

Vertiefende Unterrichtseinheit zu Eigenschaften von Tensiden – Lösung

Station 1: Dispergiervermögen

Aufgaben

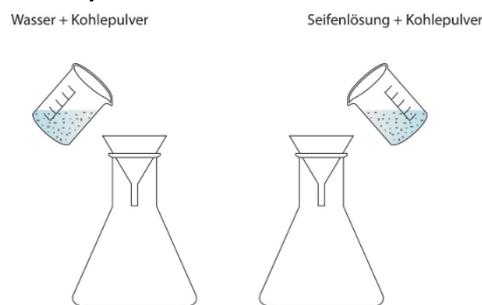
1. **Lest** euch zunächst den kurzen Informationstext aufmerksam durch. **Beschreibt** anschließend knapp, was man unter dem Dispergiervermögen versteht.

(s. Text) Unter dem sogenannten Dispergiervermögen versteht man die Eigenschaft, die dafür sorgt, dass ein eigentlich unlöslicher Feststoff durch die Anwesenheit von Tensiden (hier: Seifenanionen) besonders fein verteilt wird und sich deshalb mit einer Flüssigkeit zu einem stabilen Stoffgemisch vereinigen lässt, ohne dass eine spontane Trennung der Komponenten erfolgt.

2. **Entwickelt** mithilfe der bereitliegenden Materialien (Chemikalien und Geräte) ein experimentelles Verfahren zum Nachweis des Dispergiervermögens von Seifenlösungen im Vergleich zu reinem Wasser.

Skizziert euren Versuchsaufbau und **stellt** zunächst **eine Hypothese** zu einer möglichen Versuchsbeobachtung **auf**. **Überprüft** eure Hypothese anschließend experimentell.

Experimentalskizze (beschriftet)



Hypothese

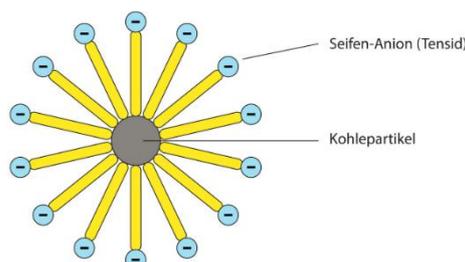
Das Filtrat der Dispersion müsste deutlich grau gefärbt und trüb sein, während das Filtrat der Vergleichslösung völlig klar sein müsste.

3. **Formuliert** nun eine fachsprachlich präzise Erklärung Ihrer Versuchsbeobachtung!

Die fein verteilten unpolaren Kohlepartikel bilden zusammen mit den Seifenanionen Micellen. Ein Teil der Micellen kann den Filter samt eingeschlossenem Kohlepartikel passieren. Die graue Trübung zeigt an, dass keine Stofftrennung erfolgt ist.

4. **Skizziert** abschließend eine passende, modellhafte Teilchenvorstellung einer Dispersion (micellenartig).

Teilchenmodell:



Station 2: Vorteile moderner Seifen gegenüber traditionellen Kernseifen

Aufgaben

1. **Lest** euch den kurzen Informationstext durch.
2. **Führt** folgende Experimente nach Anleitung **durch** und **ergänzt** eure Beobachtungen.

Versuchsdurchführung **Beobachtung**

a) Kernseife Flüssigseife

Bromthymolblau

b) Kernseife Flüssigseife Kernseife

Leitungswasser dest. Wasser

3. Findet jeweils eine Erklärung für Ihre Beobachtungen und **leitet** Folgen für den Alltag **ab** (mündlich).
4. **Beurteilt** nun, weshalb die traditionellen („echten“) Kernseifen aus praktischen Gründen durch moderne Reinigungsmittel (Waschlotionen, Shampoo, Duschgel etc.) ersetzt wurden und **vervollständigt** die Tabelle auf eurem Arbeitsblatt.

