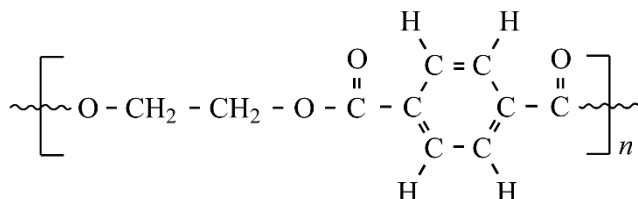


Afval van PET

PET (polyethyleentereftalaat) is een polyester, die onder meer wordt gebruikt voor het maken van PET-flessen. In figuur 1 is de structuurformule van PET weergegeven.

figuur 1



PET kan worden gevormd als copolymeer uit ethaan-1,2-diol en één ander monomeer.

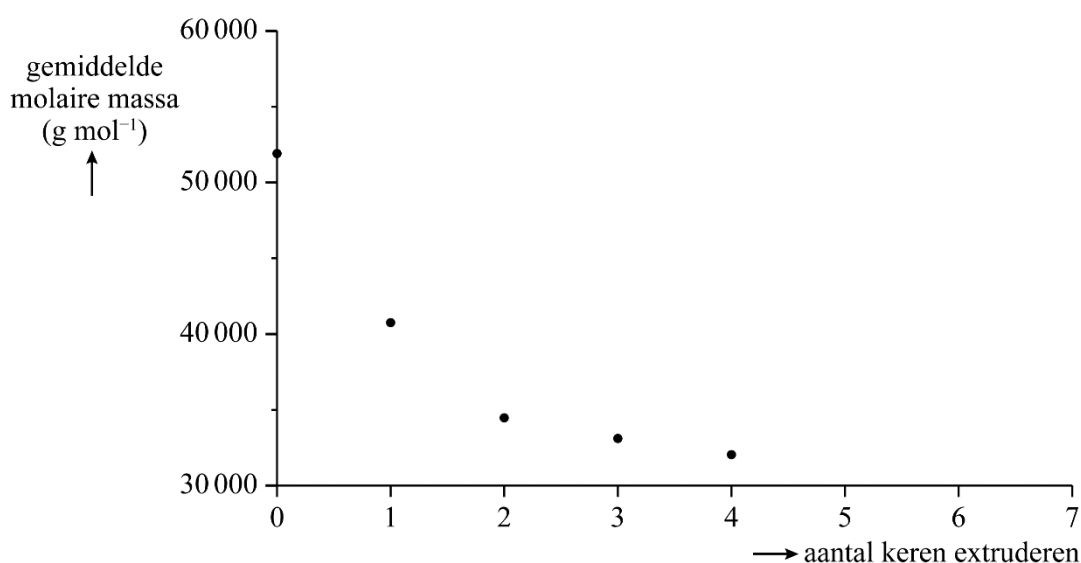
- 2p 6 Geef de structuurformule van dit andere monomeer.

PET-flessen worden gemaakt door middel van een proces waarbij PET-korrels worden geëxtrudeerd. Daarna worden er PET-flessen van geblazen. Gebruikte PET-flessen kunnen worden fijngemalen tot korrels die opnieuw kunnen worden geëxtrudeerd.

- 2p 7 Leg uit dat PET geschikt is om in een extruder te worden verwerkt. Gebruik in je uitleg figuur 1. De dubbele bindingen in de ring zijn niet reactief.

Door extruderen veranderen de stoffeigenschappen van PET. Onderzoekers hebben het effect van herhaaldelijk extruderen op de molaire massa onderzocht. De resultaten zijn in figuur 2 weergegeven.

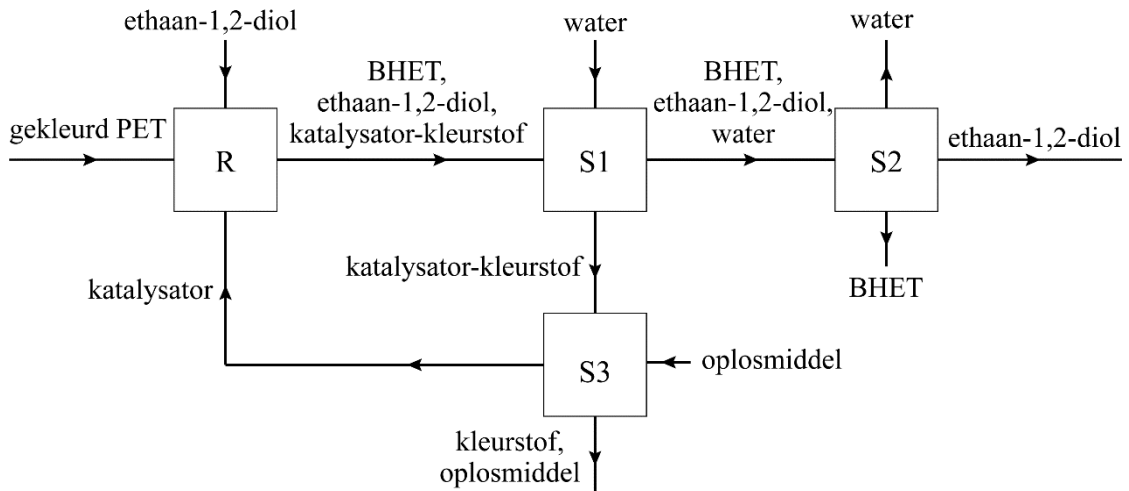
figuur 2



- 2p 8 Leg uit of de aantrekkingskracht tussen de polymeermoleculen toeneemt of afneemt door herhaaldelijk extruderen. Gebruik hierbij figuur 2 en benoem het type binding dat hierbij een rol speelt.

Een andere manier om gebruikte PET-flessen te verwerken is 'chemisch recycleren'. Bij dit proces wordt PET in aanwezigheid van een katalysator omgezet tot de stof BHET. BHET is een grondstof voor de productie van nieuw PET. De katalysator bindt ook kleurstoffen uit gekleurde PET-flessen. In figuur 3 is een chemisch recycleproces met een vereenvoudigd blokschema weergegeven. De gebonden kleurstof wordt hierin weergegeven als: katalysator-kleurstof.

figuur 3



In de reactor (R) vinden een scheiding en de omzetting van PET tot BHET plaats. In S1 wordt de katalysator met de daaraan gehechte kleurstof verwijderd. In S2 verdampen water en ethaan-1,2-diol. Deze stoffen worden als twee afzonderlijke fracties opgevangen. BHET wordt als residu afgescheiden.

1p **9** Geef de naam van de scheidingsmethode die plaatsvindt in de reactor (R).

1p **10** Geef de naam van de scheidingsmethode die plaatsvindt in S2.

De katalysator met de daaraan gehechte kleurstof wordt naar S3 geleid. Hier wordt een oplosmiddel toegevoegd waarin hydrofobe kleurstoffen oplossen, waardoor ze loslaten van de katalysator. Bij dit proces is dichloormethaan als oplosmiddel gebruikt. Methanol (CH_3OH) is hiervoor minder geschikt.

3p **11** Voer de volgende opdrachten uit:

- Geef de structuurformule van dichloormethaan.
- Leg uit waarom dichloormethaan meer geschikt is om hydrofobe kleurstoffen in op te lossen. Doe dit aan de hand van een verschil in de structuurformules van dichloormethaan en methanol.

De katalysator wordt in dit proces gerecicleerd.

1p **12** Geef aan welke twee andere stoffen in dit proces direct kunnen worden gerecicleerd. Gebruik figuur 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.