

Муниципальное бюджетное общеобразовательное образовательное учреждение  
«Вышковская средняя общеобразовательная школа»  
Злынковского муниципального района Брянской области

Программа рассмотрена  
на заседании  
педагогического совета  
протокол № 1  
30.08.21 2021 г.  
ЕВ /Количенко Е.В./

Утверждаю  
директор  
МБОУ Вышковская СОШ  
Н.П. Данилова 2021 г.  
/Данилова Н.П. /

**ПРОГРАММА**

**дополнительного образования**

**«Земляне»**

**Возрастная категория: 14-17 лет**

**Срок реализации: 1 год (2021-2022 учебный год)**

**Направленность: естественнонаучная**

**Уровень: ознакомительный**



**Составитель:**

Сычева Анна Георгиевна  
учитель биологии и химии

п. Вышков

2021 г.



## 1. Пояснительная записка.

*Просто знать – еще не все знания, нужно уметь их использовать.*

*(И.В.Гете)*

Дополнительная общеобразовательная программа «Земляне» разработана на основании действующих нормативно-правовых документов:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 № 273 ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- «Концепция развития дополнительного образования детей», утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 04 сентября 2014 года № 1726-р;
- Приказ министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 Н — 09-3242).

Образовательная деятельность по программе направлена на:

- формирование и развитие творческих способностей обучающихся;
- удовлетворение индивидуальных потребностей обучающихся в интеллектуальном, нравственном, художественно-эстетическом развитии, а также в занятиях физической культурой и спортом;
- формирование культуры здорового и безопасного образа жизни;
- обеспечение духовно-нравственного, гражданско-патриотического, военно-патриотического, трудового воспитания обучающихся;
- выявление, развитие и поддержку талантливых обучающихся, а также лиц, проявивших выдающиеся способности;
- профессиональную ориентацию обучающихся;
- создание и обеспечение необходимых условий для личностного развития, профессионального самоопределения и творческого труда обучающихся;
- социализацию и адаптацию обучающихся к жизни в обществе;
- формирование общей культуры обучающихся;
- удовлетворение иных образовательных потребностей и интересов обучающихся, не противоречащих законодательству Российской Федерации, осуществляемых за пределами федеральных государственных образовательных стандартов и федеральных государственных требований.

### 1.1.Актуальность:

Время, в котором мы живем, демонстрирует особое значение химии и биологии для научно-технического прогресса и процветания человечества. Быстрые темпы развития общества обуславливают появление на рынке труда новых сфер деятельности. Для профессий будущего (генный инженер, нанобиотехнолог, специалист по биоэтике, молекулярный повар) необходимы комплексные знания из естественно-научного цикла. Поэтому качественное овладение основами предметов естественно-научного цикла имеют решающее значение для личной карьеры человека.

Развитие химико-биологических знаний в школе, формирование экспериментальных и научно-исследовательских навыков, способствуют повышению качества знаний, формированию естественно-научной грамотности, практических умений, развивают познавательную активность и самостоятельность, что позволяет ученику глубоко понять природу и законы, по которым она изменяется.

### 1.2.Новизна:

Качество естественно-научного образования в современной мире – это арена конкурентной борьбы между странами и является главным фактором развития каждой страны. От каждого человека сегодня требуется системное видение мира. Программа кружка объединяет две науки, химию и

биологию в одно целое, что позволит взглянуть на многие уже известные учащимся понятия, с другой стороны, закрепить их и приобрести новые знания.

### **1.3 Цель:**

Расширить кругозор учащихся с помощью различных методов познания окружающей природы.

### **Задачи:**

1. продолжить развитие познавательной активности, самостоятельности, настойчивости в достижении цели, креативных способностей учащихся;
2. систематизировать знания учащихся по химии и биологии через формирование навыка решения практико-ориентированных задач;
3. подготовить школьников к более глубокому усвоению курса химии и биологии в старших классах
4. развивать умение самостоятельно осуществлять химико-биологические эксперименты, прогнозировать возможные последствия деятельности человека для достижения безопасности, как собственной жизнедеятельности, так и безопасности окружающей среды.
5. сформировать представление о современных профессиях, связанных с биологией и химией.

### **1.3.Ожидаемые результаты:**

#### **Личностные результаты:**

*К концу обучения по данной образовательной программе обучающиеся будут:*

- положительно относиться к процессу обучения;
- проявлять устойчивый интерес к содержанию программы;
- обладать такими качествами, как: терпеливость, аккуратность, усидчивость;
- настойчиво добиваться продуктивных результатов;
- принимать сверстников, помогать им, принимать помощь педагога и сверстников;

#### **Метапредметные:**

##### ***Познавательные:***

- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного с помощью педагога;
- перерабатывать полученную информацию: наблюдать и самостоятельно делать простейшие обобщения и выводы.

##### ***Регулятивные:***

- определять цель деятельности на занятии с помощью педагога и самостоятельно;
- учиться совместно с педагогом выявлять и формулировать учебную проблему
- учиться планировать практическую деятельность на занятии;
- с помощью педагога отбирать наиболее подходящие для выполнения задания оборудование и реактивы
- определять успешность выполнения своего задания в диалоге с педагогом.

##### ***Коммуникативные:***

- уметь слушать и слышать собеседника, высказывать и обосновывать своё мнение.
- уметь донести свою позицию до собеседника;
- выразить свою собственную оценку увиденного;
- допускать существование различных точек зрения и различных вариантов выполнения поставленной творческой задачи;
- формулировать собственное мнение и позицию; договариваться, приходить к общему решению;

- согласованно работать в группе: планировать работу, распределять работу между участниками, понимать общую задачу и точно выполнять свою часть работы, уметь выполнять различные роли в группе (лидера, исполнителя, критика).
- стремиться к координации при выполнении коллективных работ;  
Средством формирования этих действий служит организация работы в малых группах.

## **Предметные:**

### *Должны знать:*

- технику безопасности при выполнении практических работ и лабораторных опытов, просмотре демонстрационного эксперимента, работе со спиртовкой и стеклянной посудой;
- название и назначение лабораторной посуды;
- технику безопасности при работе с химическими реактивами;
- правила организации рабочего места;
- давать определения изученных понятий: индикатор, водородный показатель, раствор, растворитель, растворимое вещество, кристаллогидрат, степень окисления, окислитель, восстановитель, окисление, восстановление, окислительно-восстановительные реакции,
- способы разделения смесей;
- качественные реакции на катионы и анионы
- основные направления профессиональной деятельности: химиков-аналитиков, экспертов, биотехнологов, экологов.

### *Должны уметь:*

- правильно организовать свое рабочее место;
- пользоваться лабораторным оборудованием;
- работать с электронагревательными приборами, спиртовкой;
- выполнять правила техники безопасности.
- описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные химические и биологические эксперименты;
- решать экспериментальные и практико-ориентированные задачи
- сотрудничать со своими сверстниками, оказывать товарищу помощь, проявлять самостоятельность.
- определять цель, выделять объект исследования
- наблюдать и изучать явления и свойства
- создавать необходимые приборы
- описывать результаты наблюдений
- представлять результаты исследований
- обсуждать результаты эксперимента, учувствовать в дискуссии, уверенно держать себя во время выступления, использовать различные средства наглядности.

## **1.5 Сведения о направленности, уровне, возможностях реализации программы.**

Программа кружка имеет естественно-научную направленность, ознакомительного уровня. Уделяется внимание взаимосвязи наук - химии и биологии, развитию экспериментальных и научно-исследовательских навыков, а также экологии человека, с целью создания базы знаний для сохранения и улучшения своего здоровья. Она является дополнением к программам по биологии и химии общеобразовательной школы. В школе дети получают лишь базовые знания, а на занятиях кружка можно закрепить и получить более глубокие знания по предложенным темам в занимательной форме.

Кружок «Земляне» предназначен для детей, увлекающихся биологией и химией, интересующихся исследовательской деятельностью, проблемами охраны окружающей среды, сохранения своего здоровья, любящих природу. Усвоение программы возможно как на ознакомительном, так и продвинутом уровне, в зависимости от желания самого учащегося. Поэтому посещать занятия могут де-

ти 8-11 классов, которым не безразлична биология и химия. Возможно, эти занятия кому-то из ребят пригодятся при выборе будущей профессии, для участия в предметных олимпиадах, а для тех, кто решил проходить итоговую аттестацию в 9 или 11 классе по биологии или химии, знания и практические умения, полученные на занятиях, помогут ориентироваться в КИМах ГИА.

Количество детей в группе до 15 человек, что позволит оптимально усваивать материал, отрабатывать и выполнять практические задания, самостоятельно проводить химические и биологические эксперименты, проводить занятия по микрогруппам или индивидуальным маршрутам, в разнообразных формах, в виде семинаров, игр, викторин, конкурсов и исследований. В течение года будут проводиться диагностические работы, позволяющие определить достижение обучающимися планируемых результатов.

### **1.6 Условия набора**

Осуществление зачисления ребенка в группу осуществляется по письменному заявлению одного из родителей. Принимаются все желающие, имеющие базовые знания в области биологии и химии, не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья.

### **1.7 Объем и сроки освоения программы**

Срок реализации данной программы - 1 учебный год.

1 год – 48 часов.

### **1.8 Режим занятий**

Занятия проводятся: 1 раз в неделю по 1 часу.

## 2. Учебный план.

№	Название раздела Тема занятия	Количество часов		Формы аттестации
		теория	практика	
<b>Модуль 1. Лаборатория юного ученого.</b>				
1.	Тайны лаборатории.	0,5	0,5	Вводное анкетирование. Игра по технике безопасности при работе в кабинете химии и биологии. Индивидуальное домашнее задание: в дополнительных источниках информации найти область применения предложенного оборудования и подготовить мини-сообщение.
2.	Такая разная она - химическая посуда!		1	Практическая работа №1: «Знакомство с лабораторной посудой» Составление памятки.
3.	Хранение реактивов и материалов в химической лаборатории.		1	Составление таблиц, отражающих классификацию веществ, определение группы хранения вещества по названию.
4.	Нагревательные приборы в химии.	0,5	0,5	Практическая работа №2 «Использование нагревательных приборов»
5.	Взвешивание, фильтрование и перегонка.	0,5	0,5	Практическая работа №3 «Разделение смеси воды и песка фильтрованием»
6.	Основные приемы работы с твердыми, жидкими и газообразными веществами.		1	Практическая работа №4 «Получение и распознавание углекислого газа»
7.			1	Практическая работа №5 «Получение и распознавание кислорода»
8.	Брейн-ринг «Химическое дело!»		1	Командная игра.
<b>Модуль 2. Я не волшебник! Я только учусь!</b>				
9.	Химические указатели.	0,5	0,5	Практическая работа №6: «Испытание растворов веществ различными индикаторами»
10.	Приготовление индикаторов из ягодного сиропа и свежих ягод.		1	Практическая работа №7: «Приготовление индикаторов из ягодного сиропа и свежих ягод»  Индивидуальное домашнее задание: выбрать, понравившуюся методику, и приготовить природный индикатор
11.	Изготовление и применение индикато-		1	Конкурс мастерства «Инди-



	ров из природного сырья.			катор своими руками»
12.	Определение рН среды средств бытовой химии.		1	Исследовательский проект №1 «Определение рН среды средств бытовой химии».
13.	Определение рН среды цифровым датчиком.		1	Исследовательский проект №2 «Определение рН среды средств бытовой химии с помощью цифрового датчика».
14.	Игра: «Знатоки»		1	Решение экспериментальной химической загадки, задач и упражнений.
15.	Химия вокруг нас: чистые вещества и смеси.	0,5	0,5	Решение тестовых заданий. Индивидуальное домашнее задание: продумать, какое необходимо оборудование для конструирования химической установки для перегонки смеси веществ.
16.	Разделение смеси веществ.		1	Решение экспериментального задания. Практическая работа №8 «Разделение смеси веществ»
17.	Растворы в нашей жизни.	1	1	Решение практико-ориентированных задач Практическая работа №9 «Приготовление растворов с заданной концентрацией растворимого вещества».
18.				Решение задач олимпиадного уровня.
19.	Растворимость солей в воде.	0,5	0,5	Практическая работа № 10 «Определение растворимости солей»
20.	Кристаллы необыкновенной красоты.	0,5	0,5	Практическая работа №11 «Приготовление пересыщенных растворов, выращивание кристаллов».
21.			1	Конкурс «Самый красивый кристалл»
22.	Камни преткновения в организме.		1	Проведение опыта «Горячий лед».
23.	Составление формул солей.		1	Решение тестового задания
24.	ПрактикУМ.		1	Решение заданий.
25.	Выращивание химических водорослей.		1	Исследовательский проект №3 «Химические водоросли», тестирование
26.	Игра «Лестница успеха»		1	Решение задач по индивидуальному маршруту.
<b>Модуль 3. Примерочная профессий.</b>				



27.	Я- химик-аналитик.	0,5	0,5	Практическая работа №12 «Качественные реакции на анионы»
28.			1	Самостоятельное проведение и пояснение качественных химических реакций.
29.	Изучение качественных реакций на катионы.	0,5	0,5	Практическая работа №13 «Качественные реакции на катионы» Тестирование.
30.			1	Самостоятельное проведение и пояснение качественных химических реакций.
31.	ПрактикУМ.		1	Решение химических загадок.
32.	Разноцветный фейерверк.		1	Практическая работа №14 «Метод окрашивания пламени». Решение экспериментальной загадки. Составление памятки.
33.	Угадай, кто я?		1	Решение экспериментальной химической загадки.
34.	ХимикУМ		1	Викторина
35.	Я - эксперт.		1	Исследовательский проект №4 «Определение наличия примесей в сметане и твороге»
36.	Я – биотехнолог.		1	Практическая работа №15 «Выращивание культуры бактерий в чашке Петри»
37.	Я –эколог.		2	Практическая работа №16 «Определение влияния солей тяжелых металлов на коагуляцию белков различного происхождения»
38.				Практическая работа №17 «Определение влияния солей тяжелых металлов на протоплазму клетки»
39.	Вот и стали мы на год умнее!		1	Итоговое анкетирование. Рефлексия.
<b>Модуль 4. Занимательное лето! (9 часов)</b>				
40.	Кристаллы с академиком Стекляшкиным.	1		
41.	Выращивание кристалла из поверенной соли.		1	Конкурс «Самый большой кристалл»
42.	Фантастическое дерево.		1	Выставка «Мое фантастическое дерево»

43.	Индикаторы с академиком Стекляш-киным.	1		
44.	Сухой лед и индикаторы.		1	Составление уравнений химических реакций, объяснение результатов опытов.
45.	Почти молекулярная кухня.	1		Приготовить блюдо и сделать фотоотчет.
46.	Великая тайна воды.	1		
47.	Интересные опыты с водой.	1		
48.	Химические фокусы.	1		Конкурс мастерства «Чудеса домашней химии»- видеоотчет

### 3. Содержание программы.

#### **Модуль 1. Лаборатория юного ученого (8 часов).**

Цели и назначение кружка, значимость химико-биологических знаний в современном мире, повседневной жизни человека. Ознакомление с лабораторией кабинета, правилами хранения химических реактивов, техникой оказания медицинской помощи, закрепление правил техники безопасности при работе в кабинете биологии и химии, знакомство с лабораторной посудой, приемами обращения с сыпучими и газообразными веществами.

#### **Тема 1: Тайны лаборатории.**

##### **Теоретическая часть:**

Цели и назначение кружка, значимость химико-биологических знаний в современном мире, повседневной жизни человека. Знакомство с правилами безопасной работы в кабинете химии и биологии, техникой оказания первой помощи, правилами использования противопожарных средств защиты. Обзор лабораторной посуды для проведения экспериментов: колба Бунзена, обратный холодильник, бюретка, мензурка, мерный цилиндр, мерная колба, мерный стакан, бюретка, колба Вюрца, делительная воронка, хлоркальциевая трубка, прямой и обратный холодильник, воронка Бюхнера, бюкс, фарфоровый тигель, капельная воронка.

##### **Практическая часть:**

Работа с тренажером по технике безопасности, игра по технике безопасности при работе в кабинете химии и биологии.

##### **Формы контроля:**

Вводное анкетирование. Индивидуальное домашнее задание: в дополнительных источниках информации найти область применения предложенного оборудования и подготовить мини-сообщение.

#### **Тема 2: Такая разная она - химическая посуда!**

##### **Теоретическая часть:**

Обзор лабораторной посуды (колба Бунзена, обратный холодильник, бюретка, мензурка, мерный цилиндр, мерная колба, мерный стакан, бюретка, колба Вюрца, делительная воронка, хлоркальциевая трубка, прямой и обратный холодильник, воронка Бюхнера, бюкс, фарфоровый тигель, капельная воронка).

##### **Практическая часть:**

**Практическая работа №1:** «Ознакомление с лабораторной посудой», работа рисунками, составление памятки, где отмечается название посуды и характеризуется особенность её применения.

##### **Формы контроля:**

наличие памятки, решение тестового задания

#### **Тема 3: Хранение реактивов и материалов в химической лаборатории.**

**Теоретическая часть:**

Ознакомление с классами неорганических веществ, группами хранения химических реактивов в химической лаборатории.

**Практическая часть:**

Экскурсия в химическую лабораторию, ознакомление с правилами хранения химических реактивов. Работа с химическими формулами, выполнение заданий на определение группы хранения вещества.

**Формы контроля:** решение тестового задания

**Тема 4. Нагревательные приборы в химии.****Теоретическая часть:**

Обзор нагревательных приборов, которые используются в химической лаборатории. Изучение устройства и правил техники безопасности при работе со спиртовкой.

**Практическая часть:**

Практическая работа №2 «Использование нагревательных приборов»

**Формы контроля:** решение тестового задания

**Тема 5. Взвешивание, фильтрование и перегонка.****Теоретическая часть:**

Ознакомление с основными методиками работы с веществами и их смесями. Лабораторные весы и правила взвешивания веществ. Фильтрование, как способ разделения неоднородных смесей, техника изготовления бумажного фильтра, правила фильтрования смесей.

**Практическая часть:**

Проведение опытов: «Облако в банке», «Тайны кубка льда», «Рисуем на молоке»

Практическая работа №3 «Разделение смеси воды и песка фильтрованием»

**Формы контроля:** разделение смеси веществ.

**Тема 6-7. Основные приемы работы с твёрдыми, жидкими и газообразными веществами.****Теоретическая часть:**

Лабораторные способы получения неорганических веществ. Опыты, иллюстрирующие основные приёмы работы с твердыми, жидкими и газообразными веществами. Получение неорганических веществ в химической лаборатории.

**Практическая часть:**

Практическая работа №4 «Получение и распознавание углекислого газа»

Практическая работа №5 «Получение и распознавание кислорода»

**Тема 8. Брейн-ринг «Химическое дело!»**

**Формы контроля:** командная игра

## **Модуль 2. Я не волшебник! Я только учусь! (18 часов)**

Понятие об индикаторах (метиловый оранжевый, лакмус, фенолфталеин), водородном показателе. Качественное определение среды раствора помощью индикаторов. Распознавание вещества (кислоты, основания, воды) в пробирках без надписи с помощью индикаторов. Растительные индикаторы, пигменты: хлорофиллы, каротиноиды, антоцианы. Ознакомление с методиками изготовления индикаторов из природного сырья. Определение среды раствора с помощью растительного индикатора. Влияние бытовой химии на здоровье человека, определение рН среды растворов бытовой химии. Понятие о растворах, как однородных смесях, вода как универсальный растворитель, уникальные свойства воды, как растворителя растворы в природе, организме человека. Приготовление раствора с заданной концентрацией растворяемого вещества. Пересыщенные растворы в химии и в организме человека. Выращивание кристаллов. Проведение и изучение занимательных опытов «Горячий лед» и «Химические водоросли». Решение заданий на формирование естественно-научной грамотности.

### **Тема 1: Химические указатели.**

#### **Теоретическая часть:**

Понятие об индикаторах, история открытия, классификация: кислотно-основные, кислотно-основные, окислительно-восстановительные, комплексонометрические, адсорбционные, изотопные, люминесцентные. Шкала рН и характер среды. Растительные индикаторы, антоцианы.

#### **Практическая часть:**

Практическая работа №6 «Испытание растворов веществ различными индикаторами»

#### **Формы контроля:**

Индивидуальное домашнее задание: выбрать понравившуюся методику и приготовить природный индикатор.

### **Тема 2: Приготовление индикаторов из ягодного сиропа и свежих ягод.**

#### **Практическая часть:**

Практическая работа №7 «Приготовление индикаторов из ягодного сиропа и свежих ягод»

#### **Формы контроля:**

Составление таблицы – памятки для каждого вида индикатора.

