Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

 Рябцевская основная школа

Починковского района Смоленской области

**ИНДИВИДУАЛЬНЫЙ ИТОГОВЫЙ ПРОЕКТ**

**по химии**

«Анализ жидких средств для мытья посуды»

**Работу выполнил:**

ученик 9 класса

Фроленков Никита Юрьевич

**Руководитель :**

Невеницына Татьяна Олеговна

Рябцево

2023

Оглавление

[Введение 3](#_Toc131940690)

[I. Теоретическая часть 5](#_Toc131940691)

[1.1 История возникновения средств для мытья посуды 5](#_Toc131940692)

[1.2. Развитие производства синтетических моющих средств 6](#_Toc131940693)

[1.3. Основы теории моющего действия. Основные компоненты моющих средств 7](#_Toc131940694)

[1.4*.* Требования к качеству жидких средств для мытья посуды 9](#_Toc131940695)

[II. Практическая часть 10](#_Toc131940696)

[2.1. Методы определения органолептических и физико-химических показателей жидких средств для мытья посуды 10](#_Toc131940697)

[2.2. Характеристика объектов исследования 11](#_Toc131940698)

[2.3. Органолептические и физико-химические показатели солей для ванн 13](#_Toc131940699)

[Заключение 16](#_Toc131940700)

[Список литературы 18](#_Toc131940701)

[Приложения 19](#_Toc131940702)

# Введение

Ассортимент средств и продуктов бытовой химии, в первую очередь предназначенных для облегчения повседневных домашних работ, с каждым годом расширяется, но при этом человек желает при наименьших затратах получить качественный товар или услуги.

Иногда реклама действительно помогает сориентироваться в многообразии товаров и услуг, а иногда обещает просто «чудеса». Представители различных фирм рекламируют нам свою продукцию, убеждая в том, что именно она самая лучшая и самая надежная, гарантируя ее безопасность и качество. Часто бывает так, что покупатели обращают внимание только на яркую красивую упаковку, и даже не интересуются составом продукта. С каждым годом возрастает выпуск синтетических моющих средств (СМС). В состав добавляются различные отдушки, красители, вещества, которые лучше удаляют загрязнения. Но помимо положительных свойств у СМС есть и отрицательные свойства.

Производители могут подвергнуть свою продукцию испытанию на безопасность, но добровольно. Специалисты признают: этот сертификат гарантирует только то, что в момент использования вы не отравитесь, не испортите кожу рук. А вот что с течением времени происходит в организме, в который постоянно попадают остатки моющего средства, – таких исследований не проводили [8].

*Возникает проблема:* есть ли взаимосвязь между ценой и качеством и какое средство можно рекомендовать к использованию?

*Гипотеза:*если владеть информацией о составе и свойствах моющих средств для посуды, то можно избежать проблем со здоровьем.

*Цель работы:* исследовать химический состав и свойства жидких средств для мытья посуды.

*Задачи:*

1. Ознакомится с литературой по данному вопросу;
2. Изучить химический состав жидких средств для мытья посуды;
3. Сравнить физико-химические свойства жидких средств для мытья посуды и определить их эффективность;
4. Дать рекомендации по выбору и использованию жидких средств для мытья посуды.

*Объект исследования:* жидкие средства для мытья посуды.

*Предмет исследования:* химический состав и свойства жидких средств для мытья посуды.

*Методы:* поиск и систематизация информации, анализ информации, сравнение, обобщение, эксперимент.

*Практическая значимость* *проекта* состоит в сознательном выборе моющих средств для сохранения здоровья.

# I. Теоретическая часть

# 1.1 История возникновения средств для мытья посуды

Самое простое моющее средство, было получено на Ближнем Востоке более 5 000 лет назад. Скорее всего, оно было открыто по чистой случайности, когда над костром жарили мясо, и жир стек на золу, обладающую щелочными свойствами. Взяв в руки горсть этого простейшего мыла, человек обнаружил, что оно легко растворяется в воде и смывается вместе с грязью. Поначалу мыло использовалось для стирки и обработки язв и ран. И только с I века н.э. человек стал мыться с мылом.

Первое синтетическое моющее средство появилось только в 1916 году. Изобретение немецкого химика Фрица Пантера предназначалось для промышленного использования. Бытовые синтетические моющие средства (СМС), более менее безвредные для рук, стали выпускать в 1935 году. С тех пор был разработан целый ряд синтетических моющих средств узкого назначения, а их производство стало важной отраслью химической промышленности [2].

# 1.2. Развитие производства синтетических моющих средств

Как отмечают Николаев П.В., Н.А. Козлов, С.Н. Петрова в своем учебном пособии [6], синтетические моющие средства (СМС) – это высокоэффективные моющие препараты, содержащие в своей основе от 10 до 40% поверхностно - активных веществ, а также различные добавки, повышающие моющую способность средства.

Моющие средства - продукт повседневного использования, поэтому требования к ним всегда возрастают. Они должны обеспечивать не только чистоту, но и обладать отбеливающими, дезинфицирующими свойствами, оказывать мягкое воздействие на кожу человека, иметь приятный аромат и т.д. При этом они не должны нарушать экологических требований, важнейшим из которых является биоразлагаемость ПАВ, входящих в состав моющих средств [3].

Первым исторически известным моющим средством является мыло. Со временем совершенствовались технологии получаемых синтетических моющих средств, а сами моющие средства находили все большее распространение.

На протяжении последних нескольких лет в России наблюдается стабильный рост производства СМС (7,5-9% на протяжении последних пяти лет). В настоящий момент в российском производстве можно выделить двенадцать крупных предприятий, специализирующихся на выпуске СМС.

# 1.3. Основы теории моющего действия. Основные компоненты моющих средств

Моющий процесс сводится к трем основным стадиям. Во-первых, необходимо отделить грязевые частицы от очищаемой поверхности, к которой они прилипли. Во-вторых, перевести отделенные водонерастворимые грязевые частицы – в моющий раствор. В-третьих, удержать эти частицы в моющем растворе до его смены и устранить всякую возможность их повторного прилипания к отмываемой поверхности [9].

В качестве жидкости в быту используют главным образом воду. Хорошая моющая система должна удалять загрязнение с очищаемой поверхности и переводить его в водный раствор. Значит, и моющее средство должно обладать способностью взаимодействовать с загрязняющим веществом и переводить его в воду или водный раствор.

Молекула моющего вещества должна иметь одну или несколько гидрофильных и одну или несколько гидрофобных частей. Филео – по-гречески – люблю, а гидрофильность – любящий, удерживающий воду. Фобос – по-гречески означает страх, боязнь. Значит, гидрофобность означает боящийся, избегающий воду.

Гидрофобная часть молекулы моющего вещества обладает способностью взаимодействовать с поверхностью гидрофобного загрязняющего вещества. Гидрофильная часть моющего вещества взаимодействует с водой, проникает в воду и увлекает с собой частицу загрязняющего вещества, присоединенную к гидрофобному концу.

Согласно справочнику Плетнева М.Ю., основу моющего средства составляют поверхностно-активные вещества (ПАВ), определяющие его моющую способность [7].

Как считает автор учебника "Комплексоны и ПАВ в средствах бытовой химии" Д.А. Меркулов [5], по химической природе ПАВ делят на два основных типа: ионные и неионные. Принципиальное отличие заключается в том, что неионные ПАВ не распадаются в воде на положительно и отрицательно заряженные ионы, ионные ПАВ при взаимодействии с водой распадаются на ионы, одни из которых обладают адсорбционной (поверхностной) активностью, другие (противоионы) – адсорбционно неактивны.

Ионные ПАВ называются анионными, если поверхностно-активные ионы несут отрицательный заряд. В мировом производстве поверхностно-активных веществ большую часть составляют анионные вещества. Ионные ПАВ называются катионными, если поверхностно-активные ионы положительно заряженные. Некоторые ПАВ проявляют свойства или анионных, или катионных, поэтому их называют амфотерными [1].

Неионные ПАВ - соединения, растворимые как в кислой, так и в щелочной среде, не диссоциирующие в воде. Обладают низкой пенообразующей способностью и могут использоваться как пеногасители.

В современных СМС используют поверхностно - активные вещества, которые имеют степень биоразложения не менее 90%.

Как отмечает Николаева П. В. [6], синтетические моющие средства обязательно содержат ряд вспомогательных веществ, улучшающий их моющую способность, такие как:

1. Глицерин – смягчает негативное воздействие на кожу рук, создавая на поверхности защитную пленку;
2. Консерванты – вещества, угнетающие рост микроорганизмов в продукте;
3. Вода – универсальный растворитель;
4. Красители – используются для придания привлекательного вида продуктам или для сокрытия неприятного цвета исходных веществ;
5. Ароматизаторы – вещества, которые используют для придания продуктам или изделиям определённых запахов, создания или улучшения аромата.

# 1.4*.* Требования к качеству жидких средств для мытья посуды

Для того чтобы провести сравнительный анализ жидких средств для мытья посуды, необходимо изучить их органолептические и физико-химические показатели, которые будут определять их качество.

Качество жидких средств для мытья посуды регламентируется требованиями ГОСТ 32478-2013 , указанными в таблице 1 [4].

*Таблица 1*

Требования и нормы к качеству жидких средств для мытья посуды

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование показателя | Характеристика показателя |
| Внешний вид | Однородная однофазная и многофазная жидкость без посторонних включений |
| Цвет | Свойственный цвету продукции конкретного названия |
| Запах | Свойственный запаху продукции конкретного названия |
| Водородный показатель | 5,0-8,5 |
| Устойчивость пены | 80% |

# II. Практическая часть

# 2.1. Методы определения органолептических и физико-химических показателей жидких средств для мытья посуды

Органолептические показатели солей для ванн мы определяли визуально и при помощи обоняния.

Внешний вид и интенсивность цвета жидких средств определялась в стеклянных тонкостенных стаканах, объемом 50 мл. В жидких CMC не должно быть расслаивания и осадка.

Существенным потребительским свойством является запах, который может передаваться отмываемому изделию, поэтому не допускаются запахи, связанные с недостаточной очисткой компонентов CMC, в частности запах нефтепродуктов. Испытания интенсивности запаха проводится при температуре (22 ± 2) °С. Как правило, допускается слабый запах парфюмерных отдушек, если они добавлялись в средства.

 Физико-химическим способом определяют показатели физических, физико-химических и химических свойств моющих средств, устанавливаемые с помощью специальной аппаратуры, приборов и методов.

# 2.2. Характеристика объектов исследования

Для проведения сравнительного анализа жидких средств для мытья посуды было выбрано 3 различных образца отечественных производителей. Описание объектов в соответствии с их маркировкой и ценовыми характеристиками представлено в таблице 2. Фотографии находятся в приложении 1.

*Таблица 2*

Характеристика образцов жидких средств для мытья посуды

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Компоненты моющих средств | Fairy | AОS | Sorti |
| ПАВ | Анионные | +(5-15%) | +(5-15%) | +(5-15%) |
| Катионные | - | - | - |
| Неионогенные | Менее 5% | Менее 5% | Менее 5% |
| Консерванты | + | + | + |
| Краситель | + | + | + |
| Комплексообразователь | - | + | - |
| Ароматизатор (отдушка) | + | + | + |
| Регулятор рН | - | + | + |
| Вода | - | - | + |
| Глицерин | - | - | + |
| Антибактериальные компоненты | + | + | - |
| Срок годности | 24 месяца | 24 месяца | 18 месяцев |
| Меры предосторожности  | Беречь от детей! При попадании в глаза промыть большим количеством воды. Предохранять от воздействия прямых солнечных лучей и нагревания выше 35 градусов. | Беречь от детей! При попадании в глаза промыть большим количеством воды. Хранить в сухом помещении | Хранить при температуре не ниже -20 градусов. Беречь от детей! Избегать попадания в глаза. |
| Цена, руб | 69,98 | 54,99 | 79,80 |

Как видно из таблицы 2 главным компонентом всех жидких средств для мытья посуды являются анионные и неионогенные ПАВ. В соответствии с требованиями ГОСТ 32478-2013 массовая доля анионных ПАВ не должна превышать 35% [4].

Кроме ПАВ в составе всех моющих средств имеются консерванты, ароматизаторы (отдушки), красители, но не указана маркировка этих веществ, что не позволяет сделать вывод об их безопасности для человека. Комплексообразователь (для смягчения воды) имеется в средстве «AОS». Регулятор рН обнаружен на этикетках «Sorti», «AОS». Глицерин указан только в одном жидком средстве «Sorti», хотя он создаёт на поверхности кожи рук защитную пленку. Антибактериальные компоненты присутствуют на этикетках «Fairy», «AОS». Все средства содержат предупреждение: «Беречь от детей» и описывают действия при попадании средства в глаза. Срок годности таких средств, как «Fairy», «AОS». - одинаковый и составляет 24 месяца, а вот срок годности у моющего средства торговой марки «Sorti» - составляет 18 месяцев.

# Все образцы относятся примерно к одной ценовой категории, лишь образец №3 слегка превосходит по цене все остальные образцы.

# 2.3. Органолептические и физико-химические показатели солей для ванн

После выбора объектов для исследования мы провели их изучение и сравнение по органолептическим и физико-химическим. Сравнительная характеристика приведена в таблице 3.

*Таблица 3*

Органолептические и физико-химические показатели

жидких моющих средств для мытья посуды

|  |  |
| --- | --- |
| Наименования показателя | Образцы |
| Fairy | AОS | Sorti |
| Внешний вид | Не обнаружено расслаивания и осадка | Не обнаружено расслаивания и осадка | Не обнаружено расслаивания и осадка |
| Цвет | Бледно- розовый | Темно- зеленый | Бледно- зеленый |
| Запах | С приятным цветочным запахом | С резким неприятным запахом | С приятным травянистым запахом |
| Значение рН среды | 8,1 | 7,5 | 6,4 |
| Поверхностное натяжение, Н/м | 0,40 | 0,52 | 0,41 |
| Устойчивость пены, % | 88 | 64,83 | 92,59 |

По исследуемому показателю – внешнему виду, все образцы соответствуют требованиям ГОСТ 32478-2013, поскольку представляют собой однородную однофазную жидкость без посторонних включений, расслаивания и осадка.

По исследуемому показателю – цвету, все образцы соответствуют заявленному продавцом. По исследуемому показателю - запаху, образец №2 имеет резкий неприятный запах, что не соответствует заявленному продавцом.

После изученияорганолептических показателей мы перешли к исследованию величины рН растворов, поверхностного натяжения и пенообразующей способности. Методики представлены в Приложениях 2, 3, 4.

Определяя рН водных растворов, мы ориентировались на ГОСТ [4], в котором допустимое значение рН находится в пределах 5,0 – 8,5.

Все моющие средства соответствуют ГОСТу. При этом самым агрессивным оказалось моющее средство марки « Fairy» (рН=8,1), а самым мягким «Sorti» (рН=6,4). Растворы торговых марок «Fairy» и «AОS» имеют щелочную среду, а это отрицательно влияет на кожу рук, поскольку щелочная реакция кожи приводит к размножению бактерий, способных провоцировать акне. Раствор моющего средства торговой марке «Sorti» имеет кислую среду, что также негативно воздействует на кожу рук, высушивая ее и провоцируя появление трещин и заусенцев, расслоение ногтей.

На следующем этапе эксперимента мы определяли устойчивость пены. Согласно ГОСТу [4], устойчивость пены моющего средства должна составлять 80%. Из проведенного нами опыта можно сделать вывод, что по данному критерию только средство марки «Fairy» и «Sorti» соответствует ГОСТу [4].

Как правило, чем меньше коэффициент поверхностного натяжения раствора СМС, тем лучше качество моющего средства. Согласно полученным результатам наилучшей способностью удалять загрязнения обладает жидкое моющее средство торговой марки «Fairy», а худшей – «AОS».

По нашему мнению, наилучшими потребительскими свойствами характеризуется моющее средство "Fairy". В ходе эксперимента было установлено, что этот образец обладает наилучшей способностью удалять загрязнения и пенообразующей способностью, что наиболее приближает его к требования ГОСТ. При этом моющее средство "Fairy"не является самым дорогим средством, но имеет наибольшую эффективность в использовании.

Самым дорогим из рассмотренных является образец №3, однако, он уступает по своим характеристикам более дешёвому образцу №1.

Наихудшими потребительскими свойствами характеризуется моющее средство«AOS». В ходе эксперимента было обнаружено, что устойчивость пены данного образца составляет 64,83%, что является ниже принятого значения, которое указано в ГОСТ 32478-2013. Кроме того, коэффициент поверхностного натяжения у моющего средства " AOS" выше, чем у других средств, что говорит о худшей способности образца удалять загрязнения.

# Заключение

 В ходе работы нами были изучены химический состав жидких средств для мытья посуды, выявлены основные компоненты моющих средств. Был проведен сравнительный анализ некоторых показателей и на основе анализа данных, полученных в ходе исследования, были сделаны выводы и даны рекомендации по выбору моющих средств, представленные в приложении 5.

Обычный покупатель не может однозначно определить качественную характеристику товара, поэтому при покупке и использовании моющих средств рекомендуется обращать внимание на следующие характеристики: более-менее однородный состав, умеренно выраженный цвет и ненавязчивый запах. При этом нет прямой зависимости между ценой и качеством. Таким образом, потребительские предпочтения во многом формируются в ходе использования солей путем проб и ошибок.

#

# Список литературы

1. Амбрамзон, А.А. Поверхностно-активные вещества. Синтез, анализ, свойства, применение/ М.: Гиперокс, 1993. — 270 с.
2. Влияние синтетических моющих средств на окружающую среду и живые организмы URL <https://studwood.ru/997105/ekologiya/teoreticheskoe_obosnovanie_problemy>
3. Все о средстве для мытья посуды, советы, мифы, заблуждения, консультации URL <http://www.matrixplus.ru/soapposuda.htm>
4. ГОСТ 32478-2013. Товары бытовой химии. Общие технические требования URL <https://docs.cntd.ru/document/1200107406>
5. Меркулов Д.А. Комплексоны и ПАВ в средствах бытовой химии: учебное пособие. – Ижевск: Из-во «Удмуртский университет», 2013. – 111 с.
6. Николаев П. В. , Н. А. Козлов, С. Н. Петрова. Основы химии и технологии производства синтетических моющих средств: учеб. пособие; Иван. гос. хим. – технол. ун-т. – Иваново, 2007. – 116 с.
7. Поверхностно - активные вещества и композиции. Справочник, / Под ред. М. Ю. Плетнева. – М.: ООО « Фирма Клавель» , 2002, 768 с.
8. Подлегаева А. Анализ жидких средств для мытья посуды URL <https://obuchonok.ru/node/6252>
9. Чалмерс, Л. Химические средства в быту и промышленности [Текст]/ Л. Чалмерс – Л.: Химия, 1969 г. – 528 с.

# Приложения

***Приложение 1***

*Фотографии исследуемых образцов*

**

Образец 1. Жидкое средство для мытья посуды « Fairy»

**

Образец 2. Жидкое средство для мытья посуды «Aos»

**

Образец 3. Жидкое средство для мытья посуды «Sorti»

***Приложение 2***

**Методика определения водородного показателя водных растворов жидких средств для мытья посуды**

*Используемое оборудование:* рН - метр или ионометр, измерительный электрод, электрод сравнения, 3 химических стакана на 150мл, 3 мерных пробирки, 3 стеклянных палочки.

*Техника проведения*

В 50 мл воды растворяют 2,5 мл средства. Электрод тщательно ополаскивают дистиллированной водой, а затем опускают в раствор моющего средства[8].

***Приложение 3***

**Методика определения поверхностного натяжения**

**жидких средств для мытья посуды**

*Используемое оборудование:* химические весы, 3 химических стакана на 50 мл, пипетка, линейка.

*Техника проведения*

 Перед началом работы необходимо измерить диаметр отверстия пипетки и массу пустого стакана. После чего в пустой стакан накапать 20 капель раствора, взвесить его и вычислить массу жидкости в стакане.

Вычислить коэффициент поверхностного натяжения можно по формуле

σ= М\*g/(π\*D\* N)

где М- масса жидкости в стакане, г;

g=9,8 м/с2;

π=3,14;

D-диаметр отверстия пипетки, мм;

N- число капель[8].

***Приложение 4***

**Методика определения устойчивости пены жидких средств для мытья посуды**

*Используемое оборудование:* линейка, 3 мерных цилиндра, секундомер, 3 мерных пробирки.

*Техника проведения*

В воду объемом 25 мл добавляется 0,5 мл жидкого средства для мытья посуды. Взбалтываем в течение 30 секунд. После чего измеряем уровень пены: сразу, через 5 минут, через 10 минут, через 15 минут.

Значение устойчивости пены рассчитывается по формуле:

W% = h(через 15 мин) : h (сразу) ∙100% [8].

***Приложение 5***

***Рекомендации по выбору и использованию жидких средств для мытья посуды***

1. При покупке средств для мытья посуды внимательно читайте инструкцию по применению;
2. Ознакомьтесь с составом, сроком годности, мерами предосторожности в применении;
3. Не покупайте средства без указания состава и с явными изъянами на упаковке;
4. Мойте посуду в резиновых перчатках;
5. Капайте средство сначала на губку или в воду, но не на саму посуду;
6. Тщательно ополаскивайте посуду (2-3 минуты);
7. Вытирайте посуду полотенцем (так можно удалить до 90% ПАВов);
8. Держите флаконы МС закрытыми, чтобы не допустить токсичных испарений;
9. Откажитесь от поролоновой губки. Она является идеальной средой для размножения бактерий и плохо дезинфицируется;
10. После использования обязательно мойте руки;
11. Избегайте длительных контактов с кожей рук, не используйте для мытья рук, лица, тела, а также продуктов питания.
12. Храните в недоступном для детей месте!