

Fette

1. Zuordnung der Fette zu den Lipiden

Lipide sind wasserunlösliche Biomoleküle, die sehr gut in unpolaren organischen Lösungsmitteln, wie Benzin löslich sind.

Versuch 1: Löslichkeit von Fetten

Durchführung:

In vier Reagenzgläsern mit Wasser, Ethanol, Benzin und Aceton wird jeweils ein knapp erbsengroßes Klümpchen Palmin® (Kokosfett) gegeben.

Beobachtung:

Siehe unter der Grafik!

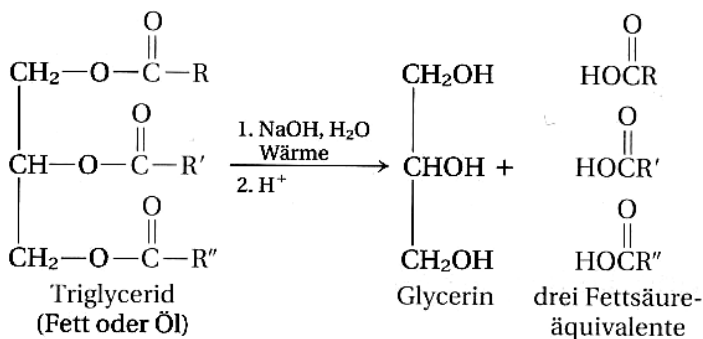
Erklärung:

...

Das Diagramm zeigt vier Reagenzgläser, die von links nach rechts mit Wasser, Ethanol, Benzin und Aceton beschriftet sind. In jedem Glas befindet sich eine kleine Menge Flüssigkeit. Ein Pfeil mit der Aufschrift '+ Fett' zeigt auf die Gläser Ethanol, Benzin und Aceton. Unter den Gläsern sind die Beobachtungen angegeben: 'keine' für Wasser, 'kaum' für Ethanol, 'gute' für Benzin und 'gute' für Aceton. Rechts daneben steht das Wort 'Lösung'.

2. Aufbau von Fetten und Ölen

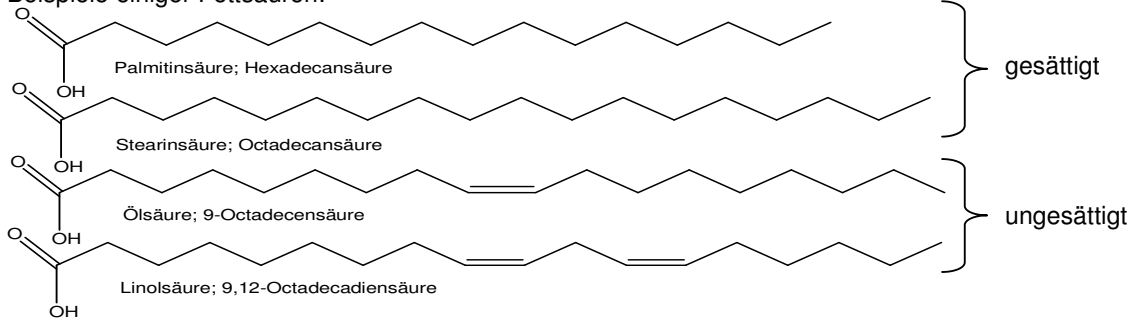
- Zwischen Fetten und Ölen besteht *chemisch kein Unterschied*.
- Triester des 1,2,3-Propantriols (**Glycerin**) und der **Fettsäuren** → Triglyceride
- Verseifung von Fetten zur Hydrolyse des Esters:



3. Unterschied zwischen Fetten und Ölen

- *Fette* sind bei Raumtemperatur fest, *Öle* dagegen flüssig. (→ „fette Öle“ im Gegensatz zu Mineralölen)
- Öle enthalten gewöhnlich einen höheren Anteil von *ungesättigten* Fettsäuren als die Fette
- *Ungesättigte* Fettsäuren enthalten *Doppelbindungen*, die in der Regel Z-Konfiguration haben und nicht konjugiert sind (→ „Knick“ → einzelne Ketten des Moleküls und Fettmoleküle können sich nicht parallel zueinander ausrichten, wie es in kristalliner Anordnung der Fall wäre → Substanz bleibt also flüssig!)
- Öle lassen sich durch katalytische *Hydrierung* der Doppelbindungen „härten“, also in feste Fette überführen (→ Margarine)

- Beispiele einiger Fettsäuren:



Versuch 2: Nachweis der C=C-Doppelbindungen in Pflanzenölen

Durchführung: Olivenöl wird in Benzin gelöst, dann tropft man Bromwasser dazu und schüttelt um.

Beobachtung: Das braungelbe Bromwasser wird entfärbt.

Erklärung: Elektrophile Addition des Br₂ an die vorhandenen Doppelbindungen:

4. Problem der Fette im Alltag: oxidativer Fettverderb

- Schmiermittel → *Verharzung* (Polymerisation entstandener Hydroperoxide)
- „schwimmendes Fett“, z.B. in der Friteuse → *Ranzigwerden* (Hydrolyse und Oxidation...)

Versuch 3: oxidative Fettumwandlung

Durchführung:

In je einem Erlenmeyerkolben wird 5g eines Speisefettes und 5g eines gebrauchten Friteusenfettes in je 20ml Benzin (Hexan) gelöst und mit einigen Tropfen Phenolphthalein (ab pH~9 Rotfärbung) versetzt. Jeweils Zugabe von 0,1M NaOH, bis eine rötliche Färbung eintritt.

Beobachtung:

Der Verbrauch der Lauge ist beim gebrauchten Fett größer.

Erklärung:

- Fritierfett wird bei den herrschenden Temperaturen und dem „eingeschleppten“ Wasser (in den Nahrungsmitteln) *hydrolysiert*, also in Glycerin und die Fettsäuren gespalten.
 - *Autooxidation* ungesättigter Fettsäuren mit Luftsauerstoff und UV-Licht unter Bildung von Hydroperoxiden in α-Stellung zur Doppelbindung und Spaltung der Fettsäure-C-Kette (Ranzigwerden) und Oxidation (→ Aldehyde, Ketone, Alkohole, kurze Fettsäuren, Alkene) bzw. Bildung vernetzter Polymere (Verharzung)
- All diese, auf verschiedene Weise entstandenen Fettsäuren müssen zuerst **neutralisiert** werden, woraus der höhere Verbrauch an NaOH resultiert!

Quellen:

K. Peter C. Vollhardt u.a., Organische Chemie. Weinheim³2000;
http://www.ch-4.de/01-07_fette/Fettverderb.html;

H. Hart u.a., Organische Chemie. Weinheim²2002
<http://dc2.uni-bielefeld.de/dc2/haus/fette.htm>