

Öle und Fette

Günther Nieß



© Mulitart Bank/Getty Images Plus

Die Auseinandersetzung mit der chemischen Struktur von Fetten und Ölen ist wichtig, um die Rapsöl-Steuerung, Margarine- sowie Seifenherstellung und Senföle verstehen zu können. Bringen Sie den Lernenden die Bedeutung von Ölen und Fetten für den Menschen in dieser Einheit näher. Gehen Sie hierbei vor allem auf die Verseifung und Veresterung ein. Die folgenden Rezepte stellen einen geeigneten Alltagsbezug für die Schülerinnen und Schüler her.

Öle und Fette

Methodisch-didaktische Hinweise	1
--	----------

Material	6
-----------------	----------

M1: Ölpflanzen	6
-----------------------	---

M2: Exkurs: Säuren, Basen, Salze	10
---	----

M3: Fette und Öle	11
--------------------------	----

M4: Pflanzenölgewinnung und -bearbeitung	12
---	----

M5: Verseifung – Seifenherstellung	14
---	----

M6: Herstellung von Kernseife	17
--------------------------------------	----

M7: Fetthärtung und Margarineherstellung	20
---	----

M8: <i>trans</i> -Fettsäuren und Isomerie	23
--	----

M9: Herstellung von Margarine (Schülerversuch)	25
---	----

M10: Senf und seine Öle	28
--------------------------------	----

M11: Senfrezepte und Seifenherstellung	38
---	----



Tätigkeitsbezogene Gefährdungsbeurteilungen	39
--	-----------

Lösungsvorschläge	48
--------------------------	-----------

M1: Ölpflanzen	48
-----------------------	----

M2: Exkurs: Säuren, Basen, Salze	48
---	----

M3: Fette und Öle	49
--------------------------	----

M4: Pflanzenölgewinnung und -bearbeitung	50
---	----

M5: Verseifung – Seifenherstellung	52
---	----

M6: Herstellung von Kernseife	54
--------------------------------------	----

M7: Fetthärtung und Margarineherstellung	54
---	----

M8: <i>trans</i> -Fettsäuren und Isomerie	55
--	----

M9: Herstellung von Margarine (Schülerversuch)	56
M10: Senf und seine Öle	56
M11: Senfrezepte und Senfherstellung	57
Literatur	58
Bildnachweis	58

Kompetenzprofil

- Niveau: weiterführend
- Fachlicher Bezug: pflanzliche Rohstoffe, Fett, Öl, Verseifung, Veresterung
- Methode: Einzel- und Partnerarbeit, Gruppenarbeit, Experimente, Unterrichtsgespräch
- Basiskonzepte: Pflanzenöle und -fette, insbesondere Rapsöl
- Erkenntnismethoden: Internetrecherche und Auswertung, Experimente durchführen und auswerten, beobachten, erfassen
- Kommunikation: Präsentation der Ergebnisse aus der Internetrecherche, Kurzreferate, Vorstellen der Versuchsergebnisse
- Bewertung/Reflexion: Erkenntnis der Bedeutung von pflanzlichen Rohstoffen (Öle und Fette) für den Menschen
- Inhalt in Stichworten: Fette und Öle, Bedeutung von Rapsöl, Pflanzenölgewinnung und -bearbeitung, Senf und ihre Herstellung, Fetthärtung und Margarineherstellung, Senfarten und -öle, Senfherstellung

Autor: Günther Nieß

Öle und Fette

Methodisch-didaktische Hinweise

Die Auseinandersetzung mit der chemischen Struktur von Fetten und Ölen ist wichtig, um die nachfolgenden Stunden über Rapsölgewinnung, Margarine- sowie Seifenherstellung und Senföle besser verstehen zu können. Je nach Kenntnisstand der Schüler ist eine mehr oder weniger kurze Einführung in die organische Chemie notwendig. Dabei sollten folgende Punkte herausgearbeitet werden:

- Die organische Chemie ist die Chemie des Kohlenstoffs.
- Die besondere Eigenschaft des Kohlenstoffs ist die, entweder „endlos“ lange Ketten, die auch verzweigt sein können bilden zu können. Das macht ihn zum Träger organischen Lebens.
- Das Element Kohlenstoff steht in der 4. Hauptgruppe des Periodensystems und ist daher vierbindig. (Ein Vergleich mit den Elementen Sauerstoff und Wasserstoff ist hierfür hilfreich).
- Im einfachsten Falle sind die Kohlenstoffketten mit Wasserstoff abgesättigt (Kohlenwasserstoffe).
- Wasserstoff kann durch verschiedene funktionelle Gruppen ersetzt werden z. B. $-\text{COOH}$, $-\text{OH}$.

Nachdem die notwendigen Kenntnisse der organischen Chemie erarbeitet bzw. wiederholt worden sind, kann nun die Frage geklärt werden, was man unter **Ölpflanzen** versteht. Mithilfe der Tabellen und Fragestellungen in **M 1** wird dieser Problematik nachgegangen. Abschließend bietet es sich an, die acht weltweit wichtigsten Ölpflanzen anhand der Tabelle 2 (S. 7) und der Folie (S. 9) vorzustellen.

