




Soap in the fight for cleanliness – obtaining and properties of soaps

- [Soap in the fight for cleanliness – obtaining and properties of soaps](#)
- [Lesson plan \(Polish\)](#)
- [Lesson plan \(English\)](#)



Soap in the fight for cleanliness – obtaining and properties of soaps

Source: licencja: CC 0, [online], dostępny w internecie: www.pixabay.com.

[Link to the lesson](#)

Before you start you should know

- the characteristics of polar and non-polar substances;
- the properties of water, which is a polar solvent;
- physical and chemical properties of fats;
- the properties of hydroxides and the characteristics of their aqueous solutions.

You will learn

- to describe soap properties;
- to explain the fat saponification process;

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe abstraktu

Soaps properties and preparation

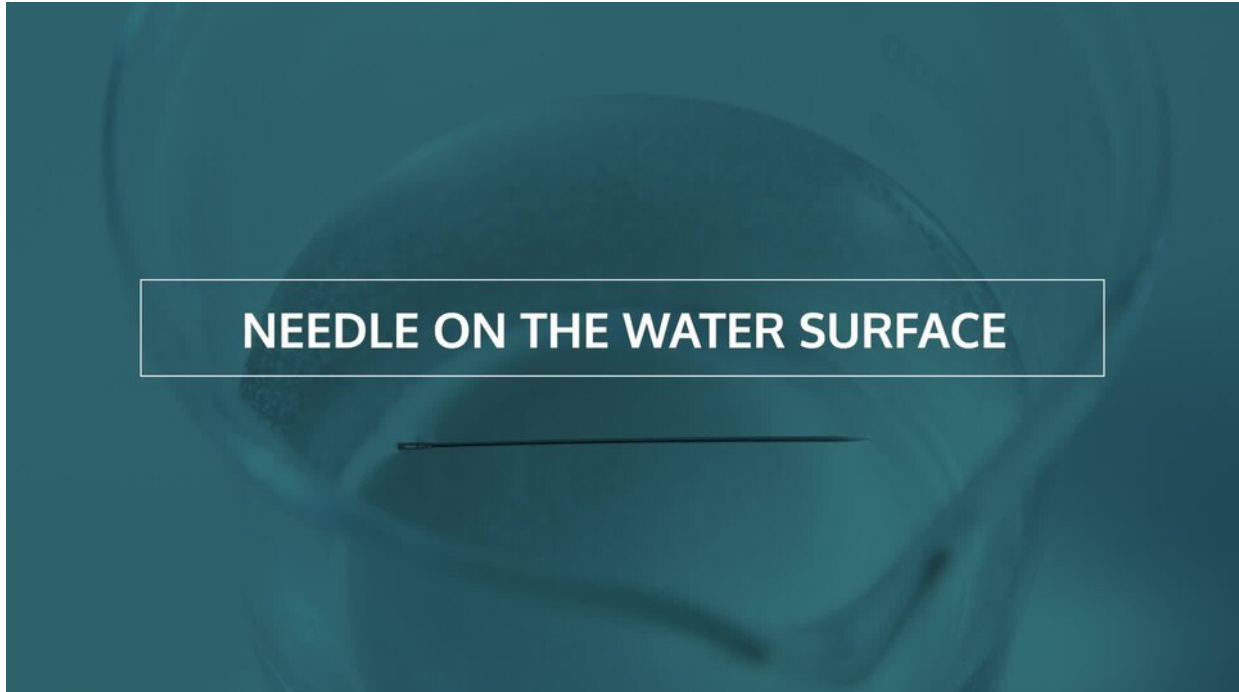
Soaps are substances capable of foaming in water and removing dirt. Hard soaps used in households are sodium soaps with added fragrances and dyes. While potassium soaps are normally used as ingredients in other products, such as shaving creams and liquid cleaning products.

