

Муниципальное автономное  
общеобразовательное учреждение  
средняя общеобразовательная школа № 23  
имени С.В.Добринина города Липецка  
Исследовательская работа на тему:

**«ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ИНДИКАТОРОВ,  
СОДЕРЖАЩИХСЯ В РАСТЕНИЯХ».**

Михельсон Полина,

10А класс

Научный руководитель :  
Коблякова Нелли Валерьевна,  
учитель химии



**Индикаторы** (от латинского *indicare*-указывать) - это вещества, которые изменяют свой цвет в зависимости от среды раствора.



# Индикаторы:

- КИСЛОТНО-ОСНОВНЫЕ,
- ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ,  
КОМПЛЕКСОНОМЕТРИЧЕСКИЕ,
- адсорбционные,
- ИЗОТОПНЫЕ,
- ЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ





posted at [o-priode.com](http://o-priode.com)

**Цель исследования:** доказать наличие природных индикаторов (пигментов), в разных частях растений, изучить их свойства, выяснить практическое значение.

**Задачи исследования:**

изучить литературу по данной теме;

исследовать природные объекты на наличие пигментов;

доказать индикаторные свойства растительных пигментов;

выявить значение и биохимическую роль природных индикаторов.

**Объект исследования :** цветы, плоды и ягоды растений, содержащие вещества, обладающие индикаторными свойствами.

**Предметом исследования :** растворы растительных индикаторов.



- Пигменты - органические соединения, присутствующие в клетках и тканях растений и окрашивающие их. Расположены пигменты в хлоропластах и хромопластах.
- Накапливаются пигменты главным образом в корнях, цветках, кожуре плодов и в листьях растений.
- Все пигменты можно разделить на три группы — хлорофиллы, каротиноиды, антоцианы.

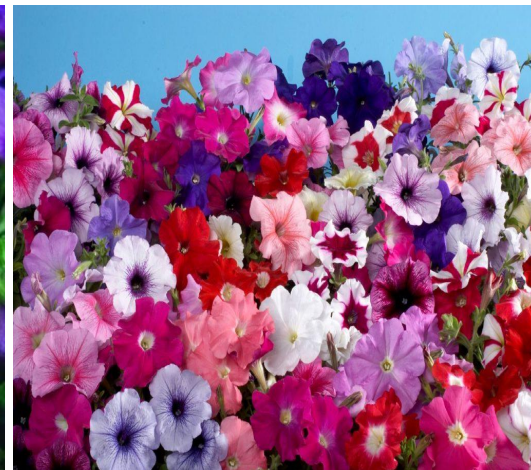
# Схема строения растительной клетки:

- 1 - цитоплазма
- 2 - ядро с хроматином,
- 3 - митохондрии,
- 4 - хлоропласты,
- 5 - хромопласты,
- 6 - крахмальные зёрна,
- 7 - аппарат Гольджи,
- 8 - эндоплазматическая сеть,
- 9 - вакуоли с включениями,
- 10 - клеточная стенка,
- 11 - срединная пластинка.

