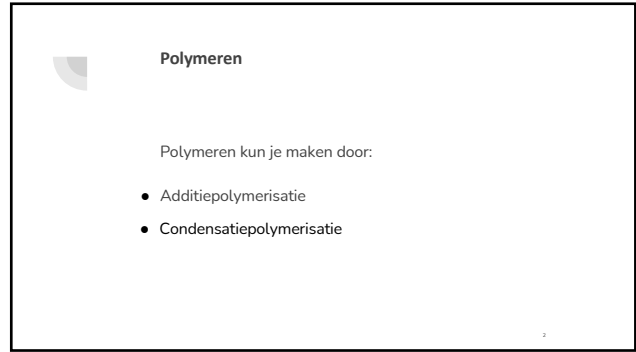
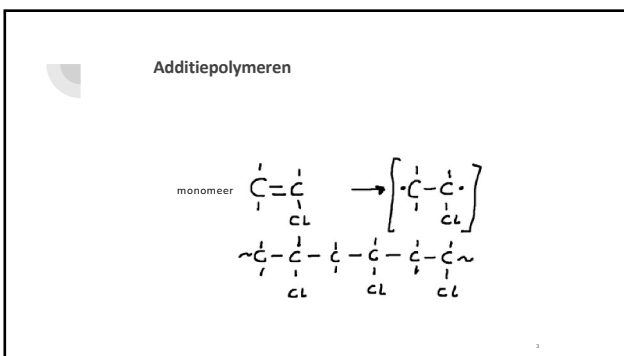


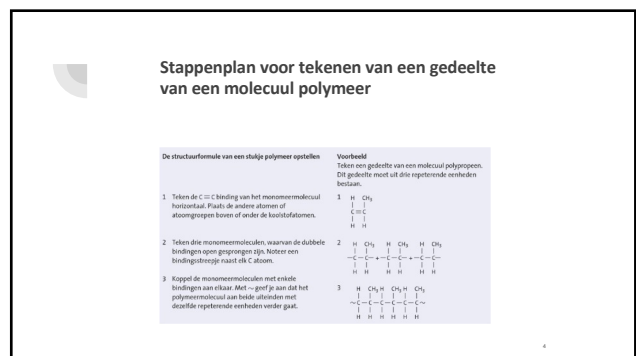
1



2



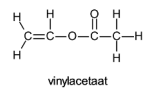
3



4

**Opdracht**

Teken een gedeelte van een molecuul polyvinylacetaat, bestaande uit 3 repeterende eenheden



5

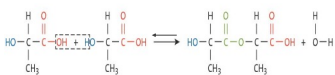
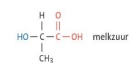
**Condensatiepolymerisatie**

Een condensatiereactie is een reactie waarbij uit 2 moleculen één groter molecuul wordt gevormd en een klein molecuul wordt afgesplitst.

Estervorming en amide vorming zijn voorbeelden van een condensatiereactie.

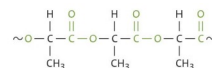
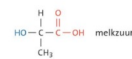
6

**Estervorming en hydrolyse**



7

**Polymelkzuur (=polyester)**



8

### Polyester II

$$\text{HO}-\underset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH} + \text{HO}-\underset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH} \rightarrow \text{HO}-\underset{\text{O}}{\underset{\text{O}}{\text{C}}}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{O}-\text{CH}_2-\text{CH}_2-\text{OH} + \text{H}_2\text{O}$$

Figuur 12.12 Reactievergelijking van de reactie van ethaanzuur met ethaan-1,2-diol

$$\begin{array}{ccccccc}
 \text{H} & \text{H} & \text{O} & \text{O} & \text{H} & \text{H} & \text{O} & \text{O} \\
 | & | & || & || & | & | & || & || \\
 \sim & \text{C} & - & \text{O} & - & \text{C} & - & \text{O} & - & \text{C} & - & \text{O} & - & \text{C} & - & \text{O} & - & \text{C} & - & \text{O} & \sim \\
 | & | & & & | & | & & & | & | & & & | & | & & & | & | & & & | & | \\
 \text{H} & \text{H} & & & \text{H} & \text{H} & & & \text{H} & \text{H} & & & \text{H} & \text{H} & & & \text{H} & \text{H} & & & \text{H} & \text{H}
 \end{array}$$

Figuur 12.13 Stukje van de polyesterketen van het copolymeer van ethaan-1,2-diol en ethaanzuur