Решение экспериментальной химической загадки на определение вещества в пробирке без подписей.

Подготовка к конкурсу мастерства «Индикатор своими руками»

### **Тема 3: Изготовление и применение индикаторов из природного сырья.**

#### **Практическая часть:**

Представление методики изготовления индикатора из природного материала, исследование его работы в различных средах.

#### **Формы контроля:**

Решение экспериментальной химической загадки на определение вещества в пробирке без подписи, конкурс мастерства «Индикатор своими руками»

#### **Тема 4: *Определение рН среды средств бытовой химии.***

##### **Теоретическая часть:**

Использование химических средств в быту. Бытовая химия и здоровье человека. Влияние некоторых химических веществ (лаурилсульфат, феноксиэтанол, фосфаты, нонилфенол, ПАВ), входящих в состав бытовой химии на здоровье человека.

##### **Практическая часть:**

Исследование: «Определение рН среды средств бытовой химии».

##### **Формы контроля:**

Исследовательский групповой мини-проект, индивидуальное домашнее задание (по желанию) найти химические формулы изученных веществ и проанализировать их состав.

#### **Тема 5: *Определение рН среды цифровым датчиком.***

##### **Теоретическая часть:**

Ознакомление с цифровой лабораторией по химии, изучение методики работы с датчиком определения реакции среды. Изучение шкалы кислотности.

##### **Практическая часть:**

Исследование: «Определение рН среды растворов с помощью цифрового датчика».

##### **Формы контроля:**

Исследовательский групповой мини-проект «Определение рН среды средств бытовой химии с помощью цифрового датчика»

#### **Тема 6: *Игра: «Знатоки!»***

Проведение дидактических игр по теме: «Классификация неорганических веществ. Индикаторы. Реакция среды», решение заданий на формирование естественно-научной грамотности.

#### **Тема 7: *Химия вокруг нас: чистые вещества и смеси.***

##### **Теоретическая часть:**

Понятие о чистых веществах и смесях. Виды смесей (однородные и неоднородные). Способы разделения однородных и неоднородных смесей (фильтрация, отстаивание, действие магнитом, декантация, кристаллизация, перегонка, хроматография). Смеси в организме (клетка, кровь, моча), применение методов хроматографии, центрифугирования, отстаивания для разделения биологических смесей.

##### **Практическая часть:**

решение тестовых заданий.

##### **Формы контроля:**

тестирование, индивидуальное домашнее задание: продумать, какое необходимо оборудование для конструирования химической установки для перегонки смеси веществ.

## **Тема 8: *Разделение смеси веществ.***

### **Практическая часть:**

Практическая работа №8: «Разделение смеси веществ».

### **Формы контроля:**

решение экспериментальной задачи

## **Тема 9-10: *Растворы в нашей жизни.***

### **Теоретическая часть:**

Понятие о растворах, как однородных смесях, вода как универсальный растворитель, растворитель и растворяемое вещество, уникальные свойства воды, как растворителя, растворимость веществ, растворы в природе, организме человека. Разбор практико-ориентированных задач.

### **Практическая часть:**

Практическая работа №9: «Приготовление растворов с заданной концентрацией растворяемого вещества».

### **Формы контроля:**

Работа по индивидуальным карточкам (решение практико-ориентированных задач).

## **Тема 11: *Растворимость солей в воде.***

### **Теоретическая часть:**

Понятие о растворимости веществ, изучение таблицы растворимости и правил работы с ней.

### **Практическая часть:**

Практическая работа №10 «Определение растворимости солей», решение заданий на формирование естественно-научной грамотности.

### **Формы контроля:**

Работа по индивидуальным карточкам,

## **Тема 12-13: *Кристаллы необыкновенной красоты.***

### **Теоретическая часть:**

Понятие о пересыщенных растворах в химии, кристаллогидратах и кристаллах. Ознакомление с методикой выращивания кристаллов. Ознакомление с методикой выращивания кристаллов.

### **Практическая часть:**

Практическая работа №11 «Приготовление пересыщенных растворов, выращивание кристаллов»

### **Формы контроля:**

Выращивание кристаллов – конкурс «Самый красивый кристалл», решение заданий на формирование естественно-научной грамотности.

## **Тема 14: *Камни преткновения в нашем организме.***



**Теоретическая часть:**

Пересыщенные растворы в организме человека и мочекаменная болезнь. Изучение опыта «Горячий лед».

**Практическая часть:**

проведение опыта «Горячий лед».

**Формы контроля:**

самостоятельное проведение и объяснение занимательного опыта «Горячий лед».

**Тема 15: Составление формул солей.****Практическая часть:**

Решение упражнений на составление формул солей.

**Формы контроля:**

самостоятельное составление химических формул

**Тема 16: ПрактикуМ****Практическая часть:**

Проведение дидактических игр, решение заданий на формирование естественно-научной грамотности.

**Формы контроля:**

Решение индивидуального задания

**Тема 17: Выращивание химических водорослей.****Практическая часть:**

Проведение занимательного опыта «Химические водоросли», решение заданий на формирование естественно-научной грамотности.

**Формы контроля:**

самостоятельное объяснение результатов опыта

**Тема 18: Игра «Лестница успеха»****Формы контроля:**

Решение задач по индивидуальному маршруту.

**Модуль 3. Примерочная профессий (10 часов)**

Ознакомление с современными профессиями, связанными с химией и биологией: химик-аналитик, эксперт, биотехнолог, эколог. Изучение качественных реакций на катионы и анионы, ознакомление с методом определения веществ по окрашиванию пламени. Качественное определение состава соли,

решение химических загадок. Анализ продуктов питания (сметаны и творога) на наличие примесей. Приготовление микропрепаратов с выращенными культурами микроорганизмов. Определение влияния солей тяжелых металлов на коагуляцию белков различного происхождения. Определение влияния солей тяжелых металлов на протоплазму клетки, решение заданий на формирование естественно-научной грамотности.

#### **Тема 1-2. Я - химик аналитик.**

##### **Теоретическая часть:**

Ознакомление с профессией химик-аналитик: история профессии, описание профессии, вузы, в которых можно получить данную специальность, карьерный рост. Понятие о качественных реакциях, как помощниках химика-аналитика.

**Практическая часть: Практическая работа № 12: «Изучение качественных реакций на анионы»**

**Формы контроля:** Самостоятельное проведение и пояснение химических реакций.

#### **Тема 3-4. Изучение качественных реакций на катионы.**

**Практическая часть: Практическая работа № 7: «Изучение качественных реакций на катионы»**

**Формы контроля:** Самостоятельное проведение и пояснение химических реакций, тестирование.

#### **Тема 5. ПрактикуМ**

**Практическая часть:** Решение химической загадки.

**Формы контроля:** Самостоятельное проведение и пояснение химических реакций, тестирование.

#### **Тема 6. Разноцветный фейерверк.**

##### **Теоретическая часть:**

Почему у фейерверков разноцветные огни, взрывная химия. Качественный анализ состава веществ с помощью пламени.

**Практическая часть: Практическая работа №14 «Метод окрашивания пламени»**

**Формы контроля:** Решение экспериментальной химической загадки. Составление памятки.

#### **Тема 7. Угадай, кто я?**

**Формы контроля:** Решение экспериментальной химической задачи. Тестирование.

#### **Тема 8. ХимикУм.**

**Формы контроля:** викторина

#### **Тема 9. Я – эксперт.**



### 3. Анализ пищевой ценности творога.

№	Пищевая ценность (среднее значение на 100 г. продукта)	Наличие и количество в исследуемом образце		
		Савушкин	Здравушка	Лето близко
1.	Энергетическая ценность			
2.	Жиры			
3.	Углеводы			
4.	Белки			

### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

#### Эксперимент №1. Исследование творога на наличие в его составе крахмала.

Самая распространенная добавка в творог у производителей — это крахмал. Он недорогой, зато существенно увеличивает общую массу продукта.

Отобрать порцию исследуемого образца и капнуть на него йодом. Оценить полученный результат.

#### Эксперимент №2. Исследование творога на наличие в его составе растительных жиров.

Чтобы творожный продукт хранился дольше, производители добавляют растительные жиры (масла).

Порцию исследуемого образца оставить на сутки при комнатной температуре на открытом воздухе.

Оценить результат:

Желтая корочка, что является проявлением добавления в состав творога растительных жиров.

Творог практически не поменял цвет, не заветрелся, появился бы сильный запах скисания или даже брожения во вкусе стали бы заметны сильноокислые нотки, то это говорило бы о том, что перед нами натуральный качественный продукт.

#### Эксперимент №3. Исследование творога на наличие в его составе растительных жиров.

В прозрачный стакан положить чайную ложку исследуемого творога, залить кипятком и размешать. Оценить результат:

## **Тема 10. Я – биотехнолог.**

**Теоретическая часть:** Ознакомление с профессией – биотехнолог, направления данной профессии, особенности работы.

### **Практическая часть:**

Практическая работа №15 «Выращивание культуры бактерий в чашке Петри»

**Формы контроля:** фотоотчет

## **Тема 11-12. Я –повар молекулярной кухни.**

### **Теоретическая часть:**

Понятие о молекулярной гастрономии. Ознакомление с профессией – повар молекулярной кухни.

### **Практическая часть:**

Практическая работа №15 «Приготовление апельсиновых макарон»

Практическая работа №16 «Приготовление клубничной красной икры»

**Формы контроля:** выставка готовых блюд.

## **Тема 13. Вот и стали мы на год умнее!**

**Формы контроля:** итоговое анкетирование.

## **Модуль 4. Занимательное лето! (9 часов)**

Повторение и закрепление изученных тем «Индикаторы», «Растворы», «Вода – универсальный растворитель», ознакомление с уникальными свойствами воды, серией занимательных опытов, которые можно выполнить в домашних условиях. Закрепление навыков работы с различными веществами, осознанное применение полученных знаний при выполнении практических заданий.

### **Тема 1: Кристаллы с академиком Стекляшкиным.**

#### **Теоретическая часть:**

Просмотр выпуска развивающей программы для детей: «Академия Стекляшкина. Кристаллы»  
<https://www.youtube.com/watch?v=YpeNaDG1Jio>

Повторение изученного материала онлайн: понятие о кристаллах, методика выращивания кристалла из поваренной соли, насыщенные и пересыщенные растворы, особенности твердых и жидких кристаллов, использование пересыщенных растворов для изготовления поделок.

## **Тема 2: Выращивание кристалла из поваренной соли.**

### **Практическая часть:**

выращивание в домашних условиях кристалла из поваренной соли

### **Формы контроля:**

Конкурс «Самый большой кристалл»

## **Тема 3: Фантастическое дерево.**

### **Практическая часть:**

Изготовление поделки «Фантастическое дерево»

### **Формы контроля:**

Выставка «Мое фантастическое дерево»

## **Тема 4: Многообразие химических индикаторов.**

### **Теоретическая часть:**

Повторение изученного и закрепление материала онлайн:

<https://www.youtube.com/watch?reload=9&v=4F1R7ClS1Ts>

Химические индикаторы, и их виды, кислая, нейтральная и щелочная среда раствора, понятие о водородном показателе. Кислотно-основные индикаторы: фенолфталеин, индигокармин, тимоловый синий, особенности их работы в различных средах.

## **Тема 5: Сухой лед и индикаторы.**

### **Теоретическая часть:**

Повторение изученного и закрепление материала онлайн:

<https://www.youtube.com/watch?v=mSiOSmRx410>

Изучение особенностей свойств углекислого газа с использованием индикаторов растворение в воде (изменение окраски фенолфталеина и тимолфталеина, тимолового синего, индигокармина в нейтральной и кислой среде), взаимодействие со щелочами, реакция нейтрализации.

### **Практическая часть:**

Записать уравнения химических реакций с пояснениями.

## **Тема 6: Почти молекулярная кухня.**

### **Теоретическая часть:**

Индикаторы на нашей кухне продукты индикаторы.

### **Практическая часть:**

Самостоятельно приготовить любое необычное цветное блюдо.

### **Формы контроля:**

Фотоотчет

## **Тема 7: Великая тайна воды.**

**Теоретическая часть:**

Уникальные свойства воды: особое изменение плотности с понижением температуры, способность к изменению структуры. Свойства структурированной и неструктурированной воды; влияние музыки и слова на изменение структуры воды.

**Тема 8: Интересные опыты с водой.****Теоретическая часть:**

Опыты с использованием воды, которые можно провести в домашних условиях.

**Тема 9: Химические фокусы.****Практическая часть:**

Самостоятельное проведение любого домашнего эксперимента.



#### 4. Календарный учебный план

№ п/п	Название раздела Тема занятия	Дата занятия	
		планируемая	фактическая
	<b>Модуль 1. Лаборатория юного ученого.</b>		
1.	Тайны лаборатории.	03.09	
2.	Такая разная она - химическая посуда!	10.09	
3.	Хранение реактивов и материалов в химической лаборатории.	17.09	
4.	Нагревательные приборы в химии.	24.09	
5.	Взвешивание, фильтрование, перегонка.	01.10	
6.	Основные приемы работы с твердыми, жидкими, газообразными веществами.	08.10	
7.		15.10	
8.	Брейн-ринг «Химическое дело!»	22.10	
	<b>Модуль 2. Я не волшебник! Я только учусь!</b>	29.10	
9.	Химические указатели.	05.11	
10.	Приготовление индикаторов из ягодного сиропа и свежих ягод.	12.11	
11.	Изготовление и применение индикаторов из природного сырья.	19.11	
12.	Определение pH среды средств бытовой химии.	26.11	
13.	Определение pH среды цифровым датчиком.	03.12	
14.	Игра «Знатоки»	10.12	
15.	Химия вокруг нас: чистые вещества и смеси.	17.12	
16.	Разделение смеси веществ.	24.12	
17.	Растворы в нашей жизни.	14.01	
18.		21.01	
19.	Растворимость солей в воде.	28.01	
20.	Кристаллы необыкновенной красоты.	04.02	
21.		11.02	
22.	Камни преткновения в организме.	18.02	
23.	Составление формул солей.	25.02	
24.	ПрактикУМ.	04.03	
25.	Выращивание химических водорослей.	11.03	
26.	Игра «Лестница успеха»	18.03	
	<b>Модуль 3. Примерочная профессий</b>	25.03	
27.	Я- химик-аналитик.	01.04	
28.		08.04	
29.	Изучение качественных реакций на катионы.	15.04	
30.		22.04	
31.	Практик УМ.	29.04	
32.	Разноцветный фейерверк.	06.05	
33.	Угадай, кто я?	13.05	
34.	ХимикУМ	20.05	
35.	Я - эксперт.	27.05	
36.	Я – биотехнолог.	03.06	
37.	Я –повар молекулярной кухни.	10.06	
38.		17.06	

39.	Вот и стали мы на год умнее!	24.06	
	<b>Модуль 4. Трюки науки</b>		
40.	Кристаллы с академиком Стекляшкиным.		
41.	Выращивание кристаллов из поваренной соли.		
42.	Фантастическое дерево.		
43.	Индикаторы с академиком Стекляшкиным.		
44.	Сухой лёд и индикаторы.		
45.	Почти молекулярная кухня.		
46.	Великая тайна воды.		
47.	Интересные опыты с водой.		
48.	Химические опыты.		

## **5. Условия реализации программы**

### **5.1. Материально-технические условия**

Занятия кружка «Земляне» проходят в кабинете биологии и химии с рабочими местами для обучающихся и педагога и соответствующим оснащением. Рабочие места соответствуют санитарным и гигиеническим нормам, нормам пожарной безопасности, требованиям охраны здоровья и охраны труда обучающихся.

#### **Оборудование, необходимое для реализации программы:**

1. Интерактивная доска
2. Ноутбук
3. Цифровой микроскоп
4. Стереоскопический бинокулярный микроскоп.
5. Набор химических реактивов для проведения ученического эксперимента.
6. Комплект химических реактивов.
7. Лабораторная посуда.
8. Комплекты готовых микропрепаратов по анатомии, ботанике.

### **5.2. Формы аттестации, контроля**

Основными способами определения результативности обучения по дополнительной общеобразовательной программе «Земляне» являются методы психолого-педагогической диагностики. Педагог методами наблюдения определяет уровень сформированности знаний, умений, навыков детей. С помощью бесед выявляются интересы и потребности обучающихся. Формой отслеживания образовательных результатов обучающихся по разделам, темам являются контрольная проверка ЗУН путем решения заданий различного уровня сложности.

#### **Спектр способов и форм выявления результатов:**

- Беседа.
- Опрос.
- Анкетирование.
- Тестирование.
- Работа с индивидуальной карточкой.
- Самостоятельное проведение и пояснение химических экспериментов.
- Решение практико-ориентированных задач.
- Решение экспериментальных задач.
- Исследовательский проект.

- Игры.
- Викторины.
- Конкурсы мастерства.
- Педагогическое наблюдение.
- Выставка.
- Конкурсы.
- Открытые и итоговые занятия.

## Оценочные материалы

	Планируемые результаты	Диагностический материал	Цель	Сроки проведения
Личностные результаты	Мотивация к посещению занятий, ценностное отношение к занятиям	Анкетирование «Мотивация посещения занятий»	Выявление мотивации к посещению занятий	сентябрь
		Методика «Вопросник для учащихся мотивации посещения детские объединения»	Выявление уровня удовлетворенности	май
Метапредметные результаты	Коммуникативные УУД			в течение года
	Умение взаимодействовать с другими обучающимися кружкового объединения (допускать существование различных точек зрения и различных вариантов выполнения поставленной творческой задачи; учитывать разные мнения, стремиться к координации при выполнении коллективных работ; формулировать собственное мнение и позицию; договариваться, приходить к общему решению;	Наблюдение	Выявления уровня коммуникабельности и коммуникативности	
	Познавательные УУД			

Ориентирование в книге, по рисунку, методике.	Наблюдение	Развитие воображения, образного мышления, интеллекта, фантазии, аналитического мышления	
Добыча новых знаний: находить ответы на вопросы, используя литературу, свой жизненный опыт и информацию, полученную на занятии;	Наблюдение	Осуществление поиска нужной информации для выполнения задания с использованием учебной и дополнительной литературы в открытом информационном пространстве, в т.ч. контролируемом пространстве Интернет	
<p>Переработка полученной информации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать объекты, выделять главное;</li> <li>- осуществлять синтез (целое из частей);</li> <li>- проводить сравнение, классификацию по разным критериям;</li> <li>- устанавливать причинно-следственные связи;</li> <li>- строить рассуждения об объекте;</li> <li>- обобщать (выделять класс объектов по какому-либо признаку);</li> <li>- подводить под понятие;</li> <li>- устанавливать аналогии;</li> </ul>	Наблюдение	Выявление способностей к обработке полученной информации	
Регулятивные УУД			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- принимать и сохранять учебно-творческую задачу;</li> <li>- учитывать выделенные в пособиях этапы работы;</li> <li>- планировать свои действия;</li> <li>- осуществлять итоговый и пошаговый контроль;</li> <li>- адекватно воспринимать оценку педагога;</li> <li>- различать способ и результат действия;</li> <li>- вносить коррективы в действия на основе их оценки и учета сделанных ошибок</li> </ul>	Наблюдение	Выявление способностей к целеполаганию, планированию, прогнозированию, контролю, коррекции, оценке, саморегуляции	

Предметные результаты	Формирование у учащихся представления о лаборатории и лабораторной посуде, правилах работы в ней, профессиях связанных с биологией и химией; качественных реакциях, развитие необходимых практических умений и навыков по выполнению различных химических экспериментов с соблюдением всех правил техники безопасности; формирование навыков решения практико-ориентированных задач, приготовления микропрепаратов, работы с микроскопом .	Диагностическое анкетирование, тестирование, выполнение контрольных проверок ЗУН	Выявление уровня ЗУН по данной программе	В течение года
-----------------------	--	--	--	----------------

### 5.3. Информационно-методические условия

#### Диагностические работы

Данное анкетирование можно провести в середине учебного года для выявления уровня мотивации посещения занятий.

