Практическое занятие №25

«Получение мыла и изучение его свойств»

Цель: познакомится со способами получения мыла и изучить его свойства.

Оборудование: растительное масло или животный жир; 30 %–й спиртовой раствор гидроксида натрия; 15 %–й раствор соляной кислоты; 10 %–й раствор хлорида кальция; дистиллированная вода, широкая пробирка с резиновой пробкой со вставленной в нее стеклянной трубкой; пробирки; водяная баня.

Ход работы

**I. Теоретическое введение**

Химия прочно вошла в нашу повседневную жизнь, делая её легче и проще. В повседневной жизни мы даже не задумываемся над тем, сколько полезного дала нам химия для комфорта: начиная от зубной пасты и заканчивая теми материалами, из которых построены наши дома.

К важнейшим гигиеническим средствам следует, прежде всего, отнести мыла. Все знают, что мыло является продуктом первой необходимости, который все используют ежедневно для личной гигиены, что оно мылится и пенится, служит для купания и может иметь разный цвет и запах.

Кроме использования мыла в качестве моющего средства оно широко применяется при отбеливании тканей, в производстве косметических средств, для изготовления полировочных составов водоэмульсионных красок. Мыло — жидкий или твёрдый продукт, содержащий поверхностно-активные вещества, в соединении с водой используемое либо как косметическое средство — для очищения и ухода за кожей (туалетное мыло); либо как средство бытовой химии — моющего средства (мыло хозяйственное).

До изобретения мыла жир и грязь с кожи удаляли золой и мелким речным песком. Для стирки одежды использовали щелок, получающийся от обработки золы водой.

**История создания мыла**

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 и, естественно, наблюдательность человека не упустила того факта, что благодаря этой смеси одежда отстирывалась гораздо легче. Поэтому долгое время изобретение мыла приписывалось именно римлянам. Вообще, технология изготовления мыла из животных жиров складывалась на протяжении многих веков.

Но самое раннее описание мыловарения было обнаружено учеными на шумерских табличках, датируемых 2500 годом до н.э. Судя по этим записям, мыло изготавливалось из смеси воды и древесной золы, которую кипятили и, впоследствии, растапливали в ней жир, получая тем самым мыльный раствор. Но, к сожалению, свидетельства применения данного раствора не сохранилось.

Именно в Риме мыловарение приобрело широкое распространение и выделилось в отдельную ремесленную отрасль. Так при раскопках Помпеи археологами была раскопана мыловарня, где найдены готовые куски мыла.

После падения Римской империи и с началом, так называемого темного времени в Европе, чистота и личная гигиена отошли на второй план, поэтому производство мыла пошло на спад, но рецепты не были утеряны и небольшие кустарные мастерские продолжали дело мастеров древности.

Заслуга в изобретении мыла, вероятно, принадлежит, галльским племенам. По свидетельству Плиния Старшего, из сала и золы букового дерева галлы делали мазь, которую применяли для окрашивания волос и лечения кожных заболеваний. Вскоре её стали использовать и в качестве моющего средства.

Так, начиная с IX века н.э., основным поставщиком мыла в Европе стал Марсель, благодаря наличию на близлежащей территории сырьевых источников, то есть оливкового масла и соды. Масло, получаемое после первых двух прессовок, употреблялось в пищу, а после третьей использовалось для приготовления мыла.

Лишь с конца XIV века марсельское мыло уступило свое место в международной торговле венецианскому мылу. Так же мыловарение активно развивалось в Италии, Греции и Испании.

В XV веке в Италии, в Севоне, начали впервые выпускать твердое мыло промышленным путем. При этом жиры соединялись не с золой, а с природной кальцинированной содой. Это значительно снижало себестоимость мыла, а, следовательно, перевело мыловарение из разряда ремесленного производства в мануфактурное.

Начиная с XIV века, мыловарни стали появляться и в Германии. Для варки мыла использовали говяжье, баранье, свиное, лошадиное сало, костяной, китовый и рыбий жир, отходы жиров различных производств. Добавляли и растительные масла - льняное, хлопковое.

История мыловарения в России уходит своими корнями в допетровскую эпоху. Умельцы научились изготавливать мыло из поташа и животных жиров. Таким образом, в каждом доме было налажено производства этого столь необходимого в быту продукта. Ширилось число мелких мыловаренных мастерских, тем более что Россия располагала всеми необходимыми для этого ресурсами, и в первую очередь древесиной, так как в основе поташа лежала именно зола.

Поташ стал одним из основных продуктов экспорта, что привело к массовой вырубке лесов. К началу царствования Петра I остро встал вопрос о поиске более дешевого заменителя поташа. Проблема была решена в середине 19 века, когда французский химик Николса Лебман смог получить из поваренной соли соду. Этот отличный щелочной материал вытеснил поташ.

Первые мыловаренные заводы стали появляться в России в XVIII веке. Их потребителями стали многочисленные суконные, ситценабивные и красильные фабрики.

Из чего мыло делают сейчас? В наши дни основным сырьем мыловарения являются продукты нефтепереработки – парафин, бензин, керосин. При каталитическом окислении молекулы углеводородов этих фракций разрываются в разных местах. Получается смесь жирных кислот, которые дальше при помощи щелочей и соды превращают в мыло. Кроме того, в производстве мыла используется канифоль, которая образуется при переработке живицы хвойных деревьев.

**Свойства и состав мыла**

Что же такое мыло с точки зрения химии? Это соли жирных кислот, обладающих моющими средствами.

А что такое жирные кислоты? Это важнейшая составляющая растительных масел и животных жиров, которые, в основном, состоят из соединений жирных кислот и глицерина.

Химическая реакция между жиром и золой (или содой), которая была обнаружена в глубокой древности, и сегодня является основной для получения мыла. Этот процесс так и называется – реакция омыления. Сегодня мы будем проводить именно эту реакцию.

В результате образуется два ценных и дополняющих друг друга продукта – мыло и глицерин. Мыло обладает моющими средствами, а глицерин делает умывание приятным и полезным. Как правило, в мыло вводят так же смягчающие и питательные добавки: бесконечное разнообразие масел, жиров, восков, глин, лечебных грязей, экстрактов растений.

Многие свойства мыла, например твердость, растворимость в воде, пенообразование, моющая способность, зависит от его жирового состава.

Так, входящая в состав свиного и говяжьего сала пальмитиновая кислота предает мылу твердость и хорошие пенообразующие качества, а олеиновая кислота – растворимость в холодной воде и моющую способность. Стеариновая кислота усиливает моющие действия мыла в горячей воде. Благодаря лауриновой кислоте, содержащейся в кокосовом масле, мыло лучше растворяется в холодной воде, увеличивается его моющая способность и уменьшается набухание.

**II. Практические задания**

**Опыт 1. Омыление жиров в водно-спиртовом растворе (мыловарение).**

В колбу аккуратно поместите 3-4 г (приблизительно 1 см3) измельчённого жира и прилейте 10 мл 15%-ного спиртового раствора гидроксида натрия. Перемешайте смесь стеклянной палочкой, колбу со смесью закройте обратным холодильником, опустите в водяную баню, закрепив лапкой в штативе, и нагревайте 15-20 минут до кипения. Омыление ведите до тех пор, пока жидкость не станет однородной.

Для определения конца омыления можно налить несколько капель полученной смеси в пробирку, добавить 5-6 мл воды и нагреть раствор. Если взятая смесь растворяется в воде без выделения капель жира, омыление можно считать законченным. Если в растворе есть капли жира, то смесь надо нагревать еще несколько минут.

Полученную густую жидкость перелейте в стакан и добавьте при перемешивании насыщенный раствор поваренной соли. При этом должен выделиться слой мыла, всплывающий на поверхность. Дайте смеси отстояться, охладите её водой, полученное мыло извлеките на фильтровальную бумагу и просушите.

**Опыт 2. Выделение жирных кислот.**

Налейте в пробирку 2 мл водного раствора обыкновенного хозяйственного мыла. Прибавьте туда разбавленную соляную или серную кислоту до образования хлопьев.

Какое вещество выпадает в виде хлопьевидного осадка?

Проверьте, растворяется ли осадок в щелочи. Объясните это явление.

**Опыт 3. Получение нерастворимых солей жирных кислот.**

В две пробирки налейте по 2 мл водного раствора мыла, затем в одну из них добавьте раствор ацетата свинца (II), а в другую – раствор сульфата меди (II).

Объясните изменения, происходящие в каждой пробирке.

**Опыт 4. Сравнение свойств мыла и синтетических моющих средств.**

А. Влейте в одну пробирку 2-3 мл раствора мыла, а в другую – столько же раствора синтетического моющего средства (СМС). Добавьте к ним несколько капель раствора фенолфталеина. Каков цвет раствора?

Б. В две пробирки влейте по 4-5 мл жесткой воды, содержащей ионы кальция и магния. В первую пробирку при встряхивании добавьте раствор мыла, во вторую – раствор синтетического моющего средства.

В каком случае приходится прибавлять больше раствора до образования устойчивой пены?

Какой раствор не утрачивает моющего действия в жёсткой воде? Почему?

**II. Контрольные вопросы**

1. Предложите четыре способа получения ацетата кальция. Напишите уравнения соответствующих реакций.

2. Почему мыло теряет свои моющие свойства в жесткой и морской воде? Как можно устранить жесткость воды?

3. Назовите все типы связей, реализующихся в пропионате натрия.

**III. Оформление отчета**

Выполнить задания.

Ответить на вопросы.

Сделать вывод.

\*Отчеты присылать на электронную почту: [andru79r@gmail.com](mailto:andru79r@gmail.com).