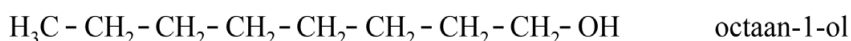


Onaangename luchtjes in huis tegengaan, kan op verschillende manieren. De eenvoudigste manier is met een geurstof in een oplosmiddel, waarbij de geurstof de onaangename geuren verhult. Een voorbeeld van zo'n geurstof is de ester van ethaanzuur en octaan-1-ol. De structuurformule van octaan-1-ol is gegeven in figuur 1.

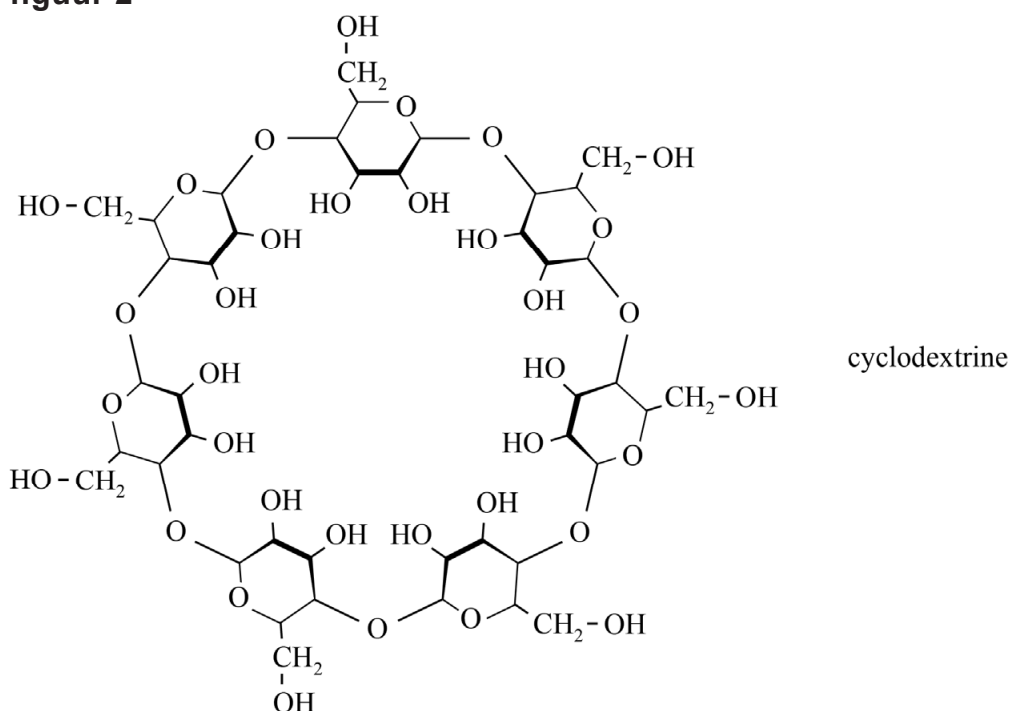
**figuur 1**



- 3p **25** Teken de structuurformule van de ester van ethaanzuur en octaan-1-ol.

Onaangename geurstoffen, zoals sigarettenrook, kunnen adsorberen aan poreuze materialen zoals stoffen banken, kussens en gordijnen. Doordat de geurstoffen langzaam aan het oppervlak verdampen, kan het stoffen materiaal lang onaangenaam ruiken. Om dit tegen te gaan, kan een textielverfrisser worden gebruikt. Een van de stoffen die in textielverfrissers wordt toegepast, is cyclodextrine (figuur 2).

**figuur 2**

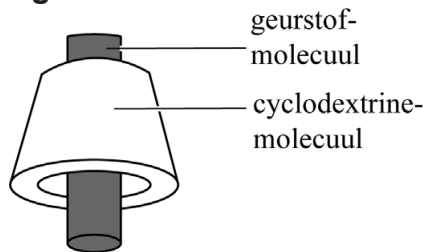


Cyclodextrine ( $\text{C}_{42}\text{H}_{70}\text{O}_{35}$ ) wordt met behulp van enzymen gemaakt uit amylose.

- 2p **26** Geef de reactievergelijking in molecuulformules voor de omzetting van amylose tot cyclodextrine. Gebruik als formule voor amylose  $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ .

Textielverfrisser bevat cyclodextrine die in water is opgelost. Als een opgelost cyclodextrine-molecuul in contact komt met een geurstofmolecuul, dan vouwt het cyclodextrine-molecuul zich als een koker. De binnenzijde van deze koker kan een geurstofmolecuul binden. Zie figuur 3. De gebonden geurstof kan vervolgens samen met cyclodextrine van de behandelde stof worden afgeborsteld.

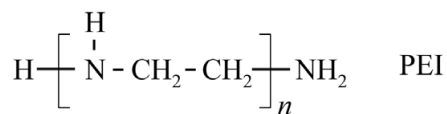
**figuur 3**



Het gebonden geurstofmolecuul is hydrofoob.

- 2p **27** Leg uit of de **binnenzijde** van de koker van een cyclodextrine-molecuul vooral OH-groepen of vooral CH-groepen zal bevatten als er een geurstofmolecuul gebonden is. Gebruik figuur 3 en de tekst in deze opgave.

Behalve cyclodextrine bevat een textielverfrisser ook de stof PEI, een wateroplosbaar polymeer.



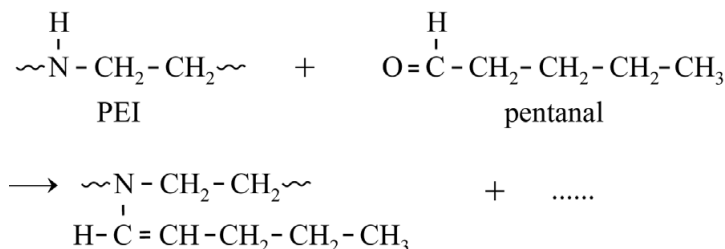
De gemiddelde molaire massa van PEI in textielverfrisser is  $2,50 \cdot 10^4 \text{ g mol}^{-1}$ .

- 2p **28** Bereken de gemiddelde waarde van  $n$  in de gebruikte PEI.

**Let op: de laatste vragen van dit examen staan op de volgende pagina.**

PEI reageert met aldehyden. Dit zijn koolstofverbindingen met een dubbel gebonden O-atoom aan het eerste koolstofatoom, zoals pentanal (figuur 4). Aldehyden ontstaan bijvoorbeeld bij het bakken van vis. De reactie tussen PEI en pentanal is in figuur 4 onvolledig weergegeven.

**figuur 4**



1p **29** Geef de formule van de ontbrekende stof.

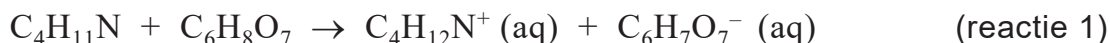
1p **30** Geef de naam van het reactietype.

Bij het bakken van vis ontstaan behalve aldehyden ook amines. Een van deze amines is butaan-1-amine. Amines kunnen aan katoenen kleding hechten, waardoor de geur van deze amines erin trekt. Door verdamping van de amines komt de geur weer vrij en gaat de katoenen kleding stinken. Katoen bestaat voor 90% uit cellulose-vezels  $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ .

2p **31** Geef de structuurformule van butaan-1-amine.

2p **32** Geef aan welke twee bindingstypen verbroken worden bij de verdamping van butaan-1-amine dat gebonden is aan cellulose-vezels. Gebruik Binas-tabel 67F3 of ScienceData-tabel 13.1d.

De textielverfrisser bevat citroenzuur  $(\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7)$ , dat reageert met amines volgens reactie 1. Doordat het water uit de textielverfrisser verdampst, ontstaat er één stof uit de producten van reactie 1. Deze stof kan niet verdampen, waardoor de kleding niet meer stinkt.



2p **33** Leg uit dat reactie 1 een zuur-basereactie is. Geef ook aan welk deeltje als zuur en welk deeltje als base reageert.

#### Bronvermelding

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