

Министерство образования и науки Хабаровского края  
Краевое государственное бюджетное образовательное учреждение  
«Краевой детский центр «Созвездие»

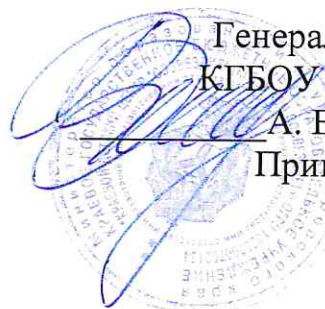
УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
КГБОУ КДЦ Созвездие

А. Е. Волостникова

Приказ № 01-09/631

от 23.12.2019 г.



**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа**

**«Цветные эксперименты»  
(мастер-класс)  
(естественнонаучная направленность)**

Возраст обучающихся: 9-17 лет  
Продолжительность реализации  
программы: 1 день

Автор программы:  
педагог дополнительного образования  
Ермушева Наталья Николаевна

Место реализации:  
Хабаровский край, п. Переяславка,  
дружина «Созвездие»

Хабаровск, 2020 г.

## Пояснительная записка

Программа мастер-класса «Цветные эксперименты» (далее Программа) направлена на развитие у обучающихся способности ориентироваться в многообразии химических веществ и процессов, на понимание важности химия в жизни каждого человека, т.к. в настоящее время не существует ни одной отрасли, где не используются химические вещества и не осуществляются химические процессы.

Настоящая Программа отвечает современным требованиям образования РФ и разработана в соответствии с документами:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Концепцией развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р);

- Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 13 июня 2003 года № 118 «О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03»;

- Приказом Минпросвещения России от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Положением о дополнительной общеобразовательной программе, реализуемой в КГБОУ КДЦ Созвездие.

**Направленность:** естественнонаучная.

**Тип программы:**

- по уровню усвоения программа является одноуровневой, т.к. содержание и материал выстроены в соответствии с одним уровнями сложности;

- по степени авторства программа является авторской.

**Актуальность**

Программа способствует развитию у обучающихся интереса к удивительным наукам, занимающимися изучением вещества.

В процессе реализации Программы обучающиеся совершенствуют практические умения, способность ориентироваться в мире разнообразных химических материалов, осознают практическую ценность химических знаний.

Практическая направленность Программы делает материал очень актуальным, содержание позволяет обучающимся любого уровня включиться в учебно-познавательный процесс.

Выполняя эксперименты, ребята смогут объяснить некоторые физические и химические понятия и явления, например, плотность вещества, натяжение.

**Педагогическая целесообразность**

Выполнение обучающимися химических опытов с соблюдением правил техники безопасности ведет к воспитанию трудолюбия, целеустремленности, способствует осуществлению политехнизма, связи обучения с жизнью, профессиональной ориентации, вырабатывает мировоззрение, формирует навыки логического мышления.

Все занятия происходит в атмосфере доброжелательности, что позволяет ребятам не только получать новые знания и развивать свои практические умения, но и чувствовать эмоциональное благополучие.

#### **Отличительные особенности**

Программа содержит один мастер-класс «Цветные опыты», содержание которого соответствует направленности смен.

На занятиях ребята смогут удовлетворить свой интерес, понять, что химия не только сложная и увлекательная наука, выполнив цветные реакции.

В ходе занятий ребята научатся проводить химические опыты с соблюдением требований к ним: правил техники безопасности, методик эксперимента.

Обучающиеся научатся рисовать на молоке, сделают цветное облако, получать радугу из химических реактивов, проведут эксперименты «хамелеон» и «магия цвета».

**Адресат Программы:** 9-17 лет участники краевой профильной смены без особенностей здоровья.

Наполняемость группы до 15 человек.

#### **Объем и сроки освоения Программы, режим занятий**

Сроки реализации программы: 1,5 академических часа, 1 день.

Продолжительность занятий: 1,5 часа, с перерывом 10 минут.

