Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Сивинская средняя общеобразовательная школа»

Школьная научно-практическая конференция проектных и исследовательских работ учащихся

Исследовательская работа

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РН-РАСТВОРОВ РАСПРОСТРАНЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ БЫТОВОЙ ХИМИИ И КОСМЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ НА КОЖУ ЧЕЛОВЕКА**

Автор:

Тартышных Кристина,

ученица 10 «Б» класса

Руководитель:

Базарова Людмила Сергеевна,

учитель химии МБОУ «Сивинская СОШ»

Сива, 2021

**СОДЕРЖАНИЕ**

ВВЕДЕНИЕ………………………………………………………………………..3

1 Анализ литературных данных………………………………………………….5

* 1. Общие сведения о водородном показателе рН……………………………..5
  2. Строение кожи………………………………………………………………..6
  3. рН кожи……………………………………………………………………….9
  4. Свойства PH кожи и ее показатели…………………………………………10
  5. Влияние косметических средств на кожу………………………………….11

2 Экспериментальная часть……………………………………………………..13

2.1

2.2 Методики определения содержания pH в исследуемых препаратах бытовой химии и косметических средствах…………………………………..15

2.3 Определение содержания рН в исследуемых препаратах бытовой химии и косметических средствах с помощью бумажного индикатора………………15

2.4 Определение содержания рН в исследуемых препаратах бытовой химии и косметических средствах с помощью электронного показателя рН………..18

ВЫВОДЫ………………………………………………………………………..21

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ…………………………..22

ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательно)……………………………………………….23

**ВВЕДЕНИЕ**

Значение рН очень важно для любого вида человеческой деятельности: в промышленности, и в частности в химических процессах, в химическом анализе, в электротехнике при испытании изолирующих свойств различных материалов и, конечно, в средствах бытовой химии. Водородный показатель рН имеет значение и при производстве препаратов бытовой химии косметических средств, т.к. от этого показателя зависит не только стабильность, но и действие некоторых препаратов.

Буквально пару лет тому назад упоминание загадочного pH – 5,5 в рекламе косметических средств было почти обязательным. Через некоторое время данное значение стало использоваться «по умолчанию» только лишь как показатель высоких потребительских свойств продукта. В результате термин стал всерьёз восприниматься не только покупателями, но и экспертами разных областей. Создаётся такое впечатление, что достаточно приравнять pH к заветной цифре, и успех на рынке косметическому продукту обеспечен.

**Актуальность темы исследования**: Человеческий организм – биохимически сбалансированная система, в которой большую роль играет рН физиологических жидкостей. Нарушение кислотно-щелочного баланса в организме вызывает его реакцию в виде болевых ощущений и различного рода заболеваний.

**Объект исследования:** препараты бытовой химии и косметические средства.

**Предмет исследования:** содержание рН в растворах бытовой химии и косметических средствах.

**Цель работы:** определить кислотность среды наиболее употребляемых препаратов бытовой химии и косметических средств, а также соответствия некоторых рекламируемых товаров их реальным характеристикам.

**Задачи работы:**

- провести анализ литературных данных;

- подобрать методику определения рН-растворов препаратов бытовой химии и косметических средств;

- научиться определять водородный показатель рН-растворов;

- проанализировать результаты эксперимента и сделать соответствующие выводы.

**Гипотеза:** рН является одним из важнейших показателей при выборе препаратов бытовой химии и косметических средств, поэтому они должны подбираться индивидуально под тип кожи, именно это снизит риск развития различных заболеваний.

**Методы исследования:**

**-** анализ литературных источников по данной теме,

- систематизация и обобщение теоретического материала,

- опытно-экспериментальный метод,

- наблюдение,

- анализ полученных результатов.

**Практическая значимость:** определение содержания рН в растворах препаратах бытовой химии и косметических средствах позволит сделать более качественный выбор с точки зрения безопасности, типа кожи, значения для организма и действие на него.

**1 Анализ литературных данных**

**1.1 Общие сведения о водородном показателе рН**

Водородный показатель (pH) – является одним из наиболее широко используемых характеристик водных растворов не только в технике, но и в биологии и химии [1]. Показатель называется pH, по первым буквам латинских слов *potentia hydrogeni* — сила водорода, или *pondus hydrogenii*— вес водорода [2].

