

Herstellung von (Kern-)Seife durch Spaltung von Fetten

- Chemikalien:** a) flüssige Fette (z.B. Sonnenblumenöl, Olivenöl) bzw. feste Fette (z.B. Kokosfett, Rindertalg) bzw. halbfeste Fette (z.B. Schweineschmalz, Gänseschmalz), ca. 20%ige Natronlauge [C] (ggf. aus Abflussreiniger)
b) gesättigte Kochsalz-Lösung
c) 10%ige Kupfersulfat-Lösung [X_n], Glycerin, 20%ige Natronlauge [C], Indikatorpapier
- Geräte:** Stativmaterial, 100ml-Becherglas, 50ml-Messzylinder, Dreifuß, Keramik-Drahtnetz, Gasbrenner, Wasserbad (z.B. Eisenschale, kleiner Topf, 1000ml-Becherglas), Glasstab, saugfähiges Papier (z.B. Papier-Handtuch, Papier-Taschentuch, Küchenpapier), 2ml-Plastik-Pipette, Reagenzgläser, Gummistopfen, Lineal, Reagenzglasklammer, Reagenzglasständer

Versuchsdurchführung:

Zeichnungen:

Schutzhandschuhe!!!! Schutzbrille!!!!

a) "Verseifen":

100ml-Becherglas mit 10ml Olivenöl (oder anderes Fett) und 10ml 20%iger Natronlauge am Stativ befestigen und in Wasserbad hängen, das zum schwachen Köcheln gebracht wird. Gemisch unter dauerndem Rühren mit einem Glasstab ca. 20 bis 30min bzw. solange erhitzen (**Vorsicht!! Spritzgefahr!!!!**), bis es breiig, aber nicht hart wird (ggf. 2-4ml Wasser nachfüllen).

Für den Glycerin-Nachweis (s.u. c)) ca. 2-4ml mit der Tropfpipette in Reagenzglas füllen und erkalten lassen.

b) "Aussalzen":

Zu dem erhaltenen Brei (sog. "Seifenleim") ca. 20ml gesättigte Kochsalz-Lösung geben und unter Rühren weiter erhitzen bis zur Abscheidung der Seife an der Oberfläche. Seife noch warm mit Spatellöffel abschöpfen (evtl. mit wenig fließendem kaltem Wasser grob abspülen und überschüssige Flüssigkeit mit saugfähigem Papier unter intensivem Durchkneten entfernen).

Ggf.: rußverschmutzte oder fettige Hände mit ein wenig von dieser Seife waschen und sehr gut mit Wasser abspülen (diese Seife kann noch Reste an Natronlauge [C] enthalten, daher nicht an Schüler aushändigen!!!!).

c) "Nachweisen":

vereinfachter Seife-Nachweis:

Linsengroße Menge des Seifenleims bzw. der aussalzenen Seife bzw. käuflicher Kernseife jeweils mit 2fingerbreit Wasser in Reagenzglas mit (festgehaltenem!!) Gummistopfen ca. 10sec lang schütteln. Schaumhöhe sofort und nach 1min messen. Entsprechend große Mengen Olivenöl bzw. 20%ige Natronlauge bzw. frisches Olivenöl-Natronlauge-Gemisch jeweils mit 2fingerbreit Wasser analog schütteln und mit obiger Schaumhöhe vergleichen.

Glycerin-Nachweis:

Zu der vor dem Aussalzen abgetrennten Probe maximal 1fingerbreit Natronlauge geben und 10Tropfen Kupfersulfat-Lösung zusetzen. Reagenzglas mit festgehaltenem Gummistopfen schütteln. Aussehen und Farbe des Gemischs vergleichen mit "Blindproben": 1fingerbreit Natronlauge ohne bzw. mit 5-10Tropfen Glycerin und mit jeweils 10Tropfen Kupfersulfat-Lösung analog schütteln.

<u>Beobachtungen:</u>	<u>Auswertung (= Mögliche Erklärung der Beobachtungen):</u>
<p>a) "Verseifen": Auch bei andauerndem Rühren lässt sich das flüssige Fett nicht dauerhaft mit der Natronlauge vermischen. Bei längerem Erhitzen bildet sich ein "Brei", aus dem sich evtl. schon ein mehr oder weniger fester Stoff oben absetzt.</p> <p>b) "Aussalzen": Beim Verrühren mit gesättigter Kochsalz-Lösung setzt sich oben ein hellgelber, weitgehend fester Stoff ab.</p> <p>c) "Nachweisen": vereinfachter Seife-Nachweis: Mit dem Seifenleim bzw. der ausgesalzene Seife bzw. der käuflichen Kern-Seife bildet sich ein über etliche Minuten stabiler Schaum. Mit Olivenöl oder Natronlauge oder einem frischen Olivenöl-Natronlauge-Gemisch bildet sich kein stabiler Schaum. Glycerin-Nachweis: In Gegenwart von Glycerin entsteht im stark alkalischen Milieu eine tiefdunkelblaue und klare Flüssigkeit.</p> <p>Ohne Glycerin bildet sich beim Zusammengeben von Natronlauge und Kupfersulfat-Lösung ein gallertartiger, blaugrüner Feststoff, der beim Stehen lassen teilweise schwarz wird.</p>	<p>a) "Verseifen": Die unpolare Flüssigkeit Fett und die polare Flüssigkeit Natronlauge sind schwer miteinander mischbar (schwer ineinander löslich). In einer endothermen chemischen Reaktion bildet sich ein (in Natronlauge bzw. Wasser schwerlöslicher) Feststoff, der eine geringere Dichte als Natronlauge besitzt.</p> <p>b) "Aussalzen": Gesättigte Kochsalz-Lösung wirkt Wasser an- bzw. entziehend, so dass sich der fein verteilte Feststoff leichter vom Wasser trennen und aufgrund seiner geringeren Dichte oben absetzen kann.</p> <p>c) "Nachweisen": vereinfachter Seife-Nachweis: Die Seifen-Teilchen lagern sich (aufgrund ihres Aufbaus aus kleinem, polarem "Kopf" und langem, unpolarem "Schwanz") beim Schütteln von Seife und Wasser so zwischen der (polaren) Wasseroberfläche und der (unpolaren) Luft an, dass entstandene Blasen zusammengehalten werden. Glycerin-Nachweis: Glycerin bildet (als mehrwertiger Alkohol = Alkoholmolekül mit 2 oder mehr OH-Gruppen) in alkalischer Lösung mit Kupfersulfat eine gut lösliche sog. "Komplex-Verbindung": $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3 + 2 \text{NaOH} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Cu}[\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_3\text{H}] + \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$ Ohne Glycerin entsteht ein voluminöser, schwer löslicher "Niederschlag" aus Kupferhydroxid $\text{Cu}(\text{OH})_2$, der nach einiger Zeit teilweise zu schwarzem Kupferoxid CuO weiterreagiert: $\text{CuSO}_4 + 2 \text{NaOH} \rightarrow \text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{Na}_2\text{SO}_4$ $\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO} + \text{H}_2\text{O}$</p>

Zusammenfassendes Ergebnis:

Fett und Natronlauge reagieren in einer endothermen chemischen Reaktion miteinander unter Bildung von (Kern-)Seife und Glycerin:



Auf analoge Weise reagieren Fett und Kalilauge in einer endothermen chemischen Reaktion unter Bildung von (Schmier-)Seife und Glycerin:

