

Региональная конференция
по научно-техническому творчеству школьников
«Лабиринты науки»

Секция Химия
«Красивое и полезное средство гигиены»

Работу выполнил: Кононов Антон Эдуардович,
ученик 7 «В» класса МБОУ Некрасовской СОШ
Руководитель: Глазкова Светлана Борисовна,
учитель физики, МБОУ Некрасовской СОШ

г. Ярославль, 2022

Оглавление

1. Введение.....	2
2. История мыловарения.....	3
3. Классификация мыла.....	4
4. Состав мыла. Почему мыло моет.....	5
5. Мыло ручной работы.....	8
6. Практическая часть.....	9
7. Заключение.....	10
8. Список литературы.....	11
9. Приложения.....	11

1. Введение

Несколько раз в день мы пользуемся мылом и даже не задумываемся о том, как и когда оно появилось на свет. В настоящее время, разглядывая витрины магазинов, можно убедиться в богатом выборе мыла. Очень актуально стало делать мыло своими руками. Мыло пришло к нам из далекой древности и постепенно из роскоши превратилось в предмет первой необходимости.

Каждый из нас с детства знает, что мыть руки с мылом необходимо не только для того, чтобы смыть грязь, но и убить бактерии. Но оказывается, мыло не убивает бактерии, а только отделяет их от кожи рук. И они легко смываются водой. Мыло растворяет все вещества, налипшие на кожу. Какие же процессы происходят при этом?

Меня заинтересовал вопрос изготовления мыла в домашних условиях. Обычное мыло из магазина вряд ли имеет красивый вид, приятный аромат и полезные свойства. Мыло заводского производства не приносит удовольствия, как мыло, сделанное с трудом, вручную. Состав мыла делается на своё усмотрение, поэтому никакие аллергены не страшны. Такое мыло является хорошим подарком.

Цель: изучение процесса мыловарения и изготовление мыла в домашних условиях.

Задачи:

1. Узнать состав мыла, компоненты, из которых делают мыло.
2. Изучить технологии создания мыла в домашних условиях.
3. Изготовить мыло в домашних условиях.
4. Экспериментально сравнить растворение и пенообразование мыла.

Методы исследования: поисковый, исследовательский, практический.

Время выполнения работы: 11 месяцев.

2. История мыловарения

Легенда гласит, что само слово soap (мыло) произошло от названия горы Сапо в древнем Риме, где совершались жертвоприношения богам. Животный жир, выделяющийся при сжигании жертвы, скапливался и смешивался с древесной золой костра. Полученная масса смывалась дождем в глинистый грунт берега реки Тибр, где жители стирали белье, благодаря этой смеси одежда отстирывалась гораздо легче. Поэтому долгое время изобретение мыла приписывалось именно римлянам. [4]

Самое раннее описание мыловарения было обнаружено учеными на шумерских табличках, датируемых 2500 годом до н.э. Судя по этим записям, мыло изготавливалось путем смеси воды и древесной золы, которую кипятили, растапливали в ней жир, получая мыльный раствор.

Начало мыловарения относится к IX веку. В это время мыло уже варили в Германии и Франции. Особенно славилось марсельское мыло на основе оливкового масла. Позднее стало известно об английском мыле, а в 1400-х годах исключительной славой пользовалось мыло из Венеции. [4]

Впервые выпускать твердое мыло промышленным путем начали в XV веке в Италии, в Севоне. Жиры соединялись не с золой, а с природной кальцинированной содой. Это значительно снижало себестоимость мыла, перевело мыловарение его из разряда ремесленного производства в мануфактурное. Для варки мыла, использовали говяжье, баранье, свиное, лошадиное сало, костяной, китовый и рыбий жир, отходы жиров различных

производств. Добавляли и растительные масла – льняное, хлопковое, оливковое, миндальное, кунжутное, кокосовое и пальмовое.