**Формы проведения занятий** – мастер-класс, который включает индивидуальную практическую работу.

Практическая работа	Вид активной самостоятельной работы учащихся, который проводится с применением различных методов, материалов, инструментов, приборов и других средств
---------------------	---

#### **Цель и задачи Программы:**

**Цель:** формирование и углубление знаний и умений обучающихся в области химии и мира веществ.

#### **Задачи:**

##### *предметные*

- изучить оборудование и его назначение;
- изучить правила техники безопасности при проведении опытов;
- познакомится с составом, классификацией химических веществ на примере йодида калия, нитрата свинца, ацетата свинца, хлорида железа (III),

роданида калия, дихромата калия, серной кислоты, сульфата меди, гидроксида калия, лимонной кислоты, глюкозы, гидрокарбоната натрия и др.;

-изучить правила работы с химическими веществами: приготовление растворов кислот и солей;

-изучить методики экспериментов «рисунок на молоке», «лава в стакане», «цветной дождь из облака», «радуга», «хамелеон», «магия цвета»;

-объяснить причины наблюдаемых изменений при смешивании веществ;

*метапредметные*

-развивать регулятивные способности обучающихся (планирование, самостоятельная организация деятельности);

-формировать навык работы с разными источниками информации;

-развивать способности устанавливать причинно-следственные связи

*личностные*

-способствовать развитию культуры взаимоотношений на основе принципов взаимопомощи и ответственности.

### Учебный план

№	Наименование темы/разделов	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1.	Цветные опыты.	1,5	0,5	1	Наблюдение за соблюдением правил техники безопасности, выполнением опытов
<b>Итого</b>		1,5	0,5	1	

### Содержание Программы

#### **Тема . Цветные опыты.**

*Теория.* Оборудование. Химические вещества. Техника безопасности. Химические элементы. Химическая формула. Классификация веществ. Индикаторы. Приготовление растворов кислот и солей. Методика опытов «радуга», «хамелеон», «цветной дождь из облака», «магия цвета», «лава в стакане», «рисунок на молоке».

*Практика.* Подготовка оборудования и рабочего места. Изготовление «лавы» из масла, соды и раствора лимонной кислоты или сока лимона с добавлением пищевых красителей. Получение радуги в пробирке: красный цвет из хлорида железа роданида калия, оранжевый – дихромат калия, раствора серной кислоты и перекись водорода, зеленый-сульфата меди и хлорида натрия, синий- сульфата меди и раствор гидроксида калия, фиолетовый – растворы сульфата меди и аммиака. Получение хамелеона из

индигокармина, гл.козы, гидроксида калия. Выполнение опыты «магия цвета», используя раствор гидроксида натрия, лимонную кислоту, фенофталеин. Получение цветного дождя из облака на основе пены для бритья, растворов пищевых красителей. Получение рисунка на молоке. Объяснение наблюдаемых явлений.

### Планируемые результаты

*предметные:* обучающиеся

- знают оборудование и его назначение;
- знают и применяют на практике правила техники безопасности при проведении опытов;
- знают состав, классификацию химических веществ на примере йодида калия, нитрата свинца, ацетата свинца, хлорида железа (III), роданида калия, дихромата калия, серной кислоты, сульфата меди, гидроксида калия, лимонной кислоты, глюкозы, гидрокарбоната натрия и др.;
- умеют приготовить растворы кислот и солей;
- проводят эксперименты «рисунок на молоке», «лава в стакане», «цветной дождь из облака», «радуга», «хамелеон», «магия цвета»;
- объясняют причины наблюдаемых изменений при смешивании веществ;

*метапредметные:* обучающиеся

- умеют самостоятельно планировать и организовывать деятельность;
- работают с разными источниками информации;
- устанавливают причинно-следственные связи;

*личностные:* обучающиеся

- проявляют ответственный подход при решении задач;
- строят взаимоотношения на основе принципов доброжелательности.

### Комплекс организационно-педагогических условий

#### *Описание образовательных и учебных форматов*

*Методы обучения:*

-инструктаж- это сочетание объяснения и показа практических действий, приемов работ, в ходе инструктажа активизируется внимание учащихся; инструктаж способствует более глубокому осмыслению материала; приучает учащихся к постоянному самоконтролю и анализу своих действий не только после получения конечного результата, но и в процессе его выполнения.

-демонстрация оборудования, правил работы с ним с учетом техники безопасности.

*Методы повешения познавательной активности:*

- экспериментирование и опыты.

*Педагогические приемы, которые имеют здоровьесберегающий эффект:*

- чередование различных видов деятельности;
- создание благоприятного психологического климата на занятии, основанного на понимании, доверии, взаимопомощи.

*Приемы привлечения обучающихся:*

- риторические вопросы;
- жестикуляция и мимика.

