnen en dat kost veel energie. Bij de opwekking van die energie komt CO<sub>2</sub> vrij. De grondstof voor BioFoam<sup>®</sup> is melkzuur dat wordt gevormd uit suikers en zetmeel. Daarvoor zijn planten geteeld. Ik weet niet hoeveel energie is verbruikt of hoeveel CO<sub>2</sub> is vrijgekomen bij deze teelt. Dus het is onduidelijk of het verschil in grondstoffen ertoe bijdraagt dat de netto CO<sub>2</sub> uitstoot per ton polymeer voor BioFoam<sup>®</sup> lager is dan voor EPS.”, dit goed rekenen.*