#### 1. Анкетирование

##### «Мотивация посещения занятий в кружковом объединении «Земляне»

#### 1. Как ты чувствуешь себя в детском объединении?

- 1) мне в кружке нравится
- 2) мне не очень нравится
- 3) мне в кружке не нравится

#### 2. С каким настроением ты идешь на занятия?

- 1) с хорошим настроением
- 2) бывает по-разному
- 3) чаще хочется остаться дома

#### 3. Если бы тебе сказали, что на следующее занятие не обязательно приходить всем, как бы ты поступил?

- 1) пошел бы на занятие
- 2) не знаю
- 3) остался бы дома

#### 4. Почему ты посещаешь кружок?

- 1) мне интересно
- 2) заставляют родители
- 3) знания и умения, которые я получаю, пригодятся в жизни

#### 5. Рассказываешь ли ты о занятиях своим родителям и друзьям?



- 1) рассказываю часто
- 2) рассказываю только друзьям
- 3) рассказываю только родителям
- 4) не рассказываю никому

**6. Как ты относишься к своему педагогу?**

- 1) мне нравится педагог
- 2) не знаю, затрудняюсь ответить
- 3) я хотел бы, чтобы у нас был другой педагог

**7. Есть ли у тебя друзья в объединении?**

- 1) у меня много друзей
- 2) у меня мало друзей
- 3) у меня нет друзей в объединении

**8. Тебе больше нравится заниматься в группе или индивидуально?**

- 1) в группе
- 2) индивидуально
- 3) и в группе, и индивидуально

**2. Анкета изучения уровня удовлетворенности программой**

Данное анкетирование можно провести в конце учебного года для выявления уровня удовлетворенности обучающихся.

Уважаемые воспитанники, приглашаем вас принять участие в дополнительного образования. Для этого просим ответить на вопросы анкеты.

**1. Я посещаю дополнительные занятия, потому что:**

- 1) Здесь я занимаюсь творчеством
  - 2) Здесь я готовлюсь к профессии
  - 3) Это укрепляет здоровье
  - 4) Мне нравится общаться с педагогом
  - 5) Мне нравится общаться со сверстниками
  - 6) Другое (напишите Ваш вариант)
- 

**2. С каким настроением ты собираешься на занятия в кружок**

- 1) С радостью, интересом, воодушевлением
- 2) Настроение не имеет значения, это пригодится мне в будущем
- 3) Настроения нет, вынужден идти туда, т.к. этого требует классный руководитель (воспитатель)
- 4) Настроение появляется уже на занятиях
- 5) Занимаюсь без настроения
- 6) Бывает по-разному

**3. Занятия всегда интересны для меня?**

- 1) Да
- 2) Нет
- 3) По-разному

**4. Устраивает ли тебя уровень и тематика занятий?**

- 1) Да
- 2) Нет
- 3) По-разному

**5. Ты хотел бы, чтобы задания на занятиях были более легкими?**

- 1) Да
- 2) Иногда
- 3) Хочу, чтобы задания были трудными

**6. За период посещения занятий в системе дополнительного образования:**

- 1) Я многое узнал, многое для себя открыл
- 2) Я стал активным участником различных мероприятий, проводимых в ДДТ
- 3) Я стал активным участником различных мероприятий, проводимых в городе, крае
- 4) У меня появилось больше друзей
- 5) Ничего не изменилось

**7. Какие черты характера воспитывают в тебе занятия, которые ты посещаешь?**

- 1) Аккуратность
  - 2) Внимательность
  - 3) Активность
  - 4) Усидчивость
  - 5) Любознательность
  - 6) Серьёзность
  - 7) Исполнительность
  - 8) Общительность
  - 9) Уверенность в себе
  - 10) Артистизм
  - 11) Другое (напишите Ваш вариант)
- 
- 

**8. Как ты думаешь, поможет ли тебе посещение занятий определиться с выбором будущей профессии?**

- 1) Да, поможет
- 2) Может и нет, но мне нравится посещать занятия, заниматься любимым делом
- 3) Не знаю, время покажет
- 4) Нет

**9. Ты считаешь, что твой педагог кружка:**

- 1) Проводит интересные и увлекательные занятия
  - 2) Стремится вызвать интерес к занятиям у ребят
  - 3) Доброжелательный, справедливый, тактичный
  - 4) Всегда понимает тебя, твоё настроение
  - 5) У тебя есть желание быть похожим на него
  - 6) Другое (напишите Ваш вариант)
- 
- 

**10. Педагог всегда учитывает мои возможности и способности?**

- 1) Да
- 2) Нет
- 3) По-разному

**11. Если бы педагог сказал, что завтра на занятия всем приходиться не обязательно, ты бы пришел?**

- 1) пришел
- 2) не пошел бы
- 3) не знаю

**12. Ты хотел бы, чтобы у тебя был другой, менее строгий педагог?**

- 1) не хотел, мне нравятся наш педагог
- 2) хотел бы
- 3) точно не знаю

**13. Ты часто рассказываешь о занятиях своим родственникам и друзьям?**

- 1) часто;
- 2) редко;
- 3) совсем не рассказываю

**14. Тебе нравятся ребята, которые занимаются вместе с тобой?**

- 1) да;
- 2) не очень;
- 3) нет

**15. Напиши свои впечатления о занятиях в системе дополнительного образования, свои пожелания. Что ты хотел(а) бы изменить, дополнить?**

**Спасибо за ответы!**

**Обработка результатов:**

**За каждый ответ на вопрос № 2-5, 10-14:**

- 1) да – 3 балла,
- 2) иногда, не знаю, редко, бывает по-разному – 1 балл,
- 3) нет – 0 баллов.

**Подсчет общего количества баллов:**

0-7 баллов – неучебная мотивация, неудовлетворительное отношение к занятиям;

8-15 баллов – низкий уровень мотивации к занятиям.

16-19 баллов – средний уровень мотивации, занятия привлекают, но, в основном, с целью организации времяпрепровождения.

20-23 баллов – хороший уровень познавательной мотивации.

24-27 баллов – высокий уровень учебной мотивации.

## **2. Диагностическое анкетирование для выявления предметных результатов на ознакомительном уровне**

(проводится в начале, середине и конце учебного года)

1. Перечисли известную тебе химическую посуду, охарактеризуй её назначение.
2. Знакомо ли тебе следующее обозначение – рН? Что оно означает? Какую роль рН играет в природе и в жизни человека?
3. Что ты знаешь о пересыщенных растворах? Можно ли их встретить в живых системах?
4. Какие занимательные опыты по химии ты знаешь и можешь провести?
5. Какую роль в природе играют марганец и хром? Можно ли их встретить в организме человека?

## Методические материалы для организации занятий.

### Модуль 1. Лаборатория юного ученого.

#### Тема 1. Тайны лаборатории.

##### 1) Игра по ТБ

<https://kopilkaurokov.ru/himiya/meropriyatia/vnieklassnoie-mieropriiatiie-po-khimii-khimichieskii-pieriekrjestok>

Вы уже далеко не первый раз находитесь в кабинете химии и знаете, как здесь себя нужно вести, что можно делать, а что – нельзя. Очень кратко (только с помощью 5-6 словосочетаний) сформулируйте правила техники безопасности при работе в кабинете химии.

(Примерные фразы: думай, проверяй, слушай (учителя), не мешай (другим), будь аккуратен, будь внимателен, не загромождай, не рассыпай, не разливай, не вреди, не пробуй, не нюхай)

##### 2) Химический тренажер «Техника безопасности в кабинете химии».

[https://easyen.ru/load/khimija/8\\_klass/trenazher\\_tekhnika\\_bezопасnosti\\_v\\_kabinete\\_khimii/131-1-0-51056](https://easyen.ru/load/khimija/8_klass/trenazher_tekhnika_bezопасnosti_v_kabinete_khimii/131-1-0-51056)

#### Тема 2. Такая разная она – химическая посуда!

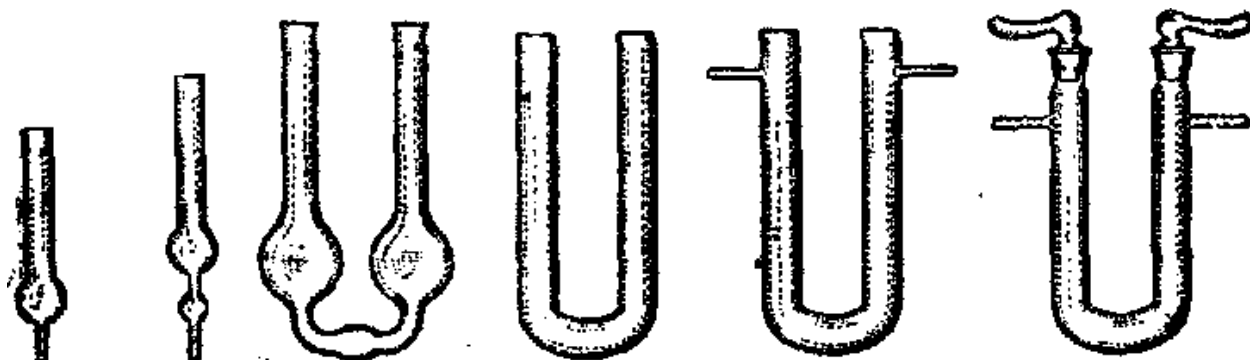
Раздаточный материал для учащихся.

## Химическая посуда.

Задание: Назовите всю представленную на рисунках химическую посуду. Укажите область её применения в химической лаборатории.



Ⓐ











### Тема 3. Хранение химических реактивов и материалов в химической лаборатории.

<https://nsportal.ru/shkola/khimiya/library/2012/02/15/gruppy-khraneniya-reaktivov>

#### Группы хранения реактивов

№ группы	Общие свойства веществ данной группы	Примеры веществ	Условия хранения в школе
<b>I</b>	Взрывчатые вещества.	В «Типовых перечнях» не значатся	<b>Вносить в здание школы запрещено</b>
<b>II</b>	Выделяют при взаимодействии с водой легко воспламеняющиеся газы	Литий, натрий, кальций, магниевые металлические; карбид кальция	В лаборантской, в шкафу под замком или вместе с ЛВЖ
<b>III</b>	Самовозгораются на воздухе при неправильном хранении	<b>В «Типовых перечнях» не значатся</b>	
<b>IV</b>	Легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ)	Диэтиловый эфир, ацетон, бензол, этиловый спирт, толуол, циклогексан, изобутиловый спирт, бензол, кислота аминокислотная, нефть сырая, формалин 40%-ный т.д.	<b>В лаборантской в металлическом ящике или в специальной заводской упаковке</b>
<b>V</b>	Легковоспламеняющиеся твердые вещества	Сера черная, фосфор красный, кислота бензойная, кислота пальмитиновая, кислота олеиновая, кислота стеариновая, активированный уголь, графит, парафин, сухое горючее	<b>В лаборантской, в шкафу под замком</b>
<b>VI</b>	Воспламеняющие (окисляющие) реактивы	Перманганат калия, азотная кислота, нитраты калия, натрия, оксид марганца (IV), пероксид водорода, нитрат алюминия, нитрат аммония	В лаборантской, в шкафу, отдельно от IV и V групп
<b>VII</b>	Повышенной физиологической активности	Бром, аммиак, бария оксид, гидроксид калия, гидроксид натрия, оксид кальция, гидроксид кальция, оксид свинца (II), дихромат аммония, нитрат бария, анилин	В лаборантской в сейфе
<b>VIII</b>	Малоопасные вещества и практически безопасные	Хлорид натрия, сахароза, мел, борная кислота, сульфат магния...	В классе в запирающихся шкафах или в лаборантской в шкафах

## Сведения об особых свойствах и группах хранения веществ

Для всех веществ ниже даются следующие характеристики:

1. Особая отметка (графа 2). Если здесь стоит знак \*, то в формах, предусмотренных «Типовыми перечнями» вещество используется только учителем. Учащимся можно выдавать вещества в виде разбавленных растворов.  
Если в этой графе поставлен знак \*\*, то вещество требует особого обращения из-за того, что у него высока физиологическая активность в относительно малых дозах, повышенная пожароопасность или возможны тяжелые отдаленные последствия воздействия на организм. Учащимся в исходных формах не выдается.  
  
Если особой отметки нет, то вещество при соблюдении правил техники безопасности используется всеми без ограничения.
2. Группы хранения веществ определяются в первую очередь их химической совместимостью: при случайном смещении веществ одной и той же группы между ними не должно быть взаимодействия или, если таковое произойдет, продукты реакции и тепловой эффект не должны представлять опасности (графа 3).
3. Действие на организм указывается в графе 4. Если вещество не представляет опасности ни при кратковременном, ни при длительном воздействии, в графе ставится прочерк.
4. Знаком «+» возле названия обозначены вещества, проникающие в организм в капельножидком состоянии через кожу.

Название вещества	Особая отметка	Группа хранения	Действие веществ на организм
<b>Простые вещества</b>			
Алюминий металлический (гранулы)		VIII	-
Бром в ампулах по 5 г	**	VII	Химический ожог
Железо восстановленное (порошок)		VIII	-
Йод кристаллический	**	VII	Химический ожог
Кальций металлический	*	II	Химический ожог
Кремний металлический		VIII	-
Литий металлический	*	II	Химический ожог
Магний металлический	*	II	-
Натрий металлический	*	II	Химический ожог
Сера		V	Экзема у особо чувствительных людей
Фосфор красный	*	V	Заболевания кожи различного характера
Цинк металлический (гранулы)		VIII	-
Цинк (пыль)	*	VIII	-

<b>Оксиды, гидроксиды</b>			
Алюминия гидроксид		VIII	Раздражение слизистых оболочек пылью
Алюминия оксид безвредный		VIII	
Аммиак 25%-ный		VII	катар верхних дыхательных путей
Бария оксид	**	VII	Отравление при попадании вовнутрь
Бария гидроксид	**	VII	
Железа (III) гидроксид		VIII	-
Железа (III) оксид		VIII	-
Калия гидроксид (гранулы)	**	VII	Изъязвление кожи пальцев рук, разрушение ногтей. Особо опасны при попадании в глаза.
Кальция оксид	**	VII	
Кальция гидроксид	**	VII	
Магния оксид		VIII	-
Марганца (IV) оксид (порошок)		VI	-
Меди гидроксид	*	VIII	Сильное раздражение, особенно в местах микротравм. Аллергия в легкой форме.
Меди (II) оксид (порошок)	*	VIII	
Меди (II) оксид (гранулы)	*	VIII	
Натр едкий (гранулы)	**	VII	Изъязвление кожи пальцев рук, разрушение ногтей. Особо опасны при попадании в глаза.
Пероксид водорода	*	VI	Ожог слизистых при попадании вовнутрь
Фосфора (V) оксид	*	VII	Раздражение при попадании на влажную кожу
Цинка оксид		VIII	-
<b>Соли</b>			
Алюминия хлорид		VIII	Раздражение слизистых оболочек пылью
Алюминия сульфат		VIII	
Алюмокалиевые квасцы		VIII	
Алюминия нитрат	**	VI	Канцероген, как и все нитраты
Аммония карбонат		VIII	-
Аммония нитрат	**	VI	Канцероген
Аммония хлорид		VIII	-
Аммония дихромат	**	VII	Изъязвление кожи, отравление при попадании вовнутрь (смертельная доза – 1 г и более)
Аммония роданид	*	VIII	-
Аммония сульфат		VIII	-
Бария нитрат	**	VII	Отравление при попадании вовнутрь
Бария хлорид	**	VII	
Железа (III) хлорид	*	VIII	-
Железа (III) сульфат		VIII	-
Железа (III) сульфат семиводный		VIII	-
Калия ацетат		VIII	-
Калия бромид	**	VIII	-
Калия гидрокарбонат		VIII	-
Калия гидросульфат		VIII	-
Калия дихромат	**	VII	Изъязвление кожи, отравление при попадании вовнутрь (смертельная доза – 1 г и более)
Калия иодид	**	VIII	-

Калия карбонат		VIII	-
Калия моногидрофосфат		VIII	-
Калия нитрат	**	VI	Канцероген
Калия перманганат	**	VI	Отравление при попадании вовнутрь (смертельная доза – 1 г и более)
Калия роданид	*	VII	Наркотическое действие при приеме вовнутрь (острый психоз, доза-30г)
Калия сульфат		VIII	-
Калия ферро (II) гексацианид	**	VII	Отравление цианидами, которые могут образоваться при разложении под действием желудочного сока
Калия ферро (III)гексацианид	**	VII	
Калия хлорид		VIII	-
Калия хромат	**	VII	Изъязвление кожи, отравление при попадании вовнутрь (смертельная доза – 1 г и более)
Кальция дигидрофосфат		VIII	-
Кальция сульфат		VIII	-
Кальция фосфат		VIII	-
Кальция гидрофосфат		VIII	-
Кальция хлорид двуводный		VIII	-
Кобальта сульфат	*	VII	Острый дерматит от пылевидного вещества, острое отравление (от 1 г и выше)
Лития хлорид		VIII	Раздражение кожи
Магния сульфат		VIII	-
Магния хлорид		VIII	-
Марганца (II) сульфат	*	VIII	Раздражение поврежденных участков кожи, ухудшение заживления микротравм
Марганца (II) хлорид	*	VIII	
Меди (II) гидроксокарбонат		VIII	Сильное раздражение, особенно в местах микротравм. Аллергия в легкой форме.
Меди (II) сульфат безводный		VIII	
Меди (II) сульфат пятиводный		VIII	
Меди (II)хлорид		VIII	
Натрия ацетат		VIII	-
Натрия бромид		VIII	-
Натрия гидрокарбонат		VIII	-
Натрия гидросульфат		VIII	-
Натрия карбонат		VIII	-
Натрия карбонат десятиводный		VIII	-
Натрия метасиликат		VIII	Повреждения слизистых оболочек глаз пылью
Натрия нитрат	**	VI	Канцероген
Натрия ортофосфат водный		VIII	-
Натрия гидроортофосфат		VIII	-
Натрия дигидроортофосфат		VIII	-
Натрия сульфид девятиводный		VII	Отравление при попадании вовнутрь (смертельная доза – 3-5 г и более)
Натрия сульфат безводный		VIII	-
Натрия сульфат десятиводный		VIII	-
Натрия сульфит		VIII	-

Натрия тиосульфат		VIII	-
Натрия фторид	**	VII	Отравление при попадании вовнутрь (смертельная доза – 0,2 г и более)
Натрия хлорид		VIII	-
Никеля сульфат	*	VIII	Канцероген
Свинца ацетат	**	VII	Сильное отравление при попадании вовнутрь (доза 0,5 г для взрослого; 01 г – ля ребенка)
Серебра нитрат	**	VII	Канцероген
Хрома (III) хлорид	**	VII	Канцероген
Цинка сульфат	**	VIII	Раздражение кожи, желудочно - кишечные расстройства
Цинка хлорид	**	VII	
<b>Кислоты</b>			
Азотная кислота (плотность 1,42)		VII	Химический ожог
Борная кислота		VIII	Химический ожог
Муравьиная кислота (85%)		VII	Химический ожог
Ортофосфорная кислота		VIII	Химический ожог
Серная кислота (плотность 1,84)		VII	Химический ожог
Соляная кислота (плотность 1,19)		VII	Химический ожог
Уксусная кислота (техн.)		VII	Химический ожог, сильное раздражение верхних дыхательных путей
<b>Органические вещества</b>			
Анилин +	**	VII	Отравление при вдыхании паров и через кожу. Сильное отравление от 2-3 капель
Анилин серноокислый	**	VII	Менее ядовит, чем анилин
Ацетон		IV	Наркотическое действие (при вдыхании больших доз)
Бензальдегид	*	IV	Сильное раздражение глаз
Бензол +	**	IV	Разрушение печени, крови, иссушение кожи
Гексан		IV	-
Гексахлорбензол	**	VII	Раздражение глаз (даже от малых доз), вызывает повышенную утомляемость
Глицерин		IV	-
Глюкоза		VIII	-
Дихлорэтан	**	VII	Общеядовитое действие (смертельная доза для взрослого -10-15 мл)
Диэтиловый эфир		IV	Наркотическое действие
Кислота аминокусусная		IV	-
Кислота бензойная	*	V	Раздражение кожи
Кислота масляная +	**	IV	Очень сильное раздражение кожи и верхних дыхательных путей