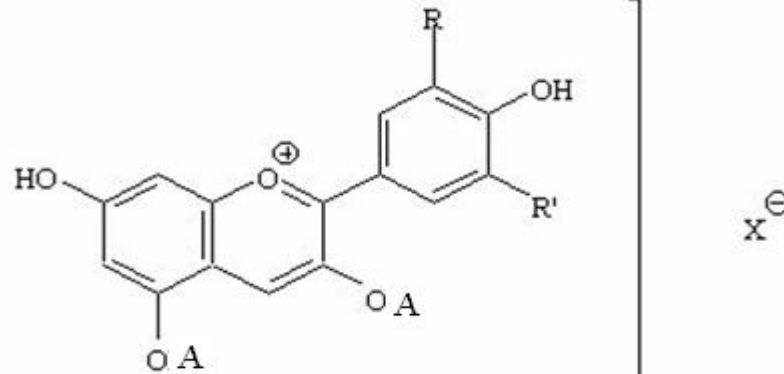




# Растительные объекты, содержащие антоцианы



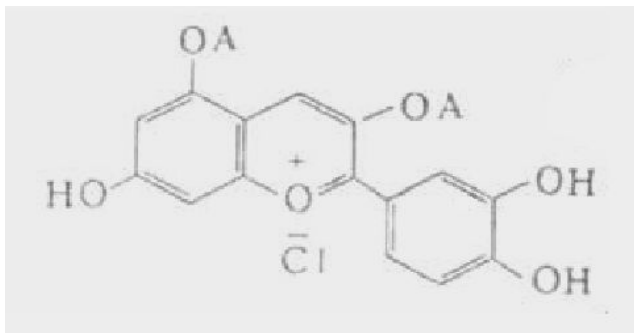
# Антоцианы



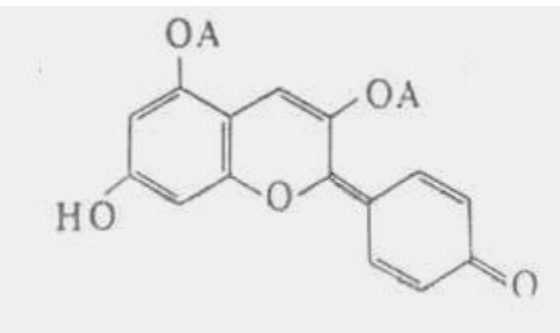
$R, R': -H, -OH, -CH_3$

$A$ -гликозидные остатки,  $-OH$

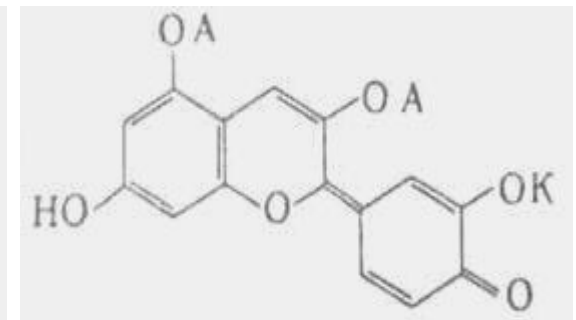
$pH < 3 \rightarrow$  ярко-красный  $3 < pH < 8 \rightarrow$  красно-фиолетовый  $pH > 8 \rightarrow$  синий или зеленый



Пириллиевые соли



Хиноидная форма



Соль щелочного металла

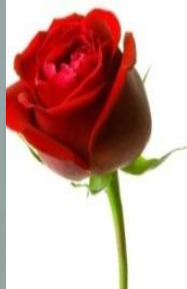
# Области применения природных индикаторов

- Сельское хозяйство и садоводство
- Экология
- Пищевая промышленность
- Производство косметических средств
- Домашнее хозяйство
- Медицина



# **Практическая часть исследования**

# Растительные индикаторы



## Способы приготовления индикаторов из растительного сырья

- 1) Исследуемый материал нужно порезать или потереть, затем прокипятить 1-2 минуты или залить кипячёной водой и настоять.
- 2) Профильтровать полученный раствор.
- 3) Для лучшего хранения к нему нужно добавить спирт в отношении 2:1.

