

# Versuch 7: Die Löslichkeit von Fetten

---

## Idee:

Fette sind unpolare Moleküle, die sich nur in unpolaren Lösungsmitteln lösen lassen.

## Geräte:

Reagenzgläser, Pasteurpipetten mit Pipettierhilfen

## Stoffe:

Olivenöl

Lösungsmittel: dest. Wasser, Ethanol (C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH, Brennsprit), 1-Propanol (C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>OH)

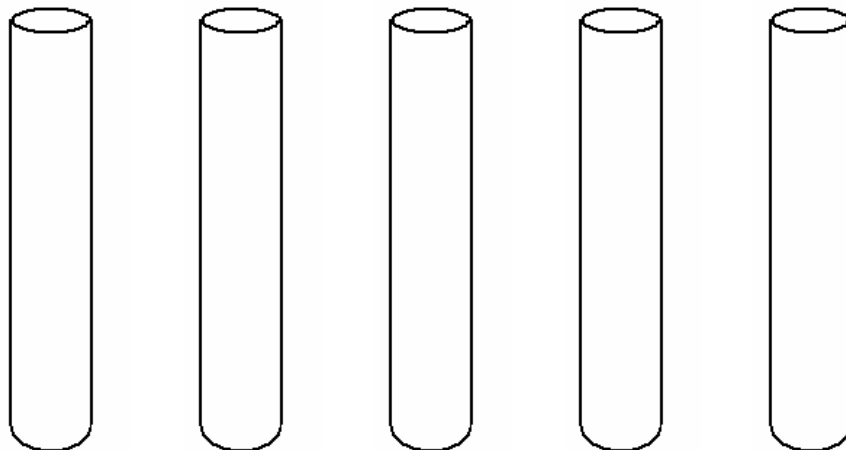
([www.carlroth.ch](http://www.carlroth.ch), Art. Nr. 9169.1, 1 Liter SFr. 32.05), 1-Butanol (C<sub>4</sub>H<sub>9</sub>OH)

([www.carlroth.ch](http://www.carlroth.ch) Art. Nr. 7724.1 1 Liter SFr. 34.85), Benzin (Tankstelle)

## Arbeitsanleitung:

Wenig Olivenöl (ca. 2 ml) wird in die Reagenzgläser gegeben und mit den gleichen Mengen der Lösungsmittel gemischt.

Dokumentiere die Mischbarkeit der Lösungen:



dest. H<sub>2</sub>O

Ethanol

Propanol

Butanol

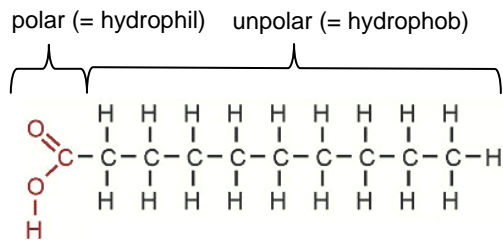
Benzin

Zeichnen sie hier die Strukturformeln der benutzten Alkohole ein:

Ethanol (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH)	Propanol (C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> OH)	Butanol (C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> OH)

## Erklärung:

Die alte Regel „gleiches mischt sich mit gleichem“ gilt auch hier: die unpolaren (hydrophoben) Kohlenstoffketten der Fettmoleküle mischen sich nur mit unpolaren Lösungsmitteln (Butanol und Benzin), jedoch nicht mit polaren (hydrophilen) Lösungsmitteln (Wasser, Ethanol, Propanol). Die Grenze zwischen polar und unpolar liegt bei der Substanzklasse Alkohole (OH-Gruppe) bei einem Kohlenwasserstoffkettenrest von etwa 3 C-Atomen.



Caprinsäure – eine gesättigte Fettsäure (C<sub>9</sub>H<sub>19</sub>COOH)



## Versuch 9: Das Aroma von Fettsäuren (Buttersäure)

---

### Idee:

Einzelne Fettsäuren, z.B. Buttersäure (C<sub>3</sub>H<sub>7</sub>COOH) riechen unangenehm. Dieser Versuch zeigt wie man Butter in ein ranzig- übelriechendes Produkt verwandeln kann.