Copolymeer: polymeer bestaande uit 2 verschillende monomeren

9

### Polyester

$$\begin{array}{ccccccc}
 \text{HO} & - & \text{C} & - & \text{C} & - & \text{OH} \\
 | & & | & & | & & | \\
 \text{O} & & \text{O} & & \text{O} & & \text{O} \\
 || & & || & & || & & || \\
 \text{C} & & \text{C} & & \text{C} & & \text{C} \\
 | & & | & & | & & | \\
 \text{H} & & \text{H} & & \text{H} & & \text{H}
 \end{array}$$

Figuur 12.14 Stukje van de polyesterketen van het copolymeer van ethaan-1,2-diol en ethaanzuur

10

### Opdracht

Teken de monomeren waaruit onderstaand copolymeer bestaat

$$\begin{array}{c}
 \text{O} \\
 || \\
 \sim \text{C} - \text{C} - \text{O} - \text{C} - \text{C} - \text{O} \sim \\
 | \quad | \quad | \quad | \\
 \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{c}
 \text{O} \\
 || \\
 \text{HO} - \text{C} - \text{C} - \text{OH} \\
 | \quad | \\
 \text{H} \quad \text{H}
 \end{array}$$

11

### Polyamide uit aminozuren

Polyamiden ontstaan door polycondensatie van aminozuren; of uit een diamine en een dizuur

$$\begin{array}{c}
 \text{H} \quad \text{H} \quad \text{O} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{O} \\
 | \quad | \quad || \quad | \quad | \quad || \\
 \text{H}_2\text{N} - \text{C} - \text{C} - \text{COOH} + \text{H}_2\text{N} - \text{C} - \text{C} - \text{COOH} \\
 | \quad | \quad | \quad | \\
 \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{c}
 \text{H} \quad \text{H} \quad \text{O} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{O} \\
 | \quad | \quad || \quad | \quad | \quad || \\
 \text{H}_2\text{N} - \text{C} - \text{C} - \text{NH} - \text{C} - \text{C} - \text{NH} - \text{C} - \text{C} - \text{NH}_2 \\
 | \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \\
 \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H}
 \end{array}$$

Amide of peptide groep

12

Polyamide uit een diamine en een dizuur

13

Opdracht

Uit welke monomeren bestaat onderstaand copolymeer.