Soaps are metal salts of groups 1 and 2 (mainly sodium, potassium and magnesium salts), as well as salts of higher carboxylic (fatty) acids – most commonly of palmitic, stearic and oleic acid, for example:

- sodium palmitate $C_{15}H_{31}COONa$,
- potassium stearate $C_{17}H_{35}COOK$,
- sodium oleate $C_{17}H_{33}COONa$.

Task 1

Watch a movie. Pay attention to what happens to the needle in both beakers. What do you think is the reason?



Film dostępny na portalu epodreczniki.pl

Source: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Nagranie filmowe dotyczące eksperymentu. Film obrazujący napięcie powierzchniowe wody. Needle on the water surface. Potrzebne dwie igły, dwie zlewki z wodą, mydło w płynie i bagietka do mieszania. Na powierzchni wody w jednej ze zlewek kładziemy delikatnie igłę. Utrzyma się na powierzchni. Do drugiej zlewki z wodą dodajemy mydło w płynie. Igła opada na dno.



Drops of water collecting on the insect

Source: domena publiczna, [online], dostępny w internecie: www.pixabay.com.

Soap is a surface active substance. It works by lowering the [surface tension](#) of water. Look at the pictures and tell what is the surface tension.

Experiment 1

Research problem

Since soaps are salts, can they be obtained in the reaction of acids with hydroxides?

Design your own experiment.

Analysis of the experiment: Since soaps are salts, can they be obtained in the reaction of acids with hydroxides? Before you do an experiment, formulate a research question, a hypothesis and an instruction.

Research question

Hypothesis

Instruction

Now compare your experiment with the description below.

Hypothesis

Like many other acids, higher fatty acids react with hydroxides forming salts. One of the reaction products of higher fatty acid with sodium (or potassium) hydroxide will be the sodium (or potassium) salt of this acid, i.e. soap.

You will need

- concentrated sodium hydroxide solution,
- stearic acid,
- phenolphthalein,
- test tube,
- wooden pliers,
- burner.

Instruction

1. Add a few drops of phenolphthalein to the tube containing a small amount of concentrated sodium hydroxide solution.
2. Add small portions of stearic acid while heating the tube in the burner's flame.
3. Stop adding acid and heating when the solution starts to discolour.
4. Once the tube has cooled down, shake its contents and then test the properties of the resulting product.

Write down your observations and conclusions.

Observations

Conclusions

The reaction of stearic acid with sodium hydroxide produces salt – sodium stearate (soap).
The reaction proceeds according to the following equation:

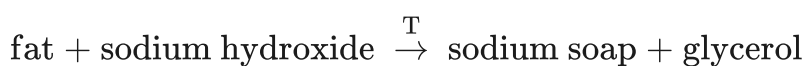
The reaction of stearic acid with sodium hydroxide gives the salt - sodium stearate (soap).

Source: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Structural formula of sodium stearate (soap).

Source: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

The process of obtaining soap from fat, called fat saponification, can be presented as a following scheme:



The reaction of producing soap from fat proceeds according to the following equation:

The course of the reaction of receiving soap from fat

Source: GroMar Sp. z o.o., licencja: CC BY-SA 3.0.

Fat saponification is used on an industrial scale to produce soap, mainly from saturated fats. This process involves the long-term cooking of fats with concentrated sodium hydroxide solution. Glycerin produced alongside soaps is removed from the final product or sometimes left behind as it has a greasing effect. Currently, fatty acids obtained during the processing of crude oil are also used in soap production. Often, natural oils and fats, or a mixture of them, are used instead of pure fatty acids in soap production, which in the saponification process produce directly salts of the corresponding fatty acids. Toilet soaps manufactured today are enriched with various additives – moisturizers, acidifying substances, antibacterial agents, fragrances, colouring agents, in order to enhance their skin care properties and make them more attractive to users.

