

Муниципальное образовательное учреждение
«Лицей №3»

Секция: Химия

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА
«ПОЛУЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ
ИНДИКАТОРОВ»

Автор: Северилов Павел Андреевич, ученик 2 «А»

Научный руководитель: Зыбина Юлия Леонидовна
учитель химии I категории

г. Норильск

2007г.

Наука играет столь важную роль в современной жизни, что ни один человек без научных знаний не может правильно понять мир, в котором он живет

Лайнус Полинг, дважды лауреат Нобелевской премии

Цель работы: исследовать историю индикаторов, рассмотреть их изготовление, значение и применение. Используя самодельные индикаторы, путем проведения опытов по определению кислотности среды разных моющих средств, определить их воздействие на кожу.

Задачи:

- изучить историю открытия индикаторов;
- рассмотреть классификацию индикаторов;
- рассмотреть механизм их действия;
- сравнить действие лабораторных веществ и самодельных индикаторов;
- выяснить возможность использования индикаторов в домашних условиях.

Гипотеза: Я считаю, что в качестве домашних индикаторов можно использовать сок свеклы, брусники, черничное варенье, вишневый компот, чай, раствор бриллиантового зеленого. В моей научной работе я попытаюсь доказать мою точку зрения.

В моих опытах я использовал кислотно-основные индикаторы, так как они наиболее доступны в домашних условиях.

Кислотно-основные индикаторы представляют собой растворимые соединения, которые меняют свой цвет в зависимости от концентрации ионов водорода.



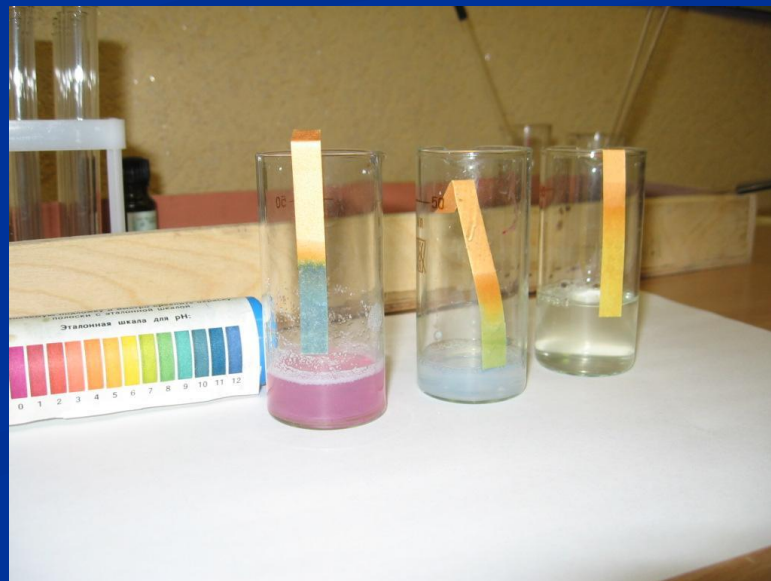
История.

Лакмус был известен уже в Древнем Египте и в Древнем Риме, где его использовали в качестве фиолетовой окраски — заменителя дорогостоящего пурпура. Затем рецепт приготовления лакмуса оказался утерян. Лишь в начале XIV в. во Флоренции вновь была открыта фиолетовая краска орсейль, тождественная лакмусу, причем способ ее приготовления в течение многих лет держали в секрете.

В XVII столетии производство орсейли было налажено во Фландрии и Голландии, а в качестве сырья использовали лишайники, которые привозили с Канарских островов. Похожее на орсейль красе вещество было выделено в XVII в. из гелиотропа — душистого садового растения с темно- иловыми цветками. Знаменитый физик и химик XVII в. Роберт Бойль писал о гелиотропе: «Плоды этого растения дают сок, который при нанесении на бумагу или материю имеет сначала свежий ярко-зеленый цвет, но неожиданно изменяет его на пурпурный. Если материал замочить в воде и отжать, вода окрашивается в винный цвет; такие виды красителя (их обычно называют «турне соль») есть у аптекарей, в бакалейных лавках и в других местах, которые служат для окраски желе, или других веществ, кто как хочет». С того времени орсейль, и гелиотроп стали использовать в химических лабораториях. «Как только вношу незначительное малое количество кислоты, - писал в 1694г. французский химик Пьер Поме о «турнесоле», - он становится красным, поэтому, если кто хочет узнать, содержится ли в чем-нибудь кислота, его можно использовать». В 1704г. немецкий ученый М.Валентин назвал эту краску лакмусом. В некоторых странах краску, сходную с лакмусом, добывали из других растений. Простейшим примером служит свекольный сок, который также изменяет цвет в зависимости от кислотности среды. В XIX в. на смену лакмусу пришли более прочные и дешевые синтетические красители, поэтому использование лакмуса ограничивается лишь определением кислотности среды. На смену лакмусу в аналитической химии пришел 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.