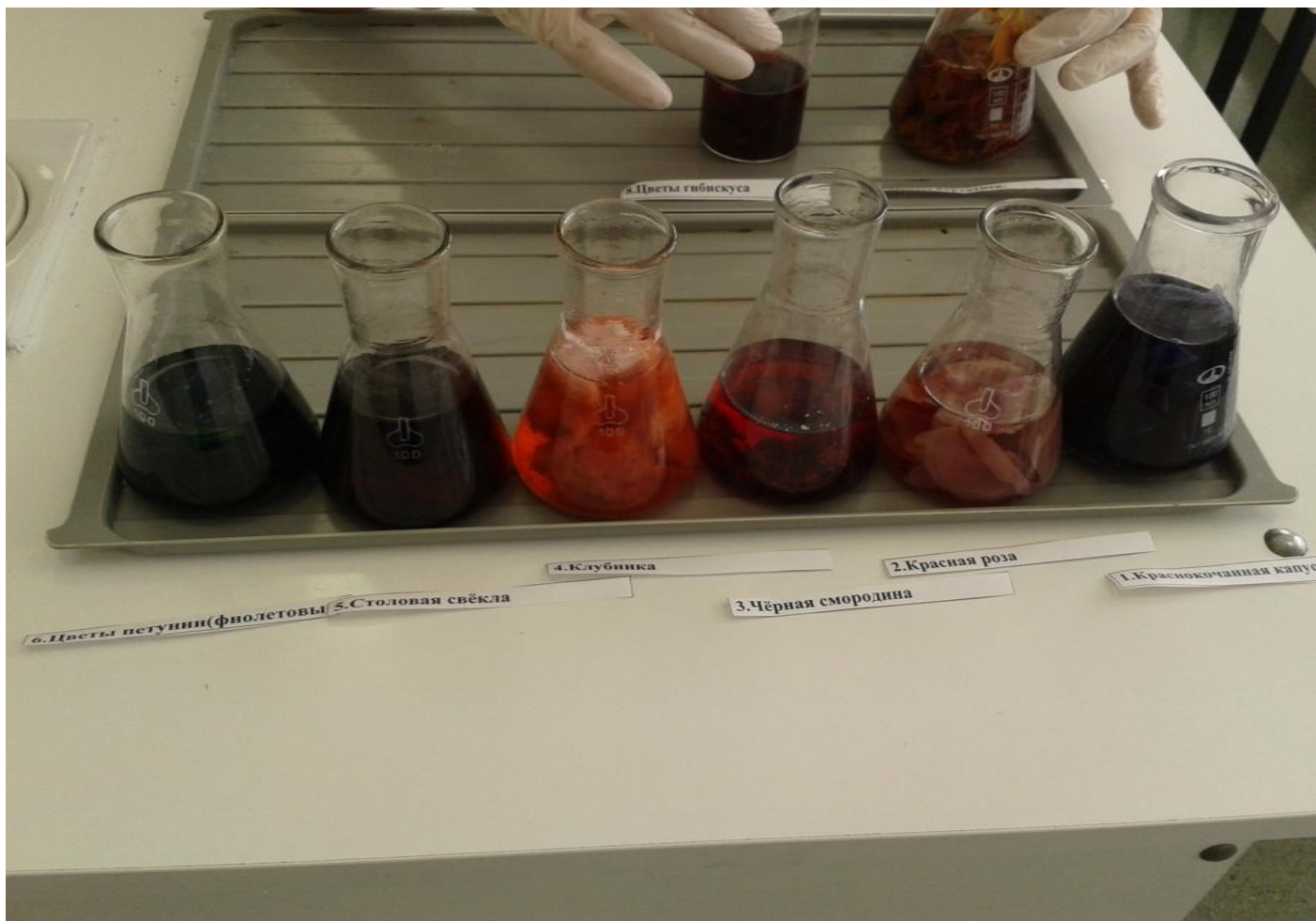




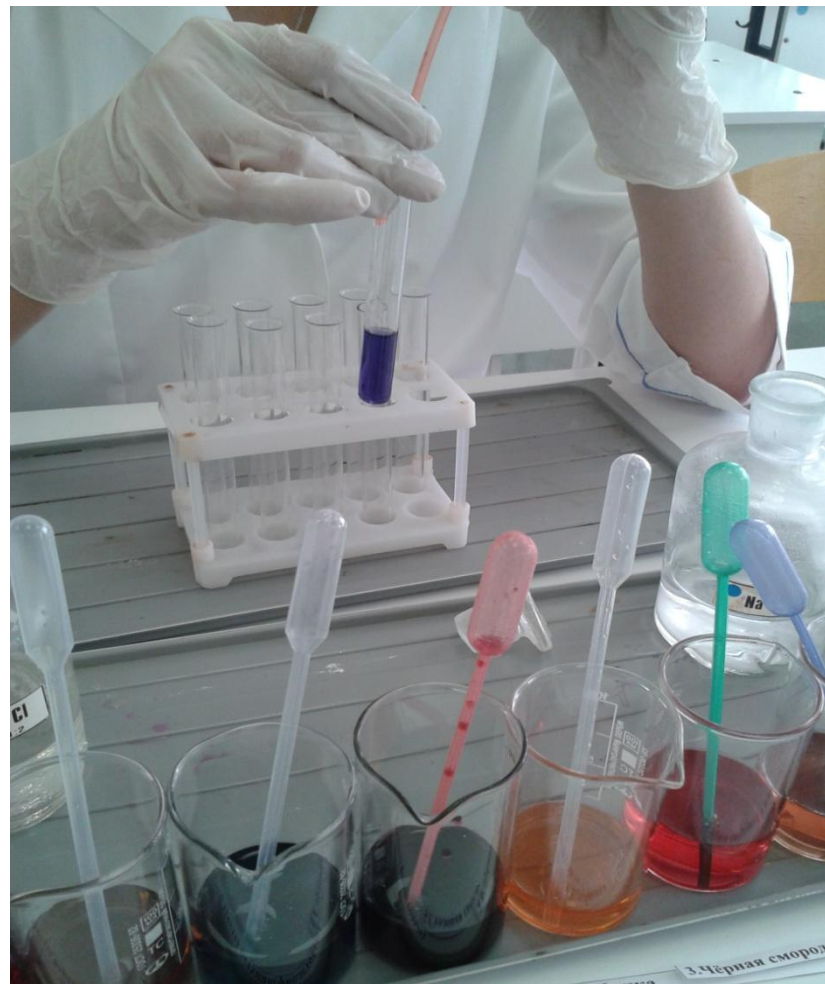
# Приготовление индикаторов из растительного сырья



# Исследование растительных индикаторов действием кислот и щелочей



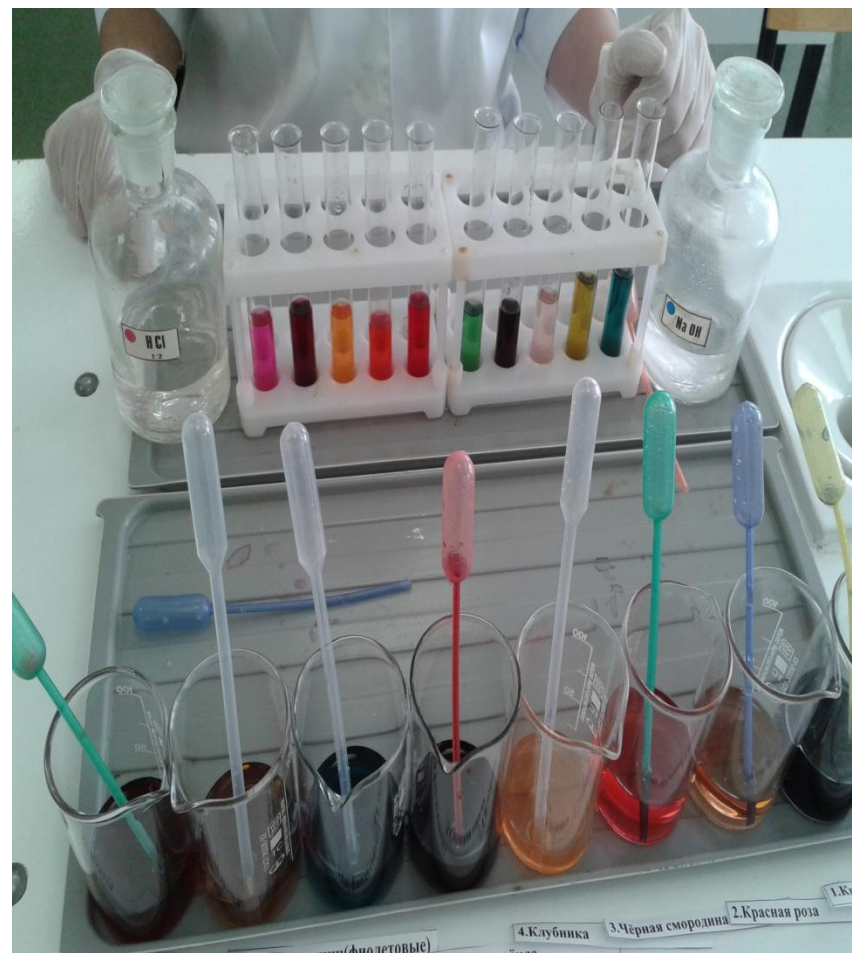
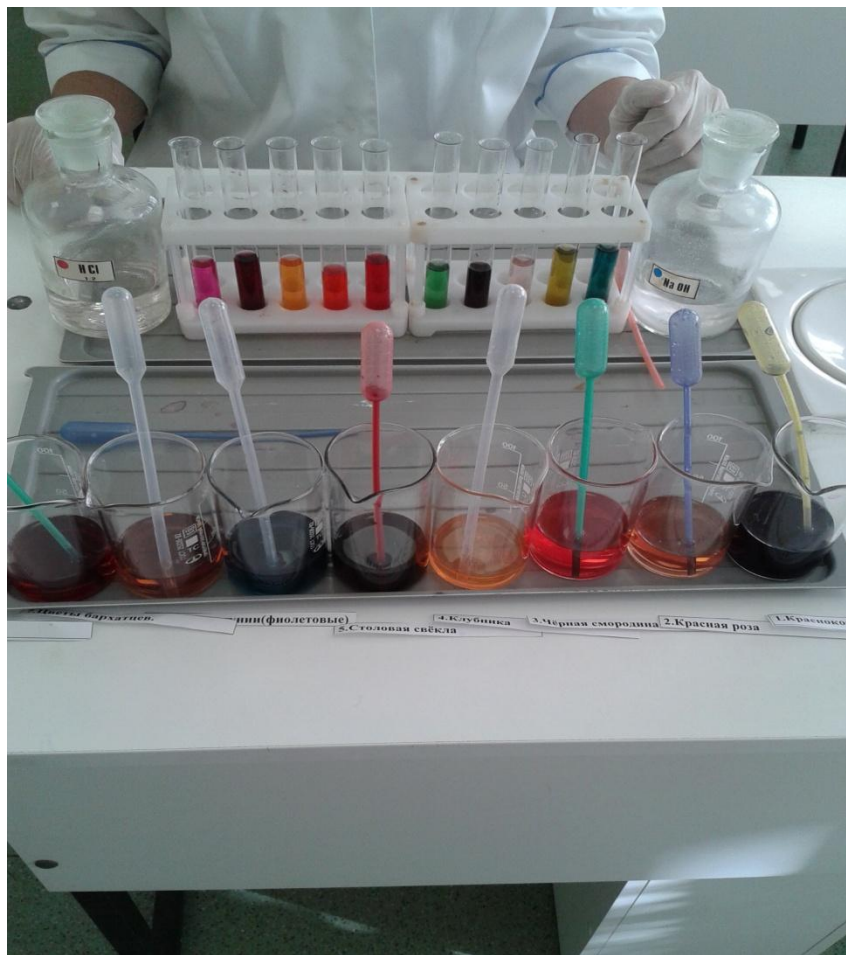
# Исследование растительных индикаторов действием кислот и щелочей