Bevor im Zusammenhang mit der Besprechung des Rapsöls der Begriff „Säure“ (Oleinsäure) fällt und bevor auch im Folgenden bei der Besprechung der Seifenherstellung die Begriffe „Säure“ und „Salz“ fallen, sollten die Schüler zumindest ansatzweise diese Begriffe erklären können, soweit sie im Regelunterricht noch nicht besprochen wurden. Als kleiner Exkurs zum Thema „Säuren, Basen und

M 1 Ölpflanzen

Pflanzen speichern in Samen oder Früchten Öle (und/oder Fette) als Energiereserve. Einige dieser Pflanzen sind für die menschliche Ernährung von besonderer Bedeutung und werden daher als **Ölpflanzen** bezeichnet. Rapsöl wird darüber hinaus auch für die Herstellung von Biokraftstoffen verwendet.



Abb.: Öl aus Oliven



Abb.: Öl aus Sonnenblumenkernen

Folgende Tabellen listen den Fett- bzw. Ölgehalt verschiedener Samen von unwichtigen bis hin zu wichtigen Ölpflanzen auf:

Fett- bzw. Ölgehalt verschiedener Samen und Früchte

Apfelkerne	20 %	Leinsamen	28 %
Aprikosenkerne	39 %	Olivenfrüchte	45 %
Avocadofrucht	15 %	Pfirsichkerne	44 %
Birkensamen	40 %	Pflaumenkerne	40 %
Birnenkerne	30 %	Rübensamen	35 %
Bucheckern	20 %	Sesamsamen	55 %
Eschensamen	20 %	Tomatenkerne	25 %
Haselnüsse	65 %	Walnüsse	60 %

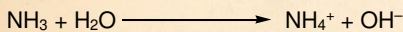
Abb. 1: Fett- bzw. Ölgehalt verschiedener Samen und Früchte

M 2 Exkurs: Säuren, Basen, Salze**Übersicht zur Wiederholung****• Säuren sind Protonendonatoren**

Beispiele: Salz-, Schwefel-, Salpeter- und Kohlensäure (anorganische Säuren);
Essig-, Citronen- und Fettsäure (organische Säuren)

• Basen (Laugen) sind Protonenakzeptoren

Beispiele: Natronlauge, Seifenlauge

korrespondierendes Säure-Base-Paar, z. B.:

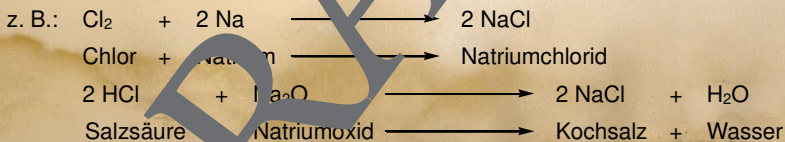
Neutralisation: Säure + Base $\longrightarrow$ Salz + Wasser



Salze entstehen auch bei der Reaktion von **Säuren mit unedlen Metallen**.



Weitere Kochsalzbildungsmöglichkeiten:

**Aufgabe**

Lesen Sie den Infokasten und erklären Sie, was man unter einem Salz versteht.

Versuch 2: Kernseife aus Kokosfett

Geräte

- Heizplatte
- Thermometer
- Messkolben (250 mL)
- Messzylinder (25 mL)
- Bechergläser verschiedener Größe
- Glasstab

Chemikalien

- NaOH-Plätzchen
- Natriumchlorid
- Kokosfett (Palmin)
- dest. Wasser



Achtung: Tragen Sie eine Schutzbrille!

Durchführung

1 Vorbereitung der Ausgangslösungen

Um Natronlauge herzustellen, lösen Sie zunächst in einem Messkolben 80 g NaOH-Plätzchen in 150 mL Wasser. **Bitte aufpassen, die Lösung erwärmt sich sehr stark!** Ist sie auf Raumtemperatur abgekühlt, wird mit dest. Wasser auf 250 mL aufgefüllt.

Zur Herstellung einer gesättigten Natriumchlorid-Lösung werden in einem Becherglas 500 mL Wasser auf 50–60 °C erwärmt. Danach werden portionsweise ca. 150 g Natriumchlorid zugegeben, bis sich nichts mehr löst. Ist die Lösung auf Raumtemperatur abgekühlt, wird der Überstand vom Bodensatz abgossen.

Mehr Materialien für Ihren Unterricht mit RAAbits Online

Unterricht abwechslungsreicher, aktueller sowie nach Lehrplan gestalten – und dabei Zeit sparen.
Fertig ausgearbeitet für über 20 verschiedene Fächer, von der Grundschule bis zum Abitur: Mit RAAbits Online stehen redaktionell geprüfte, hochwertige Materialien zur Verfügung, die sofort einsetz- und editierbar sind.

- ✓ Zugriff auf bis zu **400 Unterrichtseinheiten** pro Fach
- ✓ Didaktisch-methodisch und **fachlich geprüfte Unterrichtseinheiten**
- ✓ Materialien als **PDF oder Word** herunterladen und individuell anpassen
- ✓ Interaktive und multimediale Lerneinheiten
- ✓ Fortlaufend **neues Material** zu aktuellen Themen



Testen Sie RAAbits Online
14 Tage lang kostenlos!

www.raabits.de