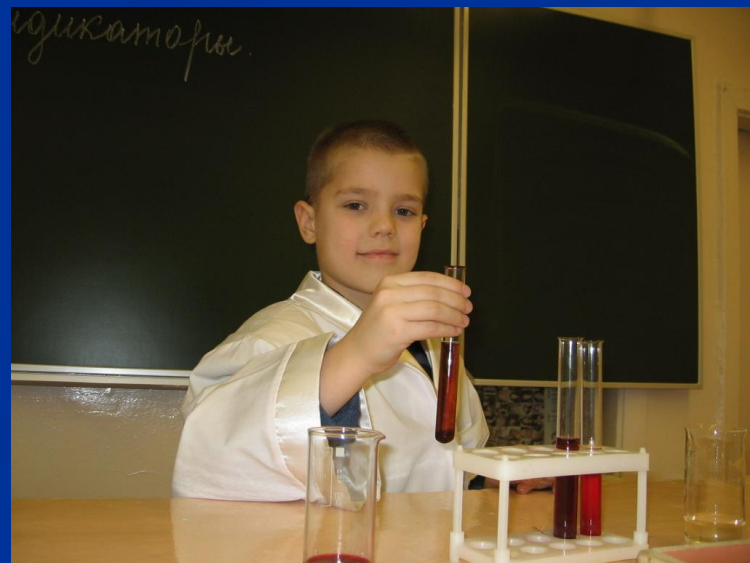
Лакмус.

Один из самых известных индикаторов - лакмус. Это твердое вещество, частично растворимое в воде и спирте. Это вещество является кислотно-основным индикатором, т.е. обладает способностью обратимо изменять окраску в зависимости от кислотности раствора: в кислой среде лакмус становится красным, а в щелочной – синим. В нейтральной среде цвет лакмуса фиолетовый – это сочетание равных количеств синего и красного. Хотя лакмус уже в течение нескольких столетий, верно служит людям, его состав так до конца и не изучен. В этом нет ничего удивительного: ведь лакмус- это сложная смесь природных соединений.



Применение.

- 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 зависит и поведение веществ, и характер реакции.
- Даже хозяйки используют индикаторы, чтобы борщ был ярко-красным - в него перед окончанием варки добавляют немного пищевой кислоты — уксусной или лимонной; цвет меняется прямо на глазах.
- Давненько было в моде писать приглашения на лепестках цветов; а писали их в зависимости от цветка и желаемого цвета надписи раствором кислоты или щелочи, пользуясь тонким пером или заостренной палочкой.
- Ещё в прошлом веке реакцию йода с крахмалом (в результате которой все окрашивается в синий цвет) использовали, уличить недобросовестных торговцев, которые добавляли в сметану «для густоты» пшеничную муку. Если на образец такой сметаны капнуть йодной настойки, синее окрашивание сразу выявит подвох.
- Раньше лакмус использовали в качестве красителя, но когда изобрели синтетические красители, использование лакмуса ограничилось. Для этой цели служат полоски фильтрованной бумаги, пропитанной раствором лакмуса.



Самодельные индикаторы.