Кислота олеиновая		V	-
Кислота пальмитиновая		V	-
Кислота стеариновая		V	-
Ксилол +	*	IV	Разрушение печени, крови, иссушение кожи
Метиламин	*	VIII	Раздражение верхних дыхательных путей
Нефть сырая			Легкое раздражение кожи
Сахароза		VIII	-
Спирт бутиловый	*	IV	Раздражение кожи
Спирт изоамиловый	**	VII	Ядовит. Вызывает психические расстройства. Наркотическое действие
Спирт изобутиловый	*	IV	Раздражение кожи
Спирт этиловый	*	IV	Наркотическое действие
Толуол +	*	IV	Несколько менее ядовит, чем бензол
Углерод четыреххлористый	**	VII	Наркотическое действие (вызывает буйное состояние). При хроническом отравлении страдает печень
Уксусноэтиловый эфир +	*	IV	Дерматиты и экзема
Уксусноизоамиловый эфир	**	VII	Наркотическое действие. Раздражение верхних дыхательных путей
Фенол +	**	VII	Тяжелое отравление при попадании на кожу в виде концентрированного раствора
Формалин 40%-ный	*	IV	Вызывает острые отравления. Легко проникает в организм в любом виде
Хлороформ	**	VII	Пары вызывают наркоз, после него _ острое расстройство всего организма
Хлористый метилен	**	VII	Острое отравление при вдыхании паров. У детей возможен смертельный исход от 1-2 вдохов
Циклогексан	*	IV	Легкое раздражение кожи
Этиленгликоль		IV	-
<b>Материалы</b>			
Алюминий металлический		VIII	-
Активированный уголь		V	-
Графит		V	-
Медь металлическая		VIII	-
Железа (III) сульфид (пирит)		VIII	-
Кальция карбонат		VIII	-
Кальция карбид	**	II	Дерматит, долго не заживающие язвы. При попадании в глаза- потеря зрения
Парафин		V	-
Известь натронная	**	VII	Изявление кожи пальцев рук,

			разрушение ногтей. Особо опасны при попадании в глаза.
Сухое горючее		V	-

## Тема 8. Брейн - ринг «Химическое дело»

### Раунд 1. Вопрос-ответ «Химическая посуда»

1. составная часть прибора для перегонки (Колба Вюрца, прямой холодильник)
2. разделение не смешивающихся жидкостей (делительная воронка)
3. разбавление растворов кислот
4. отбор раствора определенного объема (пипетка)
5. титрование (бюретка)
6. постепенное прикапывание раствора (бюретка)
7. осушение газов (хлоркальциевая трубка)
8. измерение объема растворов (мерный цилиндр)
9. проведение химических реакций в малых объемах (пробирка)
10. вакуумная фильтрация (Колба Бунзена, фильтр Шотта)
11. измельчение твердых веществ (фарфоровая ступка и пестик)
12. конденсирование паров и возврат конденсата в реакционный сосуд (обратный холодильник)
13. приготовление раствора определенной концентрации (мерная колба)
14. реакционная емкость для работы в вакууме (круглодонная колба)
15. отделение осадка от раствора (химическая воронка с фильтром)
16. прокаливание твердых веществ (фарфоровый тигель)
17. нагревание раствора (круглодонная колба)
18. получение углекислого газа (аппарат Киппа)
19. смешивание растворов (химическая колба, стакан)
20. хранение твердых веществ (бюкс)

### Раунд 2. Да-нет «Знай и соблюдай»

1. В лаборатории наличие кислоты в растворе определяют на вкус.
2. При попадании раствора кислоты на кожу, её следует промыть водой и обработать раствором питьевой соды.
3. Легковоспламеняющиеся жидкости, например ацетон, разрешается хранить только в холодильнике.
4. При получении кислорода из раствора пероксида водорода необходимо использовать резиновые перчатки.
5. При растворении соды в воде необходимо надеть защитные очки.
6. С разрешения учителя в школьной лаборатории можно работать одному.
7. В лаборатории нельзя знакомиться с запахом веществ.
8. При попадании раствора щелочи на кожу рук его надо смыть водой.
9. При попадании раствора щелочи на кожу рук его надо смыть раствором соды.
10. На любой посуде, в которой хранятся вещества, должны быть этикетки с названиями или формулами веществ.
11. Опыты с горючими и едкими веществами необходимо проводить в очках -собственных или лабораторных.
12. Все опыты, проводимые в лаборатории, должны быть записаны в лабораторный журнал.
13. При нагревании жидких и твердых веществ в пробирках и колбах нельзя направлять их отверстия на себя и соседей.
14. Чтобы погасить пламя спиртовки, его следует задуть.

15. При нагревании пробирки с раствором её следует располагать строго вертикально.
16. При проведении опытов с концентрированными растворами кислот и щелочей необходимо всегда надевать резиновые перчатки.
17. Опыты с летучими, ядовитыми веществами проводят только под тягой.
18. При определении запаха вещества пробирку с веществом надо поднести к носу и глубоко вдохнуть.
19. Все газообразные вещества в лаборатории необходимо получать с использованием вытяжного шкафа.
20. Принимать пищу в лаборатории можно, но только в отведенном для этого месте.

Раунд 3. «Назови и объясни»

Назовите все предложенные емкости и расскажите об их использовании.

## Модуль 2. Я не волшебник! Я только учусь!

### Тема 1. Химические указатели.

Оборудование и реактивы.

Набор индикаторов (фенолфталеин, метиловый оранжевый, лакмус), универсальный бумажный индикатор, растворы щелочей ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ,  $\text{NaOH}$ ), растворы кислот ( $\text{HCl}$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ), соды, лимонной кислоты, мыла, уксусной кислоты.

Пробирки.

<https://multiurok.ru/files/razrabotka-praktichieskoi-raboty-izghotovleniie-i.html>

#### Теоретическая часть

Летом вам наверняка приходилось пачкаться соком вишни. Что вы только не делали: терли его хозяйственным мылом и стирали с порошком. Народные методы рекомендуют протереть испачканную ткань ваткой с уксусной кислотой, а потом нашатырным спиртом, но ничего не помогало. При попытках вывести пятно, оно становится то ярко красным, то фиолетовым, то синим. Это мне напомнило урок химии, когда мы исследуем различные вещества с помощью индикаторов.

Индикаторы (от латинского *indicare*-указывать) — это вещества, которые изменяют свой цвет в зависимости от среды раствора. Значит в плодах растений, листьях и цветах содержатся природные красители (пигменты), которые под действием щелочных растворов меняют свой цвет на синий или фиолетовый, а от действия кислот становятся красными. Возникает вопрос – что это за природные индикаторы, которые содержатся в плодах и ягодах?

#### **Кислотно-основные индикаторы. История их открытия.**

Так же как и определений индикаторов, существует несколько их классификаций. В химической энциклопедии рассмотрены индикаторы кислотно-основные, окислительно-восстановительные, комплексометрические, адсорбционные, изотопные, люминесцентные. Индикаторы всех этих шести групп информируют химиков о том, как далеко зашли изменения в реакционной системе. Некоторые из них даже начинают светиться под действием произошедших в растворе изменений. Индикаторы действуют безотказно и отличаются большой чувствительностью.

Вероятно, самым древним кислотно-основным индикатором является лакмус. Лакмус был известен уже в Древнем Египте и Древнем Риме. Лакмус (от гол. *lakmoes*) - красящее вещество, добываемое из некоторых видов лишайников. Фактически природный лакмус представляет собой сложную смесь. Его основными компонентами являются: азолитмин ( $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{NO}_5$ ) и эритролитмин ( $\text{C}_{13}\text{H}_{22}\text{O}_6$ ). Лакмус в древности использовали в качестве фиолетовой краски, но со временем, рецепт его приготовления был утерян. В 1640 ботаники описали гелиотроп (*Heliotropium Turnesole*) – душистое растение с тем-



но-лиловыми цветками, из которого было выделено красящее вещество. Этот краситель, наряду с соком фиалок, стал широко применяться химиками в качестве индикатора, который в кислой среде был красным, а в щелочной – синим.

В 1667 году знаменитый химик и физик Роберт Бойль предложил пропитывать фильтровальную бумагу отваром тропического лишайника – лакмуса, а также отварами фиалок и васильков, и таким образом положил начало применению индикаторной (лакмусовой) бумаги.

Цвет растений определяется химическим составом клеточного содержимого каждого растения (пигментом). Следовательно, индикаторы можно найти среди природных объектов. Пигменты многих растений способны менять цвет в зависимости от кислотности клеточного сока. Поэтому, пигменты являются индикаторами, которые можно применить для исследования кислотности растворов.

## **Растительные индикаторы**

Кто не восхищался красками цветущего луга, лесной опушки, осенней листвы, даров сада и поля? Но далеко не всем известно, откуда у природы такая богатая палитра цветов. Всей этой красотой обязаны мы специальным красящим веществам — пигментам, которых в растительном мире известно около 2 тысяч. Цвет вещества, в том числе и пигмента, определяется его способностью к поглощению света. Если свет, падающий на вещество или какой-либо орган растения, равномерно отражается, они выглядят белыми. Если же все лучи поглощаются, объект воспринимается как черный. Человеческий глаз способен различать до 300 оттенков ахроматического, т. е. нецветного, серого цвета. Если вещество поглощает только отдельные участки видимой части солнечного спектра, оно приобретает определенную окраску.

Все пигменты можно разделить на три группы — хлорофиллы, каротиноиды, антоцианы.

Хлорофилл определяет зеленую окраску листьев. Без этого изумрудного пигмента невозможна жизнь на планете, так как он осуществляет фотосинтез. Спутниками хлорофилла являются каротиноиды, которые определяют желтое, оранжевое и красное окрашивание. Так, желтые зерна кукурузы, оранжевая кожура мандарина, красные плоды шиповника своей окраской обязаны каротиноидам. Третья группа пигментов — антоцианы, которые определяют практически все краски растений — от оранжевой и красной до синей. Особый интерес представляют пигменты третьей группы – антоцианы, которые обладают хорошими индикаторными свойствами.

**Антоцианы** - придают растениям окраску в диапазоне от розовой, красной, сиреневой, до синей и темно-фиолетовой. Антоцианы образуются в процессах гидролиза крахмала и по своему происхождению являются безазотистыми соединениями, близким к глюкозидам - соединениям сахара с неуглеводной частью. Антоцианы хорошо растворимы в воде и присутствуют в соке вакуолей. Диапазон цветов изменяется благодаря наличию в растении всего трёх моделей антоцианов, различных между собой числом гидроксильных групп. Вариации в пропорциях этих пигментов в растениях дают разную окраску лепестков. В зависимости от кислотности (рН) среды сока вакуолей, антоциан придаёт ту или иную окраску. В кислой среде он обычно имеет красные тона, например, у герани, гортензии, фиалок. В щелочной среде эти растения приобретают сине-голубые тона. Красная окраска - у маков, роз, герани, синяя - у васильков, голубая - у колокольчиков обусловлена наличием пигмента антоциана. Плоды винограда, слив, торна, краснокочанной капусты, свеклы окрашены антоцианом. Считается, что антоциан защищает растения от низких температур, от вредного воздействия солнечного света на цитоплазму.

## **Шкала рН и характер среды**

Для определения характера среды используется рН-шкала. Термин рН образовался от датского слова *potenz* – степень и «Н» - символа водорода.

Численное значение водородного показателя (рН) в шкале от 0 до 14 характеризует концентрацию кислоты или щелочи в растворе. Значение 0 указывает на то, что раствор представляет собой сильную кислоту, среднее значение 7 соответствует нейтральному раствору, рН= 14 имеют сильные основания, или щелочи. В нейтральном растворе при 25°C рН = 7. В кислых растворах рН 7, и тем

больше, чем больше щёлочность раствора. Индикаторы меняют свой цвет в зависимости от значения рН по-разному.

### **Применение природных индикаторов в медицине.**

Данные последних лет свидетельствуют, что красящие вещества растений обладают многообразными лечебными эффектами и благотворно влияют на организм человека.

Антоцианы имеют огромное биохимическое значение. Они являются мощными антиоксидантами, которые сильнее в 50 раз витамина С. Образую комплексы с радиоактивными элементами которые губительно действуют на наш организм, антоцианы способствуют быстрому выведению их из организмов. Таким образом, антоцианы являются гарантами долгой и здоровой жизни клеток, а значит, продлевают и нашу жизнь. Они оказывают защитное действие на сосуды, уменьшая их ломкость, помогают снизить уровень сахара в крови, улучшают память. 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 обладают уникальными свойствами – подавляют рост опухолей. Так, например недавние исследования показали, что употребление антоцианов в пищу помогает сократить риск заболевания раком пищевода и прямой кишки. Приготовленные из растений, содержащих антоцианы, водные и подкисленные настои в течение нескольких часов уничтожали бактерии дизентерии и брюшного тифа. Антоцианы помогают предотвратить развитие катаракты и в целом оказывают благоприятное воздействие на весь организм. Поэтому овощи и фрукты ярких цветов считаются полезными для организма.

### **Применение природных индикаторов в народном хозяйстве и быту.**

Кроме медицины антоцианы также используются и в других областях народного хозяйства. Например, в сельском хозяйстве, для оценки химического состава почвы, степени её плодородия, при разведке полезных ископаемых.

Или взять хотя бы всем известный картофель. Он имеет различную окраску кожуры, глазков, проростков и мякоти: белую, желтую, розовую, красную, синюю, темно-фиолетовую и даже черную. Различие окраски картофеля зависит от содержащихся в нем пигментов: белая - от бесцветных лейкоантоцианов или катехинов, желтая - от флавонов и флавоноидов, красная и фиолетовая - от антоцианов. Окрашенные клубни картофеля, как правило, богаче необходимыми для нашего организма веществами. Так, например, клубни с желтой мякотью имеют повышенное содержание жира, каротиноидов, рибофлавина и комплекса флавоноидов.

За счет способности антоцианов менять свою окраску можно наблюдать изменение цвета клубней картофеля в зависимости от применения минеральных удобрений и ядохимикатов. При внесении фосфорных удобрений картофель становится белым, сульфат калия придает розовый цвет. Окраска клубней меняется под влиянием ядохимикатов, содержащих медь, железо, серу, фосфор и другие элементы.

Так же антоцианы применяются в косметике, т.к. обладают стабилизирующим эффектом и являются коллагенами и в пищевой промышленности в виде добавки Е163 в качестве природных красителей. Они применяются в производстве кондитерских изделий, напитков, йогуртов и других пищевых продуктов.

Растительные индикаторы можно использовать и в быту: определять среду растворов различных средств бытовой химии и косметических средств;

удалять пятна растительного происхождения.

Стихотворения об индикаторах. <https://znaniija.com/task/26144285>

Индикатор лакмус — красный  
Кислоту укажет ясно.  
Индикатор лакмус — синий,  
Щёлочь здесь — не будь разиней,  
Когда ж нейтральная среда,  
Он фиолетовый всегда.

### МЕТИЛОРАНЖ

От щелочи я желт как в лихорадке,  
Я розовею от кислот, как от стыда.  
И я бросаюсь в воду без оглядки,  
Здесь я оранжевый практически всегда.

### ФЕНОЛФТАЛЕИН

Фенолфталеиновый — в щелочах малиновый  
Но несмотря на это в кислотах он без цвета.

Попасть в кислоту для других — неудача,  
Но он перетерпит без вздохов, без плача.  
Зато в щелочах у фенолфталеина  
Настанет не жизнь, а сплошная малина!

### Тема 2-3. Изготовление и применение индикаторов из природного сырья.

<https://multiurok.ru/files/razrabotka-praktichieskoi-raboty-izghotovlieniie-i.html>

#### *Практическая работа*

#### *«Изготовление индикаторов растительного происхождения».*

**Цель:** углубить знания учащихся о значении растений в жизни человека, ознакомить учеников с методикой изготовления индикаторов растительного происхождения, научить измерять кислотность соков разных растений.

#### Практическая часть

#### **Методика изготовления индикаторов.**

Для приготовления индикаторов из растительного сырья рекомендуется использовать окрашенные растения или их части. Выбор растительного материала для приготовления индикаторов неограничен. Существуют различные способов приготовления индикаторов. Некоторые из них мы рассмотрим в данной работе.

1. Индикатор из сока краснокочанной капусты можно получить следующим образом: 40-50 граммов мелко нарезанной капусты залить 25 мл этилового спирта, осторожно прокипятить, отфильтровать — индикатор готов.
2. Индикатор можно готовить не только из свежего сырья, но и из сушённого. Тонко измельчают корни конского щавеля и берут 25 – 30 грамм, заливают 25% водным раствором аммиака (120 – 150 мл). 6 часов настаивают.
3. 50г свежих плодов размельчить в ступке, залить 200мл воды и кипятить в течение 2-3 минут. Затем охлаждённый и отфильтрованный раствор разбавить спиртом в соотношении 2:1 с целью предохранения раствора от порчи. Аналогично готовят вытяжки из лепестков цветов.

4. Можно использовать сушеные ягоды, получая из них настои: для этого измельченный материал нужно залить водой и дать постоять некоторое время при комнатной температуре. Окрашенный раствор отфильтровать и использовать как индикатор. Многие ягоды сохраняют свои свойства, если их поместить в сахарный сироп.

5. Для приготовления индикаторной бумаги необходимо в приготовленную вытяжку опустить сухую фильтровальную бумагу на 10 – 12 минут, пока красящее вещество не адсорбируется целлюлозой. При необходимости эту процедуру повторяют 2 – 3 раза. Затем бумагу промывают и сушат, не допуская попадания яркого свет. Сухую бумагу разрезают и хранят в пакете.

### **Приготовление растительных индикаторов и исследование их свойств.**

Для приготовления растительных индикаторов и исследование их свойств можно выбрать некоторые из предложенных опытов.

#### **Опыт № 1. Приготовление индикаторов из ягодного сахарного сиропа и свежих ягод.**

*Цель:* приготовление вытяжки антоцианов.

*Оборудование:* сахарный сироп из клубники, малины и чёрной смородины; свежие ягоды – клюква, ежевика, вишня; дистиллированная вода, спирт, пробирка, фильтровальная бумага, фильтр.

*Ход опыта:* а) Берут сахарный сироп из клубники, малины и чёрной смородины. Добавляют 10 мл воды и настаивают в течении 30 мин. Затем отфильтровывают раствор через бумажный фильтр в чистую пробирку.

б) Из свежего сырья индикаторы изготавливают следующим способом. Плоды и ягоды разотрем в чашке с небольшим количеством песка и добавим несколько миллилитров спирта, ацетона или другого растворителя, ведь необходимым условием является экстракция краски данным растворителем. После этого экстракт нейтрализуем мелом, так как сок растений чаще всего кислый.

*Наблюдение:* происходит окрашивание раствора.

*Вывод:* Цвет раствора убеждает в том, что антоцианы – водорастворимые пигменты.

#### **Опыт № 2. Приготовление индикаторов из цветов и краснокочанной капусты.**

*Цель:* приготовление вытяжки антоцианов.

*Оборудование:* лепестки цветов (герань, роза), листья краснокочанной капусты, дистиллированная вода; пробирка, фильтровальная бумага, фильтр, спиртовка, колба.

*Ход опыта:* Берут красные, синие, фиолетовые лепестки цветков и помещают в колбу. Заливают 25 мл воды и доводят до кипения над пламенем спиртовки. Нагревание выше 70<sup>0</sup>С приводит к разрушению мембран клеток. Антоцианы свободно выходят из клеток, окрашивая воду. Затем раствор охлаждают и отфильтровывают через бумажный фильтр в чистую пробирку.

Так же делают вытяжку из листьев краснокочанной капусты.

*Вывод:* Цвет раствора убеждает в том, что антоцианы – водорастворимые пигменты.

#### **Опыт № 3. Анализ растительных пигментов методом бумажной хроматографии.**

*Цель:* показать, что растительные пигменты имеют сложную структуру.

*Оборудование:* фарфоровая чашка, ступка, фильтровальная бумага, скрепка, стакан; мел, песок, ацетон, листья герани и лепестки розы.

*Ход опыта:* В фарфоровую чашку помещаем 2г измельчённых листьев герани (липестков розы), небольшое количество мела и песка, растираем до образования однородной смеси, добавляем 10 мл ацетона, перемешиваем и переносим в химический стакан. Затем в экстракт на 2-3 мм опускаем полоску фильтровальной бумаги и закрепляем её при помощи скрепки.

*Наблюдение:* через 30 минут наблюдаем зональное разделение разноокрашенных растительных пигментов на полосе фильтровальной бумаги. Разделение пигментов обусловлено их различной адсорб-

цией (поглощением в поверхностном слое) на фильтровальной бумаге и неодинаковой растворимостью в растворителе (ацетоне).

Вывод: Антоцианы содержатся в плодах, цветах и листьях растений.

#### **Опыт № 4. Экспериментальное подтверждение индикаторных свойств отвара листьев краснокочанной капусты.**

*Цель:* доказать, что цвет пигментов зависит от pH среды.

*Оборудование:* отвар листьев краснокочанной капусты, раствор гидроксида калия и серной кислоты, химическая посуда

*Ход опыта:* К двум образцам отвара добавляем кислоту и щелочь, третий образец для сравнения.

*Наблюдение:* При добавлении кислоты цвет изменился на красный, при добавлении щёлочи – на зелёный.

Вывод: отвар листьев краснокочанной капусты обладает индикаторными свойствами.

#### **Опыт № 5. Определить: в сахарном сиропе, в отваре или в вытяжке лучше проявляются индикаторные свойства.**

*Цель:* определить, влияет ли способ приготовления природных индикаторов на изменения цвета в различных средах.

