

Kunststoffen sorteren

In de *Volkscrant* stonden artikelen over het apart inzamelen van kunststoffen. Hieronder volgt een fragment uit een van die artikelen.

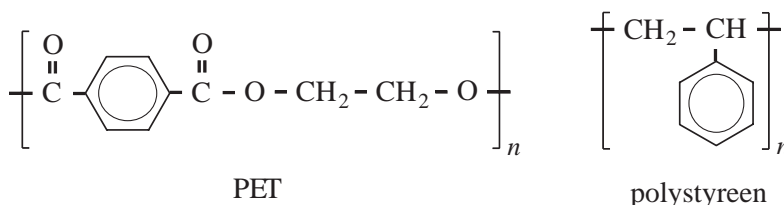
tekstfragment

Kunststofverpakkingen zijn een crime. In de verbrandingsoven van een afvalverwerkingsbedrijf leiden de energierijke verpakkingen tot extra onderhoud aan het metselwerk, doordat de temperatuur te hoog oploopt. Ook milieutechnisch is het beter om de verpakkingen apart te houden. Na te zijn versnipperd tot vlokken of vermalen tot plastic korrels kunnen ze een tweede leven beginnen als nieuw flesje of flacon. Als de afvalfracties van onvoldoende zuiverheid zijn, kunnen ze tenminste nog als fleecetrui of als bermpaaltje verder.

Het metselwerk in de verbrandingsoven wordt gemaakt met behulp van metselspecie. De specie verhardt na het metselen doordat een zouthydraat ontstaat.

- 2p **20** Leg uit waarom schade ontstaat aan het metselwerk in een verbrandingsoven als de temperatuur te hoog oploopt.

Een groot aandeel van de verpakkingsmaterialen die uiteindelijk in het afval terechtkomen, is vervaardigd uit PET of polystyreen. Hieronder zijn de structuurformules van PET en van polystyreen schematisch weergegeven.



- 3p **21** Leg zowel voor PET als voor polystyreen uit of ze tot de kunststoffen behoren die aan een 'tweede leven' als flesje kunnen beginnen. Geef aan de hand van de structuurformules van PET en polystyreen een verklaring voor je antwoord; verwerk hierin ook de begrippen thermoharder en/of thermoplast.

Bij polymerisaties worden twee verschillende reactietypen onderscheiden: polycondensatie en polyadditie.