Exercise 1

Match the formula with the substance.

potassium stearate

$C_{17}H_{33}COONa$

sodium oleate

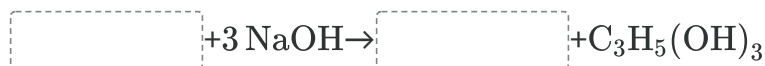
$C_{15}H_{31}COONa$

sodium pamitate

$C_{17}H_{35}COOK$

Exercise 2

Complete the saponification reaction of fat.



$3C_{15}H_{31}COONa$

$C_3H_5(OCOC_{15}H_{31})_3$

Exercise 3

Saponification of fats is ...

- esterification of fats occurring in the presence of bases and leading to the formation of soap and glycerol.
- a reaction of fats and bases to the formation of carboxylic acids and soaps.
- chemical reaction of acid hydrolysis of esters resulting in the formation of glycerol and soap.
- chemical reaction of basic ester hydrolysis, resulting in the formation of alcohols and salts of acids forming a given ester.

Conclusion

- Soaps are obtained by neutralization of higher fatty acids with metal hydroxides of groups 1 and 2 (mainly sodium, potassium and magnesium hydroxides) and – on an industrial scale – by saponification of fats.
- Soaps are **surface-active substances**. Their specific structure – the presence of hydrophilic head and hydrophobic tail – reduces the surface tension of water.

Key words

soaps, surface tension, surface-active substance, hard water, fat saponification

Glossary

soaps

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

mydła – sole metali z grup 1. i 2. (głównie sodu, potasu, magnezu) i wyższych kwasów tłuszczowych

surface tension

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

napięcie powierzchniowe – zjawisko spowodowane siłami spójności występującymi w cieczech; dzięki temu zjawisku powierzchnia cieczy zachowuje się jak sprężysta błona; woda charakteryzuje się największym napięciem powierzchniowym ze wszystkich cieczy

surface-active substance

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

substancja powierzchniowo czynna – substancja, która powoduje zmniejszenie napięcia powierzchniowego wody

fat saponification

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słowa

zmydlanie tłuszczów – proces otrzymywania mydła w reakcji tłuszczu z zasadą sodową lub potasową; drugim produktem tej reakcji jest glicerol

Lesson plan (Polish)

Temat: Mydło w walce o czystość – właściwości mydeł

Adresat

Uczniowie liceum ogólnokształcącego i technikum

Podstawa programowa

Nowa podstawa programowa:

Liceum ogólnokształcące i technikum. Chemia – zakres podstawowy:

XVII. Estry i tłuszcze. Uczeń:

- 8) opisuje proces zmydlenia tłuszczów; pisze odpowiednie równania reakcji;
- 9) wyjaśnia, w jaki sposób z glicerydów otrzymuje się kwasy tłuszczowe lub mydła; pisze odpowiednie równania reakcji.

Liceum ogólnokształcące i technikum – zakres rozszerzony:

XVII. Estry i tłuszcze. Uczeń:

- 9) opisuje proces zmydlenia tłuszczów; pisze odpowiednie równania reakcji;
- 10) wyjaśnia, w jaki sposób z glicerydów otrzymuje się kwasy tłuszczowe lub mydła; pisze odpowiednie równania reakcji.

Stara podstawa programowa:

Liceum ogólnokształcące i technikum. Chemia – zakres podstawowy:

XVII. Estry i tłuszcze. Uczeń:

- 8) opisuje proces zmydlenia tłuszczów; pisze odpowiednie równania reakcji;
- 9) wyjaśnia, w jaki sposób z glicerydów otrzymuje się kwasy tłuszczowe lub mydła; pisze odpowiednie równania reakcji.

Ogólny cel kształcenia

Uczeń zdobywa wiedzę i umiejętności na temat zagadnień poruszanych na zajęciach

Kompetencje kluczowe

- porozumiewanie się w językach obcych;
- kompetencje informatyczne;
- umiejętność uczenia się.