На Руси люди давно знали, что такое баня; баня стала местом общего оздоровления и способом соблюдения гигиены. При Петре I впервые было налажено промышленное производство мыла. Первые мыловаренные фабрики стали появляться в XVIII веке. К 1853 году в Московской губернии их число возросло до восьми. Потребителями мыловаренных заводов стали многочисленные суконные, ситценабивные и красильные фабрики. 1840 год считается годом рождения знаменитой косметической линией «Невская косметика». Француз Генрих Брокар открыл в Москве в 1864 году первое мыловаренное производство, в будущем фабрика Новая заря. Его достижением стало то, что мылом теперь могли пользоваться и бедные люди: «народное мыло» стоило 1 копейку [4]

Мыло долго было предметом роскоши и ценилось наряду с дорогими лекарствами и зельями. Но даже зажиточные люди не могли себе позволить стирать им белье.

3. Классификация мыла

Мыло – моющее средство гигиенической косметики (туалетное мыло) или бытовой химии (хозяйственное мыло), основным компонентом которого являются водорастворимые соли жирных кислот (например стеарат натрия) – продукт взаимодействия щёлочи с натуральными или синтетическими жирными кислотами. Моющее действие мыла основано на способности его водного раствора пениться и проникать в поры различных веществ; вместе с жирами образовывать эмульсии: обволакивать жировые загрязнения, заставляя их отделяться от поверхности вещества[2].

1) По растворимости мыла делят на:

- Растворимые щелочные мыла – калиевые, натриевые, аммониевые соли жирных кислот. В зависимости от природы катиона мыла растворимость в воде увеличивается в ряду: $\text{Li}^+ - \text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{NH}_4^+$

- Нерастворимые металлические мыла – соли поливалентных металлов (Ca, Mg, Ni, Mn, Al, Co, Pb).

1) По консистенции:

- Жидкие мыла – соли калия, аммония
- Твердые мыла – соли натрия, лития, поливалентных металлов

2) По назначению:

- хозяйственные,
- туалетные,
- технические,
- медицинские,
- специальные

3) По способу получения:

- клеевые,
- ядровые,
- пилированные.[2].

4. Состав мыла. Почему мыло моет

Сегодня в мыловарении больше не используются пепел и животный жир. Их заменили натуральные масла и каустическая сода. Мыло по своему химическому составу является натриевой или калиевой солью высших жирных (карбоновых) кислот, гидролизующихся в водном растворе с образованием кислоты и щелочи (Приложение 1). Современная индустрия использует соли высших жирных кислот – стеариновой и пальмитиновой. Для производства твердого мыла используются натриевые соли этих кислот, а для жидкого – калиевые. Сегодня натуральное сырье не может полностью удовлетворить запросы мыловаренной промышленности, поэтому используются поверхностно-активные вещества (ПАВ), которые получают при переработке угля и нефтепродуктов. [2]

Настоящее мыло сделано из натуральных масел (таких как, оливковое, кокосовое или пальмовое), оно больше подходит для использования на коже. Масла в мыло добавляются с определенной целью. Кокосовое масло делает восхитительную пену. Оливковое масло используется для изготовления высококачественного мыла. Масло канола (растительное масло из особого

сорта рапса), а также пальмовое масло снабжают кожу питательными веществами, подсолнечное масло используется для создания крем-мыла.

Глицерин – это успокаивающее и смягчающее кожу средство, которое делает мыло более полезным. Глицерин очень важен при уходе за кожей, потому что это увлажнитель.

Чаще всего мыло состоит из искусственных ингредиентов, которые дают определенный запах или цвет. Некоторые виды мыла содержат ароматические масла. Это синтетические химикаты, которые смешивают для имитации определенного аромата. В некоторых случаях они могут оказывать воздействие на химическую чувствительность людей. Эфирные масла – это компоненты растений, испускающие аромат, они являются основой ароматерапии. Они не только дают приятный запах, но и оказывают благотворное влияние на тело, разум и дух. [2]

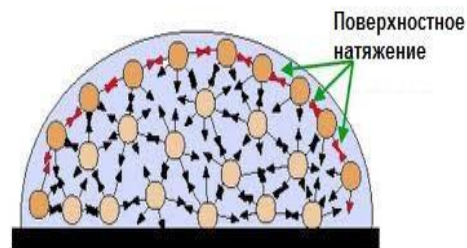
Цвет мыла также должен быть природным. Лепестки лаванды и розы могут быть использованы с этой целью. Может быть применен природный пигмент, который делает цвет насыщенным и натуральным.

Почему мыло моет? Мыло обладает одним очень важным качеством, а именно – оно способно значительно сокращать поверхностное натяжение воды, и тем самым существенно увеличивать ее моющие свойства. Мыльная пена состоит из огромного количества мелких пузырьков, каждый из которых обладает водной оболочкой. Именно эти пузырьки и являются основным секретом моющих способностей мыла.

Законы физики и химии, обеспечивающие существование пузырька, придают ему уникальные физические свойства. Пузырьки уменьшают поверхностное натяжение воды, но при этом усиливаются ее собственные моющие свойства. К пузырькам прилипают мелкие частички сажи, пыли и жира, а сама пена без труда смывается струей воды.

Современные поверхностно-активные вещества, используемые для мыловарения, имеют такой молекулярный состав, который максимально эффективно взаимодействует с водой. Поверхностное натяжение воды

уменьшается за счет того, что тончайшая мыльная «пленка» покрывает практически всю ее поверхность.



Мыло относится к категории так называемых тензидов, и состоит из множества мельчайших частичек – молекул. Молекулы тензидов обладают особенностью: одна сторона молекулы способна притягивать воду, другая наоборот ее отталкивает. Ученые называют их соответственно гидрофилами и гидрофобами. (Приложение 2)

Гидрофобы способны притягивать к себе частички жира. В присутствии воды все эти молекулы окунаются в воду и, прижимаясь друг к другу, образуют тонкую гибкую пленку, способную закрываться и удерживать воздух либо другие тела. (Приложение 3)

Когда кусок мыла трут влажными руками, образуется эмульсия между водой, мыльными молекулами и частичками грязи. Для молекул это желанная добыча. Они тут же нападают на эти частички и окружают их. Таким образом, образуется пузырьки трех видов: "чистые" (содержащие только воздух), "менее чистые" (содержащие воздух и небольшое количество грязи) и "грязные" (в которых много грязи и мало воздуха). "Менее чистые" пузырьки не так стойки, как "чистые", и живут недолго, тогда как "грязные" пузырьки очень малы по размеру и незаметны. Поэтому при равном количестве мыла чистая вода дает более устойчивую и обильную пену, чем грязная вода. Образовавшаяся щелочь эмульгирует, частично разлагает жиры и освобождает таким образом прилипшую к поверхности грязь. Карбоновые кислоты с водой образуют пену, которая захватывает частицы грязи. Калиевые соли по сравнению с натриевыми лучше растворимы в воде и поэтому обладают более сильным моющим свойством.

Гидрофобная часть мыла проникает в гидрофобное загрязняющее вещество, в результате поверхность каждой частицы загрязнения оказывается окруженной оболочкой гидрофильных групп. Они взаимодействуют с полярными молекулами воды. Благодаря этому ионы моющего средства

вместе с загрязнением отрываются от поверхности, переходят в водную среду. Происходит очистка загрязненной поверхности моющим веществом. [3]

Кроме обычной грязи, мыло способно обезвреживать бактерии и вирусы. У вирусов молекулы мыла повреждают «прилипчивые» липидные оболочки, тем самым помогая «отцепить» их от кожи и, опять же, смыть. К слову, убивать вирусы (в том числе и COVID-19) мыло не может – только удалять вместе с водой. Но зато с этой задачей оно справляется вполне эффективно при условии, что мы намыливаем руки тщательно и столь же тщательно их моем.

То же самое происходит и с бактериями: обычное мыло их просто смывает. А вот специальное антибактериальное способно уничтожать. В основном на это работают два вещества – триклозан и триклокарбан. Оба компонента влияют на жизнедеятельность бактерий, препятствуя их размножению. [5]

5. Мыло ручной работы

Мыло возможно производить вручную несколькими способами. При этом в него могут добавляться эфирные масла, тёртые орехи, молотый кофе, кокосовое масло, отдушки и ароматизаторы.

1) Из готового мыла перетиранием и расплавлением. Кусок мыла измельчают на тёрке или ножом, разбавляют водой или иной желаемой жидкостью (например, отвары трав), затем вся масса растапливается на водяной бане. Когда масса становится однородной, её снимают с огня и добавляют эфирные масла и другие ингредиенты по желанию. Трудность этого способа состоит в том, что готовое мыло, используемое мыловаром, довольно тугоплавко и процесс его переваривания долгий.

2) Мыло из специальной мыльной основы, продающейся в специализированных магазинах. Основа также может быть растоплена на водяной бане или в микроволновой печи. В отличие от мыла, полученного промышленным путём, мыло ручной работы хуже мылится, поскольку

входящие в состав мыльной основы, ингредиенты более щадящие и мягкие. По той же причине оно быстрее истрачивается, чем аналогичного веса промышленное мыло.

3) Мыло изготовленное из щёлочи и жиров. Требуется от мыловара соблюдения техники безопасности при работе с щёлочью. С другой стороны, полный контроль за процессом создания мыла позволяет мыловару создать именно тот продукт, который ему нужен. Для изготовления твердого мыла используется щелочь NaOH (гидроксид натрия), жирные масла и вода. Чтобы мыло получилось достаточно твердым, с хорошей пеной и не сушило кожу, необходимо правильно подобрать масла и тщательно рассчитать, сколько щелочи и воды потребуется для омыления выбранного количества масел, для этого используется мыльный калькулятор. [1]

6. Практическая часть

6.1 Изготовление мыла своими руками в домашних условиях

Ингредиенты: мыльная основа (белая и прозрачная), пигменты (красители), отдушки и эфирные масла, муравьиный спирт, вода, усилитель пены, различные добавки (блёстки, ...)

Инструменты: тара для смешивания ингредиентов, деревянные шпажки, микроволновая печь или водяная баня, пипетки Пастера, пульверизатор для спирта, салфетки, ножик, доска, клеёнка, ножницы, форма для мыла (силиконовая или пластиковая), предметы упаковки: шпагат джутовый, плёнка, наклейки, упаковочная бумага

Ход выполнения:

1. Нарезать мыльную основу и расплавить удобным способом (Приложение 4)
2. Ароматизировать, окрасить, добавить усилитель пены мыла в растопленную мыльную основу. (Приложение 5)
3. Скрепить форму резинками (если необходимо), сбрызнуть спиртом для протекания основы в труднодоступные места и для более удобного извлечения мыла из формы.

4. Залить массу в форму, простучать, удалить вышедшие вверх пузырьки тем же спиртом. Подождать около 1 часа застывания мыла.

5. Извлечь мыло из формы, дать подсохнуть.

6. Проработать мелкие детали (если они есть) – раскрасить акриловыми красками глазки, носик, лапки.

Вывод: в домашних условиях возможно сделать мыло, конечно, оно отличается по составу от покупного, но превосходит по красоте и ароматам.

6.2 Экспериментальное сравнение растворимости и пенообразования мыла

Цель: сравнить растворение и пенообразование мыла в дистиллированной воде, водопроводной воде и соленой воде.

Приборы и материалы: термометр, мерный стакан, мыло, жидкости: дистиллированная вода, водопроводная вода, соленая вода.

Ход выполнения:

1. Взять три одинаковые тары и налить в них одинаковый объём разной воды одинаковой температуры: дистиллированной, обычной из водопровода и солёную.
2. Взять три одинаковых кусочка мыла, с одним составом.
3. Намыливать руки в течение одинакового времени в разной воде, тремя подготовленными кусочками.
4. Посмотреть и зафиксировать результаты количества пены.

Вывод: больше и пышнее пена получилась в дистиллированной воде – наименьшая жесткость воды; в обычной воде жесткость выше, чем в дистиллированной и поэтому раствор стал мутным и пенился хуже, а в соленой воде растворения практически не произошло, и пена не образовалась. (Приложение 8)

7. Заключение

Самое раннее описание мыловарения шумерами 2500 г. до н.э. На Руси при Петре I налажено промышленное производство мыла. Когда мы моем руки, раствор мыла обволакивает именно жировые загрязнения, таким образом,

грязь отрывается от кожи и смывается водой. Мыло имеет полезный, очищающий состав. Промышленное мыло делают из натуральных масел и каустической соды, а мыло ручной работы на щелочи или готовой мыльной основе, с добавлением полезных, натуральных масел. Для создания мыла в домашних условиях нужно знать технологии создания мыла и иметь специальные ингредиенты и инструменты. Варить мыло дома – захватывающее занятие!

Выводы:

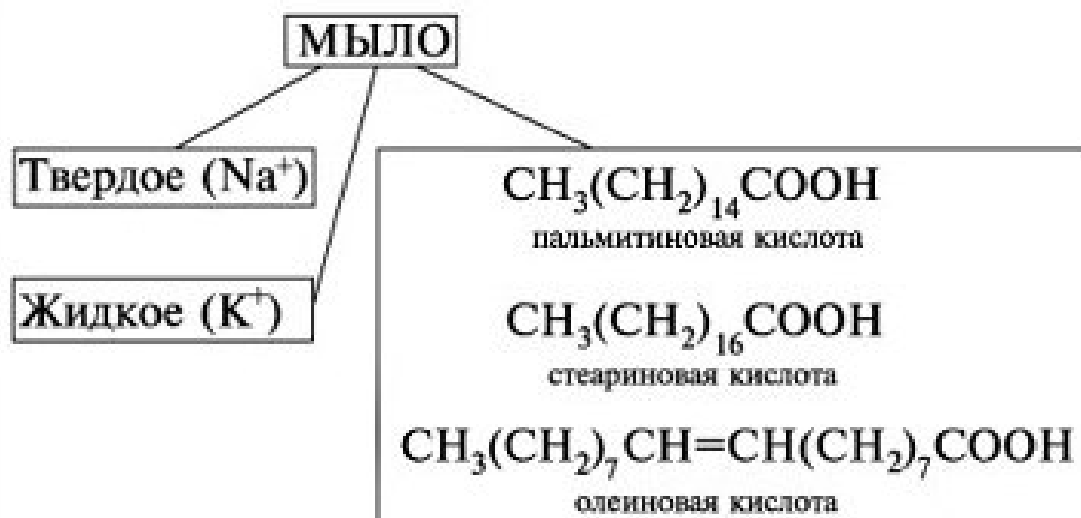
1. Обязательным ингредиентом древнего мыла была зола и животный жир, современная индустрия использует соли высших жирных кислот – стеариновой и пальмитиновой, натриевые и калиевые соли.
2. В домашних условиях мыло можно изготовить из готового мыла перетиранием и расплавлением, из специальной мыльной основы, из щёлочи и жиров.
3. Мыло, изготовленное своими руками имеет привлекательный вид и аромат.
4. В жидкостях, имеющих большую жесткость процесс растворения и пенообразования мыла ухудшается.

8. Список литературы

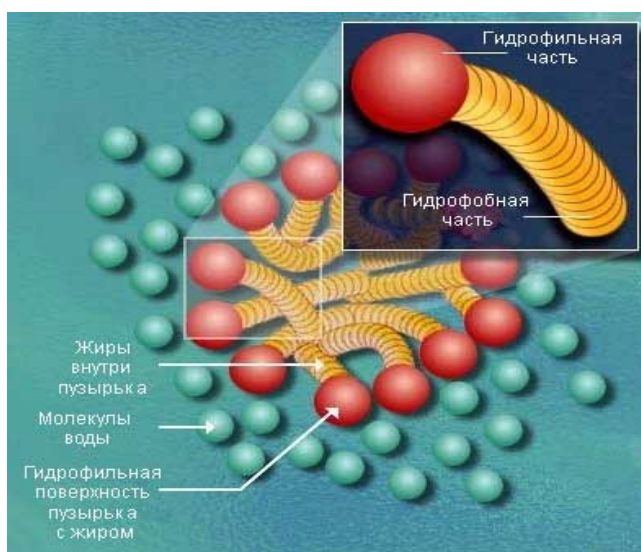
1. В. Корнилова, О. Смирнова «Мыло своими руками»: АСТ-Пресс, 2011
2. Мыла // Большая российская энциклопедия. Том 21. — М., 2012. — С. 547—549
3. Образцов П.А. Почему мыло моет// Наука и жизнь – 2012 № 2
- 4..<https://ru.wikipedia.org/wiki> 09.11.2022 20.30
- 5..[https://interesnye-istorii.in.ua /soap-story/](https://interesnye-istorii.in.ua/soap-story/) 09.11.2022 17.35