# Исследование растительных индикаторов действием кислот и щелочей



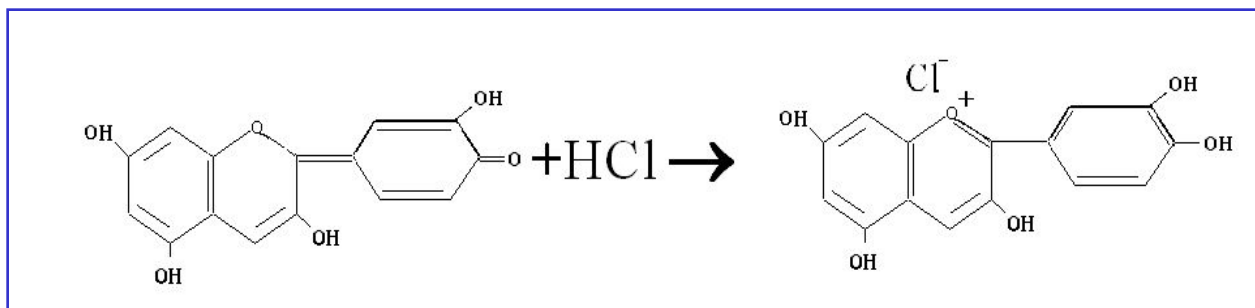
# Исследование растительных индикаторов действием кислот и щелочей



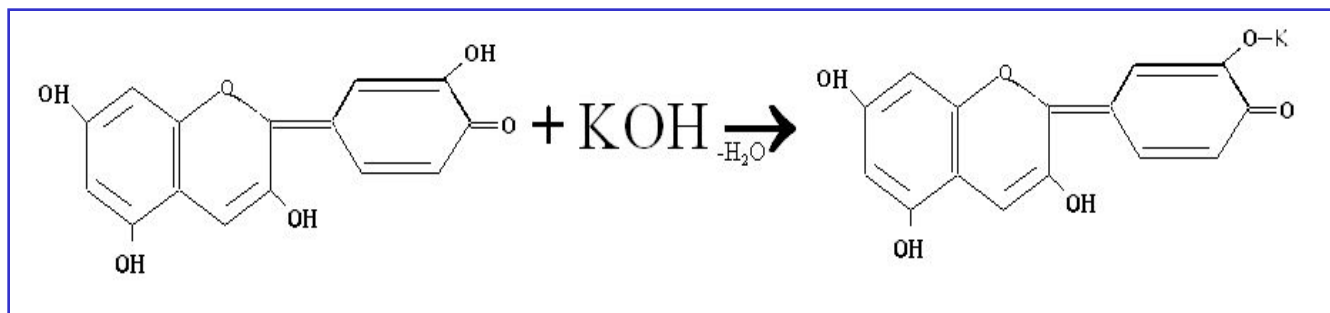
## Результаты изменения окраски природных индикаторов в разных средах