Термин этот пришел из химии. Показатель pH был введен в практику в 1909 году датским химиком С.П. Сёренсеном. Но ученых интересовал вопрос, зачем же этот показатель понадобился химикам? Дело в том, что в водных растворах постоянно идет процесс расщепления, который называют диссоциацией. В результате диссоциации всегда образуются как катионы водорода (Н+), так и анионы гидроксила (ОН-). Так вот, ученым необходимо было обозначить показатель их соотношения в количественном плане. Иными словами, pH – это количественный показатель кислотно-щелочного баланса в той или иной среде [3]. Чтобы было удобнее пользоваться показателем, химики решили использовать не число ионов водорода, а его десятичный логарифм с обратным знаком, pH=-lg (H+). В итоге получали значения pH от 0 до 14. Где 0 — очень кислая реакция среды, а 14 — очень щелочная. Нейтральная реакция выражается числом 7. Показатель pH<7 – кислота, pH>7 – щелочь [4].

Значение pH стало широко использоваться в практике химиков-аналитиков. Именно они считали водородный показатель неким стандартом или одним из условий правильного проведения химических реакций. Если требуемое значение pH не соблюдалось, то это означало, что химические реакции шли не в том направлении [3].

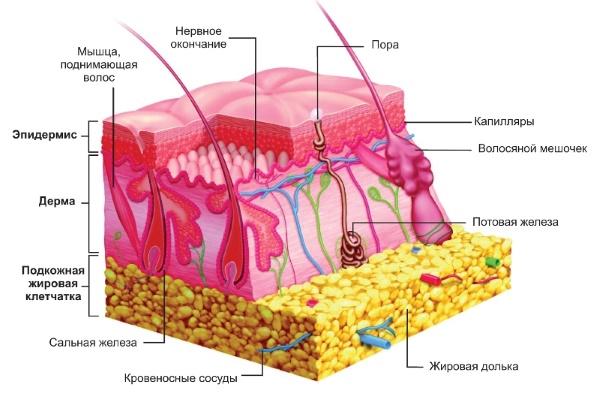
Важность, которую имеет водородный показатель можно себе представить, если вспомнить что снижение pH во внутренних средах организма всего на пол единицы приведет к смерти.

Живые организмы приспособились к определенным условиям существования. И в этих условиях, к которым они приспособлены, они могут поддерживать гомеостаз неопределенно долгое время. В условиях резко отличающихся от тех, к которым приспособлен организм, его способности к поддержанию гомеостаза резко падают. Окружающая среда имеет определенные характеристики, одной из которых является водородный показатель. Чем более близки условия окружающей среды к идеальным для данного вида, тем проще организму поддерживать постоянство внутренней среды. Тем лучше организм себя чувствует, меньше болеет и дольше живет.

Чаще для живых организмов предпочтительно, чтобы водородный показатель окружающей среды был близок к нейтральному значению. Все это приводит к необходимости контроля кислотности окружающих нас растворов и аквариумной воды в том числе [1].

* 1. **Строение кожи**

Кожа состоит из трех основных слоев – это эпидермис, дерма и подкожная клетчатка.



Эпидермис - это наружный слой, который образован многослойным плоским эпителием. Его поверхность состоит из ороговевших клеток, которые содержат кератин. Эпидермис используется в основном для защиты от механических раздражителей и химических агентов и имеет 5 слоев:

- базальный слой расположен глубже остальных слоев, также называется зародышевым слоем из-за того, что в нем проходит митотическое деление и пролиферация кератиноцитов;

- шиповатый слой представляет из себя несколько рядов полигональных клеток, между которыми находится пространство, заполненное десмоглеином;

- зернистый слой состоит из клеток, ядра которых заполнены гранулами кератогиалином, важным промежуточным продуктом в производстве кератина;

- блестящий слой находится в местах, где кожа поддается активным механическим воздействиям (на пятках, ладонях и пр.), служит для защиты глубоких слоев;

- роговой слой содержит белок кератин, который имеет способность связывать воду, благодаря чему наша кожа приобретает эластичность.

Эпидермис также содержит клетки, функция которых заключается в подготовке пигмента меланина. Именно он придает коже и волосам цвет. Под воздействием повышенного количества ультрафиолетового света производство меланина увеличивается (что дает эффект загара). При чрезмерном и слишком интенсивном солнечном воздействии, однако, могут повредиться глубокие слои кожи.

