

# Zusammensetzung von Fetten



Fette sind Ester aus Glycerin und verschiedenen Fettsäuren. Durch Laugen werden Fette in ihre beiden Bestandteile Glycerin und Fettsäuren gespalten. Die Fettsäuren bilden mit den Natriumionen Seifen. Glycerin ist ein dreiwertiger Alkohol der zum Aldehyd oxidiert werden kann und dann mit Schiffs Reagenz eine positive Reaktion zeigt. In diesem Versuch werden die beiden Verbindungen nachgewiesen, aus denen Fette zusammengesetzt sind.

Chemie

Organische Chemie

Lebensmittelchemie



Schwierigkeitsgrad

mittel



Gruppengröße

-



Vorbereitungszeit

10 Minuten



Durchführungszeit

20 Minuten

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/63af6ddb295edb000363f8ef>

PHYWE



## Lehrerinformationen

### Anwendung

PHYWE



Natürliche Fette sind hauptsächlich Ester aus Glycerin und verschiedenen gradzahligen, unverzweigten Fettsäuren, sogenannte Triglyceride. In der Regel sind sie mit zahlreichen Fettbegleitstoffen wie Wachsen, Lipovitaminen und Lecithinen, vergesellschaftet. Reine Fette können durch ihr charakteristisches Fettsäuremuster identifiziert werden. Hierzu werden die Fette verseift, die Fettsäuren verestert und anschließend ihr Fettsäuremuster mit Hilfe der Kapillargaschromatographie bestimmt. Fettsäuren der Kettenlänge C-16 und C-18 findet man besonders häufig in pflanzlichen und tierischen Fetten.

## Sonstige Lehrerinformationen (1/2)

PHYWE

### Vorwissen



Zur Beantwortung der Fragen sind Grundkenntnisse der organischen Chemie erforderlich.

### Prinzip



Fette sind Ester aus Glycerin und verschiedenen Fettsäuren.

Glycerin ist ein dreiwertiger Alkohol der zum Aldehyd oxidiert werden kann und dann mit Schiffs Reagenz eine positive Reaktion zeigt.

## Sonstige Lehrerinformationen (2/2)

PHYWE

### Lernziel



Fette sind Ester aus Glycerin und verschiedenen Fettsäuren.

Durch Laugen werden Fette in ihre beiden Bestandteile Glycerin und Fettsäuren gespalten.

Die Fettsäuren bilden mit den Natriumionen Seifen.

### Aufgaben



1. Weise die beiden Verbindungen nach, aus denen Fette zusammengesetzt sind.

2. Gib nun eine Lauge hinzu, damit die Fette in ihre beiden Bestandteile Glycerin und Fettsäuren gespalten werden.

3. Erkläre deine Beobachtung.

## Sicherheitshinweise

PHYWE



Für diesen Versuch gelten die allgemeinen Hinweise zum sicheren Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht.

Für H- und P-Sätze bitte das Sicherheitsdatenblatt der jeweiligen Chemikalie hinzuziehen.

### Besondere Hinweise:

- Ethanol ist leicht entzündlich. Alle offenen Flammen löschen! Nach dem Abfüllen Flasche verschließen und entfernen.
- Natriumhydroxidlösung wirkt ätzend. Kontakt der Flüssigkeiten mit Haut, Augen und Kleidung vermeiden.
- Schutzhandschuhe und Schutzbrille tragen!
- Versuch möglichst unter dem Abzug durchführen.

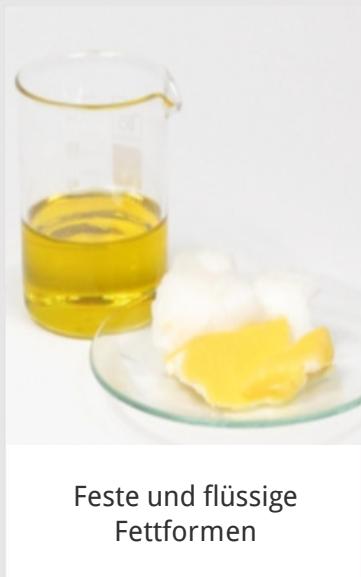
PHYWE



## Schülerinformationen

## Motivation

PHYWE



Fette spielen bei der gesunden Ernährung eine wesentliche Rolle. Was versteht man unter gesättigten und ungesättigten Fettsäuren?