*Технологии обучения:*

- здоровьесберегающие технологии;
- технология проблемного обучения.

***Материально-техническое обеспечение:***

-химическое оборудование: пробирка, стеклянная палочка, штатив, колба коническая и др.

-вещества: йодид калия, нитрат свинца, ацетат свинца, хлорид железа (III), роданид калия, серная кислота, раствор аммиака, дихромат калия, сульфат меди, хлорид натрия, раствор гидроксида калия, лимонная кислота, пищевая сода, растительное масло, молоко, пищевые красители, глюкоза, индигокармин, фенолфталеин, перекись водорода, растительное масло.

-материалы: перчатки, пена для бритья, стаканы, ложка, тарелка, бумага;

-кабинет с водопроводом.

Кадровое обеспечение:

-педагог, имеющий знания в области химии.

***Формы контроля результатов обучения***

Для контроля достижения планируемых результатов обучения применяются методы:

-педагогическое наблюдение за деятельностью обучающихся в группах и соблюдением правил;

-индивидуальная беседа по проверке знаний правил безопасности, методики экспериментов;

-наблюдение за презентацией экспериментов.

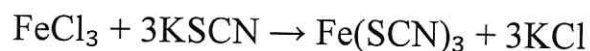
***Формы представления результатов:***

-презентация экспериментов с учетом требований к ним.

***Методическое обеспечение. Методика химических опытов «Радуга»***

*Красный цвет.* В пробирку к раствору роданида калия добавьте раствор хлорид железа. Опишите наблюдаемые явления.

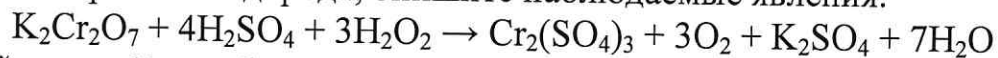
В результате реакции роданид калия KSCN и хлорида железа(III) FeCl<sub>3</sub> образуется темно-красный роданид железа(III) Fe(SCN)<sub>3</sub>:



По цвету этот продукт реакции очень похож на кровь.

*Желтый цвет.* В пробирке смешайте раствор йодида калия и нитрат свинца. В результате реакции образуется йодид калия (желтый осадок), который медленно опускается на дно пробирки.

*Оранжевый цвет.* К раствору дихромата калия добавьте 2 капли серной кислоты и перекиси водорода, опишите наблюдаемые явления.



*Зеленый цвет.* В пробирку насыпаем 2 г хлорида натрия, наливаем 4 мл раствора сульфата меди.

*Синий цвет.* Опыт проводим в пробирке, в которую наливаем 3 мл раствора сульфата меди и по каплям добавляем раствор гидроксида калия.

*Фиолетовый цвет.* В пробирку наливаем растворы сульфата меди и аммиака.

*«Лава в стакане» из масла, соды и раствора лимонной кислоты (сока лимона).*

Берем столовую ложку соды и высыпав ее на дно банки. Нужно чтобы все дно было покрыто содой. Затем наливаем подсолнечное масло. Это основной компонент, поэтому заполняем им всю банку. Наливаем по 1 капле пищевого красителя. Наливаем лимонную кислоту.

Раствор лимонной кислоты тяжелее масла и поэтому пузырьки сначала опускаются на дно. Коснувшись дна происходит реакция кислоты с содой, в результате чего образуются пузырьки углекислого газа, которые тянут пузырек вверх. Достигнув верха, углекислый газ выходит и пузырек опять падает на дно. Так цикл повторяется определенное время, пока полностью не пройдет реакция кислоты с содой.

*«Рисунок на молоке».*

Оборудование: тарелка, ватная палочка, красители, жидкое мыло, цельное молоко.

Объяснение опыта:

Моющее средство ослабляет химические связи, которые удерживают жиры в растворе (вот почему молоко нужно именно цельное, обезжиренное не подойдет). В связи с этим снижается поверхностное натяжение жидкости, она начинает двигаться, а благодаря красителям это выглядит очень зрелищно.

*«Цветной дождь из облака».*

Оборудование: стакан, пипетка, вода, пена для бритья, красители.

Объяснение опыта:

Краситель просачивается сквозь пену и опускается на дно за счет того, что плотность его выше, чем у пены.

