ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА СОВРЕМЕННЫХ СТИРАЛЬНЫХ ПОРОШКОВ

Филоненко П.С.

МБОУ «Агинская средняя общеобразовательная школа № 2», 10 класс

Научный руководитель: Рубцова Е.А., МБОУ «Агинская СОШ № 2»

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте III Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: https://www.school-science.ru/0317/13/28691.

Каждый день мы контактируем с химическими веществами. Утром мы чистим зубы зубными пастами, умываемся специальным гелем для лица или же простым мылом. Даже одежда, которую мы носим каждый день, была постирана порошками, состоящими из различных химических веществ. Но никто не задумывается о том, какое действие выполняют эти химические вещества на человеческий организм: вредят ему или наоборот приносят пользу, или вообще действуют нейтрально по отношению к нашему здоровью.

По телевизору каждый день мелькают рекламы о различных чистящих средствах для дома, стиральных порошках и так далее. Представители различных фирм стараются продать нам свою продукцию, гарантируя ее безопасность и качество. Люди как под гипнозам верят ярким упаковкам, кричащим рекламам, не задумываясь о составе покупаемого товара. Хотя даже если прочесть состав какого-либо чистящего средства, не всегда можно убедиться в правоте написанного. Ведь какой здравомыслящий производитель напишет на своей продукции о том, как входящие в его состав вещества медленно губят здоровье потребителя. Гораздо проще написать неправду или вообще «зашифровать» всю суть непонятными для обычных людей словами или знаками.

Пример самого распространенного действия химикатов на человеческий организм – это носка постиранной одежды, сон на чистом постельном белье. Ведь не все вещества вымываются водой, а оставшиеся впитываются нам в кожу. Мало того, что мы впитываем эти вещества чрез кожу, так мы еще и вдыхаем их испарения при сушке белья. СМС – это не только текстовое сообщение на мобильном телефоне, но и аббревиатура синтетических моющих средств. Именно так принято называть самые востребованные стиральные порошки в бытовой химии.

На протяжении нескольких лет в магазинах на полках ассортимент стиральных порошков все время увеличивается. Для того чтобы потребитель с легкостью мог запомнить название нового бренда химической индустрии, его делают очень простым. Например: «Ariel», «Persil», «Tide» и так далее. А рекламодатели твердят о превосходстве разных видов СМС: «Losk есть, пятен нет», «Один раз Persil, всегда Persil», « Миф чистота и свежесть», «Tide, если не верите, тогда мы идем к вам».

Цель работы: изучение качественных характеристик и влияние на живые организмы некоторых современных стиральных порошков.

Задачи исследования:

1. Используя различные литературные источники, изучить химический состав стиральных порошков.
2. Исследовать качественные характеристики стиральных порошков: средний ценовой минимум, значение pH, пенообразующие свойства, влияние на процесс коррозии.
3. Определить моющее действие стиральных порошков.
4. Изучить влияние стиральных порошков на прорастание семян.

Объекты исследования: современные стиральные порошки различных торговых марок. Предмет исследования: качественные характеристики и свойства стиральных порошков.

Литературный обзор

Синтетические моющие средства

Синтетические моющие средства (СМС) являются наиболее широко применяемыми средствами бытовой химии. Первый синтетический моющий порошок «Новость» был выпущен в 1953 году на основе продуктов, выделенных из кашалотового саломаса [2].

Современные СМС представляют собой многокомпонентные смеси, главный компонентом которых являются синтетические моющие вещества. СМС в виде водных растворов снимают с поверхности твердых тел (тканей, изделий) загрязнения различно происхождения [4].

Заряженные частицы загрязнений стабильно сохраняются в мыльном растворе, а образующаяся пена и пузырьки воздуха

позволяют им всплывать на поверхность. Специальные вещества в составе СМС предохраняют ткани от повторного оседания грязи – резорбции [6].

Требования к составу, внешнему виду, показателям качества предусматривают ГОСТы 25644–88, 22567.1–10–77, 22567.14–93 [1].

Состав стиральных порошков

В состав стиральных порошков входит определённый ряд веществ, который и определяет их свойства. Как уже было упомянуто выше, обязательным компонентом стиральных порошков являются поверхностно-активные вещества [3].

Для сохранения белизны изделий белого цвета, в состав СМС вводят кислородосодержащие и оптические отбеливатели. Из кислородосодержащих отбеливателей, которые используют в СМС для льняных и хлобчатобумажных тканей, обычно применяют соли перекисных кислот (персоли), например, перборат натрия [5].

Современные СМС содержат специальные биодобавки для удаления загрязнений жирового происхождения и белковых веществ, содержащих протеин (следы крови, яичного белка, молока) – ферменты (энзимы). Протеолитические ферменты (протеазы) осуществляют ферментативный гидролиз полипептидных групп в крупных белковых молекулах и разрушают их до небольших аминокислотных остатков, которые легко удаляются с волокон при стирке. Эффективность моющих средств с ферментами зависит от температуры моющего раствора и pH среды [7].

Применение красителей в составе СМС основано на оптическом эффекте, поскольку красители адсорбируются на поверхности тканей без химического воздействия на ткань. Для этой цели используют ультрамарин, индиго, синтетические органические пигменты. При этом ткань приобретает большую белизну и яркость за счет голубого оттенка [3].

Экологический риск использования стиральных порошков

Экологический риск – это оценка вероятности появления негативных изменений в окружающей среде, вызванных антропогенным или иным воздействием.

Основа всех синтетических моющих средств – анионные ПАВы (поверхностно-активные вещества). Они способны вызвать грубые нарушения иммунитета, развитие аллергии, поражения мозга, печени, почек, легких. Это одна из причин, по которым в странах Западной Европы наложены строгие ограничения на использование анионных ПАВ. В лучшем случае их содержание не должно превышать 2–7% [8]. Чем более натуральна одежда (хлопок, шерсть, шелк), тем больше их останется в её волокнах. Они цепляются за натуральные волокна и их невозможно удалить даже при многократном полоскании.

Фосфаты способствуют накоплению агрессивных веществ в волокнах тканей, из которых изготовлена одежда, усиливают проникновение ПАВ через кожу и приводят к усиленному обезжириванию кожных покровов и даже нарушению свойств крови.

Хлор является причиной заболеваний сердечно-сосудистой системы, способствует возникновению атеросклероза, анемии, гипертонии, аллергических реакций.

Фосфонаты плохо разлагаются биологически, но частично задерживаются в осадке при очистке сточных вод.

Объекты и методы исследования

Объекты исследования

В качестве объектов исследования использовались стиральные порошки различных марок: Amway, Ariel, Bingo, Losk, Persil, Пемос, Ушастый нянь. Для определения качественных свойств представленных СМС, готовился их 1% раствор. Изучался внешний вид стиральных порошков, наличие в них гранул. Был проведён анализ цен на стиральные порошки в магазинах с. Агинское и посчитана средняя цена за каждый исследуемый стиральный порошок, а также изучен состав по информации на этикетках.

Определение pH растворов стиральных порошков

Уровень pH стиральных порошков имеет диапазон 7,5–11,5 (ГОСТ 22567.5–93). Для определения водородного показателя стиральных порошков использовалась универсальная индикаторная бумага. Бумага опускалась в раствор стирального порошка, а затем сравнивалась со шкалой уровня pH.

Определение пенообразующей способности стиральных порошков

Пенообразующую способность характеризовали высотой столба пены и ее устойчивостью через определённый промежуток времени. В пробирку помещали 2 мл раствора стирального порошка и интенсивно встряхивали в течение 15 секунд, после чего с помощью линейки измеряли высоту образовавшейся пены. Через 5 минут повторяли измерение.

Определение моющего действия растворов стиральных порошков в условиях жёсткой воды

В условиях жёсткой воды при стирке затрачивается больше стирального порошка,

чем при наличии мягкой воды. Поэтому целесообразно исследовать моющую способность стиральных порошков в жёсткой воде. В пробирку помещали 1 мл жёсткой воды и по каплям добавляли раствор стирального порошка, после каждой капли содержимое пробирок встряхивали. Стиральный порошок добавляли до образования устойчивой пены. Количество капель обязательно фиксировалось [9].

Определение влияния растворов стиральных порошков на протекание процессов коррозии железных гвоздей

После стирки люди (стиральные машины) сливают использованные растворы стиральных порошков в канализацию. Канализация это в большинстве своём металлически трубы. Для того чтобы проследить влияние растворов стиральных порошков на металлы, в пробирки помещались железные гвозди и заливались 10 мл растворов стиральных порошков (рис. 8). Время наблюдения составило 10 дней. Исследование проводилось в трёхкратной последовательности.

Определение моющего действия растворов стиральных порошков

На синтетическую и хлопчатобумажную ткань наносились пятна различного происхождения: кофе, чай, варенье, томатная паста, маркеры, чернила (рис. 1). Далее ткань в таком состоянии оставляли на 24 час. После чего образцы тканей замачивались на 60 минут в 1% растворе стирального порошка, стирались в течение двух минут, сушились, проглаживались и сравнивались с контрольными образцами.

Рис. 1. Нанесение пятен различного происхождения на синтетическую ткань

Определение влияния растворов стиральных порошков на прорастание семян

Семена кабачков и тыкв замачивались в двух вариантах растворов стиральных порошков (рис. 2).

Рис. 2. Замачивание семян растений в растворе стирального порошка

Первый раствор – 1% раствор стирального порошка. Второй раствор – раствор, полученный при замачивании образца ткани, который был постиран в стиральном порошке, высушен и проглажен (рис. 3). За прорастанием семян следили в течение 10 дней.

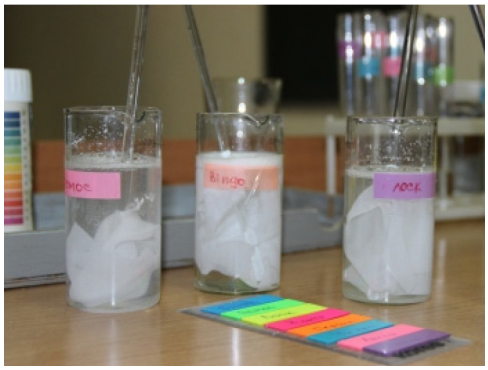

Рис. 3. Приготовление растворов путём замачивания в воде ткани, постиранной стиральным порошком

Результаты и их обсуждение

Результаты изучения внешнего вида, анализа цены стиральных порошков и состава стиральных порошков по содержанию этикеток

Стиральные порошки Ariel, Losk, Persil имеют посторонние включения в виде гранул (рис. 4). Остальные стиральные порошки имеют однородный состав.

А. Б. В.

Рис. 4. Наличие гранул в стиральных порошках: А. Ariel. Б. Losk. В. Persil

В магазинах с. Агинское можно найти все исследуемые стиральные порошки, кроме Amway. Среднее значение цены исследуемых стиральных порошков за 3 кг представлено на графике.

Самыми дорогими в ценовом отношении являются стиральные порошки Amway и Bingo. Самая низкая средняя цена для стирального порошка Пемос. Остальные стиральные порошки примерно в одной ценовой категории.

Анионные ПАВ не входят только в состав стирального порошка Amway (таблица 1). Что является признаком его безопасности для кожи (не вызывает сухость, раздражение, дерматиты). Неионогенные ПАВ содержаться во всех стиральных порошках, но больше всего в стиральном порошке Amway, что говорит о благоприятном воздействии на кожу и абсолютную биоразлагаемость. Опасные для человека фосфаты содержаться только в стиральном порошке Ушастый нянь. Этот стиральный порошок чаще всего применяют при стирке детской одежды. Поликарбоксилаты, которые выполняют роль смягчителя воды и увеличения эффективности действия ПАВ, не содержатся в стиральных порошках Ушастый нянь и Bingo. Отбеливателей нет в составе Losk и Persil.

Состав стиральных порошков по содержанию этикеток

	Анионные ПАВ	Неионогенные ПАВ	Фосфонаты	Фосфаты	Поликарбоксилаты	Мыло	Цеолиты	Энзимы	Отбеливатели	Отдушка
Amway	-	15–30%	<5%	-	+	-	-	+	Оптический Кислородсодержащий	+
Persil	5–15%	<5%	+	-	+	+	-	+	-	+
Ariel	5–15%	5%	30%	-	+	+	+	+	Оптический Кислородсодержащий	-
Ушастый нянь	+	+	-	15–30%	-	-	-	+	Оптический Кислородсодержащий	+
Losk	5–15%	<5%	+	-	+	+	-	+	-	+
Пемос	5–15%	<5%	-	-	+	+	-	+	Оптический Кислородсодержащий	+
Bingo	5–15%	<5%	+	-	-	+	+	-	Оптический Кислородсодержащий	+

Список литературы

1. Лишаев Л.Н., Назарова Н.И., Турчина Т.Н. Состояние и тенденции развития российского и мирового рынка моющих средств // Актуальные вопросы производства моющих средств, шампуней и бытовой химии: Международный семинар.

2. Колесецкая Г.И. Прикладная химия: Практикум. – Красноярск: Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2009. – 200 с.

3. Опасность использования СМС, в состав которых входит ПАВ [Электронный ресурс]. // Риск при использовании СМС. – Режим доступа: http://eco-butik.ru/articles/jad_ezhednevnogo_primenenija/10587–bitovaya-himiya-skritiy-vrag/.

4. История. Общие сведения об СМС [Электронный ресурс] // Синтетические моющие средства. – Режим доступа: http://www.znaytovar.ru/s/Sinteticheskie-moyushhie-sredstva.html.

5. Товароведение. Характеристика товаров [Электронный ресурс] // Синтетические моющие средства. – Режим доступа: http://www.grandars.ru/college/tovarovedenie/sinteticheskie-moyushchie-sredstva.html/

6. Состав СМС. [Электронный ресурс] // Опасность химических веществ, входящих в состав порошков. – Режим доступа: http://www.baby.ru/blogs/post/224050342–91876589/.

7. Химические способности СМС. [Электронный ресурс] // Состав СМС. Режим доступа: http://www.shick-blesk.ru/stati/sostav-i-proizvodstvo-moyushchikh-sredstv/.

8. Понятие «экологический риск» [Электронный ресурс] // Экологический риск. Режим доступа: http://mirznanii.com/info/a330619_ekologicheskie-riski-ponyatie-i-vidy.