

Городской округ Красногорск, г. Красногорск

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №15 г. Красногорск

Номинация

«Экологическая безопасность и обеспечение здорового образа жизни»

Тема:

«Изготовление и использование природных индикаторов для определения
рН среды моющих средств и выявление влияния их на кожу»

Автор:

Нешта Семён Евгеньевич,
9 Г класс,
МБОУ СОШ №15, г. Красногорск

Руководители:

Калинина Ольга Владимировна,
учитель биологии
МБОУ СОШ №15 г. Красногорска,

Красногорск, 2019 год

Оглавление

Введение – стр. 3-4

Основная часть – стр. 5-12

Заключение – стр. 13-14

Библиографический список – стр. 15

Приложение - стр. 16-17

Введение

В наше время является актуальным использование натуральных веществ. В химических лабораториях то и дело пользуются индикаторами - иногда для определения тех или иных веществ, а большей частью, чтобы узнать кислотность среды, потому, что от этого свойства зависят и поведение веществ, и характер реакции. Индикаторы часто используются в химической лаборатории, а так как не всегда их можно купить, то мы попробовали приготовить их самостоятельно. На уроках химии при изучении кислот и оснований мы узнали, что соки и отвары ярко окрашенных ягод, плодов, цветков и корнеплодов обладают свойствами кислотно-основных индикаторов, то есть изменяют свою окраску при изменении кислотности среды. Стало интересно: какие растения могут использоваться в качестве индикаторов? Можно ли самостоятельно приготовить растворы растительных индикаторов? Пригодны ли эти самодельные индикаторы для использования в домашних условиях, например, для определения кислотности среды растворов моющих средств. На уроках биологии мы узнали, что внешняя поверхность эпидермиса покрыта микроскопически тонким слоем – кислотной мантией. В эпидермисе протекает множество биохимических процессов. В результате образуются кислоты – молочная, лимонная и другие. Плюс к этому, кожное сало и пот. Все это составляет кислотную мантию кожи. рН кожи составляет в среднем 5,5. Следовательно, нормальная кожа имеет слабокислую реакцию. При использовании моющих средств для посуды, имеющих щелочную среду, мы нарушаем нормальную кислотную среду кожи рук. Для предохранения кожи рук от негативного воздействия моющие средства для посуды должны иметь значение рН, соответствующее значению рН кислотной мантии эпидермиса, а это слабокислая реакция. Мы решали выяснить рН моющих средств для посуды и мыла.

Цель: с помощью изготовленных природных индикаторов выявить, какая Ph - среда моющих средств и их влияние на кожу человека.

Задачи:

1. Познакомиться с историей получения и применения индикаторов.
2. Изготовить растворы индикаторов из природного сырья.
3. Исследовать природные объекты на наличие индикаторов – антоцианов.
4. Выявить значение и биохимическую роль природных объектов, содержащих антоцианы.
5. Выяснить, какие из изучаемых растворов являются кислотными, а какие основными индикаторами.
6. Определить среды растворов моющих средств с помощью растительных индикаторов.

Объект исследования: моющие средства, растения.

Актуальность темы заключается в том, что свойства растительных объектов могут быть использованы для применения в разных областях науки, таких как химия, биология и медицина.

Методы исследования: анализ, эксперимент, наблюдение.

Гипотеза: правильный (осознанный) выбор моющих средств способствует сохранению здоровья человека.

Основная часть

Индикаторы (от лат. Indicator -указатель) – вещества позволяющие следить за составом среды или за протеканием химической реакции.

Первым описал индикаторные свойства экстрактов некоторых растений английский ученый Роберт Бойль (1627-1691) в своей книге «Опыты и рассуждение о цветках»(1664 г.).

В 1663 году был открыт лакмус – водный настой лишайника, растущего на скалах Шотландии. Роберт Бойль приготовил водный настой лакмусового лишайника для своих опытов. В XIX в. на смену лакмусу пришли более прочные и дешёвые синтетические красители, поэтому использование лакмуса ограничивается лишь грубым определением кислотности среды. Для этой цели служат полоски фильтровальной бумаги, пропитанные раствором лакмуса. На смену лакмусу в аналитической химии пришёл лакмоид — краситель резорциновый синий, который отличается от природного лакмуса по строению, но сходен с ним по окраске: в кислой среде он красный, а в щелочной — синий. Фенолфталеин, применяемый в виде спиртового раствора, приобретает в щелочной среде малиновый цвет, а в нейтральной и кислой становится бесцветен. Поэтому фенолфталеин используют лишь для определения щелочной среды. Впервые синтез фенолфталеина осуществил немецкий химик, будущий лауреат Нобелевской премии, Адольф фон Байер в 1871 году. Что касается индикатора метилового оранжевого, то он

действительно оранжевый в нейтральной среде. В кислотах его окраска становится розово-малиновой, а в щелочах – желтой.

