

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ – ЛИЦЕЙ № 5**

**ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА ПО ТЕМЕ  
«ХИМИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ»**

Выполнила: учащаяся 8 класса «А»

МОУ – лицей № 5

Зими́на Анастасия

Руководитель: учитель химии

Булгакова И.Л.

Мценск - 2008

## План

1. Введение
2. Этимология слова «индикаторы»
3. Для чего необходимы химические индикаторы
4. Из истории появления первых химических индикаторов
5. Кислое и щелочное
6. Индикаторы в нашем саду
7. Практическая часть работы – приготовление индикаторов из природных объектов и исследование их свойств в различных средах.
8. Выводы

## **I. Введение**

Впервые с химическими веществами я познакомилась в 7 классе, когда начала изучать пропедевтический курс химии « Введение в химию вещества». Меня поразило многообразие веществ в современном мире. Я задалась вопросом, как же можно ориентироваться в этом огромном и сложном мире веществ? Как можно различать вещества, ведь некоторые из них визуально идентичны? Уже в 7 классе я познакомилась с классами неорганических веществ и их отдельными представителями, узнала некоторые их свойства. Мне очень понравилось выполнять химический эксперимент. Многие опыты я выполняла дома. Для этого готовила разнообразные растворы, и убедилась на практике как важно вовремя наклеить этикетку с названием приготовленного раствора. Ведь большинство растворов бесцветны. Как различить растворы? Что может служить указателем в бескрайнем мире химических веществ? Оказывается, есть такие указатели в химии – это индикаторы.

### **Цель работы:**

- Изучить понятие об индикаторах;
- Ознакомиться с их открытием и выполняемыми функциями;
- Научиться выделять индикаторы из природных объектов;
- Исследовать действие природных индикаторов в различных средах;

## II. Этимология слова «индикатор»

Нетрудно представить себе, что мы живём в мире индикаторов. Именно индикаторы помогают нам ориентироваться в современном мире, защищают нас, подсказывают нам. Не верите – судите сами.

**ИНДИКАТОР** - (от позднелатинского *indicator* - указатель), прибор (устройство), отображающий ход какого-либо процесса, полученные результаты, состояние объекта наблюдения и тому подобную информацию в простой и доступной человеку форме. Примеры индикатора: сигнальная лампа, звонок, стрелочный или цифровой прибор, табло, сигнальная лампочка на панели телевизора или магнитофона, светофор. Все эти индикаторы указывают нам на что – либо: уровень громкости на световом табло магнитофона, безопасность движения на перекрёстке, подключение к электросети холодильника и т.д. Наша жизнь без индикаторов будет сильно затруднена. А представить себе, например, кабину современного пилота без электронных индикаторов, которые дают информацию о взаимодействии всех сложных механизмов авиалайнера, просто невозможно.

Вот как трактуют определение понятия «индикатор» различные словари:

**Словарь иностранных слов под редакцией И. В. Лехина** даёт следующее определение понятию **«индикатор»**:

1. Прибор, устройство, элемент, отображающий ход процесса или состояние объекта наблюдений, его качественные либо количественные характеристики; применяется в технике, а также при научных исследованиях;
2. Вещество, позволяющее следить за составом среды или за протеканием реакции, на пример индикатор фенолфталеин, при переходе от нейтральной среды к щелочной из бесцветного становится красным; высокую чувствительность имеют изотопные индикаторы (меченые атомы) – стабильные или радиоактивные изотопы, которые могут

быть легко обнаружены и определены количественно; применяются в химии, биологии, медицине и др.

В соответствии с **Толковым словарём русского языка под редакцией С. И. Ожегова, Н. Ю. Шведовой**

**индикатор –**

1. Прибор, (устройство, элемент), отражающий какой-нибудь процесс, состояние наблюдаемого объекта. Визуальный индикатор. Акустический индикатор.
2. Вещество, являющееся химическим реактивом.

В соответствии со **словарём химических терминов - Индикаторы** - вещества, меняющие цвет в зависимости от кислотности среды

### III. Для чего необходимы химические индикаторы?

Растворы всех кислот и щелочей бесцветны, большинство из них не пахнут. Как же тогда можно определить, что в одном сосуде находится кислота, а в другом – щелочь? Попробуем провести такой опыт. Разольём заваренный чай в два стакана. В один из них положим кусочек лимона, и мы увидим, что чай побледнел. А в другой добавим немного соды, она наверняка есть у нас на кухне. Размешаем соду в стакане с чаем, и мы увидим, что чай потемнел. Как объяснить эти результаты с точки зрения химии? Представьте себе, чай указывает нам, что в лимоне есть кислота, а сода даёт в воде щёлочь! Такой способностью подсказать людям, где кислота, а где щёлочь обладают многие красители. Все они имеют специальное название - **индикаторы**, что значит - **указатели**. В химических лабораториях используют специально очищенные красители-индикаторы, а дома кроме чая мы можем воспользоваться соками некоторых растений, например, соком свёклы, чёрной смородины.

#### IV. Из истории появления первых химических индикаторов

Различают среду растворов:

- Нейтральную
- Кислотную
- Щелочную

Когда среда кислая, в растворе преобладают катионы водорода  $H^+$ , когда щелочная – в растворе избыток гидроксид – ионов  $OH^-$ . Если в растворе катионов водорода и гидроксид анионов поровну, то среда является нейтральной. Катионы водорода и анионы  $OH^-$  непрерывно борются за первенство, а быстро определить, кто в соревновании «победитель», нам помогают «судьи» этой «олимпиады» - кислотно – основные индикаторы.

Появление первых химических кислотно-основных индикаторов (от латинского *indicator* –указатель), которые меняли цвет в зависимости от кислотной среды, стало огромным шагом науки вперёд. Самым первым индикатором был настой лишайника лакмуса, свойства которого обнаружил ещё английский химик и физик Роберт Бойль (1627-1691).

Лакмус – это водный настой лакмусового лишайника, растущего на скалах в Шотландии. Позднее настоем лакмуса стали пропитывать фильтровальную бумагу; её высушивали и получали, таким образом, индикаторные «лакмусовые бумажки». Они приобретали синий цвет в щелочном растворе и красный в кислотном.

## V. Кислое и щелочное

Кислоты и основания начали определять как вещества, влияющие определённым образом на окраску индикаторов.









Эти вещества-указатели меняют цвет в зависимости от того, в какую среду - кислую, щёлочную или нейтральную - они попали.

Причина изменения окраски заключается в том, что молекула индикатора и его ион (катион или анион), который образуется при реакции с катионами оксония (с кислотами) или гидроксидионами (со щёлочами), окрашены по-разному.

Вообще-то кислотно-основных индикаторов существует великое множество, но наиболее распространены лакмус, фенолфталеин и метилоранж.

Фенолфталеин, который применяется в виде спиртового раствора, становится в щёлочной среде малиновым, а в нейтральной и кислой он бесцветен. Индикатор метилоранж, или, иначе, «метиловый оранжевый», действительно имеет такой цвет в нейтральной среде. В кислотах его окраска розово-малиновая, а в щёлочах - жёлтая.

Исследуем действие различных индикаторов на растворы соляной кислоты, гидроксида натрия и дистиллированной воды.

| Индикаторы меняют окраску | Кислая среда  | pH перехода                              | Щелочная среда  |
|---------------------------|---|--|---|
| Метилоранж                |  | $\frac{4,4}{\leftarrow 3,1 \rightarrow}$ |  |
| Лакмус                    |  | $\frac{8,0}{\leftarrow 5,0 \rightarrow}$ |  |
| Фенолфталеин              |  | $\frac{9,6}{\leftarrow 8,0 \rightarrow}$ |  |
| Бромтимоловый синий       |  | $\frac{7,6}{\leftarrow 6,2 \rightarrow}$ |  |

## V. Практическая часть исследовательской работы

На уроках химии мы часто пользуемся химическими 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 могут понадобиться нам и дома. Меня заинтересовал вопрос «А можно ли их можно купить?» Оказывается можно. Например, в магазине «Учебно – наглядные пособия», который есть в нашем областном центре. А может попробовать их приготовить самостоятельно? Если нет настоящих химических индикаторов, можно успешно применять для определения кислотности среды... домашние, полевые и садовые цветы и даже сок многих ягод (вишни, черноплодной рябины, смородины).

