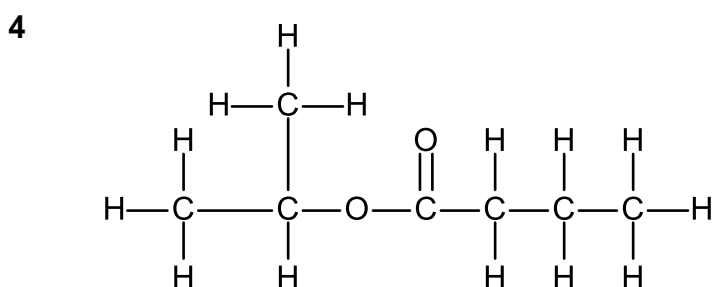
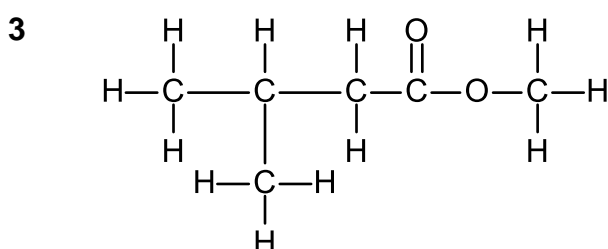
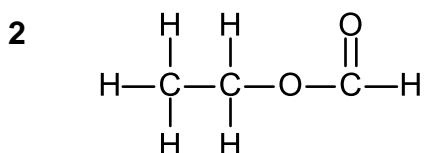
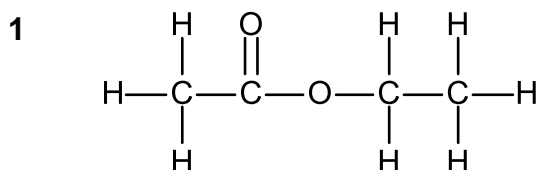


## Esters

Geef van de volgende esters aan uit welk carbonzuur en welk alcohol het is gemaakt. Geef je antwoord als volgt: "De ester van ..... en ....."



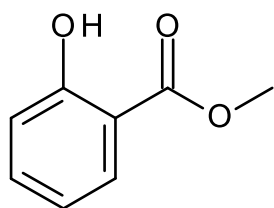
- 5 Geef de reactievergelijking *in structuurformules* voor de verestering van propaanzuur en methanol.
- 6 Geef de reactievergelijking *in structuurformules* voor de verestering van butaan-2-ol en methaanzuur.
- 7 Geef de reactievergelijkingen voor de hydrolyse van de esters van opgave 1 en 2 *in structuurformules*.

## D'r zit een luchtje aan

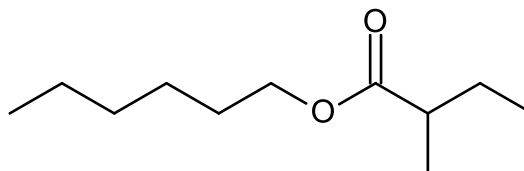
---

In figuur 1 zijn de structuurformules weergegeven van vier geurstoffen.

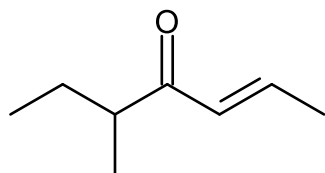
figuur 1



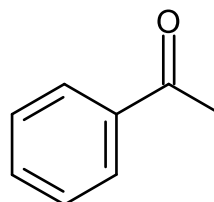
pepermunt



aardbei



hazelnoot



amandel

- 8 Welke van de geurstoffen uit figuur 1 zijn esters?
- 9 Geef de *molecuulformules* (C<sub>n</sub>H<sub>y</sub>O<sub>x</sub>) van de stoffen in figuur 1.

## Banaan

---

Piet wil een geurstof maken die naar bananen ruikt. Volgens zijn leraar moet hij dan een ester maken van 3-methylbutaan-1-ol en ethaanzuur.

