

Stand: 15. Januar 2021, Seite 1 von 11

Soap – cleaning things since 2 800 B.C.


Bezug zu Kompetenzerwartungen	Die Schülerinnen und Schüler ... <ul style="list-style-type: none"> • unterscheiden Seifen von modernen Tensiden und bewerten Vor- und Nachteile verschiedener Tenside.
Zeitlicher Rahmen	eine Unterrichtsstunde
Ressourcen	<ul style="list-style-type: none"> • Seifenlösung • Spülmittel • Salzsäure (c = 1 mol/l) • Calciumhydroxidlösung (gesättigt) • Phenolphthalein-Lösung
Durchführung	Aus der Vorstunde ist die Tensidwirkung von Seifenlösungen bereits bekannt. In dieser Stunde ermitteln die Schülerinnen und Schüler die drei Nachteile von Seife experimentell: Sie bildet basische Lösungen und verliert ihre Waschkraft in hartem oder saurem Wasser.
Materialien	AB 1 Soap and synthetic detergents – a comparison AB 2 Synthetic detergents – a success story FO 1 Cleansing bar LH 1 Fachvokabular mit Hinweisen zur Aussprache LH 2 Lösung zu AB 1 Soap and synthetic detergents – a comparison LH 3 Lösung zu AB 2 Synthetic detergents – a success story LH 4 Gefährdungsbeurteilung des durchgeführten Versuchs
Autor	Michael Gellings, Gymnasium Immenstadt

Stundenverlauf: Soap – cleaning things since 2800 B.C.

	Struktur	Erläuterung
Stundenverlauf: Soap	Einstieg	<p>Das Foto eines seifenfreien „Waschstücks“ wird gezeigt (FO 1). Dabei wird deutlich, dass das „Waschstück“ keine Seife enthält, obwohl es wie ein Stück Seife aussieht und auch der gleichen Verwendung dient.</p> <p>In dieser Unterrichtsstunde wird experimentell ermittelt, welche Vorteile ein „Waschstück“ ohne Seife bietet, obwohl sich Seife doch bereits seit fast 5 000 Jahren bewährt hat.</p>
	Erarbeitung / Sicherung 1	<p>Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten die Unterschiede zwischen klassischer Seife und einem modernen (seifenfreien) Tensid, in diesem Fall Spülmittel (AB 1). Die Seifenlösung sollte vor der Stunde bereits hergestellt werden, damit die Seife sich ausreichend lösen kann. Die Spülmittellösung kann direkt von den Lernenden hergestellt werden. Nach Abschluss des Experiments vergleichen die Schülerinnen und Schüler ihre Ergebnisse (LH 2) mit Hilfe der Dokumentenkamera bzw. des Overheadprojektors. Wird letzterer verwendet, empfiehlt es sich, dass eine Gruppe das Arbeitsblatt bereits auf Folie ausfüllt.</p>
	Erarbeitung / Sicherung 2	<p>Auf AB 2 ist der Umsatz des größten Herstellers von seifenfreien Waschstücken angegeben. Die Umsatzentwicklung der Jahre 2010 bis 2014 zeigt, dass sich synthetische Tenside immer besser verkaufen. Die Schülerinnen und Schüler erklären diese Umsatzzunahme mit ihren gerade gewonnen Erkenntnissen über Seife und verfassen in einer kreativen Schreibaufgabe einen Werbetext für ein seifenfreies „Waschstück“.</p>

Stand: 15. Januar 2021, Seite 3 von 11

AB 1 Soap and synthetic detergents – a comparison

grade	10 NTG	
Students can conduct experiments themselves: <input checked="" type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no		
Materials: 6 test tubes, test tube rack, 2 bungs, pipette, soap solution, washing up liquid, dilute hydrochloride acid, dilute calcium hydroxide solution, phenolphthalein solution		

Why would somebody produce a soap-free “cleansing bar”? What is so bad about soap? Conduct the following experiments to find out.

Procedure:

- Fill 3 test tubes one-fifth full with soap solution.
- Fill 3 test tubes one-fifth full with water and add a little bit of washing up liquid.

- Acidic water
 - Add hydrochloride acid to the first test tube with soap solution.
 - Add hydrochloride acid to the first test tube with washing up liquid solution.
 - Close both test tubes with a bung, shake them and write down your observations.

- pH level
 - Add phenolphthalein solution to the second test tube with soap solution.
 - Add phenolphthalein solution to the second test tube with washing up liquid solution.
 - Write down your observations.

- Hard water (water containing a lot of calcium ions)
 - Add calcium hydroxide solution to the third test tube with soap solution.
 - Add calcium hydroxide solution to the third test tube with washing up liquid solution.
 - Close both test tubes with a bung, shake them and write down your observations.

Observations:

Acidic water:

pH level:

Hard water:

The soap and surfactant solutions can be poured down the sink. Please clean all appliances properly.

Stand: 15. Januar 2021, Seite 4 von 11

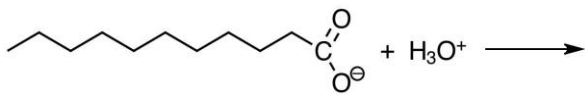
Task: Fill in the gaps and complete the chemical equations.

After having conducted the experiments, what can you say about the cleansing power of soap solutions compared to a solution of a modern surfactant in different chemical environments?

The cleansing power of a surfactant solution directly relates to its ability to foam. The more foam a solution creates when shaken, the more cleansing power it has.

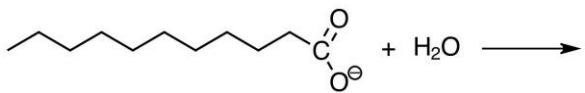
When in contact with acidic water a soap solution _____
while a modern surfactant _____.

On a molecular level the following happens:



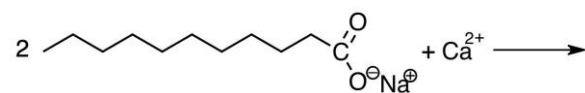
The pH level of a soap solution is _____. The skin is protected by an “acid mantle”. Thus frequent use of “classic” soap can irritate sensitive skin. The reason for this is:

On a molecular level the following happens:

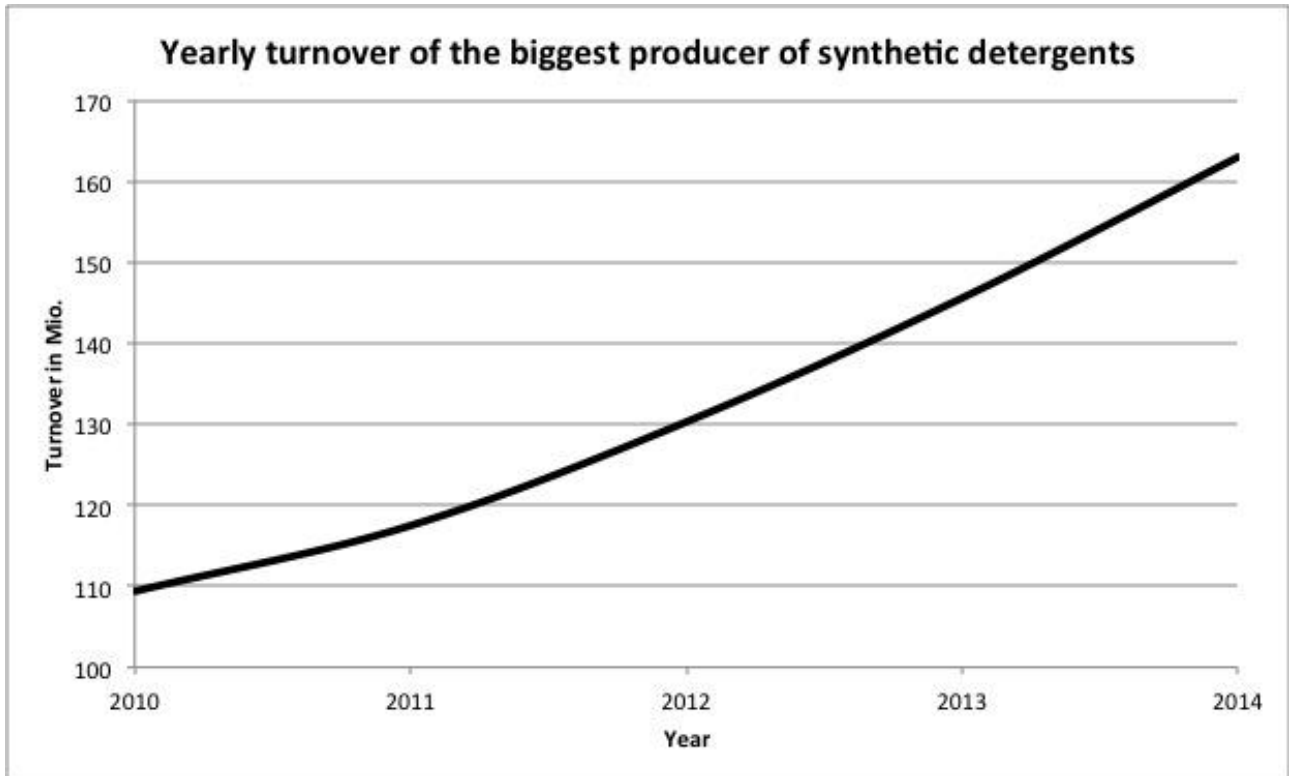


When in contact with hard water a soap solution _____
while a modern surfactant _____.

On a molecular level the following happens:



AB 2 Synthetic detergents – a success story



graph: Michael Gellings

The graph above shows the turnover of the biggest producer of “soap-free cleansing bars”. To increase turnover, the company is planning a new advertising campaign. Write a short text for a radio advertisement promoting the advantages of “soap-free cleansing bars”.

Stand: 15. Januar 2021, Seite 6 von 11

FO 1 Cleansing bar




photo: Michael Gellings

LH 1 Fachvokabular mit Hinweisen zur Aussprache

Englisch	Aussprache (BrE)	Deutsch
acid mantle	ˌæsɪd ˈmæntl	Säureschutzmantel
amphiphilic	ˌæmfɪˈfɪlɪk	Amphiphil
appliance	əˈplaɪəns	Gerät
basicity	beɪˈsɪsɪtɪ	Basizität
bung	bʌŋ	Stopfen
cleansing	klenzɪŋ	reinigend
detergent	dɪˈtɜːdʒənt	Reinigungsmittel/Waschmittel
dilute	daiˈluːt	verdünnt
pipette	pɪˈpet	Pipette
surfactant	sɜːˈfæktənt	Tensid
test tube rack	ˈtest tjʊːb ræk	Reagenzglasstände

Stand: 15. Januar 2021, Seite 8 von 11

LH 2 Lösung zu AB 1 Soap and dish detergent – a comparison

grade	10 NTG	
Students can conduct experiments themselves: <input checked="" type="checkbox"/> yes <input type="checkbox"/> no		

Acidic water:

The solution becomes cloudy. When shaken the soap solution doesn't foam as much as before. The washing up liquid solution shows no sign of change.

pH level:

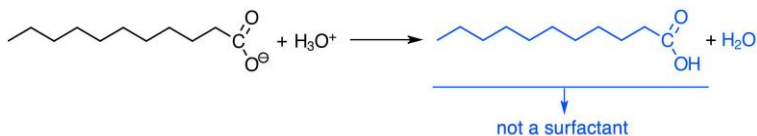
Phenolphthalein turns pink in the soap solution. The dish detergent solution remains colourless.

Hard water:

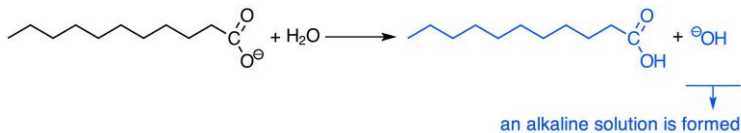
A white solid substance appears in the soap solution. When shaken the soap solution doesn't foam as much as before. The dish detergent solution shows no sign of change.

Task: Fill in the gaps and complete the chemical equations.

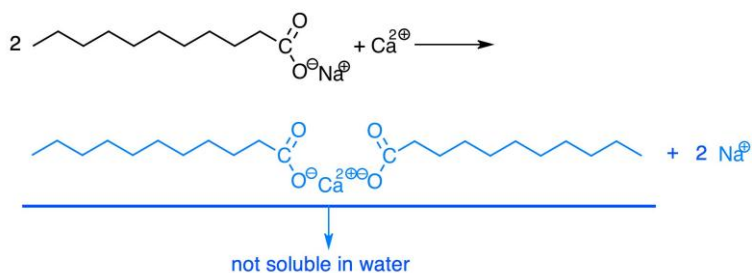
When in contact with acidic water a soap solution loses cleansing power while a modern surfactant retains its cleansing power.



The pH level of a soap solution is high. The skin is protected by an "acid mantle". Thus frequent use of "classic" soap can irritate sensitive skin. The reason for this is: A base might destroy the acid mantle of the skin.