*«Хамелеон».*

Оборудование и материалы: бутылка, мерный стаканчик, набор стаканчиков, набор ложечек, пипетка Пастера, защитные перчатки, индигокармин ( $C_{16}H_8N_2Na_2O_8S_2$ , кислотно-основной индикатор), глюкоза ( $C_6H_{12}O_6$  — органическое соединение, моносахарид), вода, гидроксид калия.

Методика опыта:

Налить половину бутылки (150–200 мл) теплой воды. Добавить 15–20 капель индигокармина в бутылку, до его полного растворения. Насыпать 2 г глюкозы в мерный стаканчик, затем добавить 30 мл теплой воды и перемешать до полного растворения. Смешать 2 раствора. В мерный стаканчик налить 10 мл раствора гидроксида натрия, затем добавить 30 мл теплой воды и перемешать до полного растворения, перелить получившийся раствор в бутылку с индигокармином.

Объяснение опыта:

Сначала раствор станет темно-зеленым, спустя некоторое время он покраснеет, а потом пожелтеет. Этот процесс можно повернуть вспять: если слегка потрясти бутылку, цвет станет красным, а если еще сильнее взболтать, то зеленым. После этого вода в бутылке снова начнет менять цвета с зеленого на красный, а потом на желтый. Почему так происходит? При добавлении щелочи исходный синий раствор индигокармина (цвет в нейтральной среде) окисляется кислородом воздуха и становится зеленым (так выглядит его окисленная форма). Со временем глюкоза в зеленом растворе восстанавливает индигокармин сначала до красного цвета, а потом — и до желтого. Если раствор встряхнуть, он смешается с воздухом, и кислород снова окислит его до зеленого цвета. До каких пор можно повторять это процесс? Несколько раз. Так как в реакции также расходуется глюкоза, окисляясь до глюконовой кислоты. Проведенная и описанная реакция относится к так называемым качественным реакциям.

Качественная реакция — это такая реакция, с помощью которой можно определить наличие в растворе определённых веществ. Результатом такой реакции является осязаемый эффект: появление или исчезновение окрашивания, выпадение или растворение осадка, выделение пузырьков газа и тому подобное.

*«Магия цвета».*

Оборудование и материалы: бутылка; мерный стаканчик; набор стаканчиков; набор ложечек; пипетка Пастера; защитные перчатки; лимонная кислота ( $C_6H_8O_7$ ); фенолфталеин ( $C_{20}H_{14}O_4$ ), вода, гидроксид калия.

Методика:

Возьмите три пустых стаканчика, с помощью мерного стаканчика налейте в один 15 мл теплой воды, а в два других по 50 мл теплой воды. Наденьте защитные перчатки. Для каждого стаканчика должна быть своя ложка для размешивания. В стаканчик № 1 с 50 мл воды с помощью пипетки Пастера добавьте 2 мл раствора гидроксида натрия, аккуратно перемешайте. Добавьте половину мерной ложки фенолфталеина, хорошо перемешайте ложкой.



Раствор станет малиновым. В стаканчик № 2 с 15 мл воды добавьте 2 г (все содержимое баночки) лимонной кислоты и аккуратно размешайте до полного растворения. В оставшийся стаканчик № 3 с 50 мл воды с помощью пипетки Пастера добавьте 4 мл раствора гидроксида натрия, так же аккуратно размешайте до полного растворения. Возьмите стаканчик № 1 с малиновой жидкостью и перелейте в стаканчик № 2 с раствором лимонной кислоты. Полученная смесь обесцветится. Перелейте полученную смесь в стаканчик № 3. Вода снова приобретет малиновый цвет.

Объяснение опыта:

В данном опыте наблюдается вначале обесцвечивание раствора малинового цвета, а затем последующее восстановление цвета. Цвет раствору придает фенолфталеин, вещество, представляющее из себя бесцветные кристаллы, хорошо растворимые в щелочных растворах. Он используется как индикатор щелочной среды: приобретает в ней малиновый цвет. Так как раствор гидроксида натрия обладает щелочной реакцией, в результате бесцветный фенолфталеин становится малиновым. Добавление раствора лимонной кислоты приводит к нейтрализации щелочной среды, и фенолфталеин снова обесцвечивается. При последующем добавлении гидроксида натрия раствор опять становится щелочным, и фенолфталеин вновь приобретает малиновый цвет.

## Список источников

1. Алