

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 красящее 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.

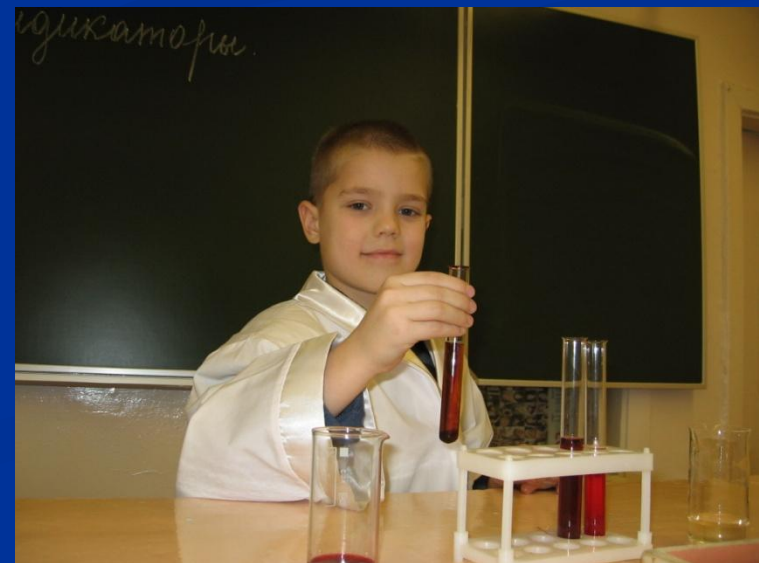
## Лакмус.

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.

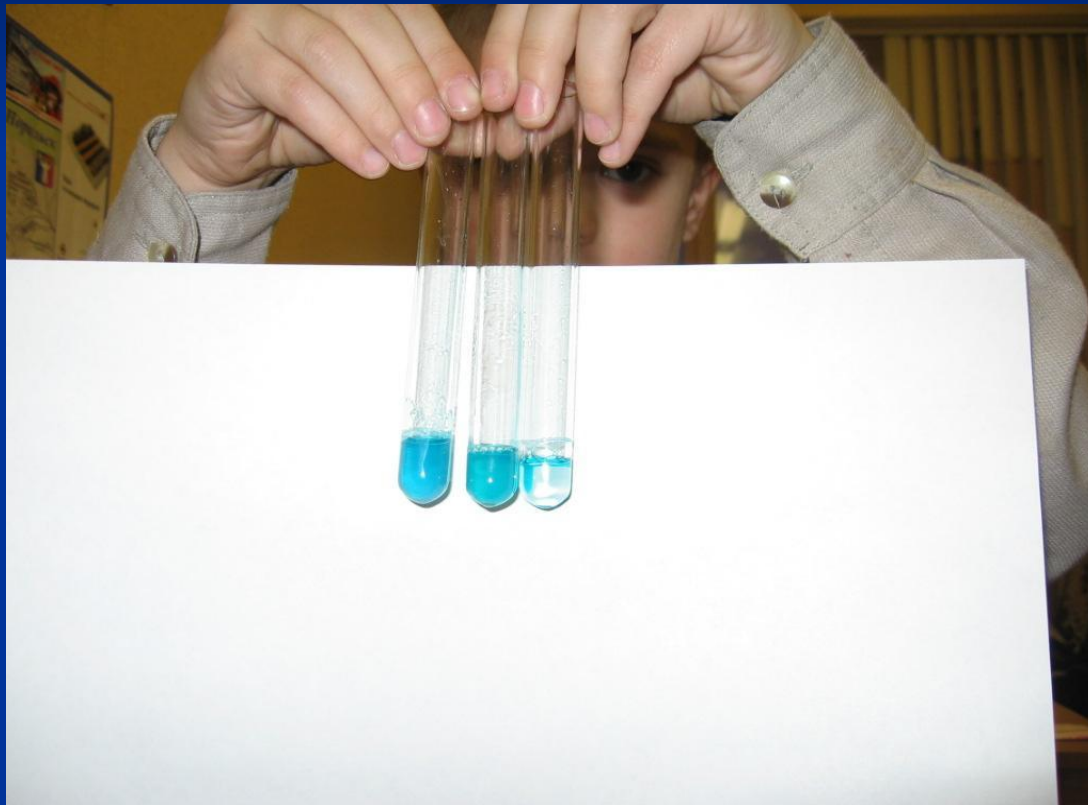
Главный недостаток моющих средств это то, что имеет щелочную реакцию среду. Человеческая кожа содержит кислоты, и нейтрализация их в качественные моющие средства не должны содержать оснований.

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 рН подтверждены и уточнены с помощью универсального индикатора.

