

## Oefenopgaven KOOLSTOFCHEMIE II

havo

### OPGAVE 1

In een laboratorium onderzoekt men de productie van een biologisch afbreekbaar plastic. Het gaat hier om een polymeer aminozuren als monomere eenheid. Als aminozuren aan elkaar gekloppeld worden, verschijnt er in het polymeer een binding die 'peptide binding' wordt genoemd.

- 01 Geef zo'n peptide binding weer in een structuurformule.

De afbraak van plastics door middel van verbranding verloopt pas snel bij hoge temperatuur. De biologische afbraak van plastics verloopt al redelijk snel bij lage temperatuur.

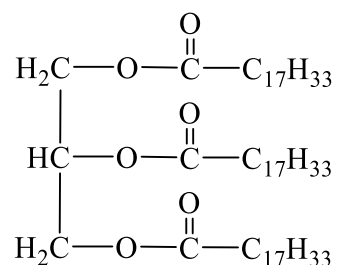
- 02 Leg uit hoe dit mogelijk is. Ga er van uit dat in beide gevallen voornamelijk  $\text{CO}_2$  en  $\text{H}_2\text{O}$  als afbraakproducten ontstaan.

### OPGAVE 2

Eetbare vetten bevatten esters van glycerol (propan-1,2,3-triol) en diverse vetzuren. In bepaalde soorten margarine komt onder andere glyceryltriolaat voor. Dit is een onverzadigde verbinding.

- 03 Met welk reageerbuisproefje kan men aantonen dat glyceryltriolaat een onverzadigde verbinding is en wat neemt men daarbij waar?

Glyceryltriolaat heeft de volgende vereenvoudigde structuurformule:



- 04 Men kan glycerol en oliezuur uit glyceryltriolaat vrijmaken door een bepaald proces. Geef de naam van dit proces.

Wanneer glyceryltriolaat reageert met methanol ontstaan glycerol en de ester van methanol en oliezuur (methyleolaat):  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOCH}_3$ .

Men wil een bepaald soort margarine onderzoeken. Hiertoe voegt men aan de margarine een overmaat methanol toe. Alle glycerylesters worden omgezet in methylesters, zoals hierboven beschreven, en er ontstaat glycerol. Om de methylesters af te zonderen van onder andere glycerol voegt men aan het mengsel gelijke hoeveelheden water en hexaan toe. Nadat men goed geschud heeft, ontstaan na enige tijd twee vloeistoflagen.

- 05 Leg uit of glycerol zich bevindt in de waterlaag of in de hexaanlaag.

Vervolgens werkt men verder met de vloeistoflaag waarin zich de methylesters bevinden. Uit onderzoek blijkt dat deze vloeistoflaag, behalve het oplosmiddel, drie verschillende stoffen bevat.

- 06 Geef de naam van een methode waarmee men dit heeft kunnen onderzoeken en beschrijf hoe men het verkregen resultaat heeft kunnen vaststellen.

### OPGAVE 3

Teflon is een kunststof die voor verschillende doeleinden geschikt is. Teflon wordt bijvoorbeeld gebruikt als isolatiemateriaal rond elektrische kabels en als antibaklaag in braadpannen. Teflon smelt bij een temperatuur van 327 °C.

- 07 Zal teflon tot de thermoplasten of de thermoharders behoren? Licht je antwoord toe.

De grondstof voor teflon is freon-2,2. De systematische naam van freon-2,2 is chloordi-fluormethaan. Dit molecuul bevat twee fluoratomen.

- 08 Geef de structuurformule van freon-2,2.

Door verhitting van freon-2,2 tot een temperatuur van 800 °C ontstaat tetrafluoretheen. Dit molecuul bevat 4 fluoratomen. Hierbij komt eveneens waterstofchloride(g) vrij.

- 09 Geef de vergelijking van deze reactie met structuurformules.

Tetrafluoretheen polymeriseert vervolgens tot een kunststof met de naam teflon.

