

## Sauber und schön - Tenside im Alltag



Name:

Datum:

## Versuch 1: Rund um Seife

### Teil A: Wir stellen Seife her!

Materialien	Chemikalien
250 mL Becherglas	Sonnenblumenöl
100 mL Becherglas	Ethanol 
250 mL Erlenmeyerkolben	konz. Natronlauge 
10 mL Messzylinder	Natriumchlorid
2 x Reagenzglas mit Stopfen	Kernseife aus dem Supermarkt
Reagenzglasständer	destilliertes Wasser
2 x Trichter (1 x groß, 1 x klein)	Eis
Faltenfilter	
Waage	
Heizplatte mit Magnetrührer und Rührfisch	
Schüssel, Messer, Spatel	



### Durchführung:

1. Wiege in einem 250 mL Becherglas ca. 10 g Sonnenblumenöl ab und erhitze es ca. 2 Minuten auf der vorgeheizten Heizplatte.
2. Miss anschließend 5 mL Ethanol ab und gib es vorsichtig zum Öl hinzu.
3. Miss dann 10 mL Natronlauge ab (**bitte Handschuhe verwenden!**), füge sie zum Gemisch hinzu und erhitze das Gemisch weitere 2 Minuten unter Rühren mit dem Magnetrührer.
4. Stelle das Becherglas für 2 Minuten in ein Eisbad und danach zur Seite.
5. Fülle das 100 mL Becherglas mit ca. 50 mL destilliertem Wasser, gib zwei gehäufte Spatel Natriumchlorid hinzu und rühre um, bis sich das Salz weitestgehend gelöst hat. Gib nun die gesättigte Natriumchlorid-Lösung in das große Becherglas und verrühre das Gemisch kurz mit dem Spatel.
6. Filtriere das Reaktionsgemisch in einen Erlenmeyerkolben ab und spüle ein Mal mit destilliertem Wasser nach.
7. Gib ein kleines Stück der hergestellten Seife in ein Reagenzglas und füge so viel destilliertes Wasser hinzu, bis das Seifenstück gerade mit Wasser bedeckt ist. Verschließe das Reagenzglas mit einem Stopfen und schüttle es kräftig.
8. Vergleiche die Beobachtung mit einem industriell gefertigten Stück Seife.

### Beobachtung:

---



---



---



---

**Auswertung:**

1. Formuliere die Wortgleichung.
- 

**Teil B: Funktioniert unsere Seife?**

Materialien	Chemikalien
2 x Reagenzglas mit Stopfen Reagenzglasständer Einwegpipette Spatel	Sonnenblumenöl destilliertes Wasser hergestellte Seife aus Teil A

**Durchführung:**

1. Befülle zwei Reagenzgläser mit jeweils ca. 2 mL Sonnenblumenöl und derselben Menge an destilliertem Wasser. Füge zu einem der Reagenzgläser zusätzlich noch ein Stück der hergestellten Seife hinzu.
2. Verschließe beide Reagenzgläser mit sauberen (!) Stopfen und schüttle beide kräftig.