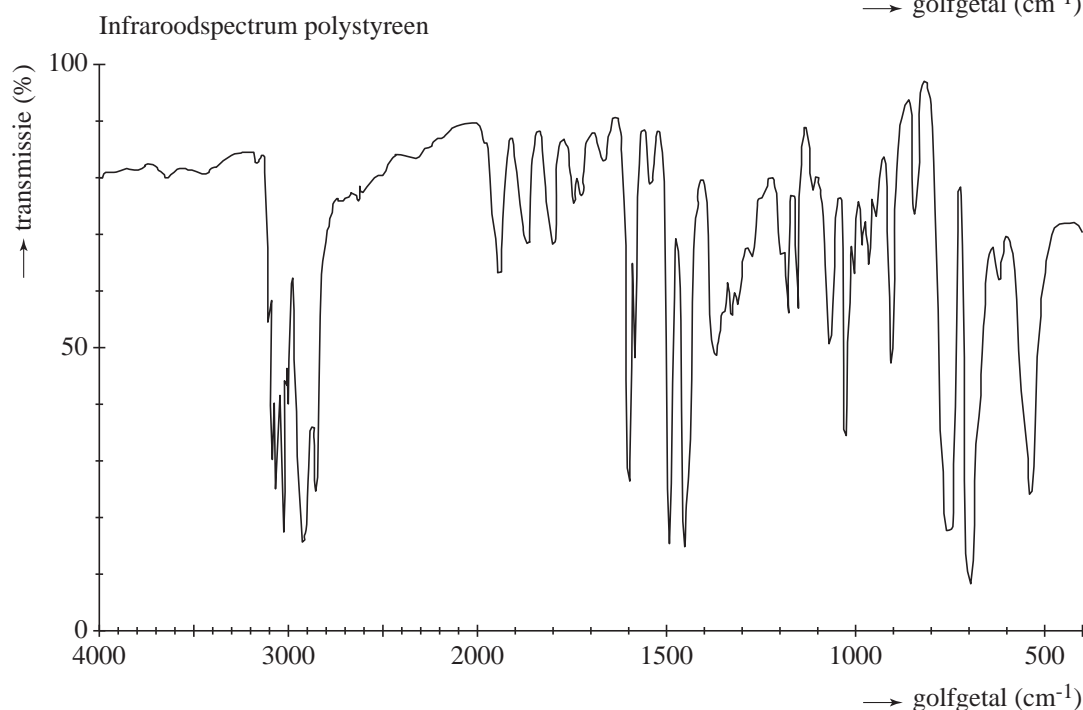
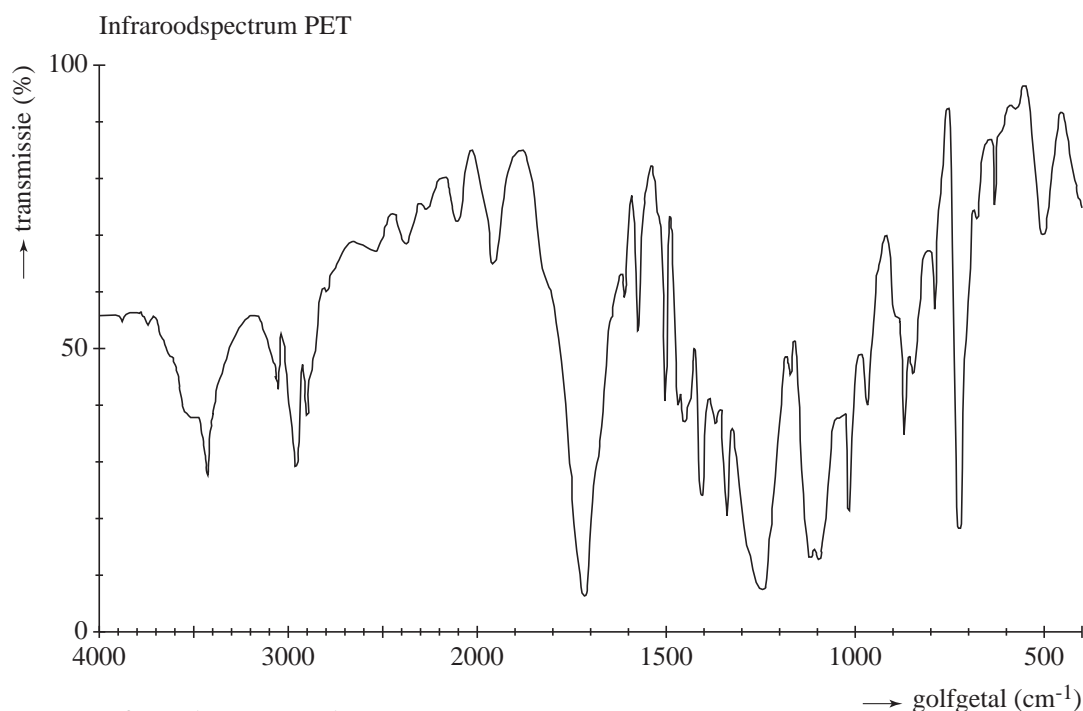
- 3p **22** Geef de structuurformules van de twee monomeren waaruit PET wordt gemaakt en de structuurformule van het monomeer waaruit polystyreen wordt gemaakt. Noteer je antwoord als volgt:
monomeren PET: ...
monomeer polystyreen: ...
- 2p **23** Leg zowel voor PET als voor polystyreen uit of het polymeer ontstaat door polycondensatie of door polyadditie.

Als de ingezamelde kunststoffen worden gesorteerd, leveren ze meer geld op en is meer hergebruik mogelijk. Bij het sorteren worden de kunststofverpakkingen op een lopende band geplaatst die langs een apparaat loopt dat infrarood (IR) licht uitzendt. De kunststof weerkaatst het licht. De mate van weerkaatsing varieert met de golflengte van het licht, omdat het materiaal het infrarode licht bij de ene golflengte meer absorbeert dan bij een andere golflengte. Hierdoor kunnen de kunststoffen worden gescheiden.

Hieronder zijn de IR-spectra van PET en van polystyreen afgebeeld.

In IR-spectra worden de pieken aangeduid met hun golfgetal. Het golfgetal is uitgezet op de horizontale as met eenheid cm^{-1} .

infraroodspectra



Bij een recyclebedrijf wil men PET en polystyreen gaan scheiden. Daarvoor wil men infrarood licht gebruiken met een bepaald golfgetal. Uit de IR-spectra kan men afleiden welk golfgetal het gebruikte licht moet hebben om een scheiding uit te kunnen voeren. Infrarood licht in het absorptiegebied met een golfgetal tussen 3100 en 3000 cm^{-1} is niet geschikt om PET en polystyreen te onderscheiden.

- 2p **24** Leg uit waarom in beide IR-spectra een piek voorkomt in dit absorptiegebied. Maak bij je uitleg gebruik van de gegeven structuurformules van PET en polystyreen. Gebruik Binas-tabel 39B.

Infrarood licht in het absorptiegebied met een golfgetal tussen 1700 en 1750 cm^{-1} is wél geschikt om PET en polystyreen te onderscheiden.

- 2p **25** Leg uit waarom slechts in één van beide IR-spectra een duidelijke piek voorkomt in dit absorptiegebied. Maak bij je uitleg gebruik van de gegeven structuurformules van PET en polystyreen. Gebruik Binas-tabel 39B.