- 10 Geef de structuurformule van een stukje van een teflonmolecuul (drie monomeer-eenheden).

### OPGAVE 4

Om de toename van de koolstofdioxideconcentratie in de atmosfeer minder snel te laten gaan, wordt overwogen om alcohol (ethanol) aan de benzine toe te voegen. Deze alcohol zou dan gemaakt moeten worden uit suiker die is verkregen uit suikerriet of suikerbieten.

„Want”, zegt Marc, „dan wordt de koolstofdioxide die vrijkomt bij de verbranding van de toegevoegde alcohol door het verbouwen van suikerriet weer omgezet in zuurstof.”

Marc beschrijft het proces dat in het suikerriet plaatsvindt op een onvolledige manier: hij noemt één beginstof niet en één reactieproduct niet.

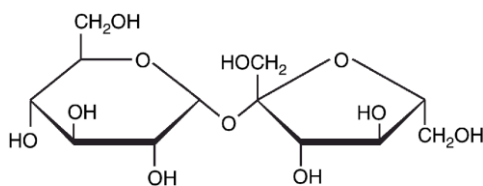
- 11 Geef de naam van het proces dat Marc beschrijft en geef de namen van de twee stoffen die hij niet in zijn beschrijving heeft genoemd.

Noteer je antwoord als volgt:

naam van het proces: ...

namen van de twee niet genoemde stoffen: ... en ...

Om alcohol te bereiden wordt gist toegevoegd aan een oplossing die suiker (sacharose,  $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) bevat. Hieronder is de structuurformule van sacharose schematisch weergegeven.



sacharose (bietsuiker/rietsuiker)

De sacharose wordt eerst door gist gehydrolyseerd. Hierbij ontstaan glucose en fructose.

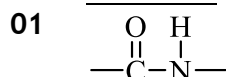
- 12 Geef de reactievergelijking in structuurformules van de hydrolyse van sacharose. Ga daarbij uit van de hierboven gegeven structuurformule van sacharose en geef de reactieproducten in vergelijkbare structuurformules.

# Oefenopgaven KOOLSTOFCHEMIE II

havo

## UITWERKINGEN

### OPGAVE 1



02 Bij de biologische afbraak wordt gebruik gemaakt van enzymen. Deze katalysatoren versnellen de reactie zodanig dat de reactie nog voldoende snel verloopt bij lage temperatuur.

### OPGAVE 2

03 Laten reageren met broomwater (een oplossing van broom in water). Indien het broomwater ontkleurt is broom geaddedeerd aan de onverzadigde verbinding.

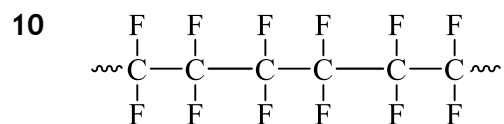
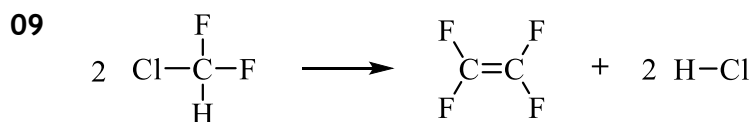
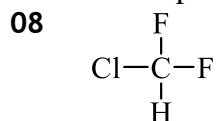
04 Hydrolyse.

05 Glycerol bevat OH-groepen en kan dus H-bruggen vormen met water. Het zal daarom in de waterlaag aanwezig zijn.

06 Door middel van destillatie kan men de verschillende stoffen in het mengsel aantonen. Men identificeert de stof aan de hand van het kookpunt.

### OPGAVE 3

07 Er staat gegeven dat het smelt bij 327 °C. Alleen thermoplasten kunnen smelten, dus een thermoplast.



### OPGAVE 4

11 naam van het proces: fotosynthese

namen van de twee niet genoemde stoffen: water en suiker (sacharose)

12 Voor structuurformules: zie BINAS.

Sacharose + water → glucose + fructose.