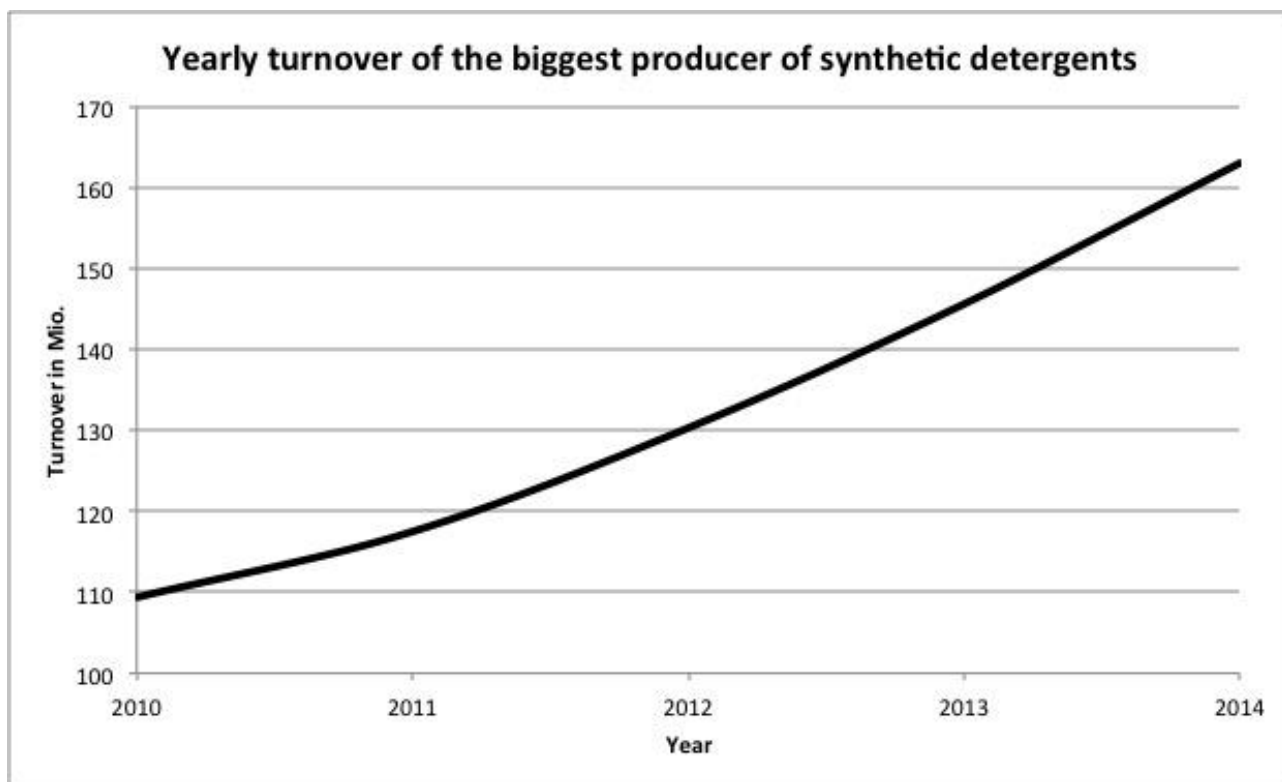


When in contact with hard water a soap solution loses cleansing power while a modern surfactant retains its cleansing power.



Stand: 15. Januar 2021, Seite 9 von 11

LH 3 Lösung zu AB 2 Synthetic detergents – a success story



graph: Michael Gellings

The graph above shows the turnover of the biggest producer of “soap-free cleansing bars”. To increase turnover, the company is planning a new advertising campaign. Write a short text for a radio advertisement promoting the advantages of “soap-free cleansing bars”.

Do you have itchy or dry skin? Do your eyes hurt after you have used soap in the shower? Put these problems behind you and take care of your skin! The all-new cleansing bar has better washing power than ordinary soap while treating your skin to a smooth and silky finish.

Try our best cleansing bar yet!

LH 4 Gefährdungsbeurteilung des durchgeführten Versuchs

Schule:

Fachlehrer:

Versuch: AB 1 Soap and synthetic detergents – a comparison

Durchführung:

Eine wässrige Seifenlösung und eine wässrige Lösung mit Spülmittel werden jeweils separat mit verd. Salzsäure, verd. Calciumhydroxidlösung und Phenolphthalein versetzt, mit Stopfen verschlossen und geschüttelt.

Beobachtung:

Die Spülmittellösung schäumt unvermindert auf und verfärbt sich mit Phenolphthalein nicht. Die Seifenlösung verfärbt sich mit Phenolphthalein pink und schäumt bei Kontakt mit Säure und Calciumhydroxidlösung nicht mehr so stark auf wie vorher. In Kontakt mit Säure bildet sich eine weißliche Phase über der Lösung. In Kontakt mit Calciumhydroxidlösung fällt ein weißlicher Feststoff aus.

Ausgangsstoffe:

Spülmittel

Keine GHS-Einstufung

Seifenlösung

Keine GHS-Einstufung

Calciumhydroxidlösung, verd.

Signalwort „Gefahr“: GHS 05



H318: Verursacht schwere Augenschäden.

Salzsäure, verd.

Signalwort „Gefahr“: GHS 05 , GHS 07



H314: Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.

H335: Kann die Atemwege reizen.

Phenolphthalein-Lösung

Signalwort „Gefahr“: GHS 08



H350: Kann Krebs erzeugen.

H341: Kann vermutlich genetische Defekte verursachen.

H361f: Kann vermutlich die Fruchtbarkeit beeinträchtigen.

Produkte:

Kalkseife

Keine GHS-Einstufung

Substitution möglich? Substitution wurde geprüft und ist nicht weiter möglich, da es sich hier um einen Standardschulversuch handelt, der mit erlaubten Chemikalien aus der neuesten D-GISS-Liste (GUV-SR 2004) durchgeführt wird.

Gefahren:

Einatmen / Hautkontakt:







Brandgefahr:

Explosionsgefahr:

Sonstige Gefahren:

Ergebnis:

Schülerversuch möglich nur Lehrerversuch

	 Schutzbrille	 Schutz handschuhe	 Abzug	 geschlossenes System	 Lüftungsmaßnahmen	 Brandschutzmaßnahmen	Weitere Maßnahmen
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Datum:

Unterschrift: