# *Муниципальное общеобразовательное учреждение*

«*Средняя школа №23»*

**Изучение химического состава мыла и синтезирование в лабораторных условиях.**

Выполнил: Зарубанов Тимофей

Ученик 9 «б» класса;

Руководитель: Звездина Ольга

Анатольевна, учитель химии.

*г. Междуреченск*

*2009г.*

***Содержание***

1. Введение
2. История возникновения мыла
3. Состав мыла
4. Методика проведения эксперимента
5. Обсуждение результатов и выводы
6. Литература

# 

# *Введение*

В настоящее время мыло является неотъемлемой частью жизни любого человека. Каждый человек должен использовать его 3 и более раз за день. Человечество использует разные типы мыла в различных ситуациях: туалетное, хозяйственное, антибактериальное, детское.

**Целью нашей работы является изучение химического состава мыла и его синтезирование в лабораторных условиях.**

**Для достижения цели были поставлены следующие задачи:**

1. **Изучить литературу.**
2. **Получить мыло из разных веществ.**
3. **Сравнить химический состав и свойства.**

**Объект нашего исследования – мыло.**

**Предмет исследования –химический состав мыла.**

***История возникновения мыла***

Процесс возникновения мыла окутан тайнами и легендами. Открытие мыла, как средства гигиенического ухода приписывают античному врачу Галену, жившему во втором веке нашей эры. После падения Римской империи культура умывания была утрачена, а мыло забыто на многие столетия, что в немалой степени способствовало множеству эпидемий, буквально опустошивших Европу в средние века. Во Франции и Англии мыло вновь появилось в средние века, в  тринадцатом веке, и производилось только аптекарями для знатных семей. Постепенно популярность мыла росла, и его производство расширялось. После того как Великий французский ученый Пастер в начале девятнадцатого века открыл, что бактерии являются возбудителями болезней, важность личной гигиены стала очевидна всем.  Главное отличие современного мыла состоит в том, как его делают и из чего.

***Состав мыла***

              Рассмотрит кусочек мыла с точки зрения химии. На первом месте соли жирных кислот, обладающие моющими свойствами. На втором месте глицерин, один из лучших увлажнителей и кондиционеров кожи. Далее идут  синтетические добавки, отдушки и прочие наполнители. Синтетические добавки делают мыло дешевле, упрощают процесс производства, но очень вредны для вашей кожи. Они вызывают сухость, стянутость кожи, раздражение, шелушение, аллергические реакции, кожные заболевания. Сегодня рынок мыла представлен большим количеством разных сортов промышленного мыла, мыла ручной работы, импортного дорогих и дешевых сортов. Необходимо научиться их различать. Во первых по составу: если мыло промышленное то в нем много синтетических добавок, если в состав мыла входят только жирные кислоты, глицерин и натуральные добавки, это мыло ручной работы. Оно должно заслуживать у покупателей особого внимания. Производитель всегда обязан указать состав мыла на его этикетке. Различается мыло и по цене: мыло промышленного производства выпускается в огромных количествах, поэтому стоит относительно не дорого. Мыло ручной работы стоит на порядок выше, как правило в нем только натуральные добавки: жиров, восков, глин, лечебных грязей, растений и  экстрактов из них, эфирных масел.

***Методика проведения эксперимента***

***Оборудование:*** Водяная баня, стеклянные палочки, колбы, мензурки, весы.

***Реактивы:*** Животный жир, растительный жир, щёлочь 40%-ный NaOH, 20%-ный NaCl.

Объем современного варочного котла для мыла — несколько кубических метров. Его нагревают водяным паром, который отчасти непосредственно вводят в реакционную массу, поддерживая ее в состоянии интенсивного перемешивания, отчасти же пропускают в змеевик для наружного обогрева котла.

Варочным котлом нам послужит фарфоровая чашка или, в крайнем случае, маленькая эмалированная кастрюля, которую мы будем нагревать на кипящей водяной бане. Сырьем, в принципе, может быть любой жир или масло, но в зависимости от свойств исходных веществ, мы получим мыло различной консистенции и различного качества.

**Получение мыла.**

***Способ I. Изготовление твёрдого мыла.***

Ядровое мыло высокого качества изготовим путем омыления 70 г говяжьего жира и 30 г свиного сала раствором едкого натра.

**Расплавление жира.**  При нагревании на водяной бане дадим жиру расплавиться и при энергичном перемешивании малыми порциями добавим к нему нагретый раствор 25 г едкого натра в 30 мл воды.  Рисунок 1.Расплавление жира на водяной бане.

**Нагревание на водяной бане.** Полученную смесь при непрерывном перемешивании стеклянной палочкой будем 30 минут нагревать на кипящей водяной бане, добавляя горячую воду по мере выкипания. Затем прильем 100 мл 20 %-ного раствора поваренной соли и снова нагреем смесь до полного отделения мыла. В отличие от горячей воды, в растворе поваренной соли мыло почти не растворяется. Поэтому при высаливании (или отсолке, как называют эту операцию мыловары) оно отделяется от раствора и всплывает. Дадим массе немного остыть, выделившийся на поверхности слой довольно твердого мыла соберем ложкой. При необходимости завернем мыло в полотно или марлю и отожмем. Это нужно сделать осторожно, чтобы на руки не попадал крепкий раствор щелочи. 

Рисунок 2. Нагревание на водяной бане, после добавления хлорида натрия.

**Промывание.** Промоем мыло малым количеством холодной воды.

Рисунок 3. Промывание мыла. Вид мыла после промывания.

**Разминание.** После этого завернем мыло в кусок прочной материи и тщательно разомнем его. В заключение слегка подогреем полученную массу и прессованием придадим ей форму обычного куска мыла.

Рисунок 4. Вид мыла в стадии разминания.

**Добавление душистых веществ.** Добавим к нему немного растворенного в спирте душистого вещества. Можно выбрать тминное, анисовое или фенхельное масло, а также терпинеол, метилсалицилат, бензальдегид или смеси этих веществ — смотря какой аромат хочется получить. Но в любом случае возьмем лишь чуть-чуть душистого вещества, так как мыло не должно иметь сильного запаха.

 Рисунок 5. Формование и добавление душистых веществ.

Для получения туалетного мыла сырое ядровое мыло обычно измельчают, а затем смешивают с духами, красящими веществами и иногда, кроме того, с дезинфицирующими добавками или наполнителями. В заключение мыло штампуют в куски нужной формы.

В мыловаренной промышленности в качестве сырья используют, как правило, не животные, а растительные масла и жиры. Мы тоже можем подвергнуть омылению путем варки с раствором едкого натра найденные дома остатки любого растительного масла. В зависимости от того, какое масло мы возьмем, у нас получатся различные мыла. Из многих жиров и особенно из масел образуются не твердые, а жидкие мыла, которые нередко трудно отделить отсолкой. Однако, например, из оливкового и касторового масел образуются очень твердые мыла.

Мыла можно готовить и с раствором едкого кали. Полученные калиевые соли жирных кислот, в отличие от натриевых, представляют собой жидкие мыла.

***Изготовление жидкого мыла.***

**Варка мыла.** Жидкое мыло мы изготовим путем варки 100 г животного или растительного жира с раствором 30 г едкого кали в 40 мл воды. Нам понадобится то же оборудование, что и при получении ядрового мыла.

****

**Нагревание на водяной бане**

****

**Добавление душистых веществ.**

****

Можно отказаться от отсолки и после омыления просто дать массе остыть при перемешивании. При этом мы получили вязкую смесь жидкого мыла, воды, которую в промышленности называют клеевым мылом. Оно поступает в продажу в качестве дешевого [моющего средства](http://click01.begun.ru/click.jsp?url=IGyo4Y6IiYjRneQXMDK47VEo3S-cA2f27RC3XZfL*ZIw6rNbKNqyT0wdqdd2o7CjL*41Ee2naGpaNqehVz*r23xBZmH40*cenPEASEHYhC9eNzCLHUmJSdwKBdY8yfH9fSq8ozt-sVf1hQjShJ3SHg-iMnOHPbuk9Z0XPiLQZQa0*gky8sWLX*uA8uj*uTSX8c1VcZlnY8j4vZdGCoh6TYpAtgtXwcRU1FgS6JnpUsZSeiZBOWAz8saeR1p5PPJvlI8m0FSizmi-IW68Emn1CZB12SqKtmpHgWUW*05DwcI1QUmfrD8iNUEL2Q-F61ZQp5-MlldMLx8Y4x2N).

**Способ II. *Омыление жира водным раствором щелочи.*** В небольшую фарфоровую чашку диаметром 5-6 см поместите из бюретки точно 1 мл касторового масла и 0,2 мл (4 капли) 35%-ного раствора едкого натра из соседней бюретки. Так как касторовое масло имеет большую вязкость, то кончик бюретки не должен быть очень узким, чтобы не задерживать работы. Небольшой стеклянной палочкой размешайте щелочь с маслом до образования вполне однородной эмульсии.

Касторовое масло в отличие от подсолнечного начинает омыляться концентрированной щелочью уже на холоду, что заметно по загустеванию масла при смешении его со щелочью – происходит образование эмульсии. Затем поставьте чашку на кольцо с асбестовой сеткой и нагревайте на пламени горелки так, чтобы небольшое пламя (10-15 мм) касалось сетки. Всё время помешивайте смесь стеклянной палочкой, придерживая чашку рукой или пинцетом. Когда масса начнёт загустевать, добавьте из пробирки 2-3 мл дистиллированной воды и снова нагревайте, всё время помешивая, пока не получится однородная и прозрачная слегка желтоватая жидкость, так называемый жидкий клей. Продолжайте выпаривать воду, пока мыльный клей не начнёт приставать к палочке всё больше и больше и, наконец, не станет застывать в виде белых рыхлых пластинок после вынимания палочки из чашки. Снимите чашку с огня. Если варка шла нормально и мыло не подгорело, то получится небольшой кусочек твёрдого и белого мыла. Произведите пробу на полноту омыления. Для этого крупинку мыла (1-2 мм в диаметре) поместите в пробирку, добавьте 1-2 мл дистиллированной воды и нагрейте до кипения. Если проба растворится нацело, то омыление закончено. Обратите внимание на то, что при варке мыла одновременно образуется и глицерин, который остаётся в простом, так называемом клеевом мыле. Схема реакции в **способе III.**

**Способ III. *Омыление жира водно-спиртовым раствором щелочи.*** Поместите в маленькую колбу или пробирку 1 мл касторового масла, 1 мл спирта и 1 мл 35%-ного раствора едкого натра, хорошо перемешайте, нагрейте на водяной бане. Омыление протекает при слабом кипячении в течение 5-7 мин. Несколько капель раствора перенесите в пробирку, прибавьте 2-3 мл дистиллированной воды и нагрейте до кипения. Полное растворение пробы в воде указывает на полноту омыления. Для выделения мыла из водно-спиртового раствора добавьте насыщенного горячего раствора хлорида натрия (высаливания мыла) так, чтобы слой мыла поднялся в горлышко колбы. После расслаивания охладите раствор и снимите верхний слой мыла.

Примерный ход реакции:

Н О

Н С О С С С17Н35 Н

О Н С ОН О

Н С О С С С17Н35 + 3NaOH H С ОН + 3С17Н35С

О Н С ОН ОNa

Н С О С С С17Н35 Н стеарат натрия (натриевое мыло)

H глицерин

тристеарин, тристеарат глицерин

**Изучение свойств полученного мыла.**

**Методика эксперимента.**

***Опыт I.* Растворение мыла в воде.** Из полученного натриевого мыла заготовьте водный раствор для выполнения ряда описанных далее реакций. Для этого кусочек полученного мыла (около 20-30 мг) растворите в 2-3 мл дистиллированной воды. Подогрейте пробирку на горелке и убедитесь, что при нагревании мыло растворяется значительно быстрее. При встряхивании содержимого пробирки наблюдается обильное вспенивание. Подобно натриевому и другие щелочные мыла (калиевое, аммониевое) хорошо растворяются в воде.

***Опыт II*. Выделение свободных жирных кислот из мыла.** С помощью пипетки поместите в пробирку 5 капель приготовленного концентрированного раствора мыла (см. опыт I) и добавьте к нему 1 каплю 2 н. Н2SO4. Немедленно выпадает белый хлопьевидный маслянистый осадок свободных жирных кислот, который сохраните до следующего опыта.

***Опыт III .* Доказательство непредельности жирных кислот.** В пробирку с выделенными жирными кислотами (см. опыт II) добавьте 2-4 капли бромной воды. Немедленно происходит обесцвечивание бромной воды. Очевидно, в состав жирных кислот касторового масла входят и непредельные жирные кислоты, которые легко присоединяют бром по месту разрыва двойной связи, обесцвечивая при этом бромную воду. Присоединение брома к олеиновой кислоте протекает следующим образом:

Br

Н (СН2)7СН3 Н С (СН2)7СН3

С +Br2

С

Н (СН2)7СООН Н С (СН2)7СООН

Br

***Опыт IV.*** **Способность мыла эмульгировать жиры.** Поместите в пробирку 1 каплю подсолнечного масла из бюретки, прибавьте 5 капель воды и энергично встряхните. Масло раздробляется на мелкие капельки, образующие мутную жидкость – эмульсию. Однако эта эмульсия очень неустойчива, и уже через несколько секунд капельки масла начинают сливаться в более крупные капли, которые постепенно всплывают кверху.

К образовавшейся эмульсии добавьте с помощью пипетки 5 капель приготовленного ранее раствора мыла (см. опыт I) и снова энергично встряхните. Образуется молочно-белая эмульсия, которая уже не растворяется так быстро, как раньше.

***Опыт V.* Высаливание мыла хлоридом натрия*.*** С помощью пипетки поместите в пробирку 5 капель раствора мыла. Добавьте несколько лопаточек сухого хлорида натрия. Энергично встряхивайте. По мере растворения хлорида натрия раствор начинает мутнеть, так как растворимость натриевого мыла постепенно понижается, оно как бы «свертывается» и в конце концов выделяется в виде белого творожистого осадка, выплывающего над прозрачной жидкостью. Этот процесс в технике называется высаливанием. Выделившийся наверху белый осадок мыла называют ядром, т.е. чистым мылом. Отсюда название ядровое мыло.

***Опыт VI.* Образование нерастворимых кальциевых солей жирных кислот.** С помощью пипетки поместите в пробирку 5 капель раствора мыла (см. опыт I) и добавьте 1 каплю раствора хлорида кальция . Энергично взболтайте. Немедленно выпадает белый осадок нерастворимых в воде кальциевых солей жирных кислот (кальциевое мыло).

Это одна из реакций, обусловливающих жёсткость воды.

***Опыт VII.* Образование нерастворимого в воде свинцового мыла.**  С помощью пипетки поместите в пробирку 5 капель раствора мыла (см. опыт I) и прибавьте 1 каплю 0,1н. (СН3СОО)2 Pb. Немедленно выпадает белый нерастворимый в воде осадок свинцовых солей жирных кислот.

***Опыт VIII.* Гидролиз спиртового раствора мыла.** Поместите в пробирку крупинку сваренного мыла и добавьте 1 каплю спиртового раствора фенолфталеина . Покраснения не наблюдается. Это подтверждает, что сваренное мыло является смесью солей высших жирных кислот и не содержит свободной щелочи. Прибавьте в пробирку 5-10 капель дистиллированной воды .

**Обсуждение результатов и выводы.**

Используя вышеописанные методики были получены следующие результаты.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Признаки сравнения | Твёрдое мыло | Жидкое мыло | |
| Состав | Предельные кислоты,  NaOH. | Непредельные кислоты, KOH. | |
| *отличия* | Разные катионы металлов в составе щелочей  и разный состав радикалов карбоновых кислот. | | |
| Строение молекулы | О  С17Н35С  ОNa  Стеарат натрия (натриевое мыло) | | СН3(СН2)7СН  О  СН(СН2)7С  ОK  Калиевое мыло |
| *отличия* | Разный состав радикалов и разное число связей в них. | | |
| Свойства мыла: | | | |
| Растворение мыла в воде. | Хуже растворяется | | Лучше растворяется |
| Выделение свободных жирных кислот из мыла. | Выпадение хлопьевидного осадка происходит быстрее. | | Выпадение хлопьевидного осадка не происходит. |
| Доказательство непредельности жирных кислот. | Не происходит обесцвечивание бромной воды. | | Происходит обесцвечивание бромной воды. |
| Способность мыла эмульгировать жиры. | Эмульгирует жиры | | Эмульгирует жиры |
| Высаливание мыла хлоридом натрия*.* | Высаливание происходит медленнее. | | Высаливание происходит быстрее. |
| Образование нерастворимых кальциевых солей жирных кислот. | Образование нерастворимых солей кальция происходит чуть быстрее. | | Образование нерастворимых солей кальция происходит чуть медленнее. |
| Образование нерастворимого в воде свинцового мыла. | Образование нерастворимых солей свинца происходит чуть быстрее. | | Образование нерастворимых солей свинца происходит чуть медленнее. |
| Гидролиз спиртового раствора мыла. | Изменения окраски индикатора фенолфталеина не наблюдается. | | |

***Выводы.***

На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы:

* Синтезированное нами в лабораторных условиях, твёрдое и жидкое мыла отличаются как по строению и составу молекул, так и по исследованным нами свойствам.
* Имеют отличия по способу получения. При изготовлении жидкого мыла отсутствуют некоторые стадии варки твёрдого мыла.
* Для варки мыла использовались разные виды сырья.
* Изменения окраски индикатора фенолфталеина не наблюдается, следовательно, полученное нами мыло не содержит щёлочи.
* Лучше и быстрее растворяется жидкое мыло.
* Жидкое и твёрдое мыла способны эмульгировать жиры.

Использованные признаки сравнения указаны в выше приведённой таблице.

***Литература***

1. А.Я. Рево, В.В. Зеленкова «Малый практикум по органической химии»
2. П. А. Цветков «Органическая химия»
3. В. М. Потапов «Органическая химия»
4. А. А. Гуров, Ф. З. Бадаев, Л. П. Овчаренко, В. Н. Шаповал «Химия. Учебник для вузов»
5. М. Фримантл «Химия в действии. Том I-II»
6. Ю. И. Соловьёв, Д. Н. Трифонова, А. Н. Шамин «История химии»