

Biodiesel uit algen

In het project Algaeparc van Wageningen University & Research wordt onderzoek gedaan naar de productie van biodiesel uit algenolie.

Algenolie is een mengsel van triglyceriden, dat in een aantal stappen in de algen wordt gevormd:

- Door fotosynthese ontstaat eerst glucose, waarbij tevens zuurstof ontstaat.
- Glucose wordt vervolgens met een **deel** van deze zuurstof volledig omgezet tot pyrodruivenzuur ($C_3H_4O_3$) en water.
- Pyrodruivenzuur wordt ten slotte omgezet tot algenolie.

Uit het onderzoek bleek onder andere dat de algengroei wordt geremd door de ontstane zuurstof. Bij een bepaalde algensoort neemt de vorming van algenolie sterk af als het gehalte zuurstof, dat na de omzettingen is overgebleven in de bioreactor, hoger is dan $44,2 \text{ g m}^{-3}$.

De algen groeien in een buisvormige bioreactor die afgesloten is van de buitenlucht.

2p 1 Geef de reactievergelijking van de omzetting van glucose tot pyrodruivenzuur.

4p 2 Bereken de massa in gram pyrodruivenzuur die maximaal per liter is ontstaan als het gehalte zuurstof in de bioreactor $44,2 \text{ g m}^{-3}$ bedraagt. De molaire massa van pyrodruivenzuur bedraagt $88,1 \text{ g mol}^{-1}$.

De onverzadigde vetzuren die in de triglyceriden van algenolie zijn gebonden, hebben enkele structuurkenmerken gemeenschappelijk:

- De $CH=CH$ -groepen hebben uitsluitend de *cis*-configuratie.
- In de koolwaterstofrest bevindt zich een herhalende atoomgroep die vereenvoudigd kan worden weergegeven als $-(CH=CH-CH_2)-$.

Een voorbeeld van een veelvoorkomend vetzuur in algenolie is linolzuur.

Linolzuur kan worden aangeduid met de verkorte notatie 18:2 ω -6.

Deze verkorte notatie geeft informatie over:

- het totaal aantal C-atomen: 18;
- het aantal C=C-bindingen: 2;
- het plaatsnummer van de eerste $CH=CH$ -groep vanaf de CH_3 -groep.

Het vetzuur DHA in de algenolie heeft als verkorte notatie 22:6 ω -3.

3p 3 Teken de structuurformule van DHA. Houd hierbij rekening met de stereochemie.