Дерма - это средний слой кожи, который имеет толщину от 1 до 3 мм (в зависимости от месторасположения на теле). Она состоит в основном из волокон соединительной и сетчатой ткани, благодаря чему наша кожа устойчива к сжатию и растяжению. Кроме того, дерма имеет хорошо развитую сосудистую сеть и сеть нервных окончаний (благодаря чему мы чувствуем холод, тепло, боль, прикосновения и пр.). Дерма состоит из двух слоев:

- сосочковый слой включает в себя кожные сосочки, которые содержат ряд мелких кровеносных сосудов (сосочковая ткань). В кожных сосочках содержатся также нервные волокна, потовые железы и волосяные фолликулы;

- сетчатый слой залегает над подкожной клетчаткой и имеет большое количество коллагеновых волокон и соединительной ткани. Между дермой и подкожной тканью есть глубокие сосудистые сплетения, а вот капилляров сетчатый слой практически не содержит.

Подкожная клетчатка - это глубокий слой кожи, который, как и предыдущие, формируется соединительной тканью. Подкожная клетчатка содержит многочисленные группы жировых клеток, из которых образуется подкожный жир – энергетический материал, используемый организмом в зависимости от спроса. Также подкожный жир защищает органы от механических воздействий и обеспечивает тепловую изоляцию для тела [5].

**1.3 рН кожи**

После введения pH в практику химии показатель быстро взяли на вооружение биологи, а потом и медики. Жидкая среда организма – например, кровь, тканевая, спинномозговая, лимфатическая жидкость и слезы – давно охарактеризована по данному показателю. В условиях целостного организма стабильность значения pH поддерживается буферными системами.

Если оно по каким-либо причинам меняется, то организм как можно быстрее стремится восстановить его первоначальную величину. Буферами крови (углекислота и ее соли карбонаты) pH довольно четко удерживается на уровне 7,35 – 7,45. При определении рН кожи следует представлять, что речь идет только о поверхности кожи, т.е. о роговом слое эпидермиса, на котором имеется продукт выделения потовых и сальных желез. Кислую реакцию поверхности кожи формируют в основном молочная и уксусные кислоты. Мочевина оказывает слабое влияние на формирование pH. Аминокислоты в поте находятся в малых количествах, к тому же в кислой среде их диссоциация будет нивелироваться. Бикарбонаты же под действием кислот быстро разлагаются. Между поверхностью кожи и сосочковым слоем дермы существует чрезвычайно высокий градиент концентраций водородных ионов, различающийся в мольном выражении, поэтому при движении в глубокие слои, где находятся молодые клетки, картина pH значительно изменяется.

Проверив большую группу людей, дерматологи определили, что pH поверхности кожи человека колеблется от 3 до 7. Причем имеется зависимость от топографии кожи.

Наиболее кислая реакция отмечается на поверхности головы – pH 4,5 – 5,5, на коже груди - pH 5,1 – 5,5 и на ладонях – pH 6,2 – 6,5. Наиболее щелочная реакция отмечается на поверхности кожи подмышечных впадин и паховых складок. При различных кожных заболеваниях pH также изменяется.

Положительная динамика рН может служить критерием правильно выбранного лечения. Это следует учитывать при разработке кремов. На способность кожи осуществлять бактерицидную функцию влияет pH кожи. Значительное изменение значения pH, как правило, приводит к дисбалансу кожной микрофлоры, в результате чего может, например, увеличиться количество грибков. Такой дисбаланс микрофлоры возникает у детей при взаимодействии бактерий с мочой, когда выделяющийся аммиак сдвигает pH в щелочную сторону. [3]

По логике косметические изделия, для того чтобы не раздражать кожу, должны иметь pH, равное коже, т.е. эквидермальное (derma в переводе с латинского языка – кожа). Однако это верно не для всех изделий. Кремы по существующим стандартам имеют pH от 5 до 9. Однако кремы с фруктовыми кислотами, многочисленные пилинги могут иметь pH от 1 до 5. Такая косметика используется только в салоне или клинике под наблюдением врача. Совершенно очевидно, что после столь сильного воздействия требуется корректировка pH путем нанесения нейтральных или слабощелочных составов. Значение pH весьма важно для кремов, содержащих в качестве биодобавки ферменты, которые действуют в строго определенном диапазоне pH.

**1.4 Свойства PH кожи и ее показатели**

Кожные покровы, являясь рецепторным органом, препятствуют попаданию в организм вредных веществ и патогенных микроорганизмов, защищают его от влияния негативных факторов внешней среды, участвуют в иммунных процессах, в процессах терморегуляции и водно-солевом обмене, в выведении шлаков и токсических веществ из организма.

Они постоянно подвержены механическому и химическому воздействию, воздействию инфракрасных и ультрафиолетовых лучей, влиянию температуры воздуха и микроорганизмов, и т.д. Важную роль в адекватном функционировании клеток и физиологическом течении различных процессов играет правильное соотношение кислотных и щелочных ионов, или кислотно-щелочной баланс кожи.

Проницаемость ее барьера во многом зависит от состояния рогового слоя, являющегося наиболее важной частью эпидермального барьера. Последний сформирован корнеоцитами (роговые чешуйки) и межклеточным веществом, состоящим из различных видов липидов, основными из которых являются: свободные жирные кислоты (10 – 15%), церамиды (около 50%) и холестерол, составляющий в среднем 25% и обеспечивающий церамиды эластичностью [5].

**1.5 Влияние косметических средств на кожу**

Жировое твердое туалетное мыло имеет pH 9 – 11. При использовании такого средства на коже образуются нерастворимые соли кальция и магния, это отрицательно сказывается на состоянии кожи – она шелушится и раздражается.

Мягкий шампунь имеет эквидермальный pH. Дерматологи подчеркивают, что при создании шампуня должен также учитываться и pH кератина – основного белка волос, pH которого еще ниже. Завершение процедуры мытья волос с использованием бальзама-ополаскивателя вполне обосновано, ведь pH бальзамов колеблется от 7 до 2 и, следовательно, отлично снимает избыточную щелочность.

Современные жидкие мыла и гели для душа также имеют эквидермальный рН**.**

При использовании средств для умывания или мытья следует помнить, что, когда на поверхности кожи достаточно много воды (например, во время водной процедуры), молочная и уксусная кислоты, определяющие величину рН кожи, полностью расщепляются и быстро удаляются с ее поверхности. Это сдвигает pH в нейтральную сторону к показателю 7. Следовательно, не так важно, чтобы значение pH жидкого мыла было именно 5,5. Сама вода, даже если она используется без мыла, изменяет состояние pH кожи. При первом нанесении воды на одно и то же место рН имеет кислую реакцию, а при втором и третьем, она будет близка к нейтральной.

Краски и препараты для химической завивкиимеют щелочной pH 8,5 – 11,0 и 9,0 – 9,5 соответственно. Чтобы после проведения процедуры завивки вернуть показатель к норме, требуется применение шампуней (pH 5,0 – 5,5) и обязательно бальзамов – ополаскивателей (pH 3 – 5) [3].

1. **Экспериментальная часть**

**2.1 Методики определения содержания pH в исследуемых препаратах бытовой химии и косметических средствах**

Показатель рН-растворов препаратов бытовой химии и косметических средств определяли двумя способами:

* С помощью электронного показателя рН, входящего в цифровую лабораторию. Данный метод позволяет получить более точные результаты. Датчик рН подключается к компьютеру. Данные, получаемые в ходе эксперимента, отображаются на мониторе компьютера.
* С помощью бумажных индикаторов. Данный метод позволяет получить приблизительные значения рН. В косметических целях обычно достаточно и этого способа, кроме того, он существенно дешевле предыдущего способа.

**2.3 Определение содержания рН в исследуемых косметических средствах с помощью электронного показателя рН**

Для экспериментального определения рН нами были выбраны образцы наиболее используемых среди учащихся и их родителей, сортов туалетного мыла, шампуней.

Для определения содержания рН в исследуемых косметических и моющих средствах использовали датчик рН. Его корпус изготовлен из пластмассы. Для использования датчика, подключили его к компьютеру, сняли защитный колпачок и погружали в исследуемые образцы. Образцы готовили по методике, предложенной ниже. При перенесении датчика из одного раствора в другой, сначала ополоснули электрод дистиллированной водой и промокнули фильтровальной бумагой.

Данные, которые мы получили в ходе эксперимента, отображались на мониторе компьютера.

Для определения pH-растворов мыла и шампуни приготовили 5%-ный раствор. Для этого взвесили навеску мыла – 2 г. При помощи мерного цилиндра отмерили дистиллированную воду объемом 38 мл. Тщательно перемешали раствор стеклянной палочкой и измерили pH раствора с помощью электронного датчика – рН-метра.