Розовые, малиновые или красные цветы герани, лепестки пиона или цветного горошка станут голубыми, если опустить их в щелочной раствор. Посинеет в щёлочной среде и сок вишни или смородины. Наоборот, в кислоте те же «реактивы» примут розово-красный цвет.

Растительными кислотно-основными индикаторами здесь являются красящие вещества «антоцианы». Именно они придают разнообразные оттенки многим цветам и плодам. Растительное "сырьё" летом собрать нетрудно - в лесу, в поле, в саду или огороде.

Возьмём яркие цветы - ирис, темные тюльпаны и розы, анютины глазки, мальву; наберём малины, ежевики, черники, голубики, черноплодной рябины; запасёмся несколькими листьями красной капусты, корнеплодами красной свёклы. Существует несколько способов самостоятельного приготовления индикаторов. Можно использовать отвары, чистые соки, спиртовые вытяжки.

Я использовала чистые соки различных природных объектов: малины, свёклы, капусты, облепихи, чёрной смородины.



Так как соки быстро портятся, лучше их готовить непосредственно перед изготовлением индикаторов. Немного запасенного сырья тщательно измельчить в фарфоровой посуде, добавить немного дистиллированной воды и профильтровать полученную массу





Каждый раствор после фильтрования необходимо слить в приготовленную заранее чистую склянку с этикеткой.



Далее я решила приготовить индикаторные бумажки. Для этого нарезала тонкие полоски фильтровальной бумаги, смочила их полученными соками (каждую в отдельности) и высушила над электрической плиткой.



Чтобы узнать, какой отвар служит индикатором на ту или иную среду, и как изменяется его цвет, надо провести испытание.



Возьмём пипеткой несколько капель самодельного индикатора и добавим поочередно в кислотный или щелочной раствор. Кислым раствором может служить столовый уксус, а щелочным раствор стиральной соды, карбоната натрия.



Также можно испытать растворы приготовленными самодельными индикаторными бумажками.



Результаты всех этих опытов я занесла в таблицу

| Индикатор              | Цвет раствора      |                |                  |
|------------------------|--------------------|----------------|------------------|
|                        | исходный           | в кислой среде | в щелочной среде |
| Виноградный сок        | Темно-красный      | Красный        | Зеленый          |
| Синий ирис             | Ярко-синий         | Красный        | Зелено-голубой   |
| Чёрная смородина       | Иссиня- фиолетовый | Красный        | Синий            |
| Краснокочанная капуста | Тёмно красный      | Красный        | Зелено -голубой  |
| Свёкла                 | Бордо              | Ярко красный   | Зелёно – голубой |

**Выводы:**

1. Индикаторы- указатели очень распространены как в науке, технике, так и в повседневной жизни, в быту.
2. Химические индикаторы - этим именем называются такие вещества, которые, будучи введены в круг исследуемых химических превращений, образованием окрашенных соединений различных оттенков или выделением характерных осадков показывают на существование в данной среде или соединений с определенной химической функцией, напр. кислот, щелочей и прочее. Достоинство индикаторов определяется, с одной стороны, их чувствительностью, а с другой — определенностью указаний.
3. Индикаторы играют большую роль при химических исследованиях, и на их употреблении построен целый отдел химического анализа.
4. Индикаторами могут служить не только специальные химические соединения, но и природные вещества.
5. Многие растения служат естественными индикаторами, и их можно использовать как показатели качества окружающей среды.

## Литература:

1. А.И. Бусеев, И.П. Ефимов Словарь химических терминов. М., Просвещение , 1971, стр.67
2. Словарь иностранных слов под редакцией И. В. Лехина.
3. Большая детская энциклопедия. Химия. М., Русское энциклопедическое товарищество, 2000, стр. 348-349.
4. О. Ольгин Чудеса на выбор. М., Детская литература ,1986, стр.14- 15.
5. Малая детская энциклопедия. Химия. М., Русское энциклопедическое товарищество, 2001, стр. 232- 234.
6. Я познаю мир. Детская энциклопедия. Химия. М, АСТ, 1996, стр. 41- 43.