14

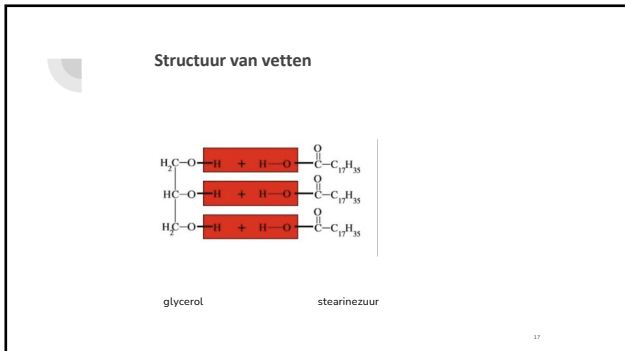
Voeding

- Vetten
- Koolhydraten
- Eiwitten

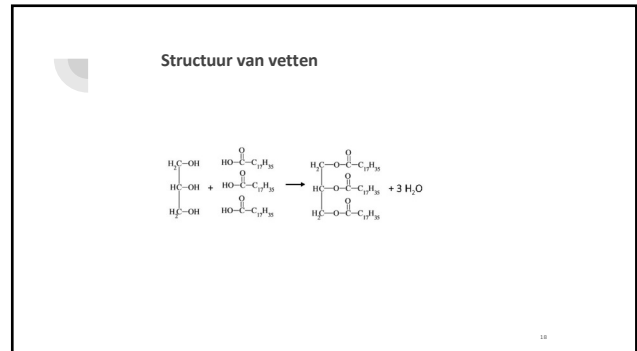
15

Vetten

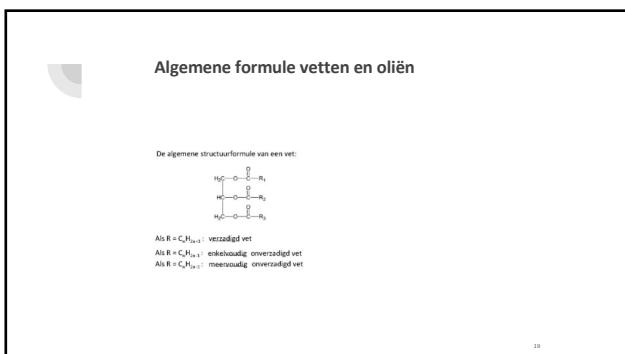
16



17



18



19

**Vetharding**

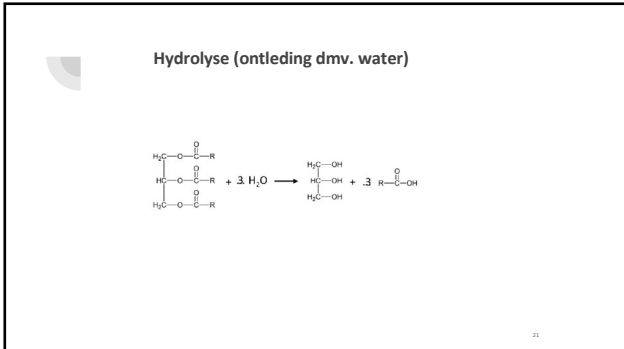
Een vet (vast): verzadigde vetzuren  
 Een olie (vloeibaar): onverzadigde vetzuren

Een olie kan je omzetten in een vet door het te laten reageren met:  $\text{H}_2$ .

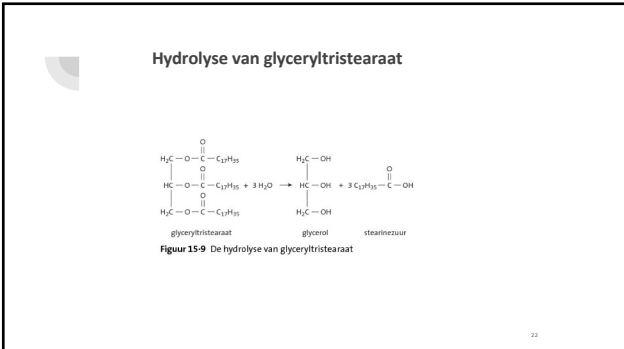
Dit heet: vetharding

20

20



21



22

### Opgave

#### Vetharding en hydrolyse

Deze opgave gaat over de tri-ester van glycerol en oliezuur.

- Geef de structuurformule van deze tri-ester.  
Stel je wilt 50 g van deze tri-ester volgens vetharding omzetten in een vet.
- Geef de reactievergelijking in structuurformules voor deze vetharding.
- Bereken hoeveel  $\text{dm}^3$  waterstofgas er nodig is de vetharding van 50 g van deze tri-ester ( $M = 885,4 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ).  
Nadat de vetharding is voltooid, wordt er met het product van opgave 2 een hydrolyse uitgevoerd.
- Geef de reactievergelijking voor de hydrolyse van het product van opgave 2.
- Geef de naam het vetzuur dat bij deze hydrolyse ontstaat.

23

Handwritten calculations on lined paper:

50 g tri-ester  
 $M = 885,4 \text{ g/mol}$

g	mol	50	50
mol		1	0,0565

$\rightarrow \frac{50}{885,4} = 0,0565 \text{ mol tri-ester}$

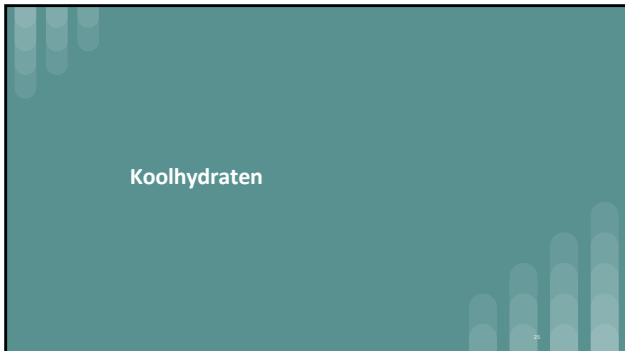
tri-ester +  $\text{H}_2$   
 $\rightarrow 3 \times 0,0565 = 0,1695 \text{ mol H}_2$   
 $n_{\text{H}_2} = 0,1695 \text{ mol}$

g	mol	0,1695	0,1695
mol		1	0,1695

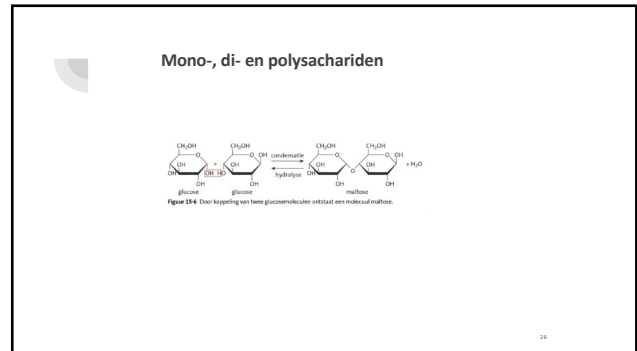
$\rightarrow \frac{0,1695 \times 22,4}{1000} = 0,379 \text{ g H}_2$   
 $\rho_{\text{H}_2} = 0,089 \text{ kg/dm}^3$   
 $= 0,089 \text{ g/dm}^3$

$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow V = \frac{m}{\rho}$   
 $= \frac{0,379}{0,089} = 4,26 \text{ dm}^3$

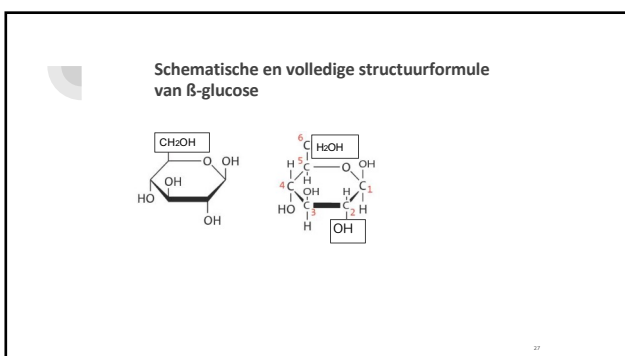
24



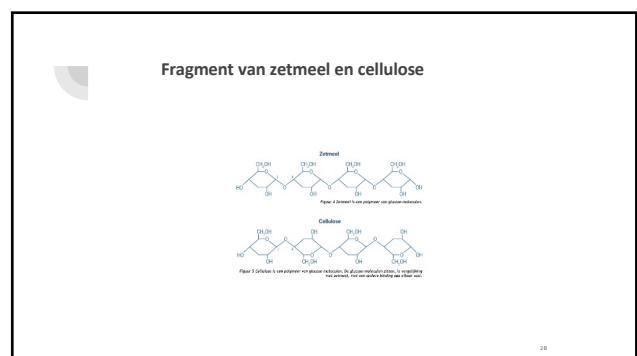
25



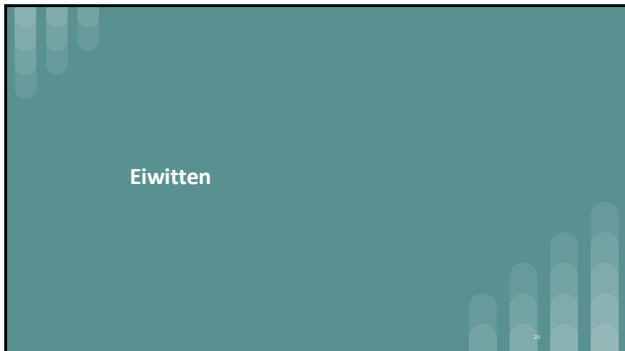
26



27




28



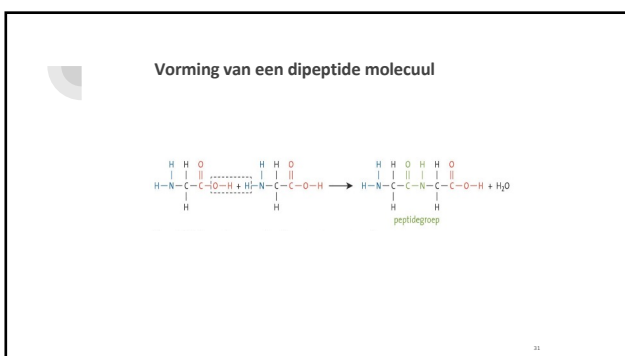
29

### Aminozuren: de bouwstenen van eiwitten

- Algemene structuur aminozuren.
- Tabel 67H.
- Proline heeft maar **1 H** aan **N**. Denk hier aan bij tekenen van een polypeptideketen!!!!  
Aan het N-atoom zit dan **geen** H-atoom.



30



31

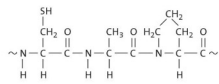
### Opdracht

Teken **-Cys-Ala-Pro-** uit een deel van een polypeptideketen

32



Een deel uit een polypeptideketen

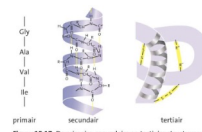


Figuur 15-14 -Cys-Ala-Pro- als deel van een polypeptideketen

33

33

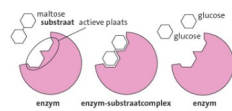
Structuur van eiwitten



34

34

Enzymen

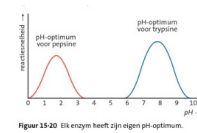


Figuur 15-19 Het enzym maltase in actie: maltose wordt afgebroken tot glucose.

35

35

pH optimum van eiwitten



Figuur 15-20 Elk enzym heeft zijn eigen pH-optimum.

36

36