

## АНАЛИЗ ЖИДКИХ СРЕДСТВ ДЛЯ МЫТЬЯ ПОСУДЫ И ВЛИЯНИЕ ПАВ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОБЪЕКТЫ

Мадатова В.А.

г. Солнечногорск Московской области, МБОУ «Гимназия №6», 9 класс

Руководитель: Аникина Н.А., г. Солнечногорск Московской области, МБОУ «Гимназия №6»,  
учитель химии

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте VII Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науку» по ссылке: <https://school-science.ru/7/13/40324>.

Благодаря активной рекламной политике производителей, сегодня почти в каждой семье для мытья посуды используют специальные средства. Производители обещают, что именно их продукт справится с горой грязных тарелок. Согласно рекламе они даже защищают от вредного воздействия веществ моющего средства кожу рук, увлажняя и ухаживая за ними. Но как дела обстоят на самом деле, действительно ли средства для мытья посуды безвредны, как нас пытаются убедить и каков состав этих средств?

По своему составу средства для мытья посуды близки к шампуням, гелям для душа. Это значит, что на них гигиенический сертификат, гарантирующий безопасность, не нужен. Химики 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.

Как сориентироваться среди многочисленного ассортимента? Какое средство является более эффективным и менее безопасным? Все вышесказанное определило тему исследования. Для сравнения были выбраны средства наиболее распространенных и используемых марок.

**Актуальность:** выбранной темы заключается в следующем – в насажденном рекламой многообразии средств для мытья посуды очень сложно разобраться, да еще и выяснить, какое более эффективное, а главное, менее опасное для здоровья, под силу не каждому.

**Цель работы:** провести сравнительный анализ наиболее часто используемых жидких средств для мытья посуды и выяснить, насколько их реклама соответствует действительности;

**Задачи:**

1. Изучить соответствующую литературу об истории создания моющих средств, их

составе и свойствах некоторых компонентов, влиянии этих компонентов на здоровье человека;

2. Выявить в ходе социологического опроса часто используемые в домашних условиях марки моющих средств для посуды, а также, знают ли участники опроса, какое влияние оказывают составляющие этих средств на здоровье человека;

3. Изучить состав моющих средств для посуды;

4. Провести сравнительный анализ физических свойств выбранных моющих средств;

5. Исследовать некоторые химические свойства моющих средств для посуды;

6. Оценить эффективность применения моющих средств в реальных условиях

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

Практическая значимость проекта состоит в том, что полученную информацию по результатам исследовательской работы можно использовать на факультативных занятиях и элективных курсах по химии, выступление на родительском собрании.

### 1. Теоретическая часть

#### 1.1. История возникновения моющих средств

Моющие эффекты определённых синтетических ПАВ были отмечены в 1913 А. Рейхлером, бельгийским химиком. Первым коммерчески доступным детергентом, использующим те наблюдения, была смесь *Nekal*, продававшаяся в Германии в 1917, чтобы облегчить нехватку мыла в первой мировой войне. После Второй мировой войны заводы авиационного топлива США, перешедшие на мирную продукцию, широко производили тетрапропилен, используемый в бытовых моющих средствах,

что вызвало быстрый рост домашнего использования в конце 1940-х.

### 1.2. Состав и свойства моющих средств

В моющем растворе происходит целый комплекс скрытых от нашего глаза, но связанных между собой в единую систему физико-химических процессов. Эти процессы подробно исследовались нашими учеными, в особенности П.А. Ребиндером, Д.А. Рожественским, Б.Н. Тютюнниковым.

Следовательно, молекула моющего вещества должна иметь гидрофобную и гидрофильную части. Основу моющего средства составляют поверхностно-активные вещества (ПАВ), обладающие способностью адсорбироваться на пограничной поверхности. ПАВы подразделяются на два типа: ионные и неионогенные. Принципиальное отличие заключается в том, что неионогенные ПАВы не подвержены электролитической диссоциации, т. е. не распадаются в воде на положительно и отрицательно заряженные ионы, ионные ПАВы при взаимодействии с водой распадаются на ионы. По ГОСТу ПАВы должны составлять не более 5% , так как, с точки зрения экологии, относятся к классу загрязняющих веществ. Самые опасные ПАВы – анионные (А-ПАВ). Они вызывают нарушения иммунитета, аллергию, поражение мозга, печени, почек, легких. Имейте в виду, при использовании моющих средств ПАВ попадает к вам в организм, так как даже десятикратное полоскание в горячей воде полностью не освобождает посуду от химикатов.

### 1.3. Влияние синтетических моющих средств на организм человека

По данным Научного комитета по безопасности потребителей Евросоюза (SCCS), ПАВ обладают низкой токсичностью при попадании в полость рта, но оказывают раздражающий эффект на слизистую оболочку. Ароматические добавки -многие из них являются раздражителями, аллергенами, могут провоцировать мигрени, приступы астмы, а также, по мнению ученых, способны провоцировать эндокринные заболевания.

Этилендиаминтетрауксусная кислота (EDTA) способна усилить проникновение в слои кожи некоторых опасных веществ, которые содержатся в средстве. Это вещество обладает свойством комплексообразователя, связывает ионы металлов, способствует образованию большей пены, хотя ее меньшее количество вовсе не означает, что менее чистой будет и ваша посуда. Согласно ГОСТ Р 51696–2000 для средств, имеющих при использовании контакт с кожей

рук, значение показателя рН должно находиться в пределах от 4,0 до 11,5. Однако для средств, которыми пользуются часто, особенно при мытье большого количества посуды, оптимальным является рН, близкий к нейтральному значению 6,0 – 7,0.

Помимо вреда здоровью самого человека, моющие средства ухудшают экологическую ситуацию в целом.

## 2. Практическая часть. Экспериментальная часть «Анализ жидких средств для мытья посуды»

### 2.1. Диагностика использования средств для мытья посуды

Анкетированным было предложено ответить на следующие вопросы:

– Пользуетесь ли вы средствами для мытья посуды?

– Какое моющее средство вы используете?

– Что вам нравится в вашем моющем средстве?

– Приносит ли ваше моющее средство ожидаемый результат?

Выводы:

1. 89% используют средства для мытья посуды (диаграмма 1)

2. Самые популярные средства среди респондентов: образец №1 – 42%, образец №2 – 25%, 17% – образец №3, 16% – образец №4 (диаграмма 2).

Критерии выбора опрошенных: 43% опрошенных сделали свой выбор по эффективности средства, 39% выбирают средство, опираясь на их стоимость, 18% выбирают средства минимально воздействующее на кожу рук (диаграмма 3).

91% устраивает получаемый результат (диаграмма 4).

### 2.2. Состав, свойства и особенности применения моющих средств

Для исследования состава, свойств применения моющих средств для посуды изучались этикетки средств, указанных при анкетировании пользователей. На основе данных можно сделать следующие выводы:

1) При равном объеме моющих средств (500 мл) цена их не одинакова.

2) Срок годности практически одинаковый, только производители образца №4 обещают сохранить в течение более длительного времени – 2 года.

3) Основными компонентами всех перечисленных средств являются ПАВ (поверхностно-активные вещества), причем разной природы – анионные, неионогенные, амфотерные. На всех средствах указано процентное содержание этих ПАВ.

4) Кроме ПАВ в составе моющих средств имеются красители, кроме образца №4, консерванты, отдушки, загустители, но не указана маркировка этих веществ, что не позволяет нам сделать вывод об их безопасности для человека.

5) На всех упаковках имеются рекомендации по применению, но практически нигде не указана точная дозировка средства для использования.

6) Почти на всех средствах, кроме образца №1, имеется предупреждение хранить в недоступном для детей месте, и описаны действия при попадании средства в глаза.

7) Все производители указывают, что их средства эффективно удаляют жир и в горячей, и в холодной воде, легко смываются водой, не оставляя разводов.

### 2.3. Физико-химические свойства средств для мытья посуды

**Опыт 1. Определение вязкости.** Для определения вязкости средств (их густоты) мы проделали следующий опыт:

В делительную воронку поместили 20мл средства, открыли кран засекли время вытекания (табл. 1, Диаграмма 5).

**Вывод.** Из исследуемых средств образец №1 и образец №2 – являются более густыми.

**Опыт 2. Определение устойчивости пены.** Для исследования высоты и устойчивости пены налили в стеклянную пробирку раствор (0,1 мл средства + 10 мл воды) и взбалтывали в течение 60 с, измеряли высоту столба пены через 5, 15 минут соответственно.

Устойчивость пены определяли по времени оседания пены по формуле:

$$У = [h(\text{через } 15 \text{ мин}) / h(\text{max})] \cdot 100\%.$$

Данные исследования представлены в табл. 2. Диаграмма 6.

**Выводы:** данные таблицы показывают, что большим пенообразованием обладают средства образцы № 2,1,4, кроме образца №3. Наличие большой пены обусловлено большим количеством активного ПАВ, который приводит к большой пенообразующей способности.

Устойчивость пены можно определить с помощью математической формулы:

$$У = \frac{h(\text{через } 15 \text{ мин.})}{h(\text{max})} 100\%,$$

где У – устойчивость пены (в%); h (через 15 мин.) – высота пены через 15 мин. (см); h (max) – максимальная высота пены в момент образования (см).

### Опыт 3. Исследование pH раствора.

Одним из требований к использованию моющих средств для посуды является то, что они должны обладать нейтральным или слабощелочным значением pH раствора (pH =5,5). От 5 до 8,5 (максимально до 11,5). Из этикеток данных средств ими обладают все исследуемые образцы. 0,1 % раствор каждого средства исследовали датчиком РН и универсальной индикаторной бумагой (табл. 3, Диаграмма 7).

**Вывод.** Все средства pH обладают слабощелочной реакцией, выше чем указано на этикетке. Самые агрессивные средства №1 и №2 высокая щелочность среды вызывает частичный гидролиз жиров, находящихся на поверхности кожи, что приводит к сухости кожных покровов, вызывает раздражение.

**Опыт 4. Эмульгирующая способность (способность отмывать жир).** 10 мл воды+0,5 средства, добавить 1 мл растительного масла, взболтать 1 минуту, оставить на сутки. С помощью линейки измерить уровень масла и общий уровень, найти отношение объема эмульгирующего масла к общему объему и на 100% (табл. 4. Диаграмма 8).

**Вывод:** образец №1 и образец №2 обладают наибольшей эмульгирующей способностью.

**Опыт 5. Определение плотности.** В химический стакан 25 мл средства взвешиваем на электронных весах и дальше определяем плотность по формуле масса деленная на объем (табл. 5, Диаграмма 9).

**Вывод:** Чем выше плотность моющего средства, тем оно экономичнее, тем больше тарелок вы отмоете. Самой высокой плотностью обладает средство марки образец №2, следовательно, это средство является самым экономичным.

**Опыт 6. Влияние pH среды на усиление коррозии.** Изучив значения pH полученных растворов моющих средств, мы задумались о том, что среда агрессивная, а значит, может повлиять на стальные части канализационных труб и посуду, вызвав их коррозию. Для исследования мы прилили в четыре химических стакана по 5 мл 0,1%-го раствора каждого моющего средства и опустили в эти пробирке по железному гвоздю длиной около 10 см. Опыт проводили при комнатной температуре. В качестве контрольного образца использовали пробирку с обычной водопроводной водой. В первый день ржавчина появилась на гвозде в средстве образец №1, образец №3 – среднее количество, а на следующий день во всех остальных пробках в том числе и с водопроводной водой. На основании

опыта можно сделать вывод: накапливаясь в старых железных трубах канализации (а в сельских старых домах она именно такая), все эти моющие средства будут усиливать коррозию металла.

**Вывод:** все исследуемые растворы моющих средств для посуды способствуют усилению коррозии железных предметов, а значит негативно действуют на трубы канализации и металлическую посуду.

**Опыт 7. Определение наличия глицерина.** Глицерин вводят в средства для мытья посуды в качестве смягчающего, препятствующего высыханию средства. Глицерин реагирует с гидроксидами тяжелых металлов. При добавлении глицерина к свежесозданному осадку гидроксида меди (II) образуется раствор интенсивного синего цвета – качественная реакция на многоатомные спирты.

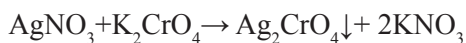
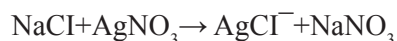
**Вывод:** все исследуемые образцы дали качественную реакцию на глицерин. Наиболее типичная реакция образцы №2,3

**Опыт 8. Содержание фосфатов и хлоридов в средствах для мытья посуды.** Для обнаружения фосфатов и хлоридов мы воспользовались одним и тем же реагентом – нитратом серебра  $\text{AgNO}_3$ . Разница в том, что с фосфат-ионами серебро образует желтый осадок  $\text{Ag}_3\text{PO}_4$ , а с хлорид-ионами выпадает в виде белого творожистого осадка  $\text{AgCl}$ .

В четыре пробирки налили по 2 мл 0,1%-го раствора каждого средства и по 2 капли добавили раствора нитрата серебра. Во всех четырех пробирках образовались белые густые осадки.

**Вывод:** на основании этого опыта можно с уверенностью сказать, что в исследуемых средствах для мытья посуды фосфатов нет, зато по интенсивности осадков белого цвета можно судить о большом содержании солей – хлоридов, которые очень неблагоприятно влияют на кожу рук, вызывая, как минимум, её сухость и раздражение.

**Опыт №9. Аргентометрическое определение хлоридов по методу Мора** (табл. 6). Сущность метода. Метод Мора основан на осаждении хлоридов азотно-кислым серебром в присутствии хромата калия  $\text{K}_2\text{CrO}_4$ . Нитрат серебра при наличии в растворе хлоридов первоначально реагирует с ними, а лишь затем после связывания всех хлоридов образуется хромат серебра оранжево-красного цвета.



Индикатор метода Мора – раствор  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  дает с нитратом серебра красный осадок хромата серебра  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$ . При ти-

тровании раствором  $\text{AgNO}_3$  в присутствии  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  красный осадок появляется после добавления избытка ионов  $\text{Ag}^+$ , когда весь хлор уже осажден.

Приготовление рабочего титрованного раствора нитрата серебра (100 мл 0,02 н)

$$m(\text{AgNO}_3) = \varepsilon(\text{AgNO}_3) \cdot N(\text{AgNO}_3) \cdot V(\text{AgNO}_3) = 169,9 \cdot 0,02 \cdot 0,1 = 0,3398 \text{ г.}$$

Взвешиваем 0,34 г и доводим объем раствора до метки.

Приготовление исходного раствора  $\text{NaCl}$ .

$$m(\text{NaCl}) = 58,5 \cdot 0,02 \cdot 0,1 = 0,12 \text{ г;}$$

$$T(\text{NaCl}) = \frac{0,12}{1000} = 0,001226 \text{ г/мл;}$$

$$N(\text{NaCl}) = \frac{0,001226 \cdot 1000}{58,45} = 0,02097.$$

Установка нормальности раствора  $\text{AgNO}_3$  по хлориду натрия (на титрование пошло 10,26 мл)

$$N(\text{AgNO}_3) = \frac{0,02097 \cdot 10}{10,26} = 0,02043$$

Определение содержания  $\text{Cl}^-$

$$T_{\text{AgNO}_3/\text{Cl}^-} = \frac{35,46 \cdot 0,02043}{1000} = 0,0007244$$

Масса навески – 0,5 г.

Для того чтобы определить процентное содержание хлоридов в навеске надо

$$m(\text{навески}) 0,5 \text{ г} - 100 \%$$

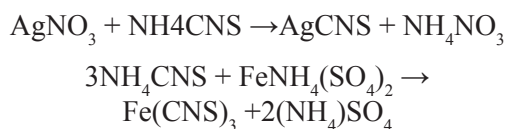
$$m(\text{Cl}^-) V(\text{AgNO}_3 : 2,65) \cdot 0,0007244 \cdot 10 - X \%$$

10 мл анализируемого раствора поместили в коническую колбу, титруем его рабочим раствором нитрата серебра в присутствии хромата калия. Титр раствора нитрата серебра по хлору 0,0007244.

**Вывод:** все образцы исследуемых растворов содержат ионы хлора, наибольшее количество в образце №1.

**Опыт 10. Метод Фольгарда** – это метод обратного титрования применяют для количественного определения хлоридов, бромидов, йодидов в азотнокислой среде. Рабочими растворами являются раствор  $\text{AgNO}_3$  и раствор  $\text{NH}_4\text{CNS}$ . Индикатор –  $\text{FeNH}_4(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  – железоаммониевые квасцы. К раствору точной навески галогенида прибавляют полуторный или двойной избыток титрованного раствора нитрата серебра, разведенной азотной кислоты, 10–20 капель индикатора (железоаммониевые

квасцы) и титруют избыток нитрата серебра раствором роданида аммония до буровато-оранжевого окрашивания раствора над осадком, устойчивого при непродолжительном вращательном движении. В данном методе часть  $\text{AgNO}_3$  реагирует с ионами галогена, образуя осадок галогенидов серебра. А остальная часть оттитровывается  $\text{NH}_4\text{CNS}$  с образованием роданида серебра  $\text{AgCNS}$ . После связывания ионов серебра лишняя капля  $\text{NH}_4\text{CNS}$  будет реагировать с железоммониевыми квасцами с образованием буровато-оранжевого окрашивания раствора  $\text{Fe}(\text{CNS})_3$ , что указывает на достижение точки эквивалентности.



Приготовить 100 мл 0,05 н раствор роданида аммония.

$$m(\text{NH}_4\text{CNS}) = 76 \cdot 0,05 \cdot 0,1 = 0,38 \text{ г}$$

(взвесили 0,4 г и довели растворение до 100 мл)

**Установка нормальности  $\text{NH}_4\text{CNS}$ .** (10 мл +1 мл  $\text{FeNH}_4(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$  + 3 мл 6н раствора  $\text{HNO}_3$ , приливаем роданид до появления коричнево-розовой окраски.

$$N(\text{NH}_4\text{CNS}) = \frac{0,02043 \cdot 10}{4,1(V\text{NH}_4\text{CNS})} = 0,04982$$

Количество  $\text{AgNO}_3$ , которое пошло на взаимодействие с галогенидом определяют как разность между взятым количеством  $\text{AgNO}_3$  и оставшимся в избытке. Ход определения: 10 мл Пав помещаем в колбу, добавили 3 мл 6н.  $\text{HNO}_3$  и прилили 18 мл  $\text{AgNO}_3$ , осадок отфильтровали. Остаток  $\text{AgNO}_3$  оттитровали  $\text{NH}_4\text{CNS}$ . Навеска образца 0,5 г. Нормальность  $\text{AgNO}_3$  0,02043, рассчитываем какой объем 0,02043 н. раствора  $\text{AgNO}_3$  соответствует затраченному на титрование объемам  $\text{NH}_4\text{CNS}$  0.04982 н., затем определяем объем  $\text{AgNO}_3$  мл на осаждение  $\text{Cl}^-$  (18 мл минус объем  $\text{AgNO}_3$  мл на титрование  $\text{NH}_4\text{CNS}$ ), затем находим нормальность раствора

$$N(\text{Na Cl}) = \frac{0,02043 \cdot V_{\text{AgNO}_3} (\text{разность})}{10}$$

$$\begin{aligned} \text{общее количество хлора в навеске} &= \\ &= N(\text{Na Cl}) \cdot 35,5 \cdot 0,1 \end{aligned}$$

Затем % содержание  $\text{Cl}^-$  (табл. 7, 8, Диаграмма 11).

**Вывод:** % содержание  $\text{Cl}^-$  по Методу Фольгарда и по методу Мора практически

совпадает, наибольшее содержание в образце №3 и образце №2.

**Опыт 11. Тарелочный тест на смываемость.** 1 каплю моющего средства поместили в мерный стакан и смыли теплой водой 1,5 л и проверили РН в воде, которую поместили после смывания, затем смывание водой 5 л (табл. 9, диаграмма 12).

**Вывод:** для уменьшения попадания ПАВ в организм следует смывать посуду большим количеством воды.

**Опыт 12. Тестирования моющей способности жидкости для мытья посуды.** Определить эффективность массообмена между раствором ПАВа в губке и поверхностью посуды. Для этой цели можно провести ряд экспериментов на чистой посуде (холостой опыт). Такой тест дает идеализированные (завышенные) показатели, т.к. ПАВ не расходуется на отмывание загрязнений, однако достаточно демонстрирует массообмен между губкой и тарелкой. Для испытания возьмем губку из пенополиуретана размером 90x65x20 мм, сухой вес, которой составляет 5.5 г, а также фаянсовую тарелку диаметром 24 см, с площадью поверхности около 500 кв. см. Предварительно определим количество воды, которое удерживается на смоченной поверхности тарелки. Для этого губку однократно смочим водой и взвесим, затем протрем ею сухую и чистую внутреннюю поверхность тарелки и снова взвесим. Разницу веса будет составлять количество воды, ушедшее на смачивание тарелки. Повторим процедуру несколько раз, пока губка не потеряет половину своей воды. Проведем несколько параллельных измерений и вычислим среднюю массу воды, адсорбируемой тарелкой. Масса составила 1.4 г (диаграмма 12). Далее перейдем к другой части эксперимента. На предварительно смоченную и взвешенную губку нанесем, например, 0,5 г моющего средства. Будем последовательно протирать губкой поверхность тарелки, делая несколько круговых движений до образования слоя пены. Взвешиваем губку, ополаскиваем тарелку проточной водой, ставим в вертикальное положение на 5 секунд и повторяем процедуру. Таким образом, мы повторяем мытье тарелки до тех пор, пока образуется пена, свидетельствующая о наличии моющего средства в губке (диаграмма 13).

**Выводы.** Результаты этого эксперимента свидетельствуют о том, что делать моющее средство с завышенным содержанием ПАВов не имеет смысла, т.к. в начале мытья будет происходить интенсивное вымывание ПАВов, большая часть которых, не отработав, будет сливаться в канализацию. Оптимальные результаты получены на средствах

с содержанием ПАВов от 12 до 15%. Повысить эффективность жидкого средства для ручной мойки посуды в проточной воде может образование так называемой «гель-фазы», получаемой в процессе растворения средства в воде. В этом случае растворение ПАВов в начальной стадии замедляется, и концентрация ПАВ в течение всего процесса выравнивается (диаграмма 13, 14).

**Опыт 13. Влияния растворов моющих средств на рост и развитие плесневого гриба *Mucor*.** Для проведения данного исследования использовались 0,1% растворы каждого средства, которыми смачивали кусочки пшеничного хлеба размером 50x50x5 мм, помещенные в контейнеры. В ходе проведения эксперимента было установлено, что все представленные образцы способны разрастанию плесневого гриба (особенно образцы №3 и №2). Кроме того, при хранении пищевых продуктов в посуде, вымытой данными моющими средствами, создаются благоприятные условия для разрастания плесневых грибов и развития гниения (Приложение 4).

#### Эффективность моющих средств

В три одинаковые чашки (кристаллизаторы) мы налили одинаковые объемы воды, только в первую – только что из-под крана (температура по градуснику составила около 10°C), во вторую – комнатной температуры (20°C) и в третью – нагретую в электрочайнике (около 50°C). В чашки добавляли по несколько капель каждого средства по очереди. Для каждого средства для мытья посуды мы испачкали по 3 стеклянных стаканчика майонезом и по очереди вымывали их в разных кристаллизаторах. Губку после каждого средства мы тщательно выполаскивали и воду меняли на новую той же температуры. В итоге, в только что набранной из-под крана ледяной воде ни одно средство не удалило следы майонеза. Белый налет так и остался на дне стаканчиков. В воде комнатной температуры следы загрязнения удалили все моющие средства, но остались небольшие разводы на стекле. А вот в горячей воде все средства для посуды очень хорошо справились со своей задачей, только при этом образовалось много пены, которую потребовалось очень тщательно ополаскивать и не один раз.

**Вывод.** Рекламные обещания «хорошо моет в холодной воде» не подтвердились.

#### Влияние моющих средств на биологические объекты

Использованные растворы моющих средств после утилизации попадают в почву, водоемы, где включаются в оборот ве-

ществ экосистем. Моющие средства даже после тщательного ополаскивания посуды попадают в желудочно-кишечный тракт человека и оказывают влияние на микрофлору кишечника. В желудке находится соляная кислота. Она выполняет важную задачу – позволяет расщеплять белки пищи. Почему же тогда желудок не растворяется под её воздействием? Потому что он покрыт защитной оболочкой из слизи, которая постоянно вырабатывается клетками стенок желудка, которая разрушается под действием ПАВ. Значит, если в организм человека попадает СМС с немытой тарелки, то защитная, отталкивающая воду оболочка вокруг стенок желудка, становится тоньше. Результат – развивается язва желудка. Самые опасные ПАВы – анионные (А-ПАВ). Они вызывают нарушения иммунитета, аллергию, поражение мозга, печени, почек, легких. Имейте в виду, при использовании моющих средств ПАВ попадает к вам в организм, так как даже десятикратное полоскание в горячей воде полностью не освобождает посуду от химикатов. Чтобы уменьшить вредное воздействие, используйте средства, в которых содержание ПАВ не превышает 5%.

**Вывод.** Растворы моющих средств для посуды негативно влияют на рост и развитие растений. Следовательно, попадая в организм человека, способны оказывать негативное влияние на микрофлору кишечника.

#### Выводы

1. Наибольшей популярностью среди населения пользуются средства образцы №1, №2 и №4.

2. Этикетки этих моющих средств содержат большой объем рекламных обещаний, но на них нет полной информации о составе и маркировке ингредиентов и их влиянии на здоровье человека.

3. Исследуемые средства обладают приятным запахом, кроме образца №4, и цветом.

4. Все средства хорошо растворимы в воде и дают обильную пену.

5. Все средства имеют разрешенное значение pH среды но из-за этого способствуют усилению коррозии железных предметов, а значит, негативно действуют на трубы канализации и металлическую посуду.

6. Наиболее эффективно действуют моющие средства в горячей воде, но при этом образуется слишком много пены, что требует тщательного ополаскивания посуды и лишнего расхода воды.

#### Заключение

Моющие средства для мытья посуды изготовлены в соответствии с требованиями

ГОСТа. По результатам исследования можно сделать выводы:

- в состав всех жидких средств для мытья посуды входят ПАВы, благодаря которым средство лучше отмывает загрязнения, но сами эти вещества несут вред и негативно влияют на здоровье человека.

- все растворы моющих средств обладают щелочной средой, а это отрицательно влияет на кожу рук.

- из всех средств лучше всего отмоют жир образцы №1 и №2.

- моющие средства для мытья наиболее эффективно действуют в горячей воде, очень плохо смываются, образуя стойкую обильную пену, поэтому требуют тщательного ополаскивания и расхода большого количества воды.

- гипотеза о том, что чем дороже средство, тем оно эффективнее и безопаснее не совсем подтвердилась. Можно сказать, что МС образец №1 в какой-то степени оправдывает свою цену, т.к. является экономичным, лучше отмывает жир в прохладной воде по сравнению с остальными, но одновременно является одним из самых агрессивным, соответственно не безопасным. МС образец №3, не смотря на среднюю стоимость, тоже имеет положительные характеристики.

#### *Задачи изготовления безопасных моющих средств*

Раствор уксусной кислоты (5% белый уксус) удаляет неприятные запахи и жиры. С этими же проблемами может справиться лимонная кислота или сок лимона.

Пищевая сода хорошо смягчает воду, увеличивая очистительное свойство мыла и пенообразование/

Мыло – это нетоксичное и безопасное средство. Куски мыла предварительно растворяются в теплой воде/

Хозяйственная сода – дезинфицирующее, смягчающее воду средство, отлично растворяет жир, удаляет пятна.

#### *Рекомендации*

- мыть сразу после использования; если не случилось – посуду замочить перед мытьем с добавлением моющего средства;

- моющее средство развести водой в несколько раз: качество мытья от этого не страдает, а смывается средство гораздо лучше;

- средство наносить на губку, а не на посуду;

- посуду, в которой были тесто, яйца, молоко, кефир, творог моют сначала холодной, а уже потом горячей водой (чтобы белки не «приварились» к поверхности);

- не используйте для мытья рук, лица, тела, а также продуктов питания;

- чтобы удалить коричневый налет внутри заварного чайника, в него на несколько часов (чаще на ночь) заливают раствор пищевой соды (чайная ложка на стакан воды). Утром останется только слегка потереть чайник внутри и ополоснуть его;

- хорошее средство для мытья внутренней поверхности бутылок, банок и узких ваз - картофельные очистки, к которым добавлено немного уксуса и поваренной соли, или измельченная яичная скорлупа;

- осадок, который появляется в вазе с цветами, хорошо удаляется теплой водой с добавлением уксусной кислоты (чайная ложка уксусной эссенции на литр воды);

- стекло, фарфор и хрусталь возвращают свой блеск, если при мытье к воде добавить 1–2 чайные ложки столового уксуса и столько же поваренной соли (на 1 л воды), а после ополаскивания насухо вытереть посуду полотенцем.

- для любителей жидких моющих средств можно приготовить «гель» для мытья посуды обладающий комплексным действием на загрязнения.

Из проведенных опытов можно сделать следующие выводы:

Полученными результатами я поделилась на одном из классных часов «Час здоровья» с ребятами 9 «А» класса, в котором учусь, стала победителем и участником стеновой защиты в День науки, раздала ребятам буклеты с рекомендациями, которые они пообещали обязательно передать и своим мамам тоже.

#### **Список литературы**

1. Моющее средство. – <http://ru.wikipedia.org>.
2. Всё о средствах для мытья посуды, мифы, консультации, советы... – [www.matrixplus.ru](http://www.matrixplus.ru).
3. Что содержат средства для мытья посуды? – <http://eco-life.tomsk.ru>.
4. Что входит в состав моющих средств для посуды? – <http://falsifikat.net>.
5. Могут ли быть опасны моющие средства для посуды? – <http://oagb.ru>.
6. Чем посуду надо мыть, чтоб здоровью не вредить? – <http://petkach.spb.ru>.
7. Средства для посуды опасны? – <http://azbyka.ru>.
8. Большая школьная энциклопедия. Точные науки. – М.: «ОЛМА-ПРЕСС», 2002.
9. Глинка Л. Общая химия. – Л.: Химия, 1981.
10. Шпаусус З. Путешествие в мир химии. М.: «Просвещение», 1967.
11. Амбрамзон А.А. и др. Поверхностно-активные вещества. Синтез, анализ, свойства, применение. – Л., 1988.
12. Шварц А., Пери Д. Поверхностно-активные вещества: их химия и технические применения. – М., 1953.
13. Харлампович Г.Д. и др. Многоликая химия. – М.: Просвещение.
14. Л. Чалмерс Химические средства в быту и промышленности. – Л.
15. [www.plamet.elkat.kd](http://www.plamet.elkat.kd).
16. [http://byt.potrebitel.ru/index.phtml?action=model\\_list&num\\_id=60&cat\\_id=425](http://byt.potrebitel.ru/index.phtml?action=model_list&num_id=60&cat_id=425).
17. Цитович И.К. Курс Аналитической химии. – М.: Изд-во «Высшая школа», 1990.