

## Plastic Hero

Begin 2009 is de campagne Plastic Hero van start gegaan. Het doel van deze campagne is meer plastic verpakkingsafval efficiënt te recyclen.

Het verzamelde plastic kan een nieuw leven krijgen als grondstof voor producten zoals fleecedekking, speelgoed en mobiele telefoons. Ook komt door recycling minder afval in verbrandingsovens terecht, waardoor de CO<sub>2</sub> uitstoot wordt beperkt.

Plastic Hero spoort aan om plastic afval gescheiden van ander huishoudelijk afval in te zamelen. Dit plastic afval wordt naar een sorteerstation gebracht, waar de plastics op soort worden gescheiden.

Voorbeelden van plastics die kunnen worden gerecycled, zijn polyetheen, polypropreen en polystyreen.



Veel verpakkingen, plastic draagtassen en knijpflessen zijn gemaakt van polyetheen.

Polyetheen wordt gevormd door polymerisatie van etheen. Etheen wordt verkregen in de aardolie-industrie tijdens het kraakproces.

- 2p 1 Geef een beschrijving van wat er gebeurt tijdens het kraakproces. Gebruik in je beschrijving begrippen op microniveau (deeltjesniveau).

Van polyetheen zijn twee hoofdtypen te onderscheiden: LD-polyetheen (LDPE) en HD-polyetheen (HDPE).

In onderstaande tabel staat een aantal gegevens van LDPE en HDPE.

**tabel**

	<b>LDPE</b>	<b>HDPE</b>
<b>soort plastic</b>	thermoplast	thermoplast
<b>eigenschappen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- onaantastbaar door andere chemicaliën</li> <li>- goed bewerkbaar</li> <li>- soepel</li> <li>- moeilijk breekbaar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- onaantastbaar door andere chemicaliën</li> <li>- goed bewerkbaar</li> <li>- stijf</li> <li>- minder goed bestand tegen stoten</li> </ul>
<b>smelttemperatuur</b>	105 – 125 °C	125 – 135 °C
<b>dichtheid</b>	0,92 · 10 <sup>3</sup> kg m <sup>-3</sup>	0,95 · 10 <sup>3</sup> kg m <sup>-3</sup>

- 2p 2 Welk type polyetheen is gezien het gebruik het meest geschikt voor plastic draagtassen? Geef een verklaring voor je antwoord; verwerk daarin twee gegevens uit bovenstaande tabel.

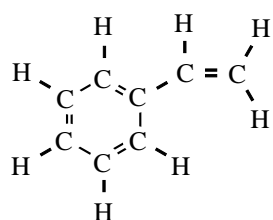
Van polyproppeen worden onder andere yoghurtbekers en bloempotten gemaakt. Polyproppeen wordt gevormd door polymerisatie van propene.

- 3p **3** Teken een stukje uit het midden van de structuurformule van polyproppeen. In het getekende stukje moeten drie monomeereenheden zijn verwerkt.

De recyclebare plastics worden per soort vermalen tot korrels. Deze korrels worden gesmolten, in een vorm geperst en afgekoeld. Deze methode is toepasbaar voor thermoplasten omdat deze kunnen smelten. Thermoharders kunnen dit niet.

- 3p **4** Leg uit aan de hand van verschillen in de microstructuur waarom thermoplasten wel kunnen smelten en thermoharders niet.

Wegwerpkoffiebekertjes worden gemaakt van polystyreen. Polystyreen wordt gevormd door polymerisatie van styreen. De structuurformule van styreen kan als volgt worden weergegeven:



Door plastic te verbranden, komt er  $\text{CO}_2$  in de atmosfeer.

- 1p **5** Hoeveel koolstofdioxidemoleculen ontstaan per monomeereenheid van polystyreen bij de volledige verbranding van polystyreen? De formule van de monomeereenheid van polystyreen is  $\text{C}_8\text{H}_8$ .
- 3p **6** Bereken hoeveel  $\text{dm}^3$  koolstofdioxide ontstaat bij de volledige verbranding van 50 wegwerpbekertjes.  
Ga er bij de berekening van uit dat de bekertjes volledig uit polystyreen bestaan en maak gebruik van de volgende gegevens:
- een wegwerpbekertje weegt 2,8 gram;
  - de molaire massa van de monomeereenheid van polystyreen bedraagt  $104,1 \text{ g mol}^{-1}$ ;
  - het volume van een mol  $\text{CO}_2$  is  $24,5 \text{ dm}^3$ .

Door plastic te recyclen in plaats van te verbranden, wordt de  $\text{CO}_2$  uitstoot verminderd. Toch gaat recyclen ook gepaard met de uitstoot van  $\text{CO}_2$ .

- 1p **7** Geef een reden waarom dit zo is.