Kryteria sukcesu

Uczeń nauczy się:

- opisywać właściwości mydeł;
- klasyfikować mydła ze względu na stan skupienia, twardość, rozpuszczalność w wodzie i wymieniać przykłady mydeł;
- wyjaśniać, na czym polega proces zmydlania tłuszczów;
- omawiać, posługując się schematem (rysunkiem), mechanizm działania mydła na brud i zaznaczać fragmenty hydrofobowe i hydrofilowe we wzorach oraz modelach substancji powierzchniowo czynnych;
- wyjaśniać, na czym polega proces usuwania brudu z użyciem mydła;
- uzasadniać, w jaki sposób twardość wody wpływa na proces mycia, oraz proponować sposoby zbadania wpływu twardości wody na powstawanie podczas mycia związków trudno rozpuszczalnych.

Metody/techniki kształcenia

- **aktywizujące**
 - dyskusja.
- **podające**
 - pogadanka.
- **programowane**
 - z użyciem komputera;
 - z użyciem e-podręcznika.
- **praktyczne**
 - ćwiczeń przedmiotowych.
- **eksponujące**
 - pokaz.

Formy pracy

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

Środki dydaktyczne

- e-podręcznik;
- zeszyt i kredki lub pisaki;
- tablica interaktywna, tablety/komputery.

Przebieg lekcji

Faza wstępna

1. Nauczyciel rozdaje uczniom metodniki lub kartki w trzech kolorach: zielonym, żółtym i czerwonym do zastosowania w pracy techniką świateł drogowych. Przedstawia cele lekcji sformułowane w języku ucznia na prezentacji multimedialnej oraz omawia kryteria sukcesu (może przesłać uczniom cele lekcji i kryteria sukcesu pocztą elektroniczną lub zamieścić je np. na Facebooku, dzięki czemu uczniowie będą mogli prowadzić ich portfolio).
2. Prowadzący wspólnie z uczniami ustala – na podstawie wcześniej zaprezentowanych celów lekcji – co będzie jej tematem, po czym zapisuje go na tablicy interaktywnej/tablicy kredowej. Uczniowie przepisują temat do zeszytu.
3. BHP – przed przystąpieniem do eksperymentów nauczyciel zapoznaje uczniów z kartami charakterystyk substancji, które będą używane na lekcji. Wskazuje na konieczność zachowania ostrożności w pracy z nimi.

Faza realizacyjna

1. Nauczyciel stosuje metodę odwróconej lekcji. Uczniowie otrzymali zadanie przygotowania na zajęcia, z wykorzystaniem e-podręcznika oraz internetu, informacji o mydłach: rys historyczny, klasyfikację ze względu na stan skupienia, twardość i rozpuszczalność w wodzie oraz właściwości. Wybrani uczniowie, w roli asystentów, prezentują opracowane treści.
2. Nauczyciel dzieli uczniów na grupy i odwołuje ich do abstraktu, informując, że będą wykonywali zgodnie z instrukcją Doświadczenia 1 – „Otrzymywanie mydła z kwasu stearynowego i wodorotlenku sodu”. Prosi ich o sformułowanie pytania badawczego i hipotezy, a następnie zapisanie ich w formularzu w abstrakcie. Uczniowie przeprowadzają doświadczenie, obserwują zmiany, po czym dyskutują do otrzymania wniosków. Następnie zapisują na tablicy równanie reakcji otrzymywania mydła, omawiając jej mechanizm – nauczyciel nadzoruje ten etap, wyjaśnia niepewności, ewentualnie ponownie tłumaczy proces otrzymywania mydeł i podsumowuje informacje. Spostrzeżenia i wnioski uczniowie notują w formularzu w abstrakcie, równania reakcji zapisują także w zeszytach.
3. Prowadzący zajęcia zaznajamia uczniów z zagadnieniami substancji powierzchniowo czynnych i napięcia powierzchniowego wody. Prezentuje materiał, korzystając z galerii fotografii w abstrakcie. Następnie nauczyciel wyświetla film „Badanie utrzymania się igły na powierzchni wody i wody z płynem do mycia naczyń” z abstraktu. Po projekcji filmu nauczyciel zachęca uczniów do dyskusji, zadając pytanie: „Dlaczego nartniki utrzymują się na powierzchni wody, a czemu igła utonęła?”
4. W celu utrwalenia zapisu równania reakcji zmydlania prosi uczniów o rozwiązanie ćwiczeń interaktywnych.