Индикаторы можно приготовить самостоятельно. Исходным сырьем будут служить растения: многие цветы, плоды, ягоды, листья и корни содержат окрашенные вещества, способные менять свой цвет в ответ на то или иное воздействие.. Их надо готовить непосредственно перед опытом. Нужно взять немного запасенного сырья (точное количество не имеет значения), положить в пробирку, налить воды, поставить на водяную баню и нагревать до тех пор, пока раствор не окрасится. Каждый раствор после охлаждения профильтровать. Чтобы узнать, какой отвар служит индикатором на ту или иную среду и как изменяется его цвет, надо провести испытание. Взять пипеткой несколько капель самодельного индикатора и добавлять их поочередно в кислый или в щелочной раствор. **Кислым** раствором может служить столовый уксус, а **щелочным** – раствор стиральной соды, карбоната натрия.. На изменении кислотности четко реагируют изменением цвета некоторые **соки** (в том числе из красной капусты, из вишни, черного винограда, черной смородины) и даже **компоты**. Даже обычный **чай** является индикатором.



Практическая часть.

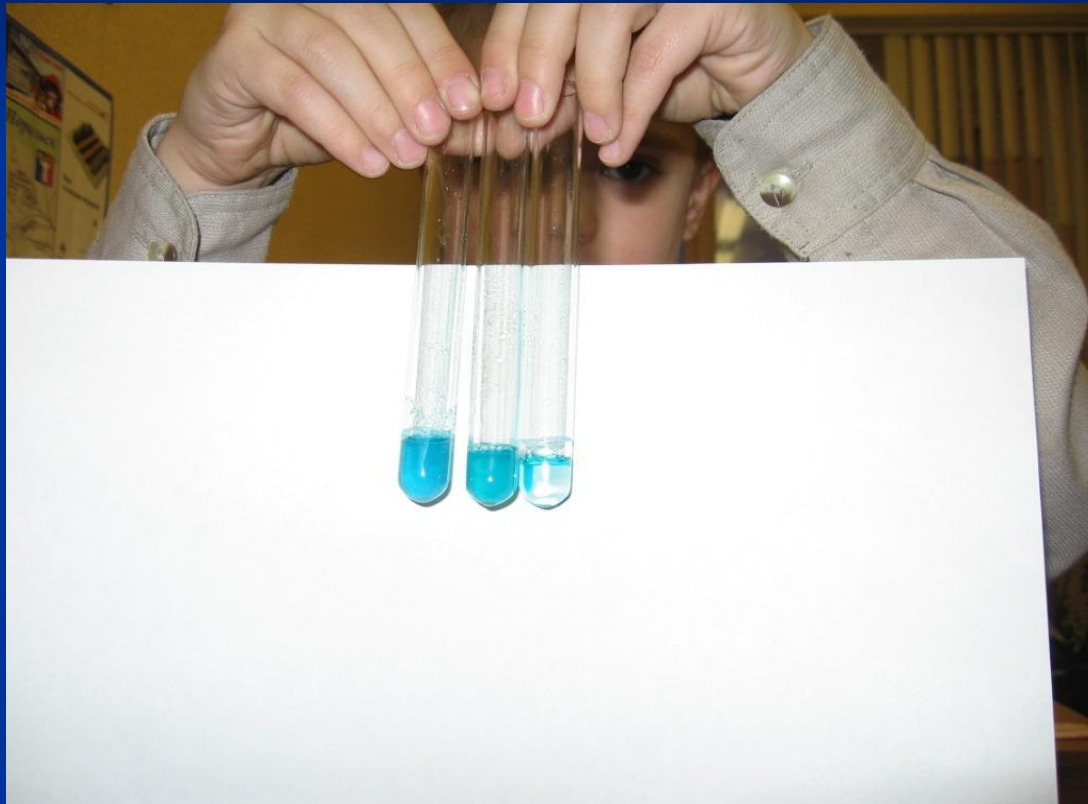
Главный недостаток моющих средств это то, что имеет щелочную реакцию среду. Человеческая кожа содержит кислоты, и нейтрализация их в качественные моющие средства не должны содержать оснований.

Я провел ряд опытов с целью определить кислотности сред некоторых моющих веществ в частности: стирального порошка, хозяйственного мыла, детского мыла, геля для душа и выяснить какое из них наиболее благоприятное для использования. Для моих опытов я использовал чай, свёклу, чернику и раствор бриллиантового зеленого в качестве индикаторов. Сначала я узнал, какой раствор служит индикатором на ту или иную среду, и как изменяется его цвет. Результаты определения pH подтверждены и уточнены с помощью универсального индикатора.

