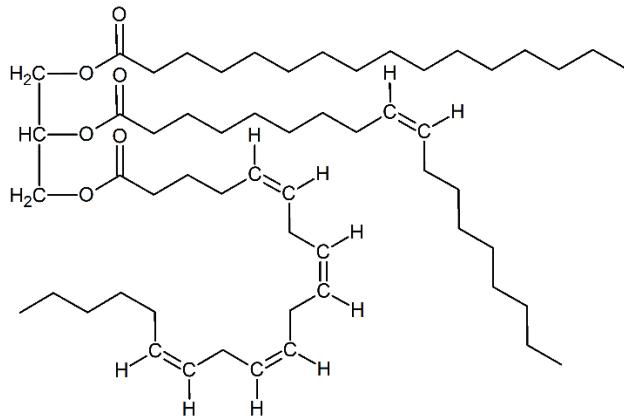


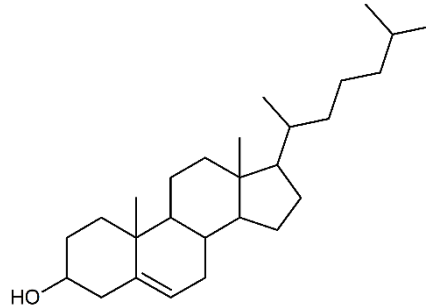
## Opgave 6 Klinisk biokemi: Måling af lipider

Fag: Kemi C ● / Kemi B ●

Ove har åreforkalkning (aterosklerose), og derfor kommer han jævnligt forbi sin læge for at få taget nogle blodprøver. Blodprøverne sendes til et laboratorium på hospitalets klinisk biokemiske afdeling, hvor bioanalytikerne blandt andet måler triglycerider og kolesterol.



Figur 7 Strukturformel for et triglycerid



Figur 8 Strukturformel for kolesterol

- a) Hvilke typer bindinger findes i triglyceridet vist på figur 7?
- b) Hvilke dele af triglyceridet er hydrofilt, og hvilke dele er hydrofobt?
- c) Hvilken forventning har du til triglyceriders opløselighed i vand?
- d) Undersøg (evt. ved brug af internettet) hvilken biologisk rolle triglycerider spiller.
- e) Hvilke typer kemiske bindinger findes i kolesterol vist på figur 8?
- f) Hvilke dele af kolesterol-molekylet er hydrofilt, og hvilke dele er hydrofobt?
- g) Hvilken forventning har du til kolesterol's opløselighed i vand?
- h) Undersøg (evt. ved brug af internettet) hvilken biologisk rolle kolesterol spiller.

Cholesterol kaldes pga. sin struktur for et steroid. Mange andre biomolekyler er også steroider.

- i) Find (evt. ved brug af internettet) tre andre steroider og undersøg deres biologiske rolle.
- j) Vis på strukturformlen for kolesterol, at stoffet kan beskrives som en umættet, cyklisk alkohol.

Første trin ved analysen af triglycerider (reaktion I) er en enzymkatalyseret spaltning, hvor der brydes tre bindinger under optagelse af  $3\text{H}_2\text{O}$ .

- k) Hvad kaldes reaktionstypen? Opskriv et reaktionsskema med strukturformler for reaktionen, hvor triglyceridet på figur 7 spaltes.
- l) Afgør hvilken af de tre fedtsyrer, der er mættet, monumættet eller polyumættet.
- m) Foreslå en simpel kemisk analyse, der kan bruges til at identificere den mættede fedtsyre blandt de umættede. Hvad kaldes reaktionstypen?
- n) I hvilke af de tre fedtsyrer er der mulighed for geometrisk isomeri? Gør rede for, at der er tale om *cis*-formen.

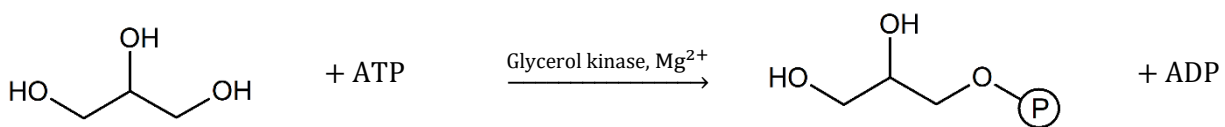
- o) Navngiv de to simpleste fedtsyrer, der dannes ved reaktionen, ved både at tildele systematisk navn og trivialnavn. (Hint: Brug Databogen)
- p) Den tredje af fedtsyrerne med trivialnavnet arachidonsyre har det systematiske navn 5-*cis*,8-*cis*,11-*cis*,14-*cis*-icosa-5,8,11,14-tetraensyre. Forklar det systematiske navn.

Et af stofferne, der dannes ved reaktionen, er propan-1,2,3-triol (trivialnavn glycerol).

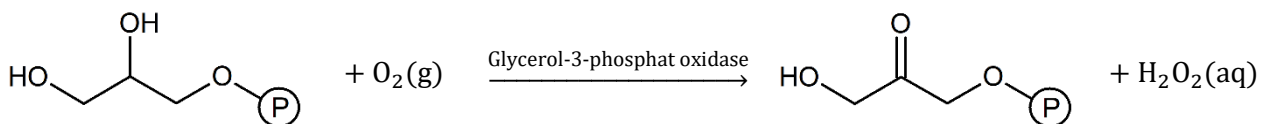
- q) Angiv for hver alkohol-gruppe i propan-1,2,3-triol om gruppen er primær, sekundær eller tertiær.

I de næste trin ved analysen af triglycerider er det propan-1,2,3-triol, der reagerer videre i en række trin:

Reaktion II:



Reaktion III:



I reaktion II og III viser ⊕ en fosfat-gruppe.

- r) Hvad kaldes reaktionstypen i reaktion III?
- s) Produktet i reaktion III kan opfattes som afledt af 1,3-dihydroxypropan-2-on. Opskriv strukturformlen for dette stof og forklar det systematiske navn.
- t) Forestil dig, at det dannede produkt i reaktion III behandles med et mildt oxidationsmiddel. Opskriv strukturformlen for det dannede stof. Hvilke funktionelle grupper indeholder stoffet?

Det dannede  $\text{H}_2\text{O}_2$  fra reaktion III reagerer nu videre i en sidste reaktion IV, hvor der dannes et farvestof ( i forholdet 1:1).

- u) Foreslå en analysemetode, der kan benyttes til at bestemme koncentrationen af et farvet stof i opløsning, og gennemgår de nødvendige trin i analysen.
- v) Fra patientprøvens indhold af triglycerid til dannelsen af det farvede stof udfører bioanalytikeren fire reaktioner. Hvordan relaterer koncentrationen af det farvede stof sig til triglyceridindholdet i prøven, og hvad skal der kræves af de fire reaktioner for, at bestemmelsen af farvestoffets koncentration kan bruges til at bestemme triglyceridkoncentrationen.

#### Opgaver til kemi C og B med udgangspunkt i bioanalytikerprofessionen

Af Torben Birk, Henriette Lorenzen og Rolf Værn Andersen, Københavns Professionshøjskole, 1. udgave 2025