*Оборудование:* растворы сахарных сиропов чёрной смородины, малины, клубники; отвар лепестков роз; вытяжка из цветков пеларгонии (белая, розовая, малиновая); щёлочь, кислота; пробирки.

*Ход опыта:* Во все образцы добавляем кислоту и щёлочь.

*Наблюдение:* Везде происходит изменение цвета образца. В кислой среде на красный или розовый, в щелочной на жёлтый или зелёный.

Вывод: способ приготовления природных индикаторов не влияет на их индикаторные способности.

#### **Опыт № 6. Исследование чувствительности растворов растительных индикаторов на изменение pH среды.**

*Цель:* выяснить, какие природные индикаторы обладают высокой чувствительностью.

*Оборудование:* образцы природных индикаторов, используемых в предыдущих опытах, сок свежих ягод (клюквы, ежевики, вишни); щёлочь, кислота; пробирки.

*Ход опыта:* Во все образцы добавляем кислоту и щёлочь.

*Наблюдение:* из растительных индикаторов наиболее контрастные изменения получены у клюквы, чёрной смородины, краснокочанной капусты.

Вывод: не все вещества обладают ярко выраженными индикаторными свойствами. В то же время растительные индикаторы, полученные из клюквы, чёрной смородины, краснокочанной капусты можно с успехом применить для определения слабокислых и слабощелочных растворов в качестве универсальных.

#### **Опыт № 7. Изменение цвета сока столовой свеклы при действии растворов кислот и щелочей.**

*Цель:* выявить индикаторные свойства сока столовой свеклы.

*Оборудование:* раствор сока свеклы, пробирки, воронки.

*Ход опыта:*

1. Приготовьте раствор сока столовой свеклы в воде (1:10).

2. Налейте в пробирки по 5 мл раствора сока.
3. Добавьте в пробирки равные объемы: в первую – раствора кислоты, во вторую – слабого раствора нашатырного спирта, в третью – раствора соды или гидроксида натрия, в четвертую – воды.
4. Наблюдайте за изменением окраски сока.

*Наблюдение:* в кислой среде сок становится пурпуровым, в слабощелочной – голубоватым, в сильнощелочной – голубым, в нейтральной среде – остается бордово-коричневым.

*Вывод:* сок столовой свеклы является хорошим индикатором.

### **Опыт № 8. Определение pH среды средств бытовой химии и косметических средств.**

*Цель:* с помощью полученных индикаторов исследовать косметико-гигиенические и моющие средства.

*Оборудование:* образцы моющих и косметико-гигиенических средств; растительные индикаторы (малиновый, клюквенный, черной смородины); пробирки.

*Ход опыта:* В образцы моющих и косметических средств добавляем растительный индикатор.

*Наблюдение:* Результаты наблюдений занесены в таблицу (приложение б).

*Вывод:* При работе с моющими средствами и порошком необходимо применение каких-либо защитных средств (перчаток), так как их сильно-щелочная и сильно-кислая среды разрушают кислотную мантию эпидермиса, оказывая негативное влияние на кожу рук.

### **Опыт № 9. Исследование действия щёлочи и кислоты на лепестки растений.**

*Цель:* исследовать поведение лепестков пеларгонии в щелочной и кислотной средах.

*Оборудование:* лепестки пеларгонии, гидроксид аммония, соляная кислота (конц.)

*Ход опыта:* лепестки пеларгонии помещаем в химические стаканы с раствором аммиака и концентрированной соляной кислотой и накрываем стеклянным колпаком.

*Наблюдение:* при действии на лепестки кислот и щелочей происходит постепенное изменение окраски лепестков от краёв к центральной части. Это наблюдение натолкнуло меня на мысль о том, что необходимо нарушить целостность лепестка, как бы имитируя край лепестка, т.е. ограниченность в пространстве.

*Вывод:* Надрез, выполненный на лепестке становится как бы его краем. И интенсивность окраски проявляется именно в этом месте лепестка. Такой же эффект возникает и при накалывании надписи или рисунка на цветке.

### **Опыт № 10. Нанесение надписей и рисунков на лепестки цветов.**

*Цель:* нанести надпись и рисунок на лепестки розы и тюльпана.

*Оборудование:* лепестки розы, тюльпан, тонкая игла, кисть для рисования, нашатырный спирт.

*Ход опыта:* накалывание рисунка и надписи с помощью тонкой иглы, а затем обработка нашатырным спиртом с помощью тонкой кисти для рисования.

*Наблюдение:* проявление надписи и рисунка, соответственно синим и зелёным цветом по намеченному контуру.

*Вывод:* проявление надписи и рисунка обусловлено тем, что в лепестках цветов находятся растительные индикаторы – антоцианы, которые меняют цвет в кислой и щелочной среде.

### **Общий вывод:**

В плодах, листьях и цветах растений содержатся красители (пигменты), обладающие индикаторными свойствами. В природе таких веществ большое количество. Получить растительные индикаторы можно из любого вида сырья (сахарного сиропа, свежих ягод, листьев и цветов растений) в виде отваров, вытяжек и сока.

Не все вещества обладают ярко выраженными индикаторными свойствами. В то же время растительные индикаторы, полученные из клюквы, чёрной смородины, краснокочанной капусты, столовой свеклы можно с успехом применять для определения слабокислых и слабощелочных растворов в качестве универсальных.

К сожалению, почти у всех природных индикаторов есть серьезный недостаток: их отвары довольно быстро портятся, поэтому чаще используются более устойчивые спиртовые растворы. Положительным моментом является то, что они экологически безопасны, и их можно приготовить и использовать в домашних условиях.

Растительные индикаторы могут быть использованы не только на уроках химии и биологии, но и в домашнем хозяйстве

## **Индикаторы на кухне.**

[www.vokrugsveta.ru](http://www.vokrugsveta.ru)

### **Индикатор №1: чай**

#### ***Практика:***

Заварите 3 стакана чая.

В один добавьте лимон, во второй соду, третий оставьте, как есть.

Понаблюдайте за изменением цвета.

#### ***Научное объяснение:***

В процессе ферментации чайных листьев образуются особые вещества — теарубигины.

Они составляют от 7 до 20% веса сухого чая и при заваривании придают ему насыщенный цвет. С химической точки зрения это слабые кислоты: в воде их молекулы могут терять ионы водорода.

При заваривании чайных листьев в воде, структура молекул теарубигинов меняется, чай приобретает коричневатый оттенок. При добавлении лимонной кислоты ситуация меняется: концентрация ионов водорода возрастает, за счет них молекулы теарубигинов восстанавливают целостность — чай светлеет. Лимонная кислота попросту нейтрализует теарубигины, как пигменты.

Если добавить в чай пищевую соду, химическое равновесие смещается в другую сторону — цвет напитка становится насыщеннее. Щелочь усиливает ионизацию теарубигинов, и чай темнеет.

НО! Ни лимон, ни сода не влияют на крепость чая, концентрация растворенных в нем биологически активных веществ не меняется. Чай с лимоном становится мягче на вкус, улучшает свои питательные и целебные свойства, лучше утоляет жажду и быстрее восстанавливает силы.

#### **ВЫВОД:**

Чай светлеет, если добавить кислоту, темнеет, если добавить щелочь (соду).

### **Индикатор №2: сок свеклы**

#### ***Практика:***

Натрите на терку свеклу, залейте ее водой.

Через 15 минут процедите через марлю.

Разлейте свекольный сок в 4 стакана. Один оставьте без изменения для сравнения, во второй капните нашатырь, в третий налейте уксус, в четвертый насыпьте соду.

Понаблюдайте, как изменится цвет жидкости в стаканах.

### ***Научное объяснение:***

В свекле содержатся водорастворимые красные пигменты – антоцианы. Они имеют такой красивый красный цвет только в кислой среде.

### **ВЫВОД:**

Свекольный сок в стакане с уксусом будет самым ярким. В стакане с нашатырем сок станет бурым, а в стакане с содой — самым темным.

## **Индикатор №3: сок краснокочанной капусты**

### ***Практика:***

Натрите на терку краснокочанную капусту.

Замочите в соке белую бумагу (нужно, чтобы она хорошо пропиталась).

Просушите бумагу и нарежьте на полоски.

Капните на полоски-индикаторы кислоту (уксус, лимонный сок) и щелочь (соду, стиральный порошок).

Можно натереть капусту на терку или измельчить блендером и залить водой. Затем процедить, разлить по стаканам и попробовать добавить кислоту и щелочь.

### ***Научное объяснение:***

Индикаторная бумага используется в химических лабораториях для определения кислотности среды: В капустном соке также содержатся антоцианы — особые пигменты, растворимые в воде. Антоциан обуславливает красную, фиолетовую и синюю окраски плодов и листьев. От кислоты и щелочи антоциан изменяет свою структуру и цвет. Сок красной капусты работает как кислотно-щелочной показатель pH.

### **ВЫВОД:**

Щелочная среда будет менять цвет индикаторных полосок на зеленый, а кислотная — на красный.

## **Кулинарные советы: цветная еда для детей**

Как использовать полученную информацию в жизни? Очень просто:

1. Прodelать с детьми все опыты и объяснить химические явления доступным языком.
2. Приготовить цветную еду, применив полученные знания.

Если готовить краснокочанную капусту с уксусом, вином, кислыми соками, она становится красно-бордовой. При приготовлении с яйцами, мясом, при добавлении соды получается синий цвет, иногда даже зеленый. Совсем не обязательно использовать в кулинарии промышленные красители, когда рядом есть натуральные!

Приготовьте с детьми зелено-фиолетовую яичницу (добавьте сок лимона и краснокочанной капусты) или цветные блинчики (свекольный сок, сок краснокочанной капусты).



С помощью сока краснокочанной капусты покрасьте рис в лиловый цвет. Это же настоящее волшебство! Детям наверняка понравится. Добавьте совсем немного красной капусты в кастрюлю с рисом, когда он варится. Вкуса капусты не почувствуете, а цвет риса станет фиолетовым.

Краснокочанная капуста, тушенная с небольшим количеством жирной свинины, приобретает темно-фиолетовый цвет.

Натрите на терке совсем немного красной капусты и добавьте к запеканке из двух яиц, свежего огурца и ложки гречневой каши. Получится нечто ярко-бирюзовое или даже синее.

## Тема 6. Игра «Знатоки»

<https://infourok.ru/didakticheskie-igri-na-urokah-himii-4019471.html>

**1. Восстановите пропущенное.** В клетках игрового поля записаны знаки химических элементов, некоторые из них отсутствуют. Известно, что:

1. по периметру квадрата находятся символы элементов только главных подгрупп и только металлов;
2. в верхнем и нижнем рядах закономерно изменяется число электронов на внешнем энергетическом уровне атомов элементов;
3. в среднем ряду - знаки элементов II группы;
4. по диагонали слева направо записаны знаки элементов, образующих амфотерные оксиды и гидроксиды. Восстановите пропущенные символы, ответ объясните.

Пример: Al ? Na ? Zn Ca K Sr ? Вариант ответа: Al Mg Na Ba Zn Ca K Sr Ga



**2. Продолжите ряд.** Заданы несколько членов ряда. Нужно обнаружить закономерность чередования объектов и продолжить ряд.

Пример: а) Li, Al, As, б) F, Na<sup>+</sup>, S<sup>2-</sup>, Ar,.; Варианты ответов: а) Li, Al, As, Ts б) F-, Ne, Na<sup>+</sup>, S<sup>2-</sup>, Ar, As<sup>3-</sup>, Kr, In<sup>3+</sup>

**3. Уберите «лишнее».** В предложенных ниже рядах присутствуют "лишние" формулы. Найдите их.

Пример: а) NaCl; AgNO<sub>3</sub>; KCl; KNO<sub>3</sub>; б) H<sub>2</sub>S; CaSO<sub>4</sub>; HI; (NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>S.

Можно придумать множество таких игр-тренажеров, вот, например, другой вариант:

а) CaO, CuO, SO<sub>2</sub>; б) HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>O; в) Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, BaCl<sub>2</sub>; г) NaOH, Al(OH)<sub>3</sub>, Al(NO<sub>3</sub>)<sub>3</sub>.

В каждой строчке вычеркнуть формулу вещества, принадлежащего не тому классу, к которому относятся два других. Объясните, почему?

**4. Игровые карточки-задания "Заполни поле".** Заполни нижнее игровое поле значениями относительных молекулярных масс соответствующих веществ.

Пример: NaOH; (CuOH)<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>; H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; KNO<sub>2</sub>; Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>; MgCl<sub>2</sub>; KMnO<sub>4</sub>; H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>; Ca(OH)<sub>2</sub>

Игровые карточки-задания по теме "Основные класс неорганических соединений" Заполни нижнее игровое поле названиями соответствующих веществ.

**5. "Крестики-нолики".** Выберите правильный ряд солей. По какому признаку можно классифицировать соли?

NaCl; Li<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>; NaHS; CaCO<sub>3</sub>; Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>; Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>; Cu(OH)Cl; Zn(OH)NO<sub>3</sub>.

<https://club-detstvo.ru/raznoe/zagadki-o-veshhestvax-zagadki-pro-veshhestva-kidsclever/>

## 6. Загадки.

1. Лакмус будет в них краснеть,  
Растворяться — цинк и медь.  
А мелок в них, посмотри,  
Вмиг пускает пузыри!  
И опасны для работы  
Эти жгучие ...  
(Кислоты)
2. Я растворчик изучал.  
Лакмус в нем синее стал.  
Поглощал раствор тотчас  
Кислый углекислый газ!  
Про такой раствор я знаю,  
Что среда в нем ...  
(Щелочная)
3. Ах, что же я поделаю с собой – ведь в щелочи я сине-голубой.  
А в кислоте быть синим я не смею: я — ..., и в кислотах я краснею.  
(лакмус)
4. Смущает меня щелочная среда; краснею...  
Но если вокруг кислота, и если в воде растворен я один, не видно меня.  
Я — ...  
(Фенолфталеин)
5. Попасть в кислоту, для других неудача,  
Но он перетерпит без вздоха, без плача,  
Зато в щелочах у такого блондина  
Начнется не жизнь, а сплошная малина.  
(Фенолфталеин)
6. Из меня не сварить супа,  
Содержу гидроксогруппу,  
И активного металла  
В моей формуле немало.  
Крашу лакмус в синий цвет,  
Я опасна, спору нет.  
(щелочь)
7. Я парнишка непростой,  
Если капнешь кислотой,  
Сразу стану ярко- красным  
Поменяю цвет я свой.  
Если щелочи добавишь,  
Вновь меня ты не узнаешь,  
Сразу желтым стану я.

Назовите-ка меня!  
(Метилоранж)

## 7. Решение задания на формирование естественнонаучной грамотности.

### Природные индикаторы

В химии индикатором (лат. *indicator* – указатель) называют вещество, дающее характерные (обычно цветные) химические реакции и употребляющиеся при анализе веществ.

Пигменты многих растений способны менять цвет в зависимости от кислотности клеточного сока. Следовательно, пигменты являются индикаторами, которые можно применить для исследования кислотности других растворов. Общее название таких растительных пигментов – флавоноиды. В эту группу входят так называемые антоцианы, которые обладают хорошими индикаторными свойствами. Антоцианы можно извлечь из любых синих или красных частей растения. Если, к примеру, прокипятить нарезанный корнеплод столовой свёклы или листья краснокочанной капусты в небольшом количестве воды, то раствор окрасится от антоциана в лиловый цвет. В таблице приведены сведения об изменении цвета экстрактов различных растений в зависимости от среды.

Растение	Цвет экстракта растения в разных средах		
	Кислотная среда pH < 7	Нейтральная среда pH = 7	Щелочная среда pH > 7
Черника	тёмно-красный	светло-красный (алый)	зелёный
Вишня	алый	красный	сине-зелёный
Фиалка фиолетовая	розовый	тёмно-фиолетовый	синий
Свёкла столовая	розовый	бордовый	жёлтый
Астра фиолетовая	ярко-розовый	красный	тёмно-зелёный
Капуста краснокочанная	красный	фиолетовый	сине-зелёный
Хризантема (цвет – белый)	бесцветный	бесцветный	ярко-жёлтый
Мышиный горошек	розовый	коричневый	коричневый

В зависимости от кислотности среды изменяет окраску и краситель бриллиантовый зелёный (его спиртовой раствор используется как дезинфицирующее средство – «зеленка»). Для того чтобы проверить это, надо приготовить разбавленный раствор бриллиантового зеленого: налить в пробирку несколько миллилитров воды и добавить одну-две капли аптечного препарата. Раствор приобретает красивый зелено-голубой цвет. В сильнокислой среде его окраска сменяется на жёлтую, а в щелочном растворе он обесцветится.

1. Во время приготовления борща, в который обязательно кладут свёклу, вместо соли хозяйка положила столовую ложку пищевой соды. Какой цвет приобрёл борщ в результате такой ошибки? Укажите причину изменения цвета борща.

2. Выберите все правильные утверждения.

- 1) Чтобы отличить раствор уксуса от раствора соли, можно использовать экстракт хризантемы белой.
- 2) В растворе лимонного сока экстракт черники приобретает тёмно-красный цвет.
- 3) В растворе пищевой соды экстракт краснокочанной капусты не изменяет цвет.
- 4) Чтобы отличить раствор лимонной кислоты от раствора пищевой соды, можно использовать экстракт астры фиолетовой.
- 5) Экстракт мышиного горошка изменит цвет в растворе уксуса.

3. Использование пигментов для определения среды раствора впервые научно применено Робертом Бойлем в 1663 г. после случайного наблюдения. Бойль зашёл в лабораторию с букетом фиолетовых фиалок и положил их на стол, в то время как лаборант наливал раствор какого-то вещества в сосуд для реакции. Капли этого вещества попали на цветы, и Бойль поместил их в стакан с водой, чтобы промыть. Цветы изменили свой цвет с фиолетового на розовый. Какое вещество попало на цветы, когда его наливал лаборант?

4. Некоторые растения плохо развиваются в кислой почве. Кислотность почвы можно понизить путем внесения извести-пушонки, доломитовой муки. Подойдёт также мел или древесная зола. На 1 м<sup>2</sup> достаточно добавить 500 г древесной золы для уменьшения кислотности почвы.

Рассчитайте массу древесной золы, которую нужно внести на грядку шириной 1,5 м и длиной 4 м.

5. Кислотность грунта – важный параметр в агротехнике. Его в обязательном порядке нужно учитывать перед посадкой на даче плодовых деревьев, кустарников, овощных растений. Опытные огородники и дачники учитывают рекомендации по севообороту разных культур. При регулярном применении минеральных комплексов удобрений любая почва стремится к окислению. Также к этому приводят кислотные осадки, которые иногда выпадают летом из-за нарушений мировой экологии. Кислотность почвы помогают определить некоторые растения. Признак кислой почвы (pH = 7 и ниже) – произрастание щавеля воробьиного, хвоща полевого, вереска, лютика, клевера белого, черники, брусники. В щелочных почвах (pH более 7) хорошо себя чувствуют крапива жгучая, звербой, подорожник. Лучшим индикатором считается гортензия крупнолистная или садовая. Кислотность почвы напрямую влияет на окрас её цветов. Чем выше показатель, тем ярче голубой цвет лепестков, а в

кислых грунтах цветы становятся розовыми.

Выберите все правильные утверждения.

- 1) Кислотность почвы на огородном участке не изменяется в течение времени, остается постоянной.
- 2) При высадке гортензии с голубыми цветами на садовом участке, где растёт полевой хвощ и белый клевер, можно быть уверенным, что цвет лепестков гортензии сохранится.
- 3) Внесение минеральных удобрений влияет на изменение показателя кислотности почвы.
- 4) При показателе кислотности почвы  $pH = 8,5$  лучше развиваются такие лекарственные растения, как зверобой и подорожник.
- 5) Для получения голубого цвета лепестков гортензии под корни растения вносят древесную золу.

1. Ответ: борщ приобретёт жёлтый цвет, так как пищевая сода образует щелочную среду в водной среде	
Записан верный ответ	1 балл

2. Ответ: 245	
Записан верный ответ	2 балла
Допущена одна ошибка в ответе	1 балл

3. Возможный ответ	
Ответ: на цветы попала кислота (раствор кислоты)	
Записан верный ответ	1 балл

4. Ответ: 3 кг	
Записан верный ответ	1 балл

5. Ответ: 345	
Записан верный ответ	2 балла

#### Тема 4. Определение pH среды средств бытовой химии.

<https://zen.yandex.ru/media/zozhnik.ru/naskolko-vredna-bytovaia-himii-5eb2a78c13284a1c2411a3f3>

### Насколько вредна бытовая химия

Обычно мы обращаем внимание на состав того, что едим. Но если уж печься о здоровье, то имеет смысл и следить за тем, что содержит бытовая химия, с которой мы стираем одежду, моем посуду. Что же говорят о вреде бытовой химии специалисты.

