

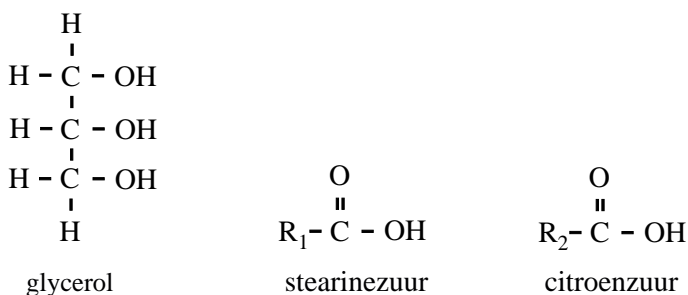
Gist

Gist kan in gedroogde vorm worden gekocht. Een fabrikant verkoopt deze gist in een doosje, met daarin 5 zakjes. Elk zakje bevat 10 gram gedroogde gist, een hoeveelheid die voor veel recepten geschikt is. Het zakje waarin de gedroogde gist zit, bestaat uit aluminiumfolie met een laagje polypropreen aan de binnenkant.

- 3p **25** Geef een stukje uit het midden van de structuurformule van polypropreen. In dit stukje moeten drie monomeereenheden zijn verwerkt.

Uit de tekst op een zakje gedroogde gist blijkt dat aan deze gist de emulgator E 472c is toegevoegd. E 472c is een zogenoemde di-ester. In een molecuul van een di-ester komen twee estergroepen voor. Een molecuul van de di-ester E 472c ontstaat door de reactie van één molecuul glycerol met één molecuul stearinezuur en één molecuul citroenzuur.

Hieronder zijn de structuurformule van glycerol en de vereenvoudigde structuurformules van stearinezuur en citroenzuur weergegeven.

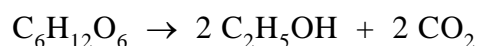


Er bestaan meerdere structuurformules die voldoen aan de beschrijving 'een di-ester die is ontstaan door de reactie van één molecuul glycerol met één molecuul stearinezuur en één molecuul citroenzuur'.

- 2p **26** Geef de structuurformule van een di-ester die kan ontstaan door de reactie van één molecuul glycerol met één molecuul stearinezuur en één molecuul citroenzuur. Gebruik daarbij bovenstaande vereenvoudigde structuurformules van stearinezuur en citroenzuur.
- 2p **27** Leg uit hoeveel verschillende di-esters kunnen ontstaan wanneer één molecuul glycerol reageert met één molecuul stearinezuur en één molecuul citroenzuur. Neem aan dat de groepen R_1 en R_2 bij deze estervorming onveranderd blijven.

Brooddeeg bestaat voor een groot deel uit zetmeel. Wanneer gist aan het brooddeeg is toegevoegd, zal een deel van het zetmeel worden omgezet tot glucose ($C_6H_{12}O_6$). De ontstane glucose wordt door de gist omgezet tot alcohol en koolstofdioxide. Het koolstofdioxide zorgt voor het rijzen van het deeg.

De reactievergelijking voor de omzetting van glucose tot koolstofdioxide en alcohol is als volgt:



Joris heeft twee zakjes gedroogde gist gevonden:

gist I: gist waarvan de houdbaarheidsdatum nog niet is overschreden;

gist II: gist waarvan de houdbaarheidsdatum drie jaar is overschreden.