В настоящее время в лабораторной практике часто используется универсальный индикатор – смесь нескольких кислотно-основных индикаторов.

Классификация индикаторов и принцип действия.

Индикаторы: растительные (природные), Синтетические (полученные в результате химического синтеза). Одни из самых распространенных – **кислотно-основные индикаторы**, которые изменяют цвет в зависимости от кислотности раствора. *Фенолфталеин* - белый или белый со слегка желтоватым оттенком мелкокристаллический порошок. Растворим в 95 % спирте, практически нерастворим в воде. Бесцветный фенолфталеин в щелочной среде окрасится в малиновый цвет. *Метиловый оранжевый* - кристаллический порошок оранжевого цвета. Умеренно растворим в воде, легко растворим в горячей воде, практически нерастворим в органических растворителях. Переход окраски раствора от красной к желтой. *Лакмолд* - порошок черного цвета. Растворим в воде, 95 % спирте, ацетоне, ледяной уксусной кислоте. Переход окраски раствора от красной к синей. **Строение и свойства растительных пигментов.**

В растительных клетках чаще всего встречаются зелёные пигменты хлорофиллы, жёлто – оранжевые каротиноиды, красные и синие антоцианы, жёлтые флавоны и флавонолы. Растительные пигменты – это крупные органические молекулы, имеющие группировки, ответственные за поглощение света. Для этих группировок характерно наличие цепочки

чередующихся простых и двойных связей ($-C=C-C=C-$). Кроме того, поглощение света усиливается при наличии в молекуле кольцевых структур.

Природные индикаторы. Характеристика и классификация.

С древности люди уделяли большое внимание наблюдениям за природой. И в наше время учение многих стран все больше и больше стали обращаться к природным индикаторам.

Пигменты многих растений способны изменять цвет в зависимости от кислотности клеточного сока. Поэтому растительные пигменты являются индикаторами, которые можно применять для исследования кислотности других растворов. Общее название природных пигментов флавоноиды. В эту группу входят каротиноиды, ксантофиллы, антоцианы, соответственно определяющие желтую, оранжевую, красную, синюю, фиолетовую окраску растений.

Антоцианы – это природные пигменты из группы флавоноидов.

Известно большое количество объектов, богатыми антоцианами. Это малина, клубника, земляника, вишня, слива, краснокочанная капуста, черный виноград, свекла, черника, голубика, клюква и многие другие.

Антоцианы придают фиолетовый, синий, коричневый, красный или оранжевый цвета плодам. Такое многообразие объясняется тем, что цвет изменяется в зависимости от баланса кислот и щелочей.

Строение антоцианов установлено в 1913 году немецким биохимиком Р.Вильштеттером. Первый химический синтез осуществлен в 1928 году английским химиком Р.Робинсоном. Разнообразие окраски объясняется не только особенностями их строения, но и образованием комплексов с ионными K (пурпурная соль), Mg и Ca (синяя соль), а также адсорбцией на

полисахаридах. Образованию антоцианов благоприятствуют низкая температура, интенсивное освещение.

Антоцианы обладают хорошими индикаторными свойствами: в нейтральной среде приобретают пурпурную окраску, в кислой среде – красный цвет, в щелочной среде – зелено-желтый цвет.

Антоцианы очень часто определяют цвет лепестков, плодов и осенних листьев. Они обычно придают фиолетовую, синюю, коричневую, красную окраску. Эта окраска часто зависит от рН клеточного содержимого, и потому может меняться при созревании плодов, отцветании цветков в процессах, сопровождающихся закислением клеточного сока.

Растения с повышенной концентрацией антоцианов популярны в ландшафтном дизайне. Многие считают, что цвет осенних листьев (включая красный цвет) просто результат разрушения хлорофилла, который маскировал уже имевшиеся желтые, оранжевые и красные пигменты (каротиноид, ксантофилл и антоциан, соответственно). И если для каротиноидов и ксантофиллов это действительно так, то антоцианы не присутствуют в листьях до тех пор, пока в листьях не начнет снижаться уровень хлорофиллов. Именно тогда растения начинают синтезировать антоцианы. К сожалению, почти у всех природных индикаторов есть серьезный недостаток: их отвары довольно быстро портятся – скисают или плесневеют. Другой недостаток – слишком широкий интервал изменения цвета. При этом трудно или невозможно отличить, например, нейтральную среду от слабокислой или слабощелочную от сильнощелочной.

Какова биохимическая роль индикаторов?

Индикаторы позволяют быстро и достаточно точно контролировать состав жидких сред, следить за изменением их состава или за протеканием химической реакции.

Как уже было сказано, общее название всех природных пигментов, природных индикаторов – флавоныды.

Флавоныды - гетероциклические соединения. В зависимости от структуры и степени окисления делятся на антоцианы, катехины, флавонолы, флавононы, каротиноиды, ксантофиллы и т. д. Находятся в растениях в свободном состоянии и в виде гликозидов (исключение - катехины).

Антоцианы – это биофлавоныды, придающие плодам фиолетовую, синюю, коричневую, красную окраску.

Поступая в организм человека с фруктами и овощами, антоцианы проявляют действие, схожее с витамином Р, они поддерживают нормальное состояние кровяного давления и сосудов, предупреждая внутренние кровоизлияния. Антоцианы требуются клеткам головного мозга, улучшают память.

Антоцианы – мощные антиоксиданты, которые сильнее в 50 раз витамина С. Многие исследования подтвердили пользу антоцианов для зрения. Наибольшая концентрация антоцианов содержится в чернике. Поэтому препараты, содержащие чернику, наиболее востребованы в медицине.

Так как антоцианы обладают хорошими индикаторными свойствами, то их можно применять как индикаторы для идентификации кислотной, щелочной или нейтральной среды, как в химии, так и в быту.

Методы

Исходным сырьем будут служить растения: многие цветки, плоды, ягоды, листья и корни содержат окрашенные вещества, способные менять свой цвет в ответ на то или иное воздействие. Не только листья и ягоды могут сослужить службу в качестве индикаторов. На изменение кислотности четко реагируют изменением цвета некоторые соки (в том числе из красной капусты, из вишни, черного винограда, черной смородины) даже компоты.

Определение наличия антоцианов в исследуемых объектах.

Зная о способности антоцианов изменять свою окраску в различных средах, можно доказать их присутствие или опровергнуть. Для этого необходимо исследуемый материал порезать или потереть, затем прокипятить, так как это приводит к разрушению мембран клеток, и антоцианы свободно выходят из клеток, окрашивая воду. Растворы наливают в прозрачную посуду и добавляют в одну порцию раствор соды, а в другую наливают уксус. Если окраска изменится под их воздействием, значит, продукты содержат антоцианы и они особенно полезны.

Так как растворы индикаторов получают отвариванием (отвар - это нечто вроде бульона), то они, естественно, быстро портятся - скисают, плесневеют. Их надо готовить непосредственно перед опытом.

ОБОРУДОВАНИЕ: пробирки, химические стаканы, пипетки, воронка, фильтровальная бумага, водяная баня, дистиллированная вода. Свою работу по изучению природных индикаторов, я начал с получения **вытяжек: свёклы, моркови, клубники, клюквы.**

Для приготовления растительных индикаторов взял по 50 г сырья, измельчил, залили 50 мл воды, и прокипятила в течение 0,5 минуты. Полученные отвары были охлаждены и профильтрованы. В полученный фильтрат, с целью предохранения от порчи, добавил спирт (несколько капель). Полученный отвар после фильтрования перелил в чистую посуду и записал цвет.

Получив, таким образом, растворы индикаторов, я проверил, какую окраску они имеют в разных средах.

Брал пипеткой несколько капель самодельного индикатора и добавлял их поочередно в кислый или щёлочной раствору. Результаты всех этих опытов записывала в таблицу 1.

Результаты определения занесены в таблицу 1.

Таблица № 1

Растение	Цвет настоя в различных средах		
	Кислотная pH<7,0	Нейтральная pH=7,0	Щелочная pH>7,0
Морковный отвар	жёлтый	жёлто-оранжевый	жёлтый
Свекольный отвар	малиновый	бардовый	ярко-красный
Клюквенный отвар	оранжевый	малиновый	тёмно-зелёный
Клубничный морс	розовый	бордовый	тёмно-зелёный

Определение среды растворов моющих средств с помощью растительных индикаторов.

При использовании моющих средств, имеющих щелочную и нейтральные среды, мы нарушаем нормальную кислотную среду кожи рук.

С помощью приготовленных растворов природных индикаторов можно проверить, какую среду имеют различные моющие средства для посуды.

Результаты определения занесены в таблицу 2.

Результаты исследования

Таблица № 2

Исследуемый раствор	Растительный индикатор	Окраска индикатора Среда раствора	Окраска индикатора Среда раствора
«Миф» - для мытья посуды	Свекольный отвар	Коричневая	Слабощелочная
«Sorti» - для мытья посуды	Отвар ягод клубники	Светло-коричневая	Щелочная
«Fairy» - для мытья посуды	Отвар ягод клубники	Светло-коричневая	Щелочная
«AOS» - для мытья посуды	Отвар ягод клубники	Бледно желтая	Слабощелочная
«Pril» - для мытья посуды	Отвар ягод клюквы	Коричневая	Слабощелочная
Раствор мыла «Dove»	Отвар ягод клюквы	Малиновый	Нейтральная
Раствор мыла «Чистая линия»	Морковный отвар	Ярко желтая	Щелочная
Раствор шампуня «JOHNSON'S Baby»	Отвар ягод клубники	Розовый	Нейтральная
Раствор стирального порошка «Tide»	Свекольный отвар	Бордовый	Щелочная
Раствор стирального порошка «Losk»	Морковный отвар	Жёлтый	Щелочная
Раствор стирального порошка «Миф»	Свекольный отвар	Бордовый	Щелочная