Ist eine Fettsäure gesättigt, so besitzt sie keine Doppelbindungen zwischen den Kohlenstoffatomen. Dies hat den Effekt, dass die Fettmoleküle sich nah aneinander lagern können und gesättigte Fette somit eine festere Konsistenz bei Raumtemperatur haben.

Ungesättigte Fettsäuren besitzen Doppelbindungen, die keine freie Drehung mehr erlauben und sich somit nicht mehr so gut aneinander lagern können, weshalb sie bei Raumtemperatur flüssig sind. Omega-3-Fettsäuren besitzen beispielsweise eine Doppelbindung an dem 3. Kohlenstoffatom vom Ende (griechisch: Omega) der Kette aus gezählt.

## Aufgaben

PHYWE



1. Weise die beiden Verbindungen nach, aus denen Fette zusammengesetzt sind.
2. Gib nun eine Lauge hinzu, damit die Fette in ihre beiden Bestandteile Glycerin und Fettsäuren gespalten werden.
3. Wie kannst du die beiden Bestandteile nachweisen? Erkläre deine Beobachtung.

## Material

Position	Material	Art.-Nr.	Menge
1	PHYWE Stativfuß, teilbar, für 2 Stangen, $d \leq 14$ mm	02001-00	1
2	Stativstange Edelstahl, $l = 370$ mm, $d = 10$ mm	02059-00	1
3	Drahtnetz mit Keramik, 160 x 160 mm	33287-01	1
4	Löffelspatel, Stahl, $l = 150$ mm	33398-00	1
5	Spritzflasche, 250 ml, Kunststoff	33930-00	1
6	Becherglas, Boro, niedrige Form, 400 ml	46055-00	1
7	Reagenzglas, $d = 18$ mm, $l = 180$ mm, 100 Stück	37658-10	1
8	Reagenzglasbürste, $d = 20$ mm, $l = 270$ mm	38762-00	1
9	Reagenzglasgestell, 12 Bohrungen, $d = 22$ mm, Holz, 6 Abtropfstäbe	37686-10	1
10	Stativring, mit Muffe, $d = 100$ mm	37701-01	1
11	Laborthermometer, -10...+110°C, $l=180$ mm, Tauchschaft 50mm	38005-02	1
12	Laborschreiber, wasserfest, schwarz	38711-00	1
13	Reagenzglashalter bis $d = 22$ mm	38823-00	1
14	Schutzbrille "classic" - OneSize, Unisex	39316-00	1
15	Handschuhe, Gummi, Größe M, Paar	39323-00	1
16	Glasrührstab, Boro, $l = 200$ mm, $d = 6$ mm	40485-04	1
17	Pipette mit Gummikappe, $l = 100$ mm	64701-00	4
18	Ethanol, absolut, 1000 ml	30008-70	1
19	Natronlauge 32%, 1000 ml (Natriumhydroxid lsg. ca.32%)	30266-70	1
20	Wasser, destilliert, 5 l	31246-81	1
21	Kaliumhydrogensulfat 250 g	31439-25	1
22	Schiffs Reagenz 250 ml	31827-25	1
23	Butanbrenner mit Kartusche, 220 g	32180-00	1
24	Siedesteinchen, 200 g	36937-20	1

## Zusätzliches Material

PHYWE

**Zusatzmaterial:**

Speiseöl (Sonnenblumenöl, Olivenöl, ...)

## Aufbau (1/3)

PHYWE



Nummeriere drei Reagenzgläser von 1 bis 3 und stelle sie nebeneinander in den Reagenzglasständer.

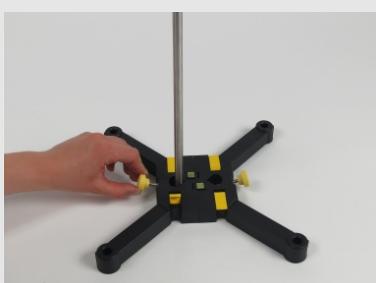
## Aufbau (2/3)

PHYWE



Baue ein Stativ mit Brenner entsprechend der Abbildung auf.

1. Stecke dafür zunächst den Stativfuß wie links gezeigt zusammen.
2. Befestige nun die Stativstange am Stativfuß.
3. Im Anschluss wird ein Metallring senkrecht wie im rechten Bild an der Stativstange befestigt. Verschiebe den Stativring in der Höhe so, dass die Brennerflamme gerade das Drahtnetz erreicht.
4. Vergewissere dich, dass alles fest und ordnungsgemäß angebracht bzw. befestigt wurde.