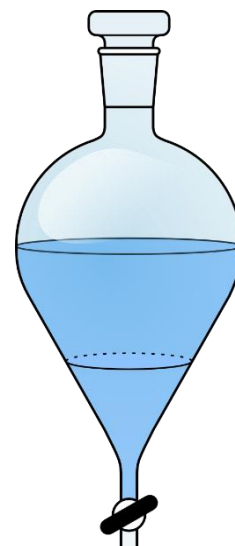
- 10 Geef de reactievergelijking voor deze verestering in structuurformules.

Wanneer Piet klaar is met de verestering, bevat het mengsel nog wat van de beginstoffen 3-methylbutaan-1-ol en ethaanzuur.

- 11 Leg uit waarom het mengsel na de reactie nog wat van de beginstoffen bevat.

Piet wil de onzuiverheden wegwassen in een scheitrechter (zie figuur). Het reactiemengsel doet hij in de scheitrechter en voegt een flinke hoeveelheid water en wasbenzine toe.

- 12 Leg uit in welke laag (bovenste of de onderste) de beginstoffen zich bevinden en in welke laag de bananengeurstof.
- 13 Hoe heet deze scheidingsmethode?



## Polyesters

---

Polyesters kunnen op vele manieren gemaakt worden. Twee manieren zijn:

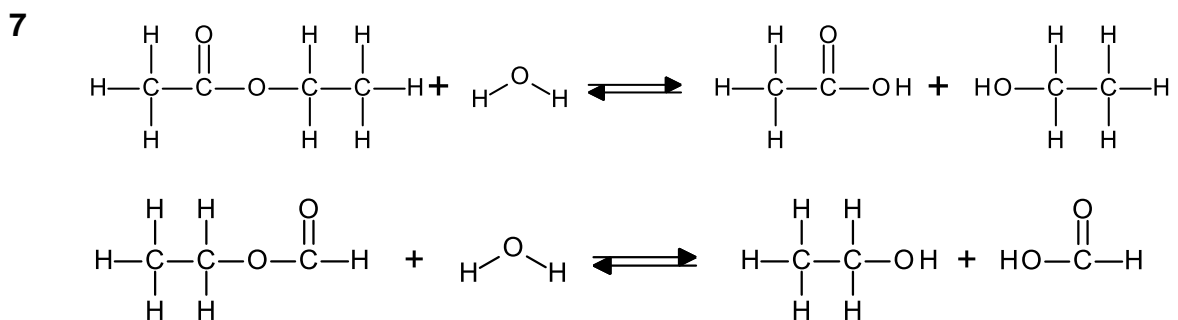
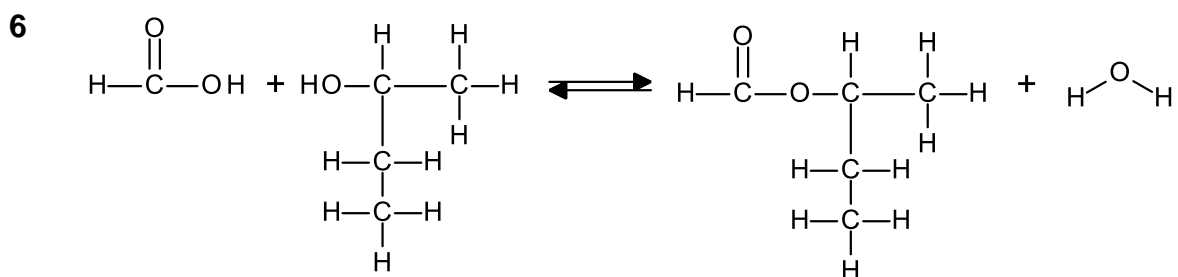
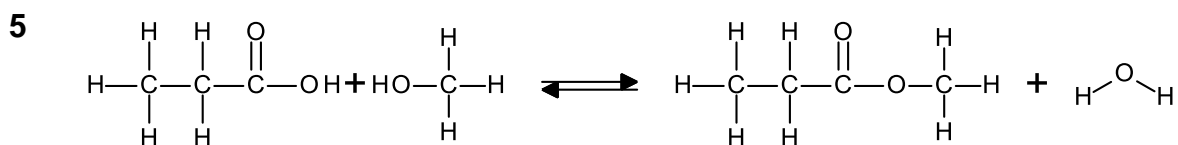
- polymerisatie van een dizuur en een diol
- polymerisatie van een hydroxycarbonzuur

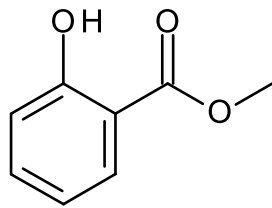
- 14 Teken de structuurformule van een fragment van de polyester van melkzuur. Gebruik drie eenheden.
- 15 Teken de structuurformule van een fragment van de polyester van butaandizuur en glycol. Gebruik van beide monomeren twee eenheden.
- 16 Leg uit dat, wanneer bij de polymerisatie van opgave 15 ook glycerol wordt toegevoegd, er een thermoharder ontstaat.