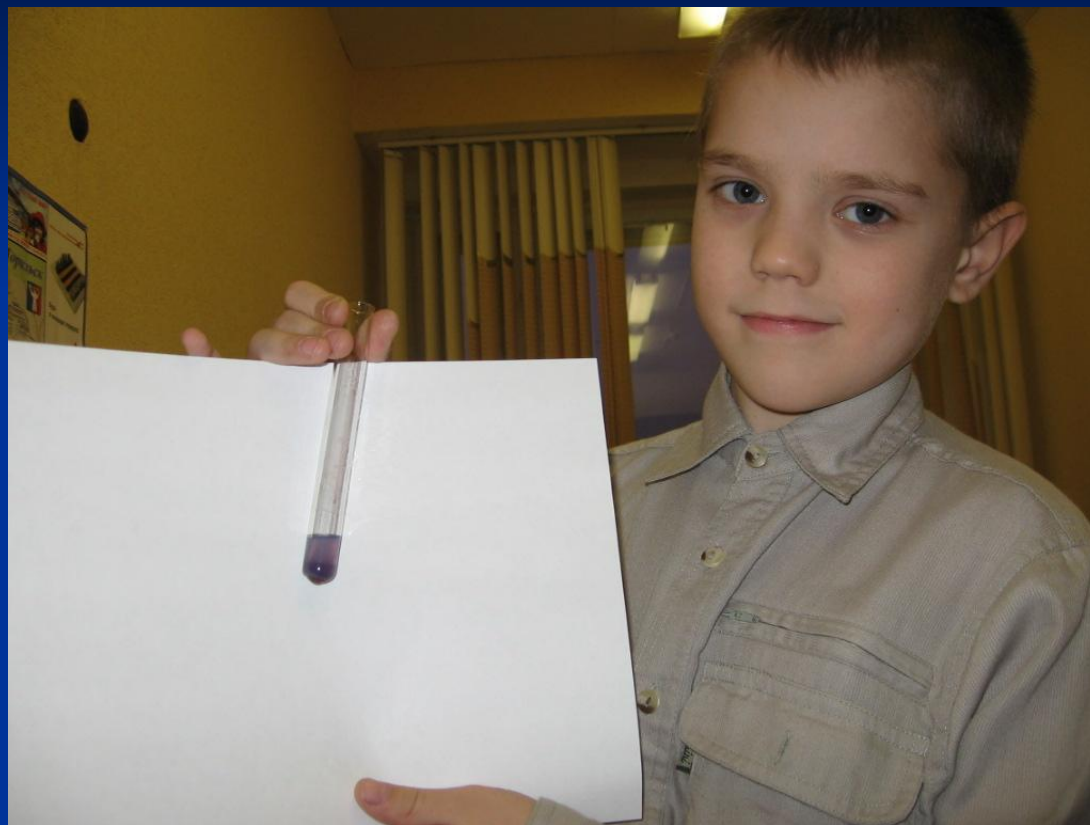
# окраска сока свеклы в кислой, нейтральной и щелочной среде



# Изменение окраски бриллиантового зеленого в зависимости от среды



# Сок черники в щелочной среде

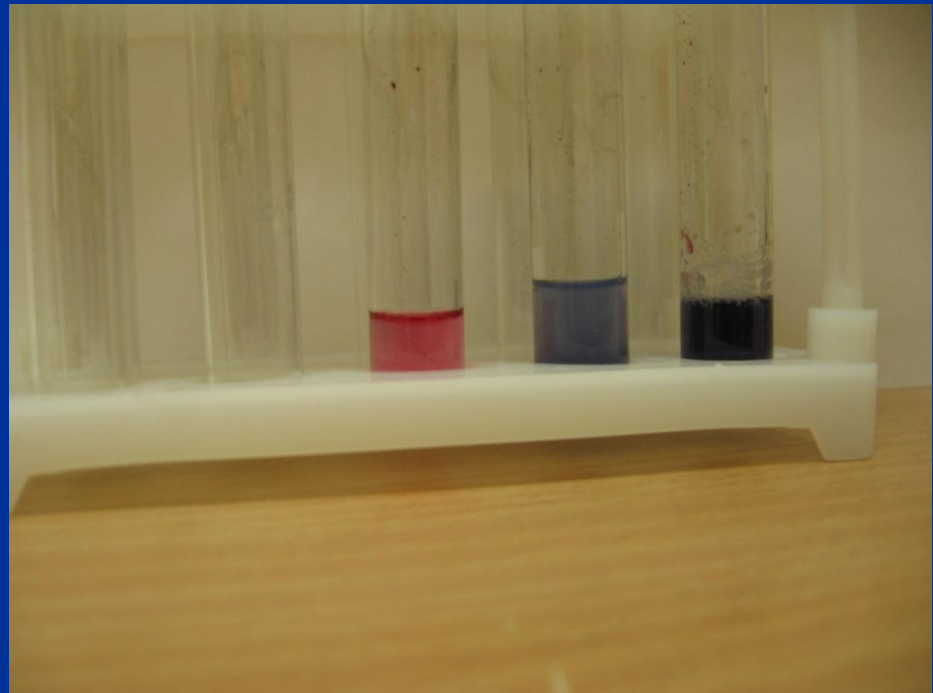


| Индикатор                       | Натуральный    | Кислая среда | Щелочная среда   |
|---------------------------------|----------------|--------------|------------------|
| Чай                             | Коричневый     | Желтый       | Темно-коричневый |
| Свекла                          | Темно-красный  | 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<br>Компот (вишн.) | Голубой, Темно-коричн.<br>Сине-фиолет., Бордовый<br>Сине-фиолет.                 | Сильнощелочная |
| Хозяйственное мыло | Зеленка, Чай, Черника, Свёкла, Компот (вишн.)   | Светло-голубой,<br>Темно коричн., Синий,<br>Бордовый, Синий                      | Щелочная       |
| Детское мыло       | Зеленка, Чай, Черника, Свёкла, Компот (вишн.)   | Голубо-зеленый,<br>Светло-коричн.,<br>Светло-красный, Красный,<br>Светло-красный | Слабощелочная  |
| Гель для душа      | Зеленка, Чай, Черника, Свёкла, Компот (вишн.)   | Светло-зеленый, Желтый<br>Розовый, Светло-красный,<br>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.