### Geräte:

Reagenzglas, Pasteurpipetten mit Pipettierhilfen, Kaffeelöffel, Bunsenbrenner

### Stoffe:

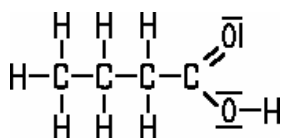
Butter, Ethanol, Kaliumhydroxid ([www.carlroth.ch](http://www.carlroth.ch) Art. Nr. 7986.1 1 L SFr. 21.45), Schwefelsäure (96 %) ([www.carlroth.ch](http://www.carlroth.ch) Art. Nr. 0971.1 1 Liter SFr. 22.80)

### Arbeitsanleitung:

In einem Reagenzglas erhitzt man für einige Minuten eine kleine Probe Butter zusammen mit etwas Ethanol und einigen Plätzchen Kaliumhydroxid (Schutzbrille!). Dann wird das Gemisch abgekühlt und vorsichtig mit einigen Tropfen Schwefelsäure versetzt (Die Schwefelsäure wird vorher in einem RG 1:1 verdünnt; Wasser vorlegen, Schwefelsäure dazutropfen). Der Geruch wird durch Zufächeln mit der Hand bestimmt.

### Erklärung:

Der ranzige, schweissige Geruch der bei der Verseifung (siehe Versuch 11) entsteht, stammt von der Buttersäure. Bei der durchgeführten Veresterung entstehen geruchlose Kaliumsalze der in Butter enthaltenen Fettsäuren. Durch Reaktion mit Schwefelsäure entstehen ursprüngliche Fettsäuren, z.B. Buttersäure. Freie Fettsäuren findet man auch in alten und verdorbenen Fetten.



Das Buttersäuremolekül: eine gesättigte C4-Fettsäure (Carbonsäure)

Buttersäure dient u.a. zur Weiterverarbeitung zu Buttersäureestern, die als Aromen (Apfel, Birne, Pfirsich, Erdbeere, Jasmin u.a.) Verwendung finden.

## Versuch 10: Friteusebrand light

---

### Idee:

Dieser Versuch zeigt, wieso man brennendes Öl niemals mit Wasser löschen sollte!

### Geräte:

Verbrennungslöffel, Kaffeelöffel, Bunsenbrenner, Stativ mit Muffe, Becherglas 250 ml hohe Form, Spritzflasche mit Wasser

### Stoffe:

Kokosfett, Wasser

### Arbeitsanleitung:

1. Füllen sie den Verbrennungslöffel etwa zur Hälfte mit Kokosfett. Fixieren sie ihn mit der Stativklammer und Muffe so, dass der Löffel etwa 15 cm oberhalb der Bunsenbrennerflamme zu liegen kommt.
2. Erhitzen sie das Fett in der Bunsenbrennerflamme, bis starker Rauch aufsteigt, reduzieren sie die Flamme. Nach einiger Zeit wird sich das Kokosfett entzünden und zu brennen beginnen. Stellen sie den Bunsenbrenner ab.
3. Nun stellen sie den Verbrennungslöffel mit dem brennenden Fett vorsichtig in ein Becherglas (das Fett sollte weiter brennen).
4. Spritzen sie mit einem kräftigen Strahl Wasser aus der Spritzflasche in das brennende Öl (Vorsicht: Schutzbrille tragen, sichere Distanz wahren!)



### Erklärung:

Der Brennpunkt von Kokosfett liegt etwa bei 300 °C. Ist diese Temperatur erreicht, entzündet sich das Öl von selber. Da Öl bekanntlich auf Wasser schwimmt, gelingt ein Löschversuch mit Wasser nicht! Infolge der starken Hitze verdampft ein Teil des Wassers sofort und reisst brennendes Fett mit!