## Uitwerkingen

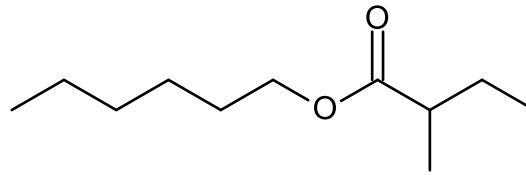
---

- 1 De ester van ethaanzuur en ethanol.
- 2 De ester van methaanzuur en ethanol.
- 3 De ester van 3-methylbutaanzuur en methanol.
- 4 propaan-2-ol en butaanzuur.

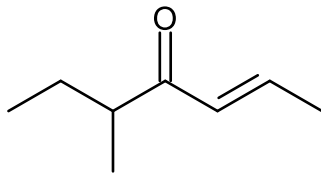




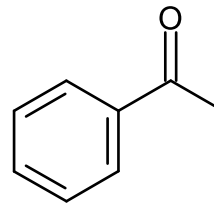
pepermunt



aardbei



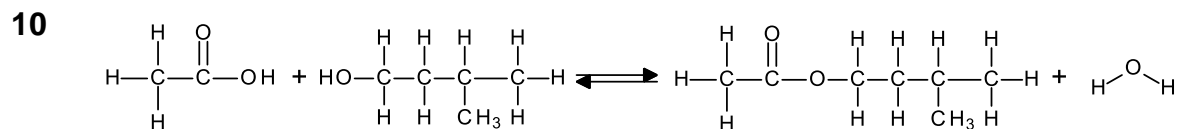
hazelnoot



amandel

8 De geurstoffen die ruiken naar pepermunt en aardbei zijn esters.

9 Pepermunt: C<sub>8</sub>H<sub>8</sub>O<sub>3</sub>  
 Aardbei: C<sub>11</sub>H<sub>22</sub>O<sub>2</sub>  
 Hazelnoot: C<sub>8</sub>H<sub>14</sub>O  
 Amandel: C<sub>8</sub>H<sub>8</sub>O

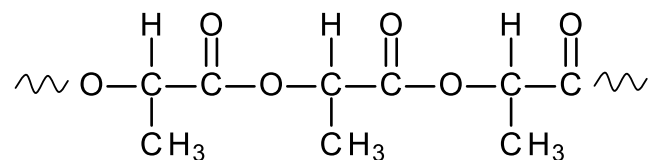


11 De verestering is een evenwichtsreactie.

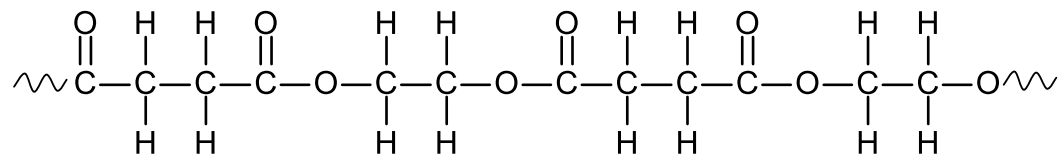
12 Wasbenzine drijft op water, dus de bovenste laag. Wasbenzine is hydrofoob. De ester is ook hydrofoob, dus de ester bevindt zich in de bovenste laag. De beginstoffen bevatten beide OH-groepen en zijn dus hydrofiel en bevinden zich in de onderste laag.

13 Extractie

14



15



- 16 Glycerol (propan-1,2,3-triol) heeft drie OH-groepen, dus kan de polymerisatie in meerdere richtingen plaatsvinden en groeien de ketens aan elkaar tot een netwerkpolymeer.