

Rond 1975 werden bijna alle glazen flessen vervangen door de veel lichtere en bijna onbreekbare PET-flessen. Er worden momenteel verschillende soorten flessen gebruikt: dikke herbruikbare flessen en dunne flessen die gerecycled kunnen worden. In deze opgave wordt ingegaan op een aantal aspecten van PET en deze verschillende flessen, die bij een keuze voor één van beide typen een rol kunnen spelen.

tekstfragment

De bereiding van PET

- 1 PET (polyethyleentereftalaat) is een polymeer dat in twee stappen wordt
- 2 gemaakt uit tereftaalzuur en ethyleenglycol. In een eerste reactor (reactor 1)
- 3 worden telkens twee moleculen ethyleenglycol door esterbindingen gebonden
- 4 aan één molecuul tereftaalzuur. Hierdoor ontstaan moleculen van stof A en
- 5 water. In een tweede reactor (reactor 2) polymeriseren de moleculen van stof A
- 6 tot lange ketens. Per molecuul van stof A wordt één molecuul ethyleenglycol
- 7 afgesplitst. In PET zijn de moleculen tereftaalzuur en ethyleenglycol om en om
- 8 aan elkaar gekoppeld.

PET-flessen niet luchtdicht

- 9 Als een gesloten PET-fles met frisdrank jarenlang wordt bewaard is de prik
- 10 (koolzuurgas) eruit verdwenen. De koolstofdioxide-moleculen zijn klein genoeg
- 11 om door de fleswand te gaan.
- 12 Bij een dikwandige anderhalve-liter fles verdwijnt in vier maanden tijd zo'n tien
- 13 procent van de prik. Bij dunne flessen voor eenmalig gebruik gaat dit sneller.

Hergebruik of eenmalig gebruik?

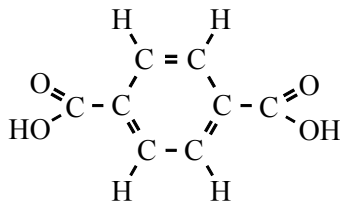
- 14 Een dikwandige fles gaat vier à vijf jaar mee en wordt in die tijd tot twintig keer
- 15 opnieuw gevuld. De flessen voor eenmalig gebruik zijn dunner en lichter. De
- 16 milieubeweging is echter geen voorstander van deze eenmalige PET-fles.

PET-recycling

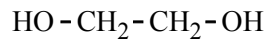
- 17 Wanneer PET-flessen niet meer worden gebruikt voor frisdrank kunnen deze
- 18 gerecycled worden. De PET-flessen worden eerst grondig gereinigd en daarna
- 19 omgesmolten. Na afkoelen wordt het PET fijngehakt tot kleine korrels. Van deze
- 20 korrels worden onder andere fleecetruien gemaakt.

naar: Chemische Feitelijkheden

De structuurformules van tereftaalzuur en ethyleenglycol zijn hieronder weergegeven:



tereftaalzuur

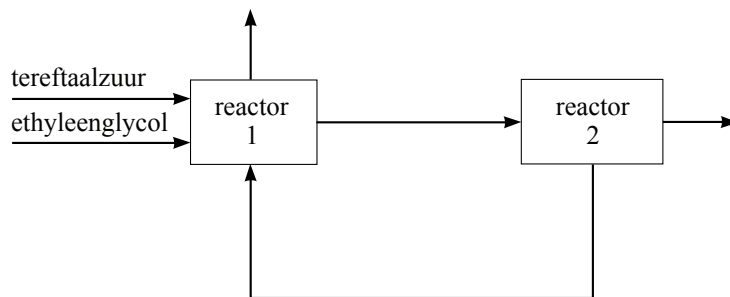


ethyleenglycol

2p **1** Geef de structuurformule van stof A (regel 4).

2p **2** Is PET een thermoplast of een thermoharder? Licht je antwoord toe.

Hieronder staat een onvolledig blokschema voor de bereiding van PET. Een aantal namen van stoffen is weggelaten.



Op de uitwerkbijlage staat dit onvolledige blokschema nogmaals weergegeven.

3p **3** Vul het blokschema op de uitwerkbijlage aan door bij de pijlen de namen van de ontbrekende stoffen te noteren.

Wanneer “de prik” uit mineraalwater verdwijnt (regel 9 t/m 13), verandert de pH van het mineraalwater.

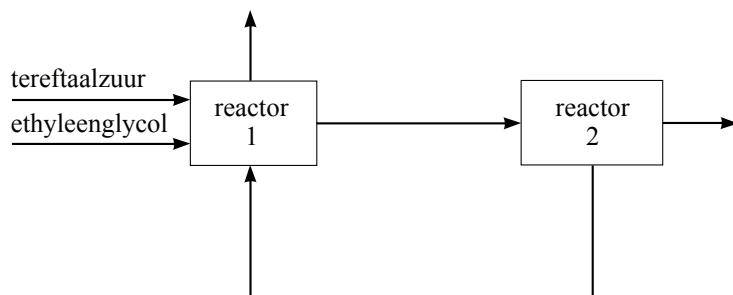
3p **4** Leg uit of de pH van mineraalwater zal stijgen of zal dalen als “de prik” eruit verdwijnt. Licht je antwoord toe met een reactievergelijking.

Bij een keuze tussen (dunne) PET-flessen voor eenmalig gebruik ten opzichte van (dikke) PET-flessen die meerdere keren gebruikt kunnen worden, kan bijvoorbeeld rekening worden gehouden met het milieu. Wanneer een fabrikant wil bepalen welk type PET-fles het minst belastend is voor het milieu, moeten verschillende vragen worden beantwoord.

3p **5** Formuleer drie relevante vragen die beantwoord moeten worden bij de keuze tussen deze typen PET-flessen in relatie tot de milieubelasting.

uitwerkbijlage

3



Bronvermelding

Een opsomming van de in dit examen gebruikte bronnen, zoals teksten en afbeeldingen, is te vinden in het bij dit examen behorende correctievoorschrift, dat na afloop van het examen wordt gepubliceerd.