# Versuch 11: Fette verseifen – Seife herstellen

---

## Idee:

Ein altbewährtes, einfaches Rezept zur Seifenherstellung!

## Geräte:

Bechergläser 400 ml und 50 ml, Thermometer, Glasstab, Stabmixer, Herdplatte, Plastikgefäss (PP), Waage, Löffel

## Stoffe:

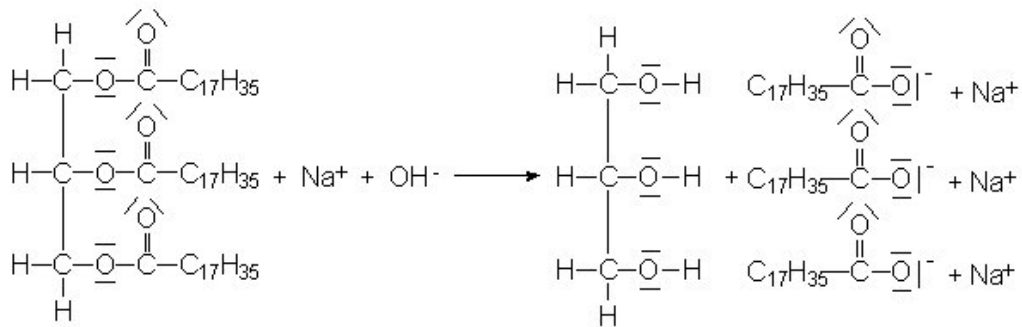
Olivenöl, Kokosfett, Natriumhydroxid ([www.carlroth.ch](http://www.carlroth.ch) Artikel Nr. 9356.1, 1 kg, SFr. 17.95)

## Arbeitsanleitung:

1. Geben sie 34 g Olivenöl und 12 g Kokosfett zusammen in ein grosses Becherglas.
2. Erwärmen sie die Fette auf einer Herdplatte vorsichtig, bis sie geschmolzen sind. Auf ca. 50 – 60°C abkühlen lassen.
3. In das zweite Becherglas wiegen sie 6 g Natriumhydroxid ab und geben vorsichtig 15 ml destilliertes Wasser dazu (Vorsicht: es wird heiss!). Mit dem Glasstab umrühren, bis sich alles Natriumhydroxid gelöst hat.
4. Nun giessen sie die Natronlauge vorsichtig in das noch 50 – 60°C heisse Öl. Es entsteht eine milchige Masse. Das Gemisch wird nun mit dem Stabmixer gründlich gerührt (4-5 Minuten).
5. Wenn das Gemisch Pudding-Konsistenz hat und die Masse auf dem Rührwerk Spuren hinterlässt, können sie die Masse in das bereitgestellte Plastikgefäss füllen.
6. Die Seife muss nun mindestens 24 Stunden in der Form ruhen. In dieser Zeit läuft der eigentliche Verseifungsprozess ab, d.h. der Natronlaugenteil nimmt ab und der pH-Wert der Seife sinkt auf 8.5 – 10. Nach weiteren drei Wochen ist die Seife benutzbar (aus dem Plastikgefäss nehmen und zu einer Kugel formen).

## Erklärung:

Bei der Seifenherstellung wird der Fettsäureester (Fettsäuretriglycerid oder einfach Fett) durch die Hydroxidionen (aus der Natronlauge) gespalten; es entstehen 2 wasserlösliche Produkte: Glycerin und das Natriumsalz der Fettsäure - die Seife (Kernseife). Diesen Vorgang bezeichnet man deshalb auch als Verseifung.



Fett (Fettsäuretriglycerid) Natriumhydroxid

Glycerin

Natriumsalz der Fettsäure = Seife



Reisölseifen, die nach unserem Rezept hergestellt wurden (die unterschiedlichen Farben stammen von verschiedenen pflanzlichen Essenzen)

[www.aleppocolors.ch](http://www.aleppocolors.ch)