Подавляющее большинство бытовой химии в России содержит некоторые «спорные» вещества, например *феноксэтанол*, *лаурилсульфат натрия*, *хлористые соединения*, *нонилфенол* (по данным Greenpeace: «устойчив в окружающей среде, нарушает гормональный баланс и способен встраиваться в пищевые цепи»), *фосфаты и фосфанаты*.

Среднестатистическая жительница мегаполиса в буквальном смысле «съедает» микродозы шампуня, геля для душа, мыла, увлажняющего крема, крема для тела, губной помады, тонального крема, теней для век, пудры, спреев и масок для волос, лаков для ногтей средств для снятия лака, стирального порошка, кондиционера, освежителя воздуха, средства для мытья посуды.

В каждом из этих средств содержится минимальная, и – на сегодняшний уровень развития науки – официально безопасная доза химикатов. Однако, наука не стоит на месте. Уже давно не лечат ртутью как средние века.

Мы собрали информацию о некоторых распространенных в нашей стране веществах бытовой химии. Разумеется, все они – официально разрешены в России. Но в некоторых продвинутых в науке странах – не все так однозначно. Так ли безопасны разрешенные на сегодня вещества бытовой химии и что об этой безопасности думают эксперты в других странах.

#### Лаурилсульфат натрия и зрение

В сети то и дело появляются публикации на тему того, что, например, лаурилсульфат натрия (SLS), а также лауретсульфат натрия (SLES) – небезопасны, например, вызывают необратимые изменения зрения у детей.

Существующие научные источники гласят, что SLS (содержащийся практически во всех шампунях ценовой категории до 500 рублей) – неоднозначно, но скорее всего безопасен. В исследованиях при попадании на кожу ученые отмечали раздражение, которое затем проходит.



Так выглядит обозначение содержания SLS на упаковке.

Ученые также отмечают, что попадание лаурилсульфата в дыхательные пути – вызывает боль в горле, а в рот – тошноту, рвоту и диарею. Они также сходятся, что попадание SLS в желудочно-кишечный тракт вредно, но оговаривают, что в шампунях и прочей бытовой химии его не так много.

Также отмечено, что не доказана связь между лаурилсульфатом натрия и онкологическими заболеваниями. По этой причине SLS нет в списке канцерогенных веществ Международного агентства исследования рака (IARC), Национальной токсикологической программы США.

Если кратко: **SLS вреден, но только в больших дозах.** Чтобы лаурилсульфат натрия (SLS) и оказал дегенеративный (вырождающий) эффект на клеточные мембраны, как утверждают многие авторы, нужно буквально искупаться в 100%-ном его растворе. А однопроцентное содержание такого консерванта безопасно.

Впрочем, многие предпочитают не подвергать себя воздействию даже микродоз.

### Феноксизтанол и мнение FDA

О феноксизтаноле мнения тоже разные. К примеру, **Управление по контролю качества пищевых продуктов и лекарственных препаратов США (FDA) сделало заявление, что феноксизтанол в качестве консерванта может угнетать центральную нервную систему и вызвать рвоту и диарею.** Впрочем, согласно первоисточнику, пока эти факты подтвердились в нескольких единичных случаях.

Еще этот консервант попал в список аллергенов, которые вызывают аллергический контактный дерматит и ухудшают состояние кожи людей, страдающих от экземы.



*Даже в продуктах с надписью Organic на упаковке может быть феноксизтанол (см. последний в списке ингредиент).*

Согласно косметической некоммерческой базе данных EWG'S Skin Deep **феноксизтанол запретили в Японии, а в Европе его применение существенно ограничили и не разрешили добавлять в косметические средства, которые используются в области рта.**

**В России же феноксизтанол используется в самом популярном средстве для мытья посуды.** И попадает он не только в область рта, но и вовнутрь – чтобы смыть с тарелок такое средство, споласкивать посуду нужно не один раз. Вот что пишет на эту тему GreenpeaceRussia: "...при использовании таких средств, активные вещества попадают к вам в организм, так как даже 10-кратное полоскание в горячей воде полностью не освобождает посуду от химикатов".

Вывод по феноксизтанолу похожий: с точки зрения науки он безопасен в микродозах и вроде бы бояться нечего: вроде есть, но настолько минимальный, что можно пренебречь. Но на всякий случай, многие люди стремятся минимизировать даже этот «безопасный вред».

### Фосфаты и другая вредная химия

А вот ранее разрешенный **нонилфенол** начали запрещать – швейцарский законопроект в отношении бытовой химии запрещает вещества с **нонилфенолом**, если его содержится больше **0,1%**. Канадское правительство также внесло **нонилфенол** в список токсических веществ, которые ограничены или рекомендованы к ограничению.

**На фосфаты** в Швейцарии введен полный запрет (на использование в моющих средствах), а в чистящих средствах – введение ограничения на использование с 1 января 2017 года.

Согласно этому же швейцарскому документу, есть ограничения на ПАВ (поверхностно-активные вещества – основа любого моющего средства): запрещены ПАВ с уровнем первичного биологического разложения ниже, чем 80%, а также ПАВ с уровнем предельной биodeградации ниже, чем 60% (минерализация) или 70% (потеря растворенного органического углерода).

### «Зеленая» бытовая химия – длинный восходящий тренд

Идея перехода на «зеленую» бытовую химию схожа с идеями правильного питания. Эксперты-диетологи чаще советуют ограничение тех или иных вредных продуктов, а не полный отказ от всего и навсегда.

Аналогично полностью отказаться от химикатов в повседневной жизни сложно (как непросто найти шампунь без содержания SLS), но ограничить их влияние в некоторых сферах жизни вполне возможно. Есть менее агрессивные химикаты, и ПАВ растительного происхождения (а не нефтехимического), есть натуральные отдушки и пищевые красители.

Обычно такие средства дороже привычных, но тут можно принимать во внимание затраты на лечения возможных последствий от активного применения бытовой химии. Невозможно на знать, какой именно вклад такая химия может вносить в дерматиты, аллергии, заболевания почек, печени, репродуктивной системы, дыхательных путей.

В любом случае, сейчас в Европе, США, многих странах наблюдается **стабильный рост продаж эко-товаров**. И самые активные блюстители здоровья из России заказывали безопасную бытовую химию из-за границы, а потом на наших полках появились марки **Ecover, Nordland, Sodasan, MeineLiebe и Frosch**.

*Один из примеров “зеленой” бытовой химии из Германии. Обратите внимание на круглый знак ЕСО – это авторитетная европейская маркировка.*

Разумеется, и в России организовали производство экологичной химии. Рынок отечественных производителей пока не так велик, но все же развивается довольно успешно: об отечественных эко-марках Synergetic или Organic People слышали уже многие.



*Марка Synergetic одна из первых сделала линейку эко-бытовой химии по западному образцу.*

### Как работает «зеленая химия»

Эко-средства бытовой химии работают, по сути, так же, как и «не эко» – за счет поверхностно-активных веществ (ПАВ).

Разница в том, что для массового и максимально дешевого производства моющих средств, легко получить химическим путем тонны хлора и фосфатов – и это намного быстрее и дешевле, чем углубиться в изучение и **выделение активных веществ из природных источников**.



**Одна из особенностей экологических моющих средств – быстрая разлагаемость.** Например, технологи эко-бренда Synergetic пишут на сайте про состав своего средства для посуды: «в нашей рецептуре есть А-тензиды, но в конечном продукте их нет, так как в результате реакций они переходят в разряд солей». А-тензиды – это одни из анионных активных моющих веществ (А-ПАВ) – тип активного моющего вещества с отрицательным зарядом. Разница между «эко» и «не-эко» – в токсичности этих А-ПАВ – одни биоразлагаемы и нетоксичны, другие – токсичны в определенных объемах.

По техническому регламенту информация о содержании анионных, катионных, неионогенных тензидах для моющих средств обязательно должна содержаться в маркировке (<5%; 5-15%; 15-30%; >30%).

Чтобы покупателю облегчить понимание, насколько средство экологично придумали маркировку «Эко». В Европе по этой теме авторитетна маркировка ecolabel.eu.

## **Тема 12. Кристаллы необыкновенной красоты.**

<https://zen.yandex.ru/media/kzp/kak-vyrastit-kristally-neobyknovennoi-krasoty-svoimi-rukami-5d7ad71c98930900c94c2910>

### **Как вырастить кристаллы необыкновенной красоты своими руками.**

Для эксперимента нам будут нужны:

- Хорошо вымытая баночка (желательно высокая), кастрюлька или колба с широким горлом.
- Стеклянная палка-мешалка или, на худой конец, карандаш, чтобы размешать полученный раствор.
- Фильтр (можно взять фильтр для кофеварки).
- Соль (пищевая, морская - любая!)
- Лак, желательно без цвета, без добавок, без включений - прозрачный.
- Пуговичка, бросовый кулон, монетка - все что угодно, чтобы было куда крепиться кристалликам соли.
- Нить.

Кристалл видел каждый хотя бы раз в жизни. Он красив! Он завораживает, чарует, манит, сверкая при любом освещении, как бриллиант. Формой кристаллы напоминают иногда параллелепипеды разной конфигурации, а иногда представляют собой комки с острыми краешками. Красота!

Но кристаллы не только создание природы! Они могут быть и рукотворными! Их можно вырастить и дома. И сейчас вы узнаете, как это сделать. Процесс очень прост, с ним справится даже первоклассник.

Для начала выясним, что из себя представляет кристалл.

Если обходится без малопонятных терминов, типа "монокристалл", "поликристалл", то надо посмотреть на любой драгоценный камешек на ювелирном изделии: топаз, сапфир, изумруд, бриллиант, херкимерский алмаз, муссанит...

Смотрите? Значит вы видите монокристалл! А поликристалл - это, соответственно, сгруппировавшиеся монокристаллы.

Моно- и поликристаллы вы способны вырастить у себя дома и по завершении процесса любоваться ими, когда захочется.

Наберитесь терпения, процесс будет протекать очень долго, несколько недель, а может, месяцев, в зависимости от того, насколько большой кристалл вы хотите вырастить. Зато наблюдать за этим процессом очень увлекательно. Можно даже периодически фотографировать растущее сокровище, потом выстроить фотографии в хронологическом порядке и запустить на большой скорости. Тогда у вас получится ваш собственный фильм о том, как рос-подрастал ваш кристаллик. Поверьте, очень интересно!

Если мы будем растить наш кристалл из соли, точнее, из вещества, которое ученые именуют хлоридом натрия, то в результате он получится такого же цвета, как одна крупинка пищевой соли - прозрачный. А вот если вы хотите получить разноцветные кристаллы, тогда вам придется взять несколько иную соль, уж точно не поваренную.

Кристалл зеленого цвета получится при использовании хлорида меди или сульфата никеля. А синий получится, если вы возьмете сульфат меди (II).

Собственно, процесс приготовления.

1) Приготовьте пересыщенный раствор соли.

Пересыщенным называется такой раствор, когда добавленное в воду вещество (в нашем случае выбранная соль) далее не растворяется. Разумеется, раствор надо перемешать, стараясь растворить как можно больше вещества. А вот когда процесс растворения далее отказывается протекать, значит, вы добились желаемого- получили пересыщенный раствор. Воду можно брать любую, но лучше дистиллированную (лучше- для чистоты опыта, а так это не имеет большого значения).

Процесс приготовления дистиллированной воды в домашних условиях простой и не очень благодарный: надо налить в большую кастрюлю с широким дном обыкновенную воду, а на середину большой кастрюли поставить маленькую, пустую. Стоять в воде пустая посуда не хочет никак, поэтому ее надо будет утяжелить- положить туда камешек или что-нибудь другое, сообразите сами. Потом переворачиваем крышку на большой кастрюле ручкой вниз и включаем огонь на полную. На крышке станет собираться влага, потом она станет капать в маленькую посудину и собираться там в лужицу. Через довольно продолжительное время вы скопите достаточное для опыта количество воды, если, конечно, до этого у вас на кухне обои не отвалятся (шутка). Я поступаю проще: иду в автомагазин и покупаю там за смешные деньги пятилитровую бутылку с готовым дистиллятом. Вот и все!

2) Убираем осадок соли, фильтруя раствор.

3) Теперь следует смастерить площадку, к которой будут крепиться кристаллы, этакий сердечник. Допустим, вы решили взять пуговичку. Хорошо! Это удобно. Помещаем на некоторое время ее в раствор соли, потом вынимаем и просушиваем. Имейте в виду: если на сердечнике есть сколы, повреждения, царапинки и т.п., то это непременно отразится на готовом кристалле. И еще: чем больше сердечник, тем больше кристалл, но при этом самого вещества кристалла будет мало, получится скорее глазурь, чем собственно кристалл. Поэтому берите совсем небольшой предмет.

4) Прикрепим сердечник к нити и погрузим его в емкость с приготовленным раствором.

Можно еще прикрепить нить к палочке, а палочку положить на края банки, так пуговичка окажется посередине емкости и не будет касаться стенок.

5) Найдите место в доме, где температура будет постоянной и поставьте туда баночку.

- 6) Ждем день.
- 7) Ждем второй.
- 8) Ждем третий.
- 9) День четвертый. Кристаллик народился и начинает подрастать. Отлично!
- 10) День пятый. Подрастает.
- 11) День шестой. Подрастает.
- 12) День седьмой. Почти не попрос... Это потому, что соль в растворе стала заканчиваться, она почти вся прилипла к кристаллу. Надо сделать новый раствор и поместить туда новорожденный кристаллик.
- 13) И так каждую неделю следует обновлять раствор в банке.
- 14) Прошло немало времени. Ваш кристалл достиг нужного размера. Достаньте его из банки и хорошенько просушите естественным образом.
- 15) Теперь пришла очередь залакировать кристалл, чтобы уберечь его всякого рода травм: сколов, царапинок и влаги, - да и для блеска тоже.

Если процесс изготовления кристалла у вас получился, то в следующий раз можно сделать сложный монокристалл.

- 1) Делаем все по прежнему плану.
- 2) Растим кристалл до двух сантиметров, а потом помещаем его в раствор ДРУГОЙ соли!
- 3) Меняем растворы солей каждые две недели!
- 4) Постарайтесь, чтобы вариантов солей было побольше! Повторяйтесь как можно реже!
- 5) Запаситесь терпением на полгода! Растить сокровище придется не менее четырех месяцев!

А вот поликристалл реально получить за несколько минут, но об этом потом.

- 5) Когда вы распилили образовавшийся кристалл, то увидите, что ваш кристалл разноцветно-слоистый!

### **Растим кристалл из медного купороса.**

Медный купорос - удобное вещество для выращивания кристаллов: не надо специальной посуды или каких-то особых устройств, специальных знаний тоже не надо, к тому же он практически безвреден (если не употреблять его внутрь, конечно).

Кристалл можно вырастить таким же простым способом, каким мы выращиваем кристаллы из простой пищевой соли.

1. Делаем раствор медного купороса перенасыщенным, воду берем дистиллированную, очищенную от посторонних солей и примесей. Обычную водичку не берите, поскольку медный купорос активнее

хлорида натрия, и все хлориды, имеющиеся в воде, непременно вступят в реакцию с раствором, что отразится на кристалле.

2. Находим самый большой кристаллик и кладем его в перенасыщенный раствор так, чтобы он не соприкасался со стенками емкости, т.е. подвешиваем на нити. Можно, конечно, поместить его прямо на дно, но тогда придется следить, чтобы он не дотрагивался до других кристаллов. Не уследите - они прирастут друг к другу и ожидаемой формы не получите.

3. По-прежнему следим, чтобы раствор оставался пересыщенным.

4. Ждем неделю.

5. Смотрим: кристалл увеличился в размерах и стал явно тяжелее.

И последнее: если вам хочется получить более неправильную (я бы сказала изысканную) форму кристалла, помажьте некоторые грани чем-нибудь жирным: маслом, салом, вазелином.

<https://studfile.net/preview/5354140/page:35/>

## **Практическая работа №11. Приготовление пересыщенных растворов, выращивание кристаллов»**

### **Опыт 1. Получение пересыщенного раствора тиосульфата натрия.**

Приборы и реактивы. Пробирка, водяная баня, штатив, горелка, тиосульфат натрия.

**Выполнение работы.** Цилиндрическую пробирку на 1/4 ее объема наполнить кристаллами тиосульфата натрия. Туда же добавить одну каплю воды. Закрепить пробирку на штативе, поместить ее на водяную баню и нагреть до полного растворения соли. Отставить горелку и удалить водяную баню. Полученный раствор охладить на воздухе до комнатной температуры, не вынимая пробирку из штатива. Отметить отсутствие кристаллизации. В охлажденный раствор бросить маленький кристаллик этой соли. Какой раствор был в пробирке до кристаллизации: ненасыщенный, насыщенный, пересыщенный? Описать наблюдаемые явления.

### **Опыт 2. Получение пересыщенного раствора ацетата натрия.**

Оборудование и реактивы. Пробирка, ступка, штатив, горелка, ацетат натрия, дистиллированная вода.

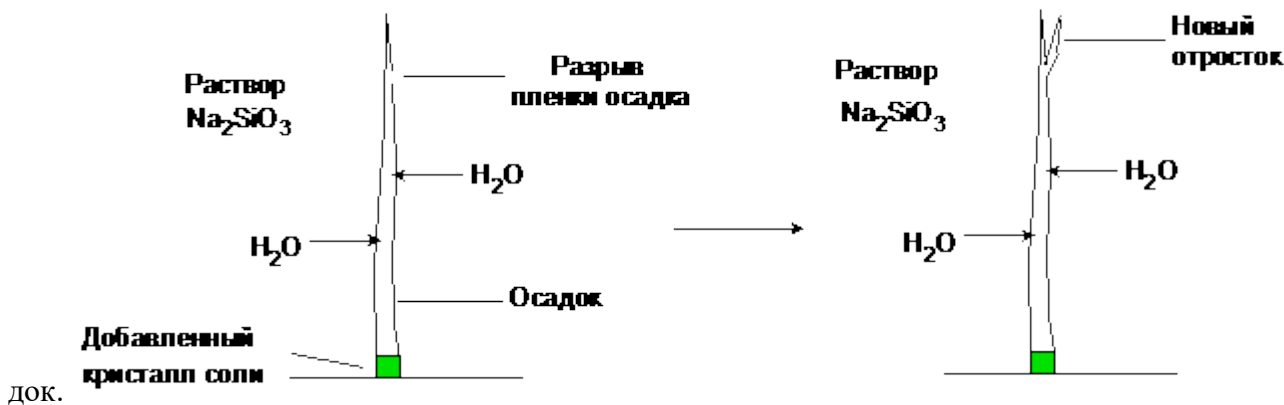
**Выполнение работы.** Цилиндрическую пробирку на 1/4 ее объема наполнить растертым в порошок ацетатом натрия. Прибавить туда же 2 капли воды. Закрепить пробирку на штативе, поместить ее на водяную баню и нагреть до полного растворения соли. Отставить горелку и удалить водяную баню. Полученный раствор охладить на воздухе до комнатной температуры, не вынимая пробирку из штатива. Отметить отсутствие кристаллизации. В охлажденный раствор бросить маленький кристаллик этой соли. Что наблюдается? Сделать вывод.

## **Тема 16. Выращивание химических водорослей.**

<https://infourok.ru/issledovatel'skaya-rabota-po-himii-opredelenie-optimalnih-usloviy-dlya-obrazovaniya-i-rosta-silikatnih-i-cianoferratnih-vodorosle-2550026.html>

**Опыт №1. Коллоидный сад или «силикатные водоросли».**

В пробирки налили по 5 мл силикатного клея, разбавив его водой в соотношении 1:1. В каждую пробирку добавили по 0,1 г солей меди, железа, никеля и алюминия. Наблюдали рост «химических водорослей», которые состоят из нерастворимых силикатов металлов и напоминают настоящие нитчатые водоросли. Цвет водорослей зависит от металла. Через 15-20 минут в стакане появятся «заросли», напоминающие деревья или водоросли. Из кристалла опущенной соли вытягивается тоненькая полая трубочка, стенки которой состоят из образующегося осадка. Трубочка представляет собой полупроницаемую мембрану, через которую вода поникает во внутрь. Наблюдается осмос- одностороннее перемещение вещества через полупроницаемую мембрану. В результате этого в некоторых местах трубочка рвется. Вновь образуется оса-



По секундомеру засечь время начала роста кристаллов.