Faza podsumowująca

1. Wskazany przez nauczyciela uczeń podsumowuje lekcję, opowiadając, czego się nauczył i jakie umiejętności ćwiczył.

Praca domowa

1. Odsłuchaj w domu nagrania abstraktu. Zwróć uwagę na wymowę, akcent i intonację. Naucz się prawidłowo wymawiać poznane na lekcji słówka.

W tej lekcji zostaną użyte m.in. następujące pojęcia oraz nagrania

Pojęcia

soaps

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

mydła – sole metali z grup 1. i 2. (głównie sodu, potasu, magnezu) i wyższych kwasów tłuszczowych

surface tension

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

napięcie powierzchniowe – zjawisko spowodowane siłami spójności występującymi w cieczech; dzięki temu zjawisku powierzchnia cieczy zachowuje się jak sprężysta błona; woda charakteryzuje się największym napięciem powierzchniowym ze wszystkich cieczy

surface-active substance

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

substancja powierzchniowo czynna – substancja, która powoduje zmniejszenie napięcia powierzchniowego wody

fat saponification

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

zmydlanie tłuszczów – proces otrzymywania mydła w reakcji tłuszczu z zasadą sodową lub potasową; drugim produktem tej reakcji jest glicerol

Teksty i nagrania

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe abstraktu

Soap in the fight for cleanliness – obtaining and properties of soaps

Soaps are substances capable of foaming in water and removing dirt. Hard soaps used in households are sodium soaps with added fragrances and dyes. While potassium soaps are normally used as ingredients in other products, such as shaving creams and liquid cleaning products.

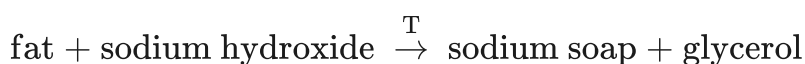
Soaps are metal salts of groups 1 and 2 (mainly sodium, potassium and magnesium salts), as well as salts of higher carboxylic (fatty) acids – most commonly of palmitic, stearic and oleic acid, for example:

- sodium palmitate $C_{15}H_{31}COONa$,
- potassium stearate $C_{17}H_{35}COOK$,
- sodium oleate $C_{17}H_{33}COONa$.

Soap is a surface active substance. It works by lowering the surface tension of water. Look at the pictures and tell what is the surface tension.

The reaction of stearic acid with sodium hydroxide produces salt – sodium stearate (soap). The reaction proceeds according to the following equation:

The process of obtaining soap from fat, called fat saponification, can be presented as a following scheme:



The reaction of producing soap from fat proceeds according to the following equation:

Fat saponification is used on an industrial scale to produce soap, mainly from saturated fats. This process involves the long-term cooking of fats with concentrated sodium hydroxide solution. Glycerin produced alongside soaps is removed from the final product or sometimes left behind as it has a greasing effect. Currently, fatty acids obtained during the processing of crude oil are also used in soap production. Often, natural oils and fats, or a mixture of

them, are used instead of pure fatty acids in soap production, which in the saponification process produce directly salts of the corresponding fatty acids.

Toilet soaps manufactured today are enriched with various additives – moisturizers, acidifying substances, antibacterial agents, fragrances, colouring agents, in order to enhance their skin care properties and make them more attractive to users.