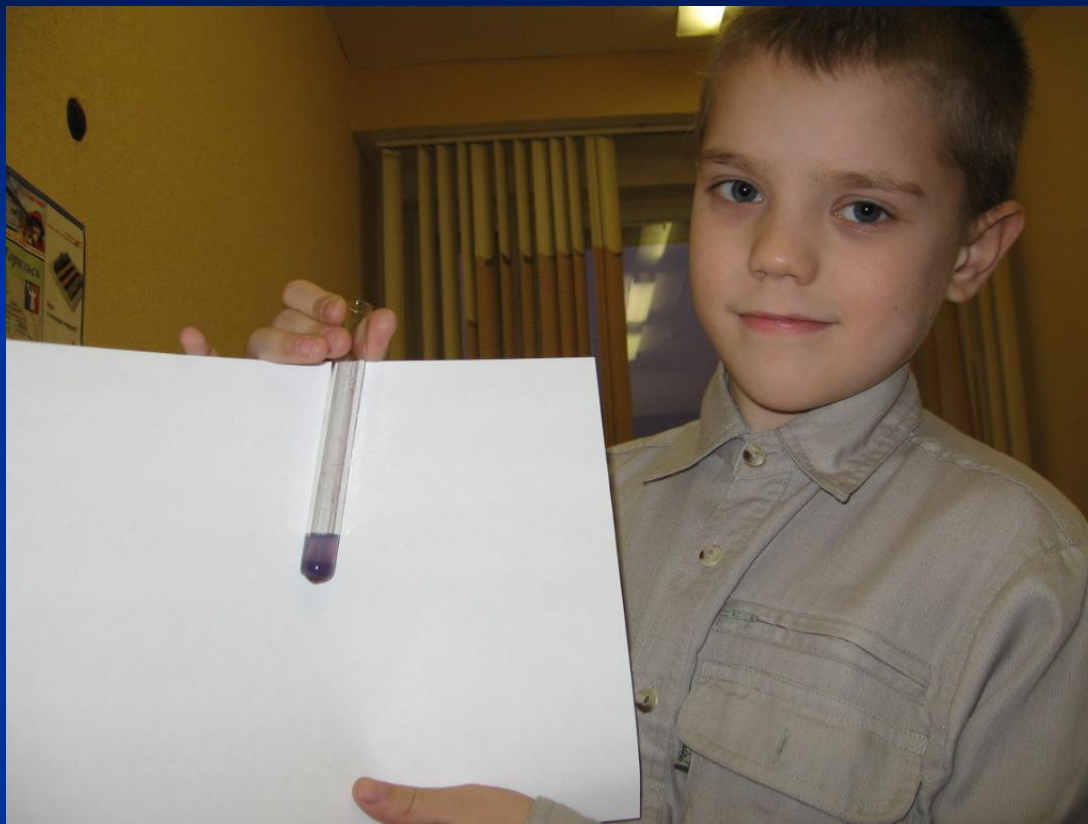
окраска сока свеклы в кислой, нейтральной и щелочной среде