Выводы

В результате анализа полученных результатов я пришёл к следующим выводам, что многие природные растения обладают свойствами кислотноосновных индикаторов, способных изменять свою окраску в зависимости от среды, в которую они попадают. Растворы растительных индикаторов можно использовать, например, в качестве кислотно-основных индикаторов для определения среды растворов моющих средств в домашних условиях.

Моющие средства для посуды «Sorti», «Миф», «Fairy», «AOS», «Pril» имеют щелочную и слабощелочную среду, поэтому при их применении необходимо использовать резиновые перчатки для защиты кожи рук от негативного воздействия, так как щелочная среда разрушает кислотную мантию эпидермиса; – мыло «Dove» и шампунь «Johnson's baby» обладают нейтральной средой, поэтому их можно использовать для нежной детской кожи; – мыло «Чистая линия» не следует применять людям с сухой кожей, т.к. этот сорт мыла, обладая щелочной реакцией среды, будет сушить кожу; – взятый для исследования стиральный порошок «Losk», «Tide», «Миф» обладает ярко выраженными основными свойствами, поэтому работать с ним нужно осторожно. Шерстяные и шелковые вещи в таком порошке лучше не стирать; – хозяйственное имеет сильнощелочную реакцию среды, поэтому оно щиплет глаза и разрушает естественную защиту кожи. Исходя из данных таблицы, после сравнения между собой туалетного, детского, хозяйственного мыла, я пришел к выводу, что детское мыло наиболее безопасно для кожи. Вот почему детскую одежду предпочитают стирать детским мылом. Я бы рекомендовал использовать для принятия душа не мыло, а гель, т.к. гель имеет слабокислую или нейтральную среду и, следовательно, меньше раздражает кожу.

По результатам нашего исследования были доказаны индикаторные свойства исследуемых объектов. Причем, здесь наблюдается следующая закономерность – все данные природные объекты в кислотной среде преимущественно окрашиваются в красный цвет, а в щелочной среде – в зелено-желтый. И это доказывает, что они действительно содержат антоцианы. Данное исследование нам показало, что в природе существуют такие растительные объекты, которые меняют свою окраску в зависимости от кислотности среды. Поэтому мы можем назвать их природными индикаторами.

Заключение

В данной исследовательской работе мы рассмотрели природные индикаторы и способы их приготовления в домашних условиях. В результате исследований убедились, что естественные индикаторы окружают нас повсюду и всегда находятся под рукой. Они определяют как pH-среду химических и биологических процессов, так и состояние нашей планеты в целом. Изучение растений-индикаторов является интересной и полезной темой, тем более что дорогостоящие индикаторы не всегда можно купить, а приготовить самостоятельно совсем не сложно. В ходе работы приобретены навыки приготовления pH-индикаторов из естественного сырья.

Библиографический список

1. Большой энциклопедический словарь – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: «Большая Российская энциклопедия»; СПб.: «Норинт», 2001 – стр. 447
2. Энциклопедия для детей. Том 17. Химия / Глав. ред. В.А. Володин. – М.: Аванта+, 2002. – с. 162-164
3. О.С.Габриэлян. Настольная книга учителя. Химия.8 класс, Дрофа, М.-2002
4. Интернет-ресурсы:
 - <http://www.xumuk.ru/>
 - <http://www.alhimik.ru/>
 - <http://www.xumuk.ru/spravochnik/1763.html> , <http://chemistry.narod.ru>

Приложение



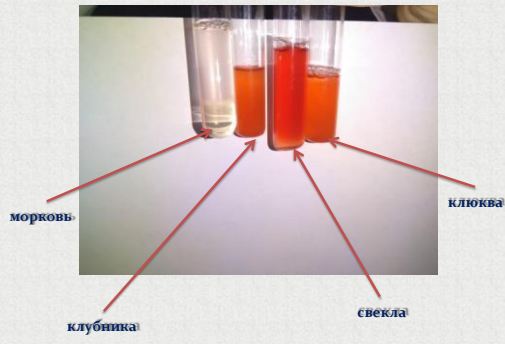
Изменение цвета раствора растительных индикаторов в зависимости от pH среды.
Средство для мытья посуды

клубника морковь клюква свекла

Гель для душа

свекла морковь клубника клюква

Шампунь



Стиральный порошок