- Soaps are obtained by neutralization of higher fatty acids with metal hydroxides of groups 1 and 2 (mainly sodium, potassium and magnesium hydroxides) and – on an industrial scale – by saponification of fats.
- Soaps are surface-active substances. Their specific structure – the presence of hydrophilic head and hydrophobic tail – reduces the surface tension of water.

soaps, surface tension, surface-active substance, hard water, fat saponification

Lesson plan (English)

Topic: Soap in the fight for cleanliness – obtaining and properties of soaps

Target group

High school / technical school student

Core curriculum

New core curriculum:

High school and technical high school – basic level:

XVII. Esters and fats. Pupil:

- 8) describes the saponification of fats; writes relevant equations of reaction;
- 9) explains how fatty acids or soaps are obtained from glycerides; writes relevant equations of reaction.

High school and technical high school – extended level:

XVII. Esters and fats. Pupil:

- 9) describes the process of saponifying fats; writes appropriate reaction equations;
- 10) explains how fatty acids or soaps are obtained from glycerides; writes appropriate reaction equations.

Old core curriculum:

High school and technical high school – basic level:

XVII. Esters and fats. Pupil:

- 8) describes the saponification of fats; writes relevant equations of reaction;
- 9) explains how fatty acids or soaps are obtained from glycerides; writes relevant equations of reaction.

General aim of education

The student acquires knowledge and skills about the topics discussed in the classes

Key competences

- communication in foreign languages;
- digital competence;
- learning to learn.

Criteria for success

The student will learn:

- to describe the properties of soaps;
- to classify soaps due to physical state, hardness, solubility in water and exchange examples of soaps;
- to explain what the saponification of fats consists in;
- to discuss using the scheme (drawing) the mechanism of action of soap on dirt and mark hydrophobic and hydrophilic fragments in formulas and models of surfactants;
- to explain what the process of removing dirt with the use of soap is;
- to justify how hardness of water affects the washing process, and suggest ways to investigate the impact of water hardness on the formation of sparingly soluble compounds when washing.

Methods/techniques

- **activating**
 - discussion.
- **expository**
 - talk.
- **programmed**
 - with computer;
 - with e-textbook.
- **practical**
 - exercises concerned.
- **exposing**
 - exposition.

Forms of work

- individual activity;
- activity in pairs;
- activity in groups;
- collective activity.

Teaching aids

- e-textbook;
- notebook and crayons/felt-tip pens;
- interactive whiteboard, tablets/computers.

Lesson plan overview

Introduction

1. The teacher hands out Methodology Guide or green, yellow and red sheets of paper to the students to be used during the work based on a traffic light technique. He presents the aims of the lesson in the student's language on a multimedia presentation and discusses the criteria of success (aims of the lesson and success criteria can be sent to students via e-mail or posted on Facebook, so that students will be able to manage their portfolio).
2. The teacher together with the students determines the topic – based on the previously presented lesson aims – and then writes it on the interactive whiteboard/blackboard. Students write the topic in the notebook.
3. Health and safety - before starting experiments, the teacher acquaints students with the characteristics of the substances that will be used in the lesson. He indicates the need to be careful when working with them..

Realization

1. The teacher uses the reverse lesson method. The students were given the task of preparing for classes, using the e-textbook and the Internet, information about soaps: historical outline, classification due to the state of aggregation, hardness and solubility in water and properties. Selected students, as assistants, present the developed content.
2. The teacher divides the students into groups and refers them to the abstract, informing them that they will follow the instructions in Experiment 1 - „Getting soap from stearic acid and sodium hydroxide”. He asks them to formulate a research question and hypothesis, and then write them down in the form in an abstract. Students conduct experiments, observe changes, and then discuss to receive applications. Then they write on the board the equation of the soap receiving reaction, discussing its mechanism - the teacher oversees this stage, explains the uncertainty, possibly translates the soap process again and summarizes the information. Students write notes and conclusions on the form in the abstract, they also write the equations of reactions in notebooks.
3. The lecturer acquaints students with the issues of surfactants and surface tension of water. Presents the material using the photo gallery in the abstract. Then the teacher displays the film „Study of the maintenance of the needle on the surface of water and water with washing-up liquid” from the abstract. After the screening of the film, the teacher invites the students to the discussion, asking the question: „Why do the skiers stay on the surface of the water and why the needle drowned?”
4. In order to consolidate the record of the saponification reaction equation, he asks students to solve interactive exercises.