Изменение окраски бриллиантового зеленого в зависимости от среды



Сок черники в щелочной среде

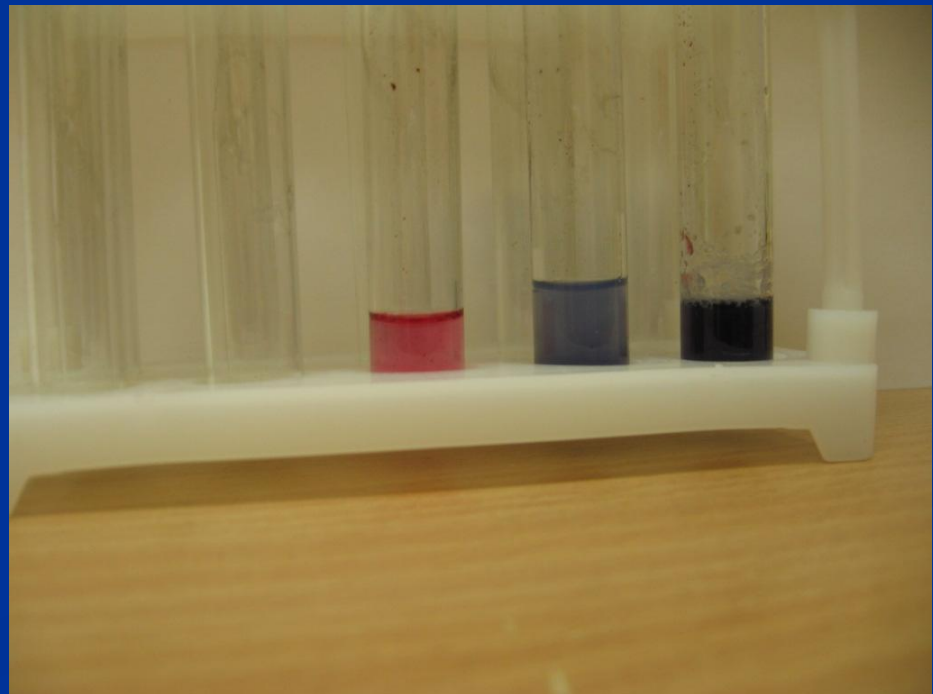


Индикатор	Натуральный	Кислая среда	Щелочная среда
Чай	Коричневый	Желтый	Темно-коричневый
Свекла	Темно-красный	Ярко-розовый	Бордовый
Компот (вишневый)	Темно-красный	Розовый	Сине-фиолетовый
Раствор бриллиантового зеленого	Голубо-зеленый	Голубой	Зеленый

■ Результаты исследований.

- Простейшее хозяйственное мыло — это натриевая соль стеариновой кислоты $C_{17}H_{35}COONa$, содержащая длинный углеводный «хвост». Из моих результатов моих опытов видно, что оно имеет сильно щелочную реакцию среды, поэтому оно щиплет глаза и разрушает естественную защиту кожи.
- Исходя из данных таблицы после сравнения между собой туалетного, детского, хозяйственного мыла я пришёл к выводу, что детское мыло наиболее безопасное для кожи. Вот почему детскую одежду предпочитают стирать детским мылом.
- Следующим выводом моей работы является то, что я бы рекомендовал использовать для принятия душа не мыло, а гель т.к. гель имеет слабокислую или нейтральную среду и, следовательно, меньше раздражает кожу.
- Теперь я могу сделать выводы о том, почему трудно отстирываются пятна от черники. На ткани остаются синие разводы, несмотря на все усилия. Дело в том, что стирка проходит в щелочной среде, а как я убедился из своих опытов, в щелочной среде черника окрашивается в синий цвет.

- Изменение окраски сока черники в растворах геля для душа, хозяйственного мыла и стирального порошка



Вещество	Индикатор	Цвет	Среда
Стиральный порошок	Зеленка, Чай, Черника, Свёкла Компот (вишн.)	Голубой, Темно-коричн. Сине-фиолет., Бордовый Сине-фиолет.	Сильнощелочная
Хозяйственное мыло	Зеленка, Чай, Черника, Свёкла, Компот (вишн.)	Светло-голубой, Темно коричн., Синий, Бордовый, Синий	Щелочная
Детское мыло	Зеленка, Чай, Черника, Свёкла, Компот (вишн.)	Голубо-зеленый, Светло-коричн., Светло-красный, Красный, Светло-красный	Слабощелочная
Гель для душа	Зеленка, Чай, Черника, Свёкла, Компот (вишн.)	Светло-зеленый, Желтый Розовый, Светло-красный, Ярко-красный	Слабокислая

Заключение. После проведения ряда опытов я убедился, что индикаторы в действительности являются веществами, изменяющими, окраску при изменении концентрации ионов водорода в растворе, и подтвердил свою гипотезу. Также я узнал, что индикаторы можно использовать для различных целей. Например, чтобы отстирать пятно от черники сначала нужно застирать вещь в кислой среде, а только потом обычным моющим средством. Я использовал индикаторы для того, чтобы с их помощью определить среду моющих средств и выбрать наиболее приемлемое.

Список литературы.

- Энциклопедия для детей. Химия. Том 17. «Аванта» 2000г.
- Энциклопедический словарь юного химика. Москва «Педагогика», 1990
- Неорганическая химия. Н.С. Ахметов
- Химическая энциклопедия. Том 2.
- Советская энциклопедия. Москва 1990. Главный редактор – И.Л. Кнунянц.
- Занимательная химия. И.А.Леенсон «Росмен»,1999г.
- Комплексометрическое титрование. Г. Шварценбах, Г. Флашка.