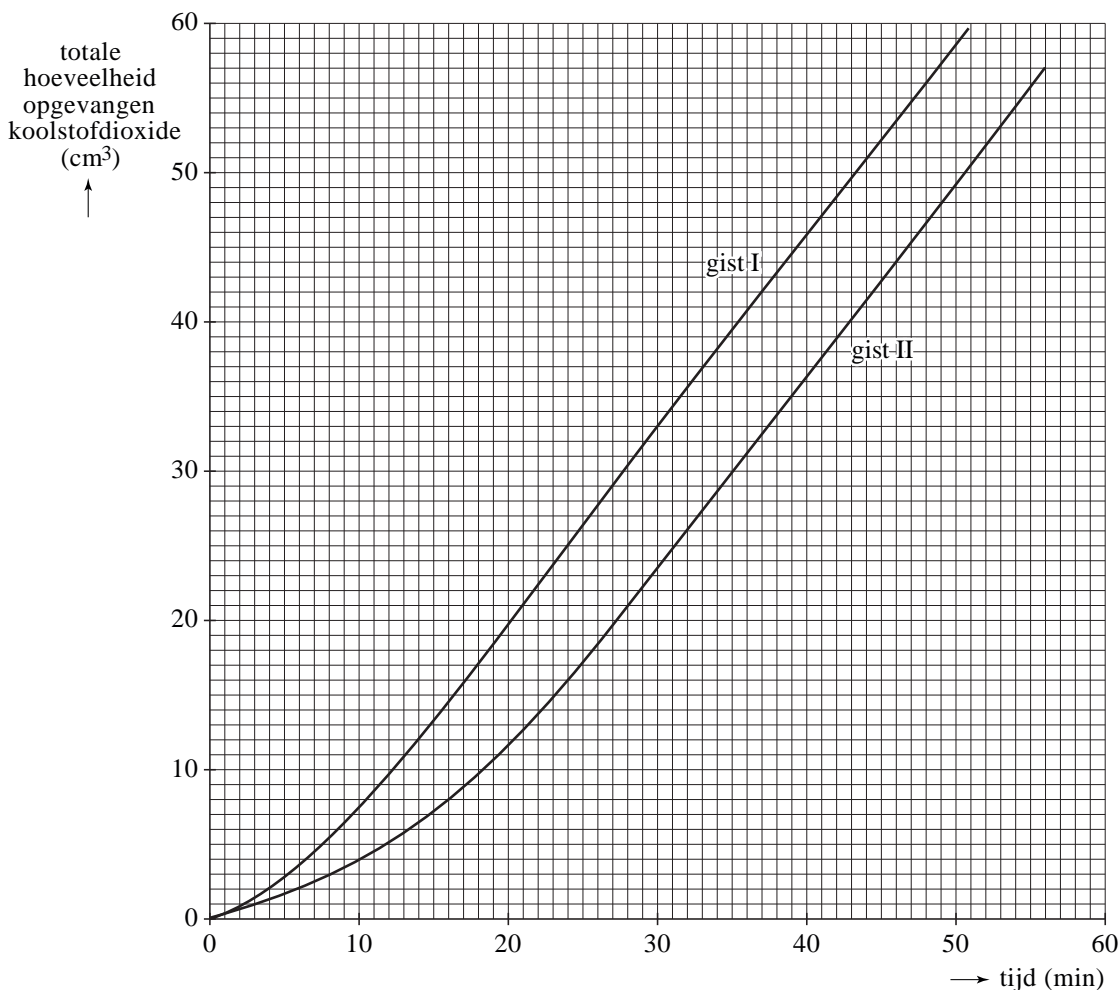
Om de werking van gist I te vergelijken met de werking van gist II voert Joris de volgende proeven uit:

Aan 100 mL van een 5% glucose-oplossing met een temperatuur van 33 °C voegt Joris 1,0 gram van gist I toe. Hij laat de glucose-oplossing met de gist net zolang staan, totdat hij de eerste gasbelletjes ziet ontstaan. Vervolgens vangt Joris het gas dat ontstaat op. Om de 5 minuten noteert hij hoeveel gas er is opgevangen.

Joris neemt weer 100 mL van de glucose-oplossing en voert de proef opnieuw uit, maar deze keer met gist II.

Onderstaand diagram is gemaakt met de resultaten van de proeven van Joris.

diagram



Het aantal cm^3 koolstofdioxide dat per tijdseenheid wordt gevormd, is een maat voor de activiteit van de gist. Uit bovenstaand diagram blijkt dat de activiteit van gist II in het begin lager is dan de activiteit van gist I.

- 3p **28** Bereken met behulp van het diagram voor elk van de twee soorten gist het aantal cm^3 gas dat is geproduceerd tussen 10 en 20 minuten vanaf het moment van opvangen. Lees de aantallen cm^3 koolstofdioxide af in één decimaal.
- 2p **29** Bereken hoeveel procent de activiteit van gist II tussen 10 en 20 minuten lager was dan de activiteit van gist I. Stel de activiteit van gist I op 100%.

De activiteit van gist II is na enige tijd even groot als de activiteit van gist I.

- 1p **30** Hoe blijkt dit uit het diagram?

Na afloop van zijn proeven merkt Joris dat de geur van alcohol uit het reactiemengsel komt.

- 2p **31** Bereken hoeveel gram alcohol (ethanol) is ontstaan op het moment dat er 0,18 gram koolstofdioxide is ontstaan.