Summary

1. The student indicated by the teacher sums up the lesson, telling what he has learned and what skills he/she has been practicing.

Homework

1. Listen to the abstract recording at home. Pay attention to pronunciation, accent and intonation. Learn to pronounce the words learned during the lesson.

The following terms and recordings will be used during this lesson

Terms

soaps

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

mydła – sole metali z grup 1. i 2. (głównie sodu, potasu, magnezu) i wyższych kwasów tłuszczowych

surface tension

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

napięcie powierzchniowe – zjawisko spowodowane siłami spójności występującymi w cieczech; dzięki temu zjawisku powierzchnia cieczy zachowuje się jak sprężysta błona; woda charakteryzuje się największym napięciem powierzchniowym ze wszystkich cieczy

surface-active substance

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe słówka

substancja powierzchniowo czynna – substancja, która powoduje zmniejszenie napięcia powierzchniowego wody

fat saponification

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

zmydlanie tłuszczów – proces otrzymywania mydła w reakcji tłuszczu z zasadą sodową lub potasową; drugim produktem tej reakcji jest glicerol

Texts and recordings

[Nagranie dostępne na portalu epodreczniki.pl](#)

Nagranie dźwiękowe abstraktu

Soap in the fight for cleanliness – obtaining and properties of soaps

Soaps are substances capable of foaming in water and removing dirt. Hard soaps used in households are sodium soaps with added fragrances and dyes. While potassium soaps are normally used as ingredients in other products, such as shaving creams and liquid cleaning products.

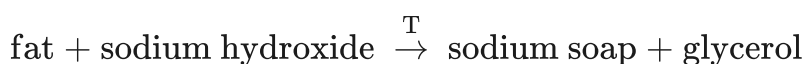
Soaps are metal salts of groups 1 and 2 (mainly sodium, potassium and magnesium salts), as well as salts of higher carboxylic (fatty) acids – most commonly of palmitic, stearic and oleic acid, for example:

- sodium palmitate $C_{15}H_{31}COONa$,
- potassium stearate $C_{17}H_{35}COOK$,
- sodium oleate $C_{17}H_{33}COONa$.

Soap is a surface active substance. It works by lowering the surface tension of water. Look at the pictures and tell what is the surface tension.

The reaction of stearic acid with sodium hydroxide produces salt – sodium stearate (soap). The reaction proceeds according to the following equation:

The process of obtaining soap from fat, called fat saponification, can be presented as a following scheme:



The reaction of producing soap from fat proceeds according to the following equation:

Fat saponification is used on an industrial scale to produce soap, mainly from saturated fats. This process involves the long-term cooking of fats with concentrated sodium hydroxide solution. Glycerin produced alongside soaps is removed from the final product or sometimes left behind as it has a greasing effect. Currently, fatty acids obtained during the processing of crude oil are also used in soap production. Often, natural oils and fats, or a mixture of

them, are used instead of pure fatty acids in soap production, which in the saponification process produce directly salts of the corresponding fatty acids.

Toilet soaps manufactured today are enriched with various additives – moisturizers, acidifying substances, antibacterial agents, fragrances, colouring agents, in order to enhance their skin care properties and make them more attractive to users.

- Soaps are obtained by neutralization of higher fatty acids with metal hydroxides of groups 1 and 2 (mainly sodium, potassium and magnesium hydroxides) and – on an industrial scale – by saponification of fats.
- Soaps are surface-active substances. Their specific structure – the presence of hydrophilic head and hydrophobic tail – reduces the surface tension of water.

soaps, surface tension, surface-active substance, hard water, fat saponification