**Beobachtung:**


---



---

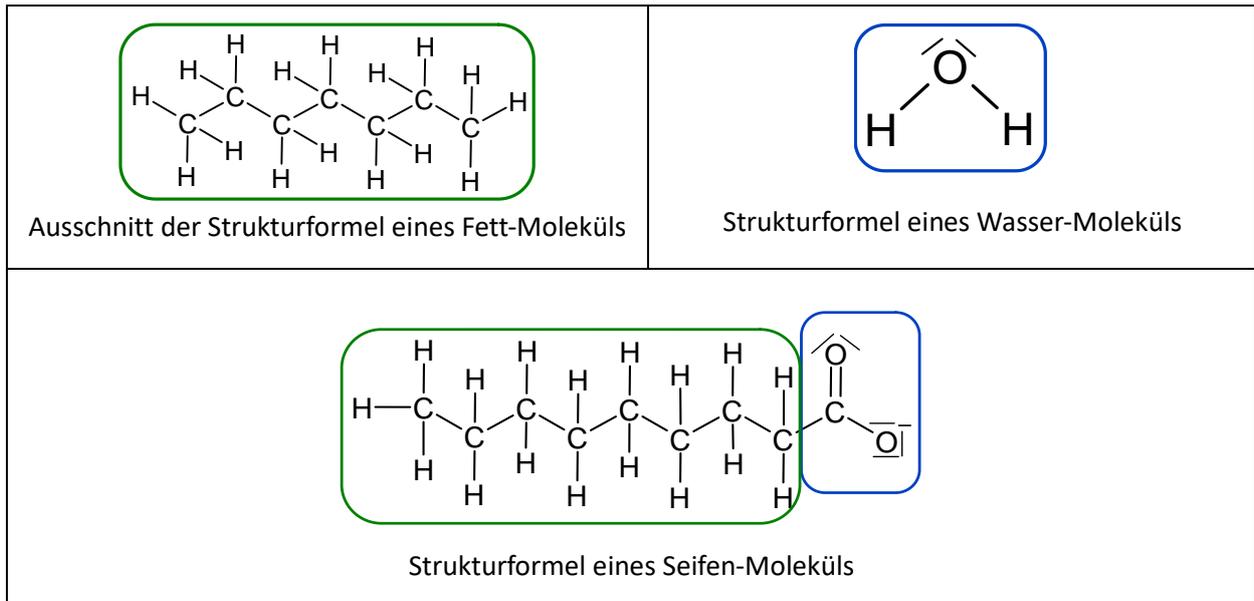


---

**Auswertung:**

1. Lies den untenstehenden Informationstext aufmerksam durch und ordne die Begriffspaare hydrophil/lipophob und lipophil/hydrophob den entsprechenden Teilen im Seifen-Molekül zu.

Das Wort hydrophil kommt aus dem Griechischen und bedeutet wasserliebend (*hydros* – „Wasser“, *philos* – „liebend“). Es besagt, dass ein Stoff wasserlöslich ist. Das Gegenteil von hydrophil ist hydrophob. Das Wort lipophil bedeutet fettliebend (*lipos* – „Fett“). Lipophile Stoffe zeichnen sich strukturell durch lange Kohlenwasserstoffketten aus. Stoffe, die nicht in Fett löslich sind, sind hingegen lipophob. Seifen-Moleküle beinhalten sowohl hydrophile als auch lipophile Teile.



2. Erkläre anhand deiner Erkenntnisse aus der letzten Aufgabe, warum sich Wasser und Öl nicht miteinander mischen und warum Seife in beiden Substanzen löslich ist.

---



---



---



---

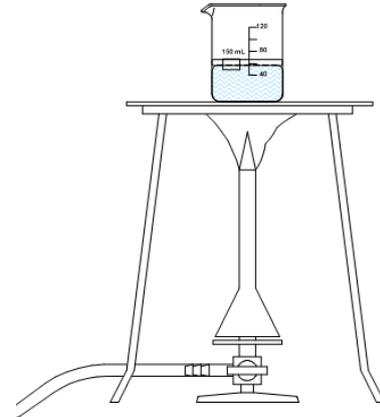
 **Merke:**

Moleküle, die aus einem hydrophilen und einem lipophilen Molekülteil bestehen, werden allgemein als \_\_\_\_\_ bezeichnet. Gemäß dem Prinzip „Gleiches löst sich in Gleichem“ sind sie sowohl in Wasser als auch in Öl löslich.

## Versuch 2: Hydrophil oder lipophil?

Anhand der Stearinsäure lässt sich der strukturelle Aufbau und die damit einhergehenden Eigenschaften von Tensiden demonstrieren.

Materialien	Chemikalien
150 mL Becherglas Tiegelzange Pinzette Pipette Vierfuß Bunsenbrenner Feuerzeug Schüssel	Stearinsäure destilliertes Wasser Eis



### Durchführung:

1. Fülle das 150 mL Becherglas zur Hälfte mit destilliertem Wasser.
2. Verteile die komplette Stearinsäure auf der Wasseroberfläche und erhitze sie über einem Vierfuß entsprechend der obenstehenden Abbildung, bis sie geschmolzen ist.
3. Entferne den Bunsenbrenner und lasse das Becherglas mindestens 4 Minuten im Eisbad abkühlen.
4. Nimm die feste Stearinsäure vorsichtig (!) mit der Pinzette aus dem Wasser.
5. Halte die Stearinsäureplatte leicht geneigt über das Becherglas und gib mit der Pipette einige Tropfen destilliertes Wasser von oben auf die Platte.
6. Drehe die Platte anschließend um und tropfe auch auf der anderen Seite destilliertes Wasser auf die geneigte Oberfläche.

### Beobachtung:

---



---



---

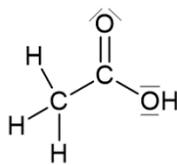


---

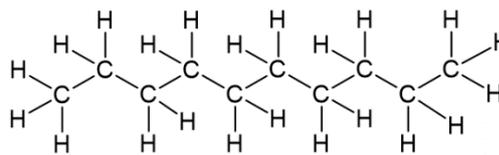
### Auswertung:

1. Im Folgenden sind vier Strukturformeln gegeben. Stelle eine Vermutung auf, welche der Strukturformeln zum Stearinsäure-Molekül gehört, und begründe deine Entscheidung. Markiere anschließend den lipophilen Molekülteil mit einer grünen und den hydrophilen Molekülteil mit einer blauen Farbe.

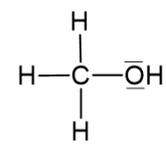
1)



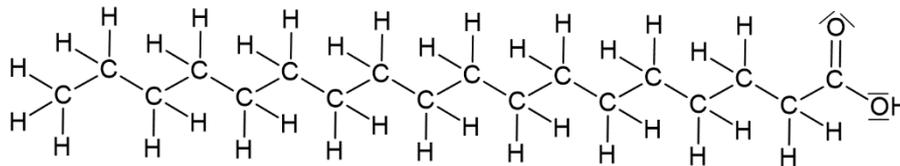
2)



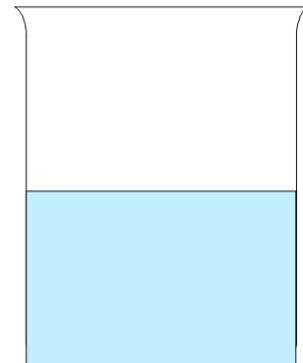
3)



4)



2. Zeichne in das Becherglas ein, wie sich die Stearinsäure-Moleküle auf der Wasseroberfläche ausrichten. Vergegenwärtige dir dazu nochmal die Begriffserklärung von „hydrophil“ und „hydrophob“. Der hydrophile Kopf kann dabei vereinfacht als dunkelblauer Kreis und der hydrophobe Teil der Stearinsäure-Moleküle als grüner Balken dargestellt werden.



3. Ergänze den Lückentext mit folgenden Begriffen:

Luft, wasseranziehend, hydrophob, Wasser, Kohlenwasserstoffkette, hydrophil (2x), Sauerstoffatom, wasserabstoßend

Tensid-Moleküle vereinigen in sich gegensätzliche Eigenschaften. Sie besitzen zum einen eine lange \_\_\_\_\_, die \_\_\_\_\_ (= \_\_\_\_\_) ist. Zum anderen besitzen sie eine \_\_\_\_\_ Gruppe, die \_\_\_\_\_ ist. Das Stearinsäure-Molekül besitzt zum Beispiel eine \_\_\_\_\_ Carboxylgruppe (-COOH), bestehend aus einem Kohlenstoffatom, zwei \_\_\_\_\_ und einem Wasserstoffatom. In der Schmelze orientieren sich die Stearinsäure-Moleküle mit ihrer hydrophilen Seite in Richtung \_\_\_\_\_. Der hydrophobe Teil ragt in Richtung \_\_\_\_\_. Daher besitzt die Stearinsäureplatte eine wasseranziehende und eine wasserabstoßende Seite.

## Versuch 3: Saubere Wäsche – wie funktioniert das?

Seifen besitzen die Fähigkeit, Schmutzteilchen von Händen und Fasern zu lösen und fein in wässriger Lösung zu dispergieren (=verteilen), sodass sich die hydrophobe Verschmutzung mit der Flüssigkeit zu einem stabilen Stoffgemisch vereinigt. Diese Fähigkeit zur Dispersion soll im folgenden Versuch veranschaulicht werden.

Materialien	Chemikalien
2 x 100 mL Becherglas	Kohlepulver
2 x 100 mL Erlenmeyerkolben	Spülmittel
2 x Trichter groß	destilliertes Wasser
2 x Faltenfilter	
2 x Spatel	



### Durchführung:

Entwickelt gemeinsam mithilfe der bereitliegenden Materialien und Chemikalien ein experimentelles Verfahren zum Nachweis des Dispergiervermögens von Seifen-Lösungen im Vergleich zu reinem Wasser. Das Kohlepulver soll dabei die Verschmutzung darstellen. Skizziert euren Versuchsaufbau und stellt zunächst eine Hypothese zu einer möglichen Versuchsbeobachtung auf. Überprüft eure Hypothese anschließend experimentell.

### Versuchsskizze:

### Hypothese:

---

---

**Beobachtung:**

---

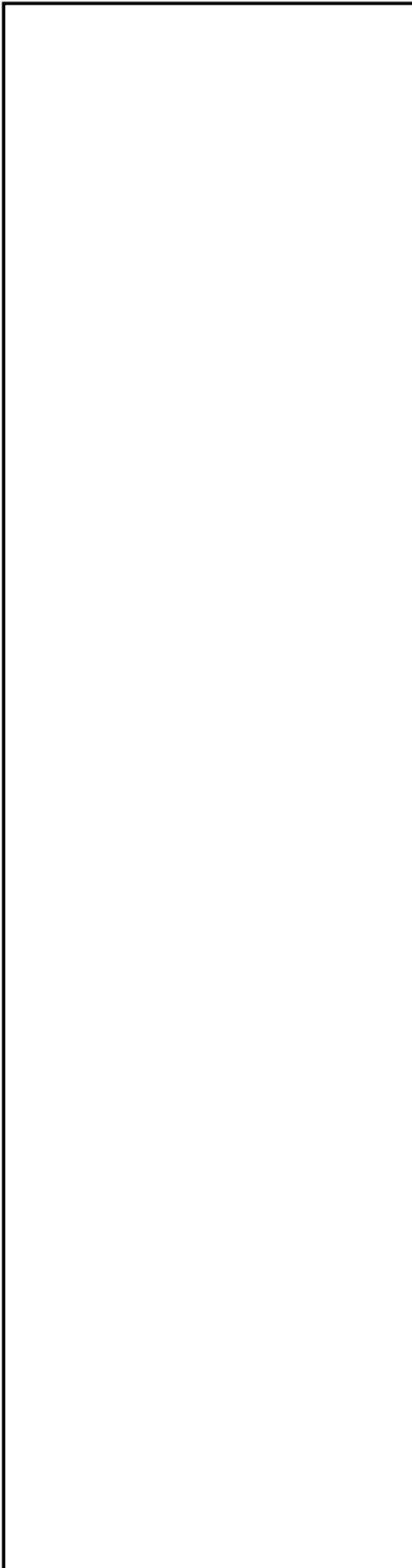
---

**Auswertung:**

1. Stellt gemeinsam mithilfe der ausliegenden Tensid-Modelle und der schwarzen Knete eine Dispersion aus Seifen-Molekülen und Kohlepartikel auf Teilchenebene dar. Zeichne anschließend euer Ergebnis in den untenstehenden Kasten und beschrifte es.

2. Scannt den QR-Code mit dem iPad ab und schaut euch gemeinsam das kurze Video an. Sortiert anschließend die ausliegenden Bilder chronologisch und ordnet ihnen die Überschriften zu.



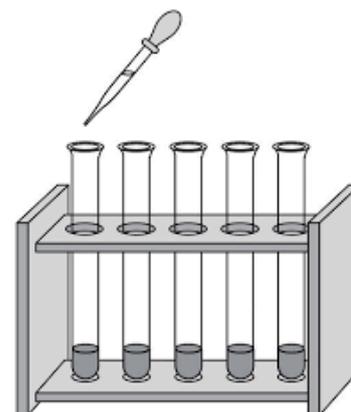


## Versuch 4: Tensid gleich Tensid?

Materialien	Chemikalien
4 x Reagenzglas Reagenzglasständer 4 x 50 mL Becherglas 8 x Einwegpipette	Tensid-Proben (Allzweckreiniger, Kalkreiniger, Spülmittel, Weichspüler) Tensid-Indikator (aus Methylorange und Methylenblau)  verdünnte Schwefelsäure  Essigsäureethylester  destilliertes Wasser

### Durchführung:

- Löse in je einem Becherglas 1 mL der verschiedenen Tensid-Proben in 1 mL destilliertem Wasser und gib in jedes Becherglas 5 Tropfen Schwefelsäure hinzu.
- Gib in jedes Reagenzglas 1 mL des Tensid-Indikators.
- Gib anschließend 2 Tropfen der verschiedenen Tensid-Proben in je ein Reagenzglas und füge jeweils 3 mL Essigsäureethylester hinzu.  
**Denke daran, die Reagenzgläser zu beschriften!**
- Schwenke jedes Reagenzglas leicht.



### Beobachtung:

---



---



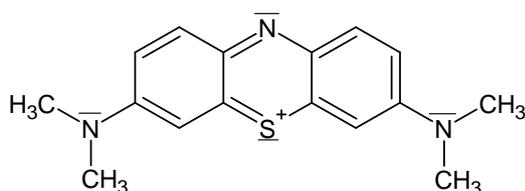
---



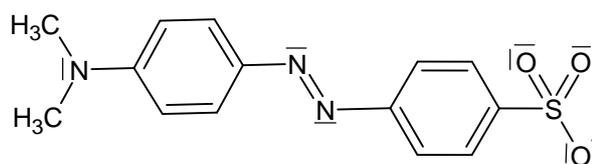
---

### Auswertung:

- Der Tensid-Indikator besteht aus den beiden Farbstoffen Methylenblau und Methylorange. Entscheide anhand der Strukturformel, ob es sich bei den beiden Farbstoffen um anionische oder kationische Farbstoffe handelt.



Strukturformel eines Methylenblau-Moleküls



Strukturformel eines Methylorange-Moleküls

**Methylenblau:** \_\_\_\_\_

**Methylorange:** \_\_\_\_\_

2. Stellt gemeinsam mithilfe der ausliegenden Schnipsel modellhaft die Bildung von Mizellen aus den beiden Farbstoffen Methylenblau (blauer Kreis) und Methylorange (gelber Kreis) und den verschiedenen Tensid-Molekülen auf der Teilchenebene dar.

**Methylenblau:**



**Methylorange:**



3. Erkläre, warum bei nicht-ionischen Tensiden keine Färbung auftritt.

---

---

---

4. Entscheide anhand deiner Beobachtungen und der Erkenntnisse aus den vorherigen Aufgaben, ob es sich bei den einzelnen Tensid-Proben um anionische, kationische oder nicht-ionische Tenside handelt.

Allzweckreiniger: \_\_\_\_\_

Kalkreiniger: \_\_\_\_\_

Spülmittel: \_\_\_\_\_

Weichspüler: \_\_\_\_\_