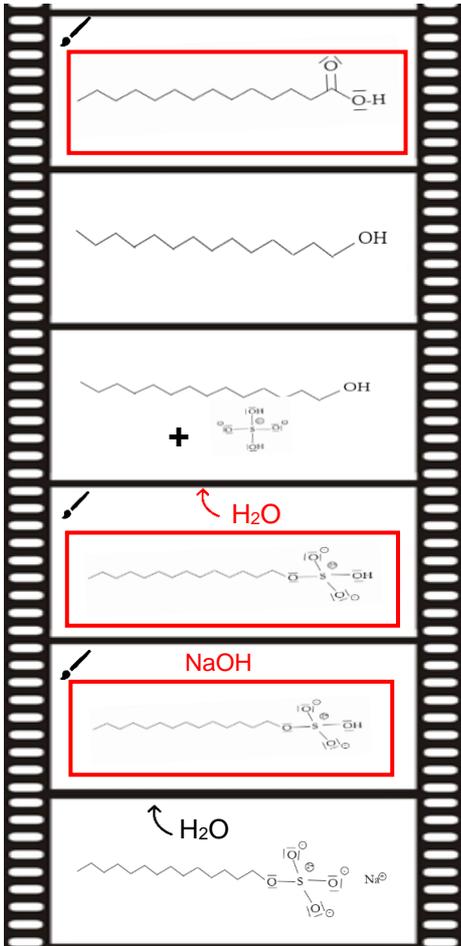
Reinigungsmittel im Wandel der Zeit	
Praktische Nachteile von Kernseifen	Praktische Vorteile moderner Seifen
<ul style="list-style-type: none"> ▪ In wässriger Lösung basische Reaktion => greifen Säureschutzmantel der Haut und Textilien an ▪ Bildung von Kalkseifen (Ca²⁺-Ionen) => verringerte Wascheffektivität, Grauschleier auf der Kleidung, schlechtere Löslichkeit in Wasser 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reagieren in wässriger Lösung eher sauer => schonen dadurch den Säureschutzmantel der Haut, kein Austrocknen ▪ Gute Löslichkeit (=> höhere Wascheffektivität)

5. **Bewertet** moderne (z. B. Waschlotionen) und traditionelle Seifen (z. B. Kernseifen) unter dem Aspekt der Nachhaltigkeit. Nutzt dazu den vorliegenden Text und das interaktive Lernangebot.
 - Moderne Tenside greifen die Haut weniger stark an => evtl. weniger zusätzliche Pflegeprodukte nötig
 - Verwendung verschiedenster synthetischer Zusatzstoffe bei modernen Seifen
 - Waschlotionen z. T. aus nicht nachwachsenden Rohstoffen (Erdöl) hergestellt
 - Traditionelle Seifen leichter biologisch abbaubar
 - Verpackungsaufwand bei Flüssigseifen
 - ... Eigene Bewertung

Station 3: Synthetische Seifen und Tenside

Aufgaben

1. **Lest** euch zunächst den kurzen Informationstext aufmerksam durch.
2. Filmleiste: **Vervollständigt** den Ablauf der unten gezeigten Synthese, indem ihr die entsprechenden Strukturformeln bzw. **Erklärungen** ergänzt, die letztlich zur Struktur von Monoalkylsulfat-Anionen (Tensid) führen. Orientiert euch dabei an den Vorgaben.



① Als Edukte dienen Fettsäuren, welche bei der Fettspaltung (Hydrolyse) anfallen.

② Im ersten Schritt werden die Fettsäuren zu Fettalkoholen reduziert.
Benennt den gezeigten Alkohol: **Tetradecan-1-ol**

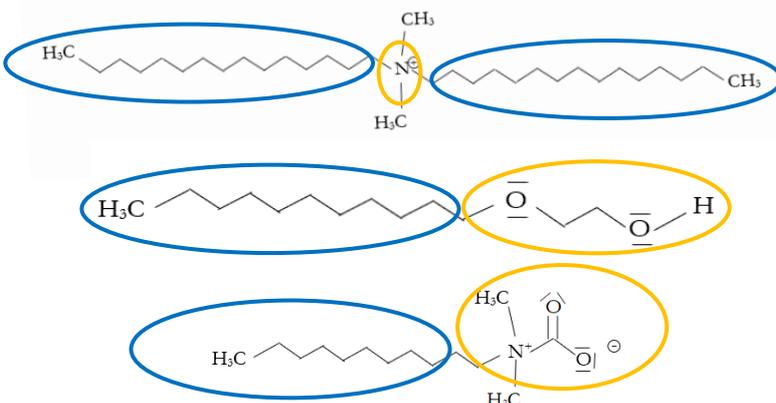
③ **Anschließend wird Schwefelsäure hinzugefügt.**

④ Dadurch werden diese zu Schwefelsäuremonoalkylestern verestert.

⑤ Ähnlich wie Schwefelsäure selbst reagieren die Verbindungen sehr sauer. Deshalb erfolgt anschließend eine Neutralisation, meist mit **Natronlauge**.

⑥ Man erhält das Natriumsalz der Monoalkylschwefelsäure, wobei die Monoalkylsulfat-Anionen als Tenside dienen.

3. Es gibt nicht nur synthetisch hergestellte anionische Tenside, sondern auch weitere Tensid-Gruppen mit unterschiedlichen Anwendungsbereichen. Markiert bei den angegebenen Beispielstrukturen jeweils die **polaren/hydrophilen** und die **unpolaren/lipophilen** Teilstrukturen in unterschiedlichen Farben und ordnet die folgenden Begriffe richtig zu:



kationisch
Anwendung: Weichspüler

nichtionisch
Anwendung: Waschmittel, Spülmittel, Neutralreiniger

zwitterionisch
Anwendung: Haarshampoos