Полученные результаты представлены в таблице 2.1.

**Результат исследования:**

Таблица 2.1 - Значение рН в исследуемых косметических и гигиенических средствах

Таблица 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Название шампуней | pH | Реакция раствора |
| 1 | "Syoss" | 7.05 | Слабощелочная |
| 2 | "GlISE KUR" | 7.92 | Слабощелочная |
| 3 | "Timotei" | 8.44 | Слабощелочная |
| 4 | "Schwarpzkopf schauma" | 6.55 | Нейтральная |

Таблица 2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Название средства | pH | Реакция раствора |
| 1 | Мицеллярная вода CARE 365 | 5.64 | Слабокислотная |
| 2 | Пенка для умывания Avon True | 7.31 | Нейтральная |
| 3 | Жидкое детское мыло | 8.45 | Слабощелочная |
| 4 | Крем мыло для рук | 8.46 | Слабощелочная |
| 5 | Мыло твердое Pure Olive oil soap | 9,86 | Слабощелочная |
| 6 | Гель Le Petit Marseillals | 6.94 | Нейтральная |

Теперь нам нужно сравнить с таблицей pH кислотности

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Кожа головы | Интимная зона | Кожа лица | Кожа ног | Кожа тела |
| pH | 4,5-5,5 | 3,5-5,2 | 5,2-5,7 | 7,2 | 6-7 |

**2.4 Определение содержания рН в исследуемых препаратах бытовой химии с помощью бумажного индикатора**

Для определения содержания рН в исследуемых препаратах бытовой химии мы использовали бумажный индикатор. В приготовленные растворы мы опускали индикаторную бумагу.

Полученные значения рН-растворов наиболее распространенных и используемых препаратов бытовой химии представлены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Значение рН в исследуемых препаратах бытовой химии.

Таблица 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № | Название препарата бытовой химии | pH | Реакция раствора |
| 1 | Доместос | 11 | Щелочная |
| 2 | Хлорка | 12,5 | Щелочная |
| 3 |  |  |  |
| 4 |  |  |  |

В результате эксперимента, выяснилось, что в основном показатели рН-растворов колеблются в разных диапазонах. Все исследуемые препараты бытовой химии и косметические средства соответствуют содержанию рН. Так же, используя литературные данные, мы выяснили, какие косметические средства из предложенных подходят к определенным видам кожи.

Для жирной кожи подходят все косметические средства с рН от 7 до 9. Из наших предложенных средств все исследуемые образцы подходят для данного типа кожи.

Для комбинированной и чувствительной кожи подходят все косметические средства с рН приблизительно равным 5,5 – 6. Для сухой кожи подходят все косметические средства с рН от 3 – 4 до 5,5.

Но косметические средства с рН от 5,5 – 6 универсальны и их могут использовать люди с различными типами кожи, не нанося ущерба своему организму.

Используя литературные данные, мы выяснили, что все исследуемые косметические средства соответствуют нормам содержания рН.

**ВЫВОДЫ**

1. Были изучены литературные данные по следующим разделам: общие сведения о водородном показателе рН, строение кожи, рН кожи, свойства рН кожи и ее показатели и влияние косметических средств на кожу.
2. Изучили две методики определения количества рН в препаратах бытовой химии косметических средствах: с помощью электронного показателя рН и универсального индикатора.
3. В данной работе определяли рН-растворов препаратов бытовой химии и косметических и моющих средств обоими способами.
4. Выполняя данную работу, мы убедились в практической значимости знаний при выборе косметических средств и научились определять значение рН в лабораторных условиях. Полученные знания позволят нам довести до сведения одноклассников о доступных методах определения рН препаратов бытовой химии и косметических средств. А это в свою очередь поможет бережно относиться всех нас к своему здоровью.

**СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

1. Кислотная мантия кожи. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://eldancosmetics.ru/training/article/kislotnaya-mantiya-kozhi/
2. Свободная энциклопедия Википедия. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/
3. Уровень pH: что это и почему он так важен? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.pibu-shop.ru/blog/uroven-ph-chto-eto-i-pochemu-on-tak-vazhen
4. Что такое PH. Вляиние показателя PH на здоровье человека. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://xn----7sbabfc9cl.xn--p1ai/blog/post/5-chto-takoe-ph-vliyanie-pokazatelya-ph-na-zdorove-cheloveka