## Aufbau (3/3)

PHYWE

5. Nun wird ein Metallgitter auf den Metallring gelegt. Fülle ein 400 ml Becherglas bis zur Hälfte mit Wasser und gib einige Siedesteine dazu.

6. Auf dem Metallgitter kann man jetzt das Becherglas platzieren und dessen Inhalt mit dem Bunsenbrenner bis zum Sieden erhitzen. Stelle es danach zur Seite und lösche die Bunsenbrennerflamme aus!



## Durchführung (1/3)

PHYWE



Versuchsdurchführung

1. Pipettiere in Reagenzglas 1 ca. 4 Tropfen Speiseöl.
2. Gib bis zu einer Füllhöhe von 1 cm Natriumhydroxidlösung dazu.
3. Pipettiere die gleiche Menge Ethanol in das Reagenzglas.

## Durchführung (2/3)

PHYWE



Versuchsdurchführung

1. Stelle Reagenzglas 1 in das vorbereitete Wasserbad.
2. Erwärme das Reagenzglas ca. fünf Minuten im heißen Wasserbad.
3. Kühl Reagenzglas 1 anschließend unter fließendem Wasser ab.
4. Gib bis zu einer Füllhöhe von 5 cm destilliertes Wasser dazu.
5. Prüfe durch leichtes Schütteln, ob die Lösung schäumt.

## Durchführung (3/3)

PHYWE



Versuchsdurchführung

1. Pipettiere in Reagenzglas 2 Speiseöl bis zu einer Füllhöhe von 1 cm.
2. Gib eine Spatelspitze Kaliumhydrogensulfat dazu.
3. Erhitze das Reagenzglas 2 ca. fünf Minuten im heißen Wasserbad und stelle die Lösung anschließend zum Abkühlen in das Reagenzglasgestell.
4. Pipettiere in Reagenzglas 3 bis zu einer Füllhöhe von 2 cm Schiffs Reagenz.
5. Gib ca. 4 Tropfen der abgekühlten Lösung aus Reagenzglas 2 dazu.
6. Stelle das Reagenzglas 3 ca. fünf Minuten in das heiße Wasserbad.
7. Achte auf Farbänderungen.

## Entsorgung

PHYWE

### Entsorgung:

Die Lösungen aus den Reagenzgläsern können nach Verdünnen mit Wasser in den Abfluss des Abzugs gegeben werden.



PHYWE



# Protokoll

## Aufgabe 1

PHYWE

Ist die Zuordnung von den Säuren, Struktur- und Summenformeln ist korrekt?

Buttersäure C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>O<sub>2</sub> Strukturformel: CH<sub>3</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>4</sub>COOH

Stearinsäure C<sub>18</sub>H<sub>36</sub>O<sub>2</sub> Strukturformel:  
CH<sub>3</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>16</sub>COOH

Palmitinsäure C<sub>16</sub>H<sub>32</sub>O<sub>2</sub> Strukturformel:  
CH<sub>3</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>14</sub>COOH

Überprüfen



## Aufgabe 2

PHYWE

Fülle den Lückentext korrekt aus. Ziehe hierfür Rückschlüsse aus deinen Beobachtungen.

Speiseöl löst sich beim [ ] in einer Mischung aus [ ] und Lauge.

Durch Laugen werden Fette in ihre beiden Bestandteile [ ] und Fettsäuren gespalten. Die Fettsäuren bilden mit [ ] Seifen, die man am [ ] erkennt.

Seifen sind [ ] oder [ ] der Fettsäuren.

- Kaliumsalze/Natriumsalze
- Natriumionen
- Erwärmen
- Alkohol
- Natrium/Kalium
- Glycerin
- Schäumen

Überprüfen

## Aufgabe 3

PHYWE

Vervollständige die folgende Aussage:

Erkläre wie Seifen hergestellt werden können.

Seifen werden durch Verseifung von F[ ] mit L[ ] hergestellt.

Überprüfen



Folie	Punktzahl / Summe
Folie 19: Säuren, Struktur und Summenformel	<b>0/2</b>
Folie 20: Erwärmung von Speiseöl	<b>0/7</b>
Folie 21: Herstellung von Seife	<b>0/2</b>

Gesamtsumme

 0/11 Lösungen Wiederholen

13/13