Сырьё, для индикатора	Окраска в нейтральной среде	Окраска в кислой среде	Окраска в щелочной среде
Клубника (ягоды)	розовая	оранжевая	жёлтая
Чёрная смородина (ягоды)	пурпурная	красная	зелёная
Краснокочанная капуста (листья)	фиолетовая	красная	зелёная
Лепестки красной розы	алая	красные	жёлтые
Столовая свёкла	бордовая	красная	жёлтая
Цветы петунии (фиолетовые)	синяя	розовая	зелёная
Цветы бархатцев	оранжевая	красная	синяя
Цветы гибискуса	малиновая	красная	зелёная

# Уравнение реакций взаимодействия хиноидной формы цианидина природного индикатора с раствором соляной кислоты









# Уравнение реакции взаимодействия хиноидной формы цианидина природного индикатора с раствором гидроксида калия





# Исследование слабокислых и слабощелочных растворов индикатором «Краснокочанная капуста»

pH	1	2	7	8-9	12-13	14
Цвет р-ра						
Вещества	H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	CH <sub>3</sub> COOH	NaCl	NaHCO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub> OH	NaOH



# Исследование средств бытовой химии с помощью природных индикаторов



## Результаты исследования моющих средств

№	Испытуемое вещество	Индикатор	Окраска индикатора	Среда
1.	Крем для рук «Нивея»	Чёрная смородина	Светло-красная	Нейтральная
2.	Жидкое мыло «Весна»	Чёрная смородина	Зелёная	Слабощелочная
3.	Порошок «DOSIA»	Капуста краснокочанная	Тёмно-зелёная	Щелочная
4.	Средство для мытья посуды «Красная цена»	Капуста краснокочанная	Зелёная	Слабощелочная

# Выводы

1. Данные, полученные в ходе исследования различных растительных объектов, показали, что в плодах, листьях и цветах растений содержатся красители (пигменты), обладающие индикаторными свойствами.
2. Растительные индикаторы можно изготовить из любого вида сырья (сахарного сиропа, свежих ягод, листьев и цветов растений) в виде отваров, вытяжек и сока. Их индикаторные свойства не зависят от способа получения.
3. Растительные индикаторы, полученные из розы, чёрной смородины, краснокочанной капусты можно с успехом применять для определения слабокислых и слабощелочных растворов в качестве универсальных.
4. Растительные индикаторы экологически безопасны, и их можно приготовить в домашних условиях и использовать в домашнем хозяйстве и на даче.

# Библиографический список

1. Байкова В.М. Химия после уроков. Петрозаводск «Карелия», 1976. – 175 с.
2. Большая Советская Энциклопедия: в 30 т.: т. 2/Гл. ред.: Прохоров А.М. - М.: Сов. Энцикл., 1970. - 97 с.
3. Меженский В.Н. Растения-индикаторы. М.: ООО «Издательство АСТ»; Донецк: «Сталкер», 2004 - 76 с.
4. Оганесян Э. Т. Руководство по химии поступающим в вузы. - М.: Высш. школа, 1991. - 464с.
5. Семенов П.П. «Индикаторы из местного растительного материала», // журнал Химия в школе. №1, 1984 – 73 с.
6. Химическая энциклопедия: в 5 т.: т. 2 / Гл. ред.: Кнунянц И.Л. – М.: Сов. Энцикл., 1990 – 671 с.
7. Энциклопедия для детей. Том. 17. Химия / Гл. ред.: Володин В.А. – М.: Аванта+, 2002 – 640 с.
8. <http://www.edudic.ru/>. Биофлавоноиды. Химическая энциклопедия
9. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>. Лакмус. Википедия. Свободная энциклопедия.

# Спасибо за внимание!

