

УДК 661.185.7

## **ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ МЫЛА И СИНТЕТИЧЕСКИХ МОЮЩИХ СРЕДСТВ**

Устьянцев Д.К., Старчаков Н.А. студенты II курса гр. ТХТ-201,  
Суровая В.Э., к.х.н., доцент, Тимофеева Е.Э., аспирант  
Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева  
г. Кемерово

До нашей эры, глубоко в древности известно человеку моющее средство как мыло. В римской империи многие ученые занимались изучением, исследованием мыла и получением его в ходе реакции омыления жиров. Одним из первых исследовал этот процесс Плиний Старший (23–79 гг.). В своих трудах «Естественная история» он изучал способы и методики производства жидких и твердых образцов мыла, которые получал из соды и поташа [1].

Технология производства мыла из животных жиров совершенствовалась многие века. В начале XIX века исследования французского химика М. Шевреля.

В настоящее время получение мыла особо не изменило свою технологию. Современное мыло представляет собой натриевые или калиевые соли стеариновой, олеиновой и других кислот с вариативными наполнителями.

Что же касается наших дней, в производстве и использовании мыла появилась альтернатива натуральным мылам, сделанным на основе природных жиров, такая как синтетическое мыло. С точки зрения экологии, сегодня существует проблема – отходы производства и продуктов жизнедеятельности людей. Источники загрязнения различны, в том числе и прачечные, применяющие моющие средства, важнейшими из которых являются синтетические моющие средства (СМС). Бытовая химия окружает нас везде [2].

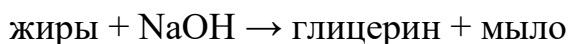
Цель работы: исследование моющего действия растворов мыла и синтетического порошка.

На основе поставленной цели, решались следующие задачи:

1. рассмотреть литературу по свойствам мыла и синтетических моющих средств;
2. установить, чем обусловлено моющее действие мыла и СМС;
3. изучить влияние жесткой воды на объекты анализа;
4. определить значения pH среды;
5. сделать вывод по работе.

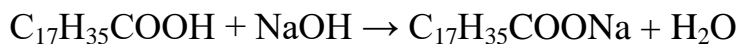
Классификация моющих средств приведена ниже. Моющие средства различают по агрегатному состоянию (консистенции) твердые, порошковые (гранулированные), жидкие и пастообразные.

По составу синтетические моющие средства различают без перекисных соединений и биодобавок (простейшие) и с биодобавками, с перекисными соединениями, с перекисными соединениями и биодобавками, для шерсти, тонких тканей и детского белья, для цветных тканей и для снижения пиллинга (в наименование таких препаратов входит обозначение «колор»), а их использование требует определенного температурного режима. Состав СМС различен, там и полимерные добавки, затрудняющие перенос красителей с ткани в раствор), ароматизирующие. Порошкообразные СМС удовлетворяют практически всем требованиям современной обработки белья, охватывают все типы изделий, эффективны во всех бытовых стиральных машинах. Мыло производят при нагревании жира с гидроксидом или карбонатом натрия:



Для отделения образовавшегося мыла к продуктам реакции добавляют раствор хлорида натрия, мыло всплывает на поверхность, его собирают и придают ему форму.

В последнее время в целях экономии жира карбоновую кислоту получают из нефтепродуктов, из которых в дальнейшем получают натриевые и калиевые соли:



Известно, что натриевые соли – это твёрдые мыла, а калиевые – жидкие.

Указанный способ производства мыла указан в романе Ж. Верна «Таинственный остров». В романе колонисты производили мыло из тюленьего жира и водорослей. В наши дни мыло получают аналогичным способом – омылением жиров.

СМС (синтетические моющие средства) – натриевые соли синтетических кислот (сульфокислот, сложных эфиров высших спиртов и серной кислоты). СМС в основном состоят из алкилсульфатных солей натрия  $\text{RO-SO}_2\text{-ONa}$ . R – углеводородный радикал, имеющий в составе от 8 до 18 атомов углерода [3].

Востребованность моющих средств определяется пригодностью моющих веществ к проявлению основной функции в различной среде, т.е. в условиях различных значений pH, жесткости воды и температуры моющего раствора. Возрастание жесткости воды моющая способность мыла практически полностью может утратиться, в виду расхода мыла на связывание ионов кальция и магния. Синтетические моющие вещества намного лучше по всем областям использования. В жесткой воде утрачивают лишь немного моющей способности и обладают моющим действием при более низких значениях температуре.

Безопасность моющих средств определяется относительно человека, окружающей среды и отстирываемого материала. Под безопасностью понимают и биологическую активность, в виду того, что некоторые моющие вещества обладают бактерицидными, общедезинфицирующими свойствами, а отдельные препараты – токсичностью. Сравнение с мылом, которое легко

подвергается биохимическому распаду, синтетические моющие вещества, содержать бензольные ядра в углеродной цепи и разветвленные алкильные остатки, являющиеся биологически «твердыми»: не разлагаются в водоемах, а накапливаются в них, вызывая гибель животных и растительных организмов и затруднения при очистке воды.

Моющее действие связано с процессом адсорбции, оно обусловлено способностью моющих веществ адсорбироваться на поверхностях воды и твердых тел, повышать их смачиваемость, образовывать пену и устойчивые взвеси частиц в воде. Для устранения загрязнений, моющая жидкость должна иметь отличную смачиваемую способность (содержать мыло или другое поверхностно-активное моющее средство). Моющая жидкость быстро проникает в поры тканей и других материалов, в трещинки грязевых частиц, а также между загрязнениями и отстирываемой поверхностью. Частицы грязи набухают, дробятся, обволакиваются пленкой мыла, при этом уменьшается сцепление частиц грязи между собой и очищаемой поверхностью. При небольшом механическом воздействии (перетирании руками или в стиральной машине) частицы загрязнений легко отделяются и переходят в раствор, где находятся во взвешенном состоянии.

Для исследований сыпучие твердые образцы отбирали методом конуса и квартования. Образец 1 – порошок «Лоск» автомат; образец 2 – порошок «Тайд» автомат; образец 3 – порошок «Тайд» для ручной стирки; образец 4 – порошок «Миф» автомат.

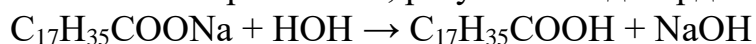
Образцы мыла, настругали в стружку, измельчили в порошок: образец 5 – мыло хозяйственное; образец 6 – чистящее средство «Пемоксоль»; образец 7 – мыло «весна»; образец 8 – мыло «Palmolive».

Жидкие образцы моющих средств отбирали непосредственно перед испытанием: образец 9 – гель «Fairu»; образец 10 – средство для мытья посуды «Лимон»; образец 11 – гель для душа «Oriflame».

Для определения водородного показателя в пробирки помещали твердые кристаллики сыпучих образцов, стружки мыла и растворяли в дистиллированной воде, к жидким объектам также приливали небольшое количество воды. Погружали универсальную индикаторную бумажку и регистрировали pH по окраске индикатора, сравнивали значение водородного показателя с цветом бумажки.

В ходе эксперимента установили, что для образцов с 1 по 6 включительно pH составил 12-11, что соответствует щелочной среде, а для образцов с 7 по 11 значение pH среды 6-7, нейтральная.

Аналогичный эксперимент проверили с другими индикаторами, фенолфталеин и метиловый оранжевый, результат подтвердился.



Ацетат ион гидрофобен, т.е. не реагирует с молекулами воды, однако может проникать в жир; а вот натрий обладает гидрофильными свойствами, т.е. интенсивно реагирует с водой. В результате указанного процесса, создается мицелла грязного жира, она может без затруднений смыться водой.

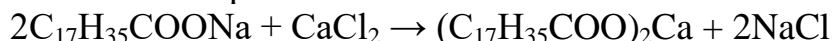
Определение влияния жесткой воды на объекты анализа.

В пробирки налили по 3-4 мл жесткой воды (раствора хлорида кальция). В каждую по каплям добавили растворы стиральных порошков, стружек мыла, и моющих средств, полученную смесь взболтали.

Для образцов 1-3, 6-7 и 9-11 наблюдали образование устойчивой пены, при чем не только порошки давали пену, но и растворы моющих средств и мыло «Весна».

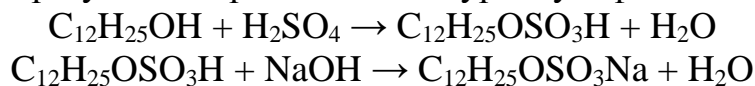
А вот для образцов 4 – порошок Миф, 5 – мыло хозяйственное и 8 – мыло «Palmolive» регистрировали выпадение хлопьев осадка.

Известно, что в жесткой воде мыло реагирует с растворимыми солями кальция и магния, что приводит к образованию хлопьев – нерастворимых солей кальция и высших карбоновых кислот:



Синтетические моющие средства лучше, чем мыло снижает поверхностное натяжение воды. Всё это позволяет сегодня СМС занимать лидирующие позиции на рынке моющих средств.

В ходе реакции получается лаурилсульфат, с последующим взаимодействием образуется натриевая соль лаурилсульфата.



Экологический аспект СМС, они активно обезжиривают кожу рук и способствуют образованию аллергических заболеваний и дерматитов. Стабильность молекул СМС к разложению, также является серьезным недостатком. Чем больше разветвлён углеводородный радикал, тем труднее бактериям к нему подобраться. Известно, что примерно около 30% массы стирального порошка составляют фосфаты, которые снижают жёсткость воды. Попадая в сточные воды, а в последующем и в водоёмы, фосфаты оказывают серьезное развитие сине-зелёных водорослей, «цветение воды», и как следствие – гибель рыб и других водных обитателей.

### Список литературы:

1. Николаев, П. В. Основы химии и технологии производства синтетических моющих средств: учебное пособие / П. В. Николаев. – Иваново: ИГХТУ, 2007. — 116 с.
2. Чешкова, А. В. Ферменты и технологии для текстиля, моющих средств, кожи, меха: учебное пособие / А. В. Чешкова. — Иваново: ИГХТУ, 2007. – 282 с
3. Петрище, Ф. А. Синтетические моющие средства: потребительские свойства, нормирование, безопасность и эффективность использования: монография / Ф. А. Петрище, М. Н. Мальцева. – Москва: Дашков и К, 2014. — 150 с