9. Приложения

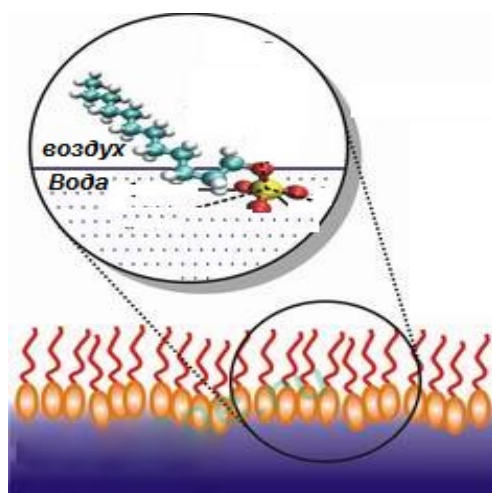
Приложение 1 Виды мыла и их состав

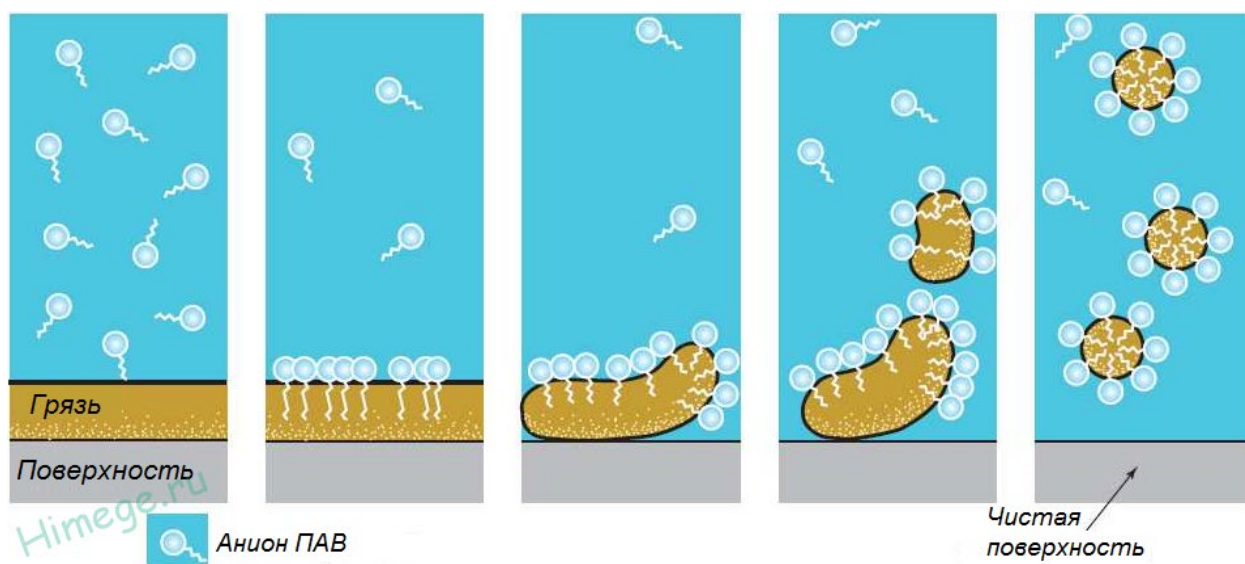


Приложение 2 Гидрофилы и гидрофобы



Приложение 3 Процесс смывания грязи с поверхности





Приложение 4 Процесс изготовления мыла в домашних условиях: нарезать основу



Приложение 5 Расплавить удобным способом, ароматизировать, добавить красители



Приложение 6 Залить в форму



Приложение 7 Готовое изделие – мыло.



Приложение 8 Растворение и пенообразование мыла в дистиллированной
воде, водопроводной воде и соленой воде