Отчет:

Соль

Начало роста кристалла

Уравнение реакции

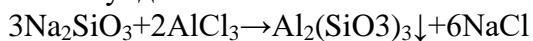
Признаки реакции

#### Соли легких металлов

1

$AlCl_3$

С 9 секунд

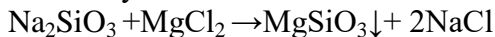


«Водоросли» белого цвета

2

$MgCl_2$

С 15 секунд

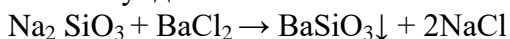


«Водоросли» белого цвета

3

$BaCl_2$

С 25 секунд



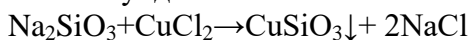
«Водоросли» белого цвета

#### Соли тяжелых металлов

4

$CuCl_2$

С 12 секунд

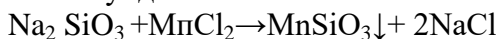


«Водоросли» зелёного цвета

5



С 7 секунд

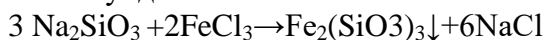


«Водоросли» бледно-розового цвета

6



С 1 секунды

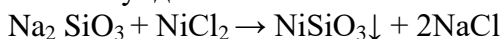


«Водоросли» коричневого цвета

7



С 13 секунды



«Водоросли» зелёного цвета

Из данных таблицы видно, что начало роста «силикатных водорослей» зависит от металла входящего в состав соли. Силикаты железа, марганца и алюминия начали расти достаточно быстро. А силикаты магния, меди и никеля не очень. Позднее всех начали расти кристаллы силиката бария.

### Модуль 3. Примерочная профессий.

#### Тема 1. Я – химик-аналитик.

<https://edunews.ru/professii/obzor/nauka/himik-analitik.html>

Химик-аналитик анализирует состав как готовой продукции, так и сырья, из которого она приготовлена. В его компетенции – выводы о свойствах и качестве продукта. Рассмотрим, чем еще занимается этот специалист и перспективы этой профессии.

Кто такой химик-аналитик? Это специалист, который занимается анализом сырья, используемого для изготовления различной продукции. Результат его деятельности – определение состава и пригодности продукта. Это профессия, которая может стать отличным стартом карьеры в сфере производства лекарственных средств. Рассмотрим, что входит в обязанности химика-аналитика, какими качествами он должен обладать и где получить нужное для работы образование.

#### История профессии

Ученые-исследователи считают, что аналитическая химия появилась вместе с современной наукой о составе, строении, свойствах и взаимных превращениях веществ. А вот истоки применяемых в ней методов находятся в глубокой древности – в эпохе алхимии (2–6 столетия нашей эры). Основная задача этого полумистического-полунаучного направления заключалась в определении состава разных натуральных веществ и детальном изучении процесса взаимодействия между ними. Развитие химии как науки повлекло за собой усовершенствование уже применяемых в ней методов и возникновение новых. В результате из скромного вспомогательного отдела аналитическая химия превратилась в совершенно самостоятельное масштабное направление, перед которым сегодня ставятся крайне серьезные и важные теоретические задачи. Существенное воздействие на аналитическую химию в процессе ее развития оказала физическая, которая обогатила ее прогрессивными инструментальными методиками – оптическими, спектрометрическими, хроматографическими и другими.

Основными предметами аналитической химии в течение всего периода ее развития являются модернизация имеющихся и разработка новейших методов анализа, поиск вариантов их применения на практике, исследования теоретического фундамента, на котором базируются аналитические методы. Этим сегодня, в частности, химики-аналитики и занимаются. Описание профессии

#### Описание профессии.

Работа химика-аналитика очень похожа на деятельность лаборанта. Разумеется, есть и различия, иначе отдельная профессия не появилась бы. Главная задача лаборанта – изучать состав отдельно взятых веществ. А вот профессия аналитика связана с ведением целых комплексных проектов. Он должен определять, какими свойствами обладает исследуемое сырье, каковы будут возможные по-

следствия его применения, каким образом можно достичь улучшения его свойств. То есть, по сути, химик-аналитик фактически вершит судьбу продукта, вынося вердикт о целесообразности его выпуска, а если он уже запущен в производство, такой специалист тщательно проверяет его на соответствие заявленным характеристикам. Профессия химика-аналитика максимально востребована в фармацевтической отрасли. Но это не единственная сфера, где он может трудоустроиться. Такая должность предусмотрена в штате предприятий, занимающихся нефтепереработкой, металлургией, парфюмерией, а также в других производственных компаниях. Кроме того, хорошо подготовленный специалист может работать в специализированных лабораториях и государственных контролирующих органах.

### **Где учиться**

Высшее образование обязательно, поэтому поступать надо на химические факультеты в вузах, которые есть практически в любом вузе России. В качестве примера приведем некоторые из них: Московский госуниверситет им. М. Ломоносова. Российский химико-технологический университет им. Д. Менделеева. Российский университет дружбы народов (РУДН). МИРЭА – Российский технологический университет. Санкт-Петербургский госуниверситет. Уральский федеральный университет им. Б. Ельцина. Южный федеральный университет (Ростов-на-Дону). Курганский госуниверситет. Дальневосточный федеральный университет. Башкирский госуниверситет.

Уровни подготовки: бакалавриат, специалитет, магистратура.

### **Обязанности**

Место работы химика-аналитика – лаборатория, оборудованная современными приборами и аппаратами, компьютерной техникой со специальными программами. Всем этим он обязан уметь пользоваться. Если в штате есть лаборанты, они подчиняются аналитику. Соответственно, он должен грамотно ставить перед ними задачи и контролировать их выполнение. Кроме перечисленного, химик-аналитик обязан: выбирать оптимальные методы исследования; планировать и организовывать экспериментальные работы; выполнять контроль проб; подвергать анализу минеральное сырье, природные объекты, особо чистые вещества, органические вещества; давать оценку качеству металлов и их сплавов; осуществлять аналитический контроль окружающей среды; обеспечивать подчиненным безопасные условия труда.

### **Знания, умения и личностные качества**

Профессия химика-аналитика предполагает отличные знания химии – как органической, так и неорганической. Но одной теорией не обойтись, специалисту нужно уметь анализировать и делать логические выводы, владеть компьютерной техникой. Также для успешной работы химику-аналитику необходимы: коммуникативные навыки (умение убеждать и аргументировать, доносить свою мысль до сотрудников); целеустремленность; умение планировать работу; способность к поиску и аналитическому изучению информации. Кроме всего перечисленного, чтобы уверенно подниматься по карьерной лестнице, нужно быть аккуратным, внимательным, ответственным, усидчивым, терпеливым. Для работы в парфюмерной промышленности химику-аналитику пригодится хорошо развитое обоняние.

### **Карьерный рост**

Должность химика-аналитика – стартовая ступень карьеры. При старании и амбициозности со временем можно занять руководящий пост и управлять отделом контроля качества. Но и это не предел. Следующие уровни – директор, а затем и уполномоченный по качеству. Эти должности – одни из ключевых на фармацевтическом предприятии. Чтобы достичь таких высот, нужны невероятно сильная мотивация, способность к обучению и постоянное самосовершенствование. Оптимальный вариант – трудоустроиться на предприятие, которое заинтересовано в инвестициях в своих сотрудников. В таком случае вы получите не только возможность повышать квалификацию на проводимых компанией тренингах, но и шанс на учебу за границей. На собеседовании обязательно уточните, предоставляет ли предприятие химику-аналитику возможности профессионального развития.

## **Тема 6. Разноцветный фейерверк.**



<https://yandex.ru/video/preview/?filmId=5288876412363828761&from=tabbar&parent-reqid=1597668602547008-1842988170884956844000280-production-app-host-man-web-yp-22&text=пламенный+анализ> (видео спектральный анализ)

<https://infourok.ru/laboratornaya-rabota-razdel-kachestvenny-analiz-metod-okrashivanie-plameni-metod-rastiraniya-poroshkov-2933899.html>

### Практическая работа № 14 «Метод окрашивание пламени»

ЦЕЛЬ: определить наличие катиона  $\text{Sr}^{+2}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cu}^{+2}$

РЕАКТИВЫ: хлорид стронция, хлорид натрия, хлорид меди (из видео), соли лития, калия, кобальта, бария, кальция.

#### ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Проба на окрашивание пламени основана на том, что летучие соединения некоторых элементов окрашивают бесцветное пламя в определенный цвет: натрий – в желтый, калий – фиолетовый, барий – зеленый, кальций – кирпично-красный, кобальт – синий, хром – зеленый и т. д.

#### ХОД РАБОТЫ:

1. В ушке платиновой или нихромовой или алюминиевой проволоки сплавляют исследуемое вещество и отмечают цвет образовавшегося пламени.

#### Теоретическая часть:

<https://www.popmech.ru/science/491372-pochemu-u-feyerverkov-raznocvetnye-ogni-vzryvnaya-himiya/>

### Почему у фейерверков разноцветные огни: взрывная химия

Зрелищные салюты, во время которых в небе танцуют сотни разноцветных огней — это не магия, а кропотливая работа пиротехников, секрет которой заключается в правильном выборе химических компонентов для взрывчатых смесей.

Искусство фейерверка пришло к нам из далекой древности, и самые ранние свидетельства «огненного шоу» датируются XII веком нашей эры. Однако не все они устроены одинаково, и любой, кто хоть раз в жизни видел зрелищный залп разноцветных огней, вам это подтвердит. То, каким цветом взорвется начиненный взрывчатым веществом снаряд, зависит от химических элементов, входящих в его состав. Это могут быть как обычные металлы, так и соли, и даже редкие минералы.

Вспышку цветного пламени пиротехники называют «звездой». Она состоит из смеси топлива, окислителя (для того, чтобы топливо горело), цветообразующих элементов (о них мы поговорим ниже) и связующего вещества (как правило — клея), упакованных в легкий корпус. Калифорнийский пиротехник и инженер-электрик Майк Токстайн рассказал Business Insider, что для организации фаер-шоу требуются дни, а порой и недели — ведь техникам надо выстроить площадку, подвести проводку, настроить внушительное количество аппаратуры — и все это ради нескольких минут зрелищных залпов.

Однако самое важное в данном случае — это цвет пламени:

**Желтый** цвет достигается за счет добавления натрия.

Мы привыкли видеть его в связке с хлором в пачках с надписью «Соль», но при нагреве чистый натрий производит взрыв ярко-





желтого цвета, который идеально подходит для освещения ночного неба.



**Красный** цвет пламени придает стронций. Раньше его часто добавляли в стекло, из которого потом изготавливали телевизионные экраны, поскольку он блокировал значительную долю излучения. В чистом виде элемент обладает желтоватым цветом, однако пламя его ярко-красное.

**Зеленый** фейерверк — результат взрыва солей бария. Для этих целей лучше всего подходит нитрат бария, однако его пары ядовиты. Поэтому данное вещество сегодня практически не используется в бытовой пиротехнике, зато его можно встретить в боевых гранатах.



**Синий** фейерверк — самый сложный. Токштейн в шутку сравнивает его с «единорогом из мира фейерверков» и отмечает, что для получения синего цвета нужна очень точная температура пламени. Все дело в наборе физических и химических ограничений, которые препятствуют данному явлению.



**Белое** пламя — это алюминий или магний. Эти элементы при горении выделяют невероятно много энергии, и добавляя их к другим смесям можно добиться «осветленного» пламени с легкими, приятными оттенками.

Существует множество других соединений. Так, комбинация меди и стронция даст пурпурный оттенок, а секрет золотых фейерверков — это, как ни странно, углерод

Сравнительно недавно пиротехники начали применять методику под названием «ореол», когда разные цвета наслаивают друг на друга, разграничивая смеси тонкими промежуточными оболочками внутри снаряда. Таким образом можно создавать иллюзию того, что разноцветные всполохи словно танцуют в небе — выглядит это завораживающе.

Что остается после взрыва? Как правило, до земли в лучшем случае долетает лишь обугленная оболочка из картона. Для зрителей эта часть шоу наименее захватывающая, однако при виде угольков пиротехники ликуют — они знают, что рабочий день подходит к концу.

## Тема 7. Я эксперт.

### Теоретическая часть:

<https://okobzor.ru/professii/ekspert/>

При вопросе эксперт кто это такой многие примерно могут представить, чем занимается представитель этой профессии. Википедия утверждает, что эксперт является специалистом, который может по просьбе организаций или коммерческих структур составить компетентное заключение по тому или

иному вопросу.

Обязательна узкая специализация эксперта, поскольку его мнение является решающим при рассмотрении разнообразных проблем. Далеко не все в состоянии сделать определенные выводы, если рассматриваемый вопрос выходит за рамки компетенции того или иного лица, а эксперт может, его мнению доверяют.

Что за профессия эксперт, понять несложно, если рассмотреть, чем занимается этот человек на рабочем месте. Интересно понять, как стать экспертом в своей области, насколько просто выполнять профессионалу свои обязанности, какие качества ему необходимы, стоит ли вообще думать о том, чтобы стать экспертом или пустить все на самотек. Особенности профессии эксперт, должностные обязанности эксперта. На основании предоставленных фактов и обстоятельств эксперт способен сделать свои выводы. Для этого он использует все свои знания, опыт и навыки, что бывает полезно в особенно непростых ситуациях, в которых необходимо разобраться досконально. На самом деле экспертов с особой квалификацией сегодня существует очень большое количество.

Эксперты:

по рабочей одежде, продуктам питания, продукции для детей. Вне всякого сомнения, многие эксперты работают в сфере науки и образования, в экономике и правоохранительных органах, в медицине. Большинство людей обычно думают об экспертах криминалистах, что вполне совпадает с общими стереотипами восприятия профессии.

В криминалистике эксперты заняты разными экспертизами:

Фоноскопическая экспертиза позволяет проанализировать голос человека в записи и определить, кому он принадлежит. По звучанию голоса легко понять эмоциональное состояние, что поможет понять ситуацию.

Техническая экспертиза производится во многих случаях. Одним из ее проявлений является установление подлинности документов.

Экспертиза почерка позволяет при тщательном изучении почерка преступника, его стиля письма идентифицировать личность написавшего определенные тесты или просто подписавшегося. По почерку легко понять эмоциональное состояние человека.

Для установления тождественности лиц применяется портретная экспертиза, использующая фотографии или кадры видеозаписей.

Экспертиза дактилоскопическая наиболее известна любителям детективов. Она позволяет по особому уникальному узору на коже идентифицировать личность полностью, дает заключение о темпераменте и эмоциональном состоянии человека. Трасологическая экспертиза позволяет по предметам, обрывкам ткани и прочим следам установить обстоятельства того или иного происшествия, выявить орудие преступления.

Это описание слишком коротко, оно не включает деятельность других экспертов в области криминалистики, хоть и дает представление о работе эксперта. Но они востребованы и в других сферах деятельности, круг их занятий очень широк и многообразен.

<https://school-science.ru/3/13/33038>

**Исследовательский проект. Определение примесей в сметане и в твороге.**

**Опыт 1. Определение примесей в сметане.**

Очень часто для густоты, фальсификаторы добавляют в сметану крахмал. Крахмал в сметане дает хорошую консистенцию, вязкость и стабильность в хранении. Крахмал устойчив к кислоте. Для определения наличия крахмала, в исследуемые образцы прилили 3 мл спиртового раствора йода.

### **Опыт 2. Определение примесей творога.**

Очень часто производители смешивают сметану с творогом для густоты продукта. Это не вредит здоровью, но продукт считается фальсификацией. К исследуемым образцам мы добавили горячую воду проверить на наличие осадка.

### **Изучение качества творога.**

#### **1. Изучение информации представленной на упаковке.**

№				

### **Тема 8. Я - биотехнолог.**

#### **Теоретическая часть:**

<https://vplate.ru/tehnolog/bio/>

Данная наука включает в себя системный подход к нашей жизни, поскольку в ней сосредоточено множество аспектов – химический, биологический, технический, медицинский, промышленный. Фактически биотехнолог может найти себя в самых различных сферах нашей жизни, все зависит от того, что его больше привлекает и в чем ему удастся добиться большего мастерства.

#### **Такой специалист может сделать успехи в самых разных областях:**

- микробиология;
- генетика;
- химия;
- молекулярная и клеточная биология;
- экология;
- пищевая промышленность;
- медицина.

Деятельность этих специалистов часто заключается в освоении новых вариантов разнообразных пищевых продуктов, использовании известных растений в новых рецептах, создании аптечных средств.

#### **Профессиональные обязанности биотехнологов могут сильно различаться в зависимости от того, где трудится данный специалист.**

- Если это связано с фармацевтикой, то он занимается разработкой лекарственных составов, их улучшением, изменением, если это потребуется. В его компетенции – внедрение новых технологий производства, усовершенствование прежних. Он также делает все необходимые отчеты по проведенным манипуляциям. Поскольку это очень ответственный процесс – создание препаратов, витаминов, пищевых добавок, биотехнолог не имеет права ошибиться. Нужно быть очень внимательным и ответственным в данной области.
- При условии, что биотехнолог посвятил себя научно-исследовательской деятельности, он принимает участие в различных разработках и экспериментах, фиксирует это документально. В случае возникновения ошибок и просчетов работает над их устранением. Кроме того, он может заниматься методическими разработками в тех областях, с которыми связан.

- Биотехнолог может быть связан с экологией. Тогда он следит за окружающей средой, контролирует утилизацию отходов, следит за качеством воздуха и воды, разрабатывает мероприятия, способные улучшить состояние экологии, и следит за их исполнением.
- Биотехнолог может реализовать себя и в пищевой промышленности. И тогда в его обязанности входит строгий контроль за качеством сырья и продуктов, соблюдение всех санитарных норм, а также разработка новых рецептов и технологий, внедрение их в жизнь и контроль за прохождением всей цепочки.
- И в сельском хозяйстве этот специалист может быть востребован. В этом случае он занимается селекцией, выводит новые гибриды, разрабатывает средства для борьбы с болезнями и вредителями, а также методы повышения урожайности.

## Практическая работа № 15 «Выращивание культуры бактерий в чашке Петри»

<https://ru.wikihow.com/выращивать-культуры-бактерий-в-чашке-Петри>

**Подготовьте агаризированную питательную среду.** Агар — это желеобразная субстанция, используемая для выращивания культур бактерий. Делается агар из красных и бурых водорослей, он представляет собой идеальную среду для многих разных видов микроорганизмов. Иногда в агар добавляют и другие вещества типа овечьей крови, если целью стоит добиться более бурного роста микроорганизмов.[1]

- Проще всего будет воспользоваться порошковым агаром. Вам потребуется по 1,2 грамма ( $\frac{1}{2}$  чайной ложки) на каждую 10-сантиметровую чашку Петри.
- В теплоупорной емкости разведите порошковый агар в 60 миллилитрах ( $\frac{1}{4}$  чашки) горячей воды. Сами понимаете, 60 мл — это на одну чашку Петри. Нужную для вас пропорцию рассчитывайте сами.
- Поместите емкость с водой и порошком в микроволновую печь и, доведя воду до кипения, кипятите ее в течение минуты. Главное, чтобы раствор агара не «убежал».
- Питательная среда считается готовой, когда порошок полностью растворился, а сама жидкость — стала прозрачной.
- Дайте питательной среде остыть, затем переходите к следующим шагам.

**Подготовьте чашки Петри.** Вы наверняка их видели — небольшие плоские чашки из стекла или прозрачного пластика. У чашек Петри есть две части, верхняя и нижняя, они вставляются друг в друга, что служит для защиты культуры микроорганизмов от воздуха и прочих потенциальных источников заражения, а также сдерживает газы, выделяемые микроорганизмами в ходе фазы роста.[2]

- Чашки Петри должны быть стерильны. Стерильны! Иначе результаты эксперимента по выращиванию бактерий пойдут насмарку. Если вы покупаете чашки Петри, то они должны продаваться в герметично запечатанной упаковке (такие чашки предварительно простерилизованы холодным методом).
- Достаньте чашки из упаковки и разделите половинки. Очень аккуратно залейте питательную среду в нижнюю половинку чашки тонким слоем, только лишь покрывающим дно.
- Быстро закройте чашку Петри, чтобы не допустить попадания в агар бактерий из воздуха. Дайте чашкам Петри спокойно постоять минут 30–120, пока питательная среда на остынет и не затвердеет (готовая питательная среда будет напоминать желе).

