

1) Triacylglycerol

a) Was ist ein Triacylglycerol?

Ein Triacylglycerol besteht aus Propantriol (Glycerol), dessen drei Alkoholgruppen mit Fettsäuren eine Esterbindung eingegangen sind.

b) Im Skript (Folie 10 - 12) werden Fettsäuren aufgezeigt, vier wichtige von denen sind:

Stearinsäure C18:0

Ölsäure C18:1 (9)

Linolsäure C18:2 (9, 12)

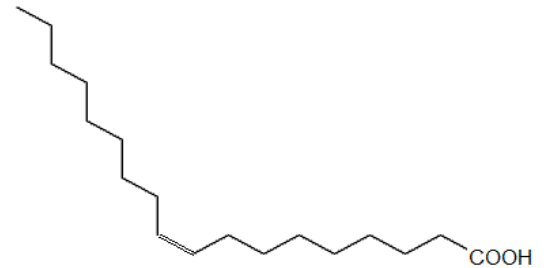
Linolensäure C18:3 (9, 12, 15)

Zeichne die Strukturformeln (Strukturformeln erstellt mit <http://www.strukturformeeditor.de/>)

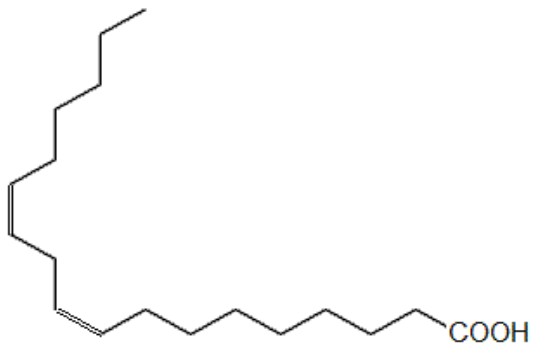
Stearinsäure:



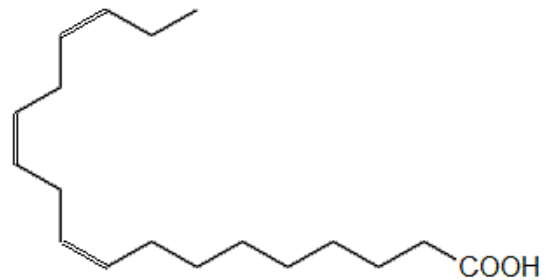
Ölsäure:



Linolsäure:



Linolensäure:



c) Wieviele verschiedene Triacylglycerole können aus den vier Fettsäuren aus „b)“ gebildet werden?

Erst werden die Reste R_1 und R_3 betrachtet, wo es 4×4 Möglichkeiten der Anordnung gibt :

R_1	1	1	1	1	2	2	2	2	3	3	3	3	4	4	4	4
R_3	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

Durch Moleküldrehung sind nur 10 Paare einzigartig (blau markiert)

Es gibt außerdem vier verschiedene R_2 -Möglichkeiten, daher gibt es $4 \times 10 = 40$ verschiedene Triacylglycerole mit den vier Fettsäuren.

d) Welches Triacylglycerole würde mehr Energie bei der Oxidation liefern, eines mit drei Stearinsäure-Resten oder eines mit drei Linolensäure-Resten?

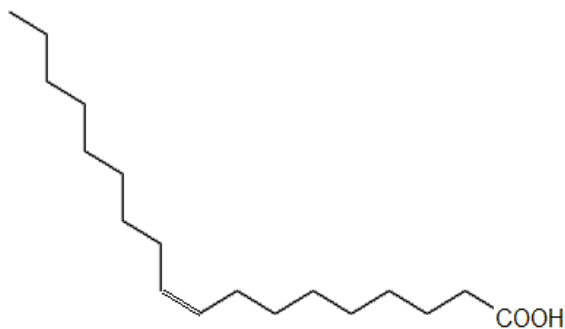
Der Alkylteil der Stearinsäure ist vollständig reduziert, daher würde ein Triacylglycerol mit drei Stearinresten mehr Energie bei Oxidation liefern.

e) Zeichne Cis- und Trans-Ölsäure, welches von den beiden Isomeren hat einen höheren Schmelzpunkt und warum?

Trans-Ölsäure:



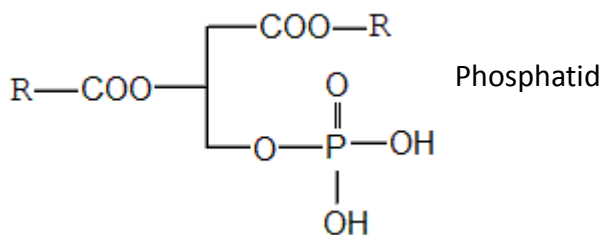
Cis-Ölsäure:



Die Cis-Bindung verursacht einen „Knick“, der die dichteste Packung der Fettsäuremoleküle behindert, was den Schmelzpunkt erniedrigt (bzw. die Fluidität länger aufrecht erhält). Die Trans-Ölsäure hat diesen „Knick“ nicht und lässt sich dichter packen, was den Schmelzpunkt erhöht und die Fluidität herabsetzt.

f) Warum können Triacylglycerine keine wesentlichen Bestandteile von Lipiddoppelschichten sein? Welche Eigenschaft fehlt? Nenne ein geeignetes Molekül für eine Lipiddoppelschicht.

Da Triacylglycerole keine polare Kopfgruppe haben ordnen sie sich nicht von alleine zu einer Lipiddoppelschicht an. Es fehlt ihnen ein polarer Kopf wie es z.B. Phosphatide haben:



2) Oxidierbarkeit

a) Ordnen sie die Stoffe nach Leichtigkeit der Oxidation an und begründen sie dieses:

Oxidierbarkeit leichter

- 1) Linolensäure (Folie 12)
- 2) Ölsäure (Folie 12)
- 3) Cholesterol (Folie 30)

Oxidierbarkeit schwerer

- 1) Linolensäure hat drei isolierte Doppelbindungen, die sich gut für elektrophile Additionen anbieten, daher ist hier eine Oxidation erleichtert. (Siehe auch Autoxidation Folie 39)
- 2) Bei Ölsäure gilt das gleiche wie bei der Linolensäure, nur dass hier eine anstatt drei Doppelbindungen vorhanden sind, die Oxidation also nicht so leicht wie bei der Linolensäure stattfindet.
- 3) Cholesterol ist recht stabil, da hier ein Ringsystem vorhanden ist.

3) Hormone

Die meisten Hormone binden an extrazellulären Rezeptoren, so dass ihre Wirkung von Außen ausgeübt wird. Steroidhormone im Gegensatz binden an Rezeptoren im Zellinneren, wie ist das möglich?

Da die Steroidhormone hydrophob sind können sie einfach durch die Zellmembran diffundieren und so an Rezeptoren im Zellinneren binden.