**Охладите чашки Петри.** Если вы не планируете немедленно заселять бактерии в их новый дом, то чашки Петри необходимо поместить в холодильник до тех пор, пока не придет их час.[3]

- Хранение чашек Петри в холодильнике является гарантией того, что вода не будет испаряться (а бактерии очень любят воду). Кроме того, питательная среда на холоде станет еще чуть тверже, а это не даст вам случайно порвать ее во время посадки бактерий.
- Хранить чашки Петри в холодильнике нужно вверх дном. Так на крышке не будет скапливаться конденсат, который потом будет капать обратно и портить питательную среду.
- Чашки Петри с питательной средой могут выдержать в холодильнике пару месяцев. Когда придет их черед, достаньте чашки из холодильника и дайте им нагреться до комнатной температуры.

**Подсадите культуру бактерий в чашку Петри.** Агар тверд, чашка Петри комнатной температуры — все готово к продолжению эксперимента! А что дальше по плану? Правильно, посадка культуры бактерий в питательную среду! И тут есть два метода — либо прямой контакт, либо отбор образцов.[4]

- **Прямой контакт:** в этом случае бактерии попадают на агар через... да, через прямой с ним контакт. Один из самых распространенных методов проведения посадки таким образом — это просто легонько коснуться пальцем поверхности питательной среды (до или после мытья рук — неважно). Как вариант, можно коснуться ногтем или даже старой монеткой. Можно просто поместить на питательной среде волосок или капнуть туда капельку молока. В общем, используйте воображение!
- **Отбор образцов:** этот метод позволит вам провести забор образцов микроорганизмов с любой поверхности и перенести их в питательную среду. Все, что потребуется, — ватные палочки. Просто проведите палочкой там, откуда вы хотите взять образец микрофлоры (хоть изо рта, хоть с клавиатуры), затем проведите тем же концом палочки по поверхности питательной среды (не порвите ее). Через пару дней вы увидите интересные и ужасные результаты своего эксперимента!
- Как вариант, в чашку Петри можно подсаживать микроорганизмы из разных источников — для этого просто надо разделить чашку на четвертинки.
- Одну четвертинку при этом рекомендуем оставить без микроорганизмов — в качестве контрольной группы. Так вы сможете узнать, был ли агар загрязнен до введения бактериальных образцов.

**Закройте, подпишите и запечатайте чашки Петри.** После того, как вы поместите бактерии в питательную среду, вам нужно закрыть чашку крышкой и запечатать ее чем-то вроде скотча.[5]

- Обязательно подпишите, что и откуда растет в каждой конкретной чашке, иначе потом не вспомните. Писать можно маркером.
- В качестве меры дополнительной предосторожности можно хранить каждую чашку в отдельном пакете на застежке. Это послужит дополнительным слоем защиты для растущих бактерий. Если пакет прозрачный, то это не мешает вам разглядывать результаты.

**Поместите чашки Петри в теплое и темное место.** Скажем, на несколько дней, чтобы бактерии могли спокойно расти. И не забывайте, что хранить чашки Петри и сейчас надо кверху дном, чтобы случайные капли конденсата, падающие с крышки, не испортили красоту колонии микроорганизмов.[6]

- Оптимальная температура на этом этапе — где-то между 20–37 °С. Впрочем, если нужно, чтобы микроорганизмы росли медленнее, то их всегда можно переставить в более прохладное местечко.
- Дайте бактериями минимум 4–6 дней на рост. За это время культура разовьется достаточно хорошо. О том, что рост начался, вас известит характерный запах, идущий от чашек Петри.

**Записывайте свои результаты.** Через несколько дней вы заметите, что в каждой чашке Петри густо колосится что-то свое — бактерии, плесень, грибки и так далее.

- Записывайте свои наблюдения за каждой чашкой, делайте выводы о том, где было больше всего бактерий.
- Что у вас во рту? А на дверной ручке? А на клавиатуре? Ох, результаты вас поразят...
- С помощью особого маркера можно отслеживать скорость роста бактерий, ежедневно рисуя контуры культуры на дне чашки Петри. Через несколько дней дно будет похоже на срез дерева — все в кругах!

**Проверьте эффективность антибактериальных агентов.** Интересно будет посмотреть, что будет, если добавить к культуре бактерий что-нибудь антибактериальное (мыло, к примеру). Насколько эффективным оно окажется?

- Ватной палочкой поместите в центр капельку чего-нибудь антибактериального, затем продолжайте эксперимент как обычно.
- Бактерии в чашке будут разрастаться, образуя кольцо вокруг места, куда было нанесено антибактериальное вещество. Там бактерий не будет, это так называемая «мертвая зона».
- Эффективность антибактериальных веществ можно сравнивать, оценивая ширину мертвой зоны в разных чашках Петри. Принцип прост: чем шире зона, тем эффективнее вещество.

**Соблюдайте все меры предосторожности.** Перед утилизацией надо позаботиться о безопасности.

- Да, большая часть ваших бактерий угрозы представлять не будет. Тем не менее большие колонии бактерий могут представлять собой определенную угрозу, так что сначала их надо убить, залив хлоркой.
- Руки, работая с хлоркой, защитите резиновыми перчатками, глаза — очками, одежду — фартуком.
- Если у вас есть открытые раны, защищайте и их от контакта с бактериями. Ни в коем случае не употребляйте бактерии внутрь и не вдыхайте их по мере роста.

**Влейте отбеливатель в чашки Петри.** Открыв чашку, аккуратно влейте туда небольшое количество

хлорного отбеливателя. Чашу держите в этот момент над раковиной. Контакт с отбеливателем убьет бактерии.

- Не пролейте отбеливатель на кожу, иначе он вызовет жжение.
- Дезинфицированные чашки Петри положите в пакеты на застежках и выбросьте все это в мусор.

#### Модуль 4. Занимательное лето!

Подборка интернет-ресурсов для самообразования учащихся на летних каникулах.

**Кристаллы с академиком Стекляшкиным.**

<https://www.youtube.com/watch?v=YpeNaDG1Jio>

**Индикаторы.**

<https://www.youtube.com/watch?reload=9&v=4F1R7Cls1Ts>

**Почти молекулярная кухня.**

[https://vk.com/video-205151287\\_456239234](https://vk.com/video-205151287_456239234)

<https://zen.yandex.ru/video/watch/60b978e32e95920f617ad276>

<http://rastishka.by/articles/opyty-dlya-detej-na-kuxne-produkty-indikatory/>

**Сухой лед и индикаторы.**

<https://www.youtube.com/watch?v=mSiOSmRx410>

**Великая тайна воды.**

<https://ok.ru/video/1600125407521>

**Интересные опыты с водой.**

<https://zen.yandex.ru/video/watch/5ea7eb62be4daf0fa6cf896c>

**Химические фокусы.**

<https://ucrazy.ru/interesting/1230796363-interesnyeopytypoximii.html>

<https://him.1sept.ru/article.php?ID=200400207>



## Методики выполнения занимательных опытов.

### Опыт «Вулкан» на столе

В тигель насыпать холмиком кристаллический дихромат аммония, смешанный с металлическим магнием. Вершину холмика смочить спиртом. Поджечь спирт горячей лучинкой. На сцену выходит Химик-волшебник.



*Вулкан на столе – почти как настоящий: раскаленные частицы  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  уносятся вверх, как камни пепел при извержении вулкана*

### Опыт «Фейерверк на столе»

В сухой ступке хорошо перемешать равные объемы порошков перманганата калия, восстановленного железа и древесного угля (можно взять угольные таблетки). Полученную смесь насыпать в железный тигель, который установить на штативе и сильно нагреть пламенем горелки. Вскоре происходит реакция, и из тигля начинается выбрасывание продуктов реакции в виде искр или огненного фейерверка. (В целях обеспечения пожарной безопасности под штатив подложить лист жести или асбеста.)

### Опыт «Змейки»

Для демонстрации «змеек» надо заранее сделать заготовки. Для этого смешать растертые в порошок 10 г дихромата калия, 10 г сахара и 5 г нитрата натрия. Смесь слегка увлажнить до достижения вязкости, сформировать в палочки диаметром 4–5 мм и длиной 8–9 см, палочки подсушить. Заготовленные «змейки» укрепить в песке и поджечь.

Вы поджигаете небольшую палочку, вспыхивает слегка заметный огонёк и из палочки, извиваясь, начинает выползать чёрно-зелёная пористая масса, по форме напоминающая змею.

Это одна из разновидностей опыта, известного под названием "Фараоновы змеи". Далее будет описана наиболее безопасная разновидность этого опыта, т. к. существует несколько вариаций, но почти во всех используются высокотоксичные соединения ртути. Для того, чтобы провести этот опыт вам понадобятся три довольно доступных вещества: нитрат калия, дихромат калия и сахар. Вот состав смеси:

$\text{KNO}_3$ -----5гр  
 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ -----10гр  
 $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ -----10гр

Все компоненты смеси тщательно растирают в ступке и смешивают. Далее небольшими порциями (буквально по несколько капель) добавляют воду. После каждой новой порции воды смесь тщательно перемешивают. Увлажнение необходимо прекратить тогда, когда смесь будет иметь консистен-



цию творога. Теперь у вас довольно легко получится скатать из неё палочки диаметром ~5-8мм и длиной около 5см.

Лучше всего проводить этот опыт на керамической плитке или на листе железа.

*Примечание1: Этот опыт получится ещё интересней, если из смеси сформировать не палочки, а шарики диаметром ~1-2см. Но поджигать их необходимо с трёх сторон сразу, тогда получится не змея, а настоящий дракон.*

*Примечание2: Пористая масса, которая составляет "змею", - это большей частью токсичный оксид хрома(III), так что проводите этот опыт очень осторожно и обязательно вымойте руки после его проведения*

### **Опыт «Волшебный кувшин»**

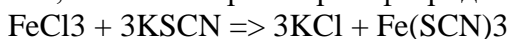
В первый стакан поместить 10–20 мг гидросульфата натрия, во второй – столько же карбоната натрия, а в третий – несколько капель раствора фенолфталеина. Четвертый и пятый стаканы предназначены для эффективности опыта. Во все стаканы прилить по 1 мл воды, чтобы растворились соли. Стакан с гидросульфатом натрия надо отметить незаметно для зрителей. Взять чистый кувшин и налить в него воду из водопроводного крана. Далее во все стаканы поровну налить всю воду из кувшина. Затем только из четырех стаканов, оставив как бы случайно стакан с гидросульфатом натрия, влить «воду» обратно в кувшин. Затем вылить вновь из кувшина «воду» в четыре стакана: она будет уже окрашена в малиновый цвет. Тогда вылить содержимое уже всех пяти стаканов в кувшин. После непродолжительной паузы разлить «воду» из кувшина по стаканам, и она опять станет бесцветной.

### **Опыт «Скрытое письмо»**

На листе плотной бумаги заранее надо написать слова «Хочу стать химиком!». При помощи кисточки слова «хочу» и «химиком» пропитать разбавленным раствором сульфата меди, слово «стать» – разбавленным раствором хлорида железа(III) и просушить. Наполнить пульверизатор раствором гексацианоферрата(II) калия. Во время представления Химик-волшебник должен обработать им лист бумаги. Перед зрителями проявляется текст: слова «хочу» и «химиком» написаны красно-бурым цветом, а слово «стать» – синим.

### **Опыт «Кровь без раны»**

Для проведения опыта используют 100 мл хлорида железа (III) с массовой долей 3% и 100 мл роданида калия KSCN с массовой долей 3%. Для демонстрации опыта используют тупой нож (можно использовать детскую посудку). Вызывают кого-нибудь из зрителей на сцену. Ваткой промывают его ладонь раствором хлорида железа («йод»), а бесцветным раствором роданида калия смачивают нож. Далее ножом проводят по ладони: на бумагу обильно течет «кровь». «Кровь» с ладони смывают ватой, смоченной раствором фторида натрия.



### **"Химический хамелеон"**

#### **Реактивы и оборудование:**

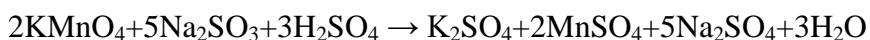
- 1)растворы: перманганата калия, гидроксида калия, серной кислоты,
- 2)сульфит натрия,
- 3)дистиллированная вода.

#### **Методика:**

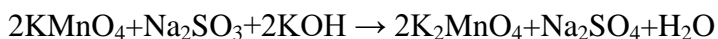
Налейте в 3 стакана по 50 мл раствора перманганата калия. В первый стакан прилить 5 мл серной кислоты, во второй – раствор гидроксида калия, а третий оставить без изменений. Затем добавить в каждый стакан несколько крупинок сульфита натрия.

В кислой среде наблюдается обесцвечивание раствора.

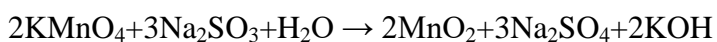
**Химизм:**



В щелочной среде наблюдается образование зелёного раствора.

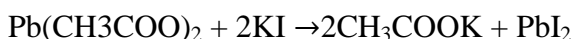


В нейтральной среде наблюдается образование бурого раствора.



### "Золотой дождь"

Существует множество веществ с сильной температурной зависимостью растворимости. Именно на этом явлении и основан данный опыт. Для проведения этого опыта необходимо взвесить равные количества ацетата свинца (II) и йодида калия. Я советую по 0,5г. Далее готовят два раствора. В два химических стакана наливают по 50 мл дистиллированной воды. В один добавляют ~1мл столового уксуса (или ~0,2 мл концентрированной уксусной кислоты) и растворяют ацетат свинца. Кислота добавляется для того, чтобы подавить гидролиз ионов  $\text{Pb}^{2+}$ . Во втором растворяют KI. Затем оба раствора сливают в колбу из огнеупорного стекла объёмом 150 мл. При этом происходит реакция двойного обмена между ацетатом свинца и йодидом калия:



После смешивания растворов выпадает жёлтый осадок йодида свинца (II). Смеси растворов в колбе необходимо дать отстояться, чтобы осадок осел полностью. После этого с осадка осторожно сливают жидкость и вместо неё доливают 100мл дистиллированной воды. Теперь раствор необходимо нагреть до кипения и кипятить в течение 2-3 мин. Осадок должен раствориться полностью.

Если всё было сделано правильно, то после охлаждения раствора выпадет множество золотистых кристалликов, которые при встряхивании колбы будут парить в толще воды. Размер кристалликов очень сильно зависит от скорости охлаждения: чем медленнее охлаждать, тем более крупными и красивыми будут кристаллики. Для большей их прочности перед кипячением в раствор добавляют немного глицерина (~0,5мл на 100 мл раствора).

[https://vk.com/wall-26834684\\_4731](https://vk.com/wall-26834684_4731)

### Опыт «Фейерверк на столе»

В сухой ступке хорошо перемешать равные объёмы порошков перманганата калия, восстановленного железа и древесного угля (можно взять угольные таблетки). Полученную смесь насыпать в железный тигель, который установить на штативе и сильно нагреть пламенем горелки. Вскоре происходит реакция, и из тигля начинается выбрасывание продуктов реакции в виде искр или огненного фейерверка. (В целях обеспечения пожарной безопасности под штатив подложить лист жести или асбеста.)

## Опыт «Змейки»

Для демонстрации «змеек» надо заранее сделать заготовки. Для этого смешать растертые в порошок 10 г дихромата калия, 10 г сахара и 5 г нитрата натрия. Смесь слегка увлажнить до достижения вязкости, сформировать в палочки диаметром 4–5 мм и длиной 8–9 см, палочки подсушить. Заготовленные «змейки» укрепить в песке и поджечь.

Вы поджигаете небольшую палочку, вспыхивает слегка заметный огонёк и из палочки, извиваясь, начинает выползать чёрно-зелёная пористая масса, по форме напоминающая змею.

Это одна из разновидностей опыта, известного под названием "Фараоновы змеи". Далее будет описана наиболее безопасная разновидность этого опыта, т. к. существует несколько вариаций, но почти во всех используются высокотоксичные соединения ртути. Для того, чтобы провести этот опыт вам понадобятся три довольно доступных вещества: нитрат калия, дихромат калия и сахар. Вот состав смеси:

$\text{KNO}_3$ -----5гр

$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ -----10гр

$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ -----10гр

Все компоненты смеси тщательно растирают в ступке и смешивают. Далее небольшими порциями (буквально по несколько капель) добавляют воду. После каждой новой порции воды смесь тщательно перемешивают. Увлажнение необходимо прекратить тогда, когда смесь будет иметь консистенцию творога. Теперь у вас довольно легко получится скатать из неё палочки диаметром ~5-8мм и длиной около 5см.

Лучше всего проводить этот опыт на керамической плитке или на листе железа.

*Примечание1: Этот опыт получится ещё интересней, если из смеси сформировать не палочки, а шарики диаметром ~1-2см. Но поджигать их необходимо с трёх сторон сразу, тогда получится не змея, а настоящий дракон.*

*Примечание2: Пористая масса, которая составляет "змею", - это большей частью токсичный оксид хрома(III), так что проводите этот опыт очень осторожно и обязательно вымойте руки после его проведения*

## Список литературы.

### Для учителя:

1. Пичугина Г.В. Повторяем химию на примерах и повседневной жизни. Сборник заданий для старшеклассников и абитуриентов с ответами и решениями. – М.:АРКТИ, 1999.
2. Мир химии. Занимательные рассказы о химии: Сост.: Смирнов Ю.И. – СПб.: ИКФ «МиМ-Экспресс», 1995.
3. Пичугина Г.В. Химия и повседневная жизнь человека – М.: Дрофа, 2004.
4. Дом Солнца. Публицистика. Тайны воды. <http://www.sunhome.ru/journal/14191>
5. Великая тайна воды. [http://slavyanskaya-kultura.nnm.ru/velikaya\\_tajna\\_vody\\_1](http://slavyanskaya-kultura.nnm.ru/velikaya_tajna_vody_1)
6. Комсомольская правда. Тайны воды. <http://www.kp.ru/daily/23844.3/62515/>
7. <http://www.aquadisk.ru/articles/157/158/interestingly.html>
8. Шульженко Н.В. Элективный курс «Химия и здоровье» для 9-х классов.
9. [http://festival.1september.ru/2005\\_2006/index.php?numb\\_artic=310677](http://festival.1september.ru/2005_2006/index.php?numb_artic=310677)
10. Внеклассная работа по химии/ Сост. М.Г. Гольдфельд.- М.: Просвещение 1976.
11. Войтович В.А. Химия в быту. – М.: Знание 1980.
12. Урок окончен – занятия продолжаются: Внеклассная работа по химии./Сост. Э.Г. Золотников, Л.В. Махова, Т.А. Веселова - М.: Просвещение 1992.
13. В.Н.Алексинский Занимательные опыты по химии (2-е издание, исправленное) - М.: Просвещение 1995.
14. Г.И. Штремплер Химия на досуге - М.: Просвещение 1993.
15. А.Х. Гусаков А.А. Лазаренко Учителю химии о внеклассной работе – М.:Просвещение 1978.
16. И.Н. Чертиков П.Н. Жуков Химический Эксперимент. – М.: Просвещение 1988.
17. Леенсон И.А. Занимательная химия. – М.: РОСМЭН, 1999.
18. Воскресенский П.И., Неймарк А.М. Основы химического анализа .-М.: Просвещение, 1972.
19. Хомченко Г.П., Севастьянова К.И. Практические работы по неорганической химии. –М.: Просвещение 1976.
20. Балаев И.И. Домашний эксперимент по химии.-М.: Просвещение 1977.
21. Грабеецкий А.А., Назаров Т.С. Кабинет химии. – М. Просвещение, 1983.
22. Яковишин Л.А. Химические опыты с жевательной резинкой // Химия в шк. – 2006. – № 10. – С. 62–65.
23. Яковишин Л.А. Химические опыты с шоколадом // Химия в шк. – 2006. – № 8. – С. 73–75.

### Для учащихся:

1. Энциклопедия для детей. Химия. М.: Аванта +, 2003.
2. Виртуальная химическая лаборатория.  
[http://www.virtulab.net/index.php?option=com\\_content&view=article&catid=57%3A2009-11-14-21-25-00&id=265%3A2009-11-14-22-37-18&Itemid=108](http://www.virtulab.net/index.php?option=com_content&view=article&catid=57%3A2009-11-14-21-25-00&id=265%3A2009-11-14-22-37-18&Itemid=108)
3. Я познаю мир: Детская энциклопедия: Химия/ Авт.-сост. Савина Л.А. – М.: АСТ, 1995.
4. Аликберова Л. Занимательная химия: Книга для учащихся, учителей и родителей. – М.: АСТ-ПРЕСС, 1999.
5. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. – Л. Химия , 1978.
6. В.Н.Алексинский Занимательные опыты по химии (2-е издание, исправленное) - М.: Просвещение 1995.
7. Балаев И.И. Домашний эксперимент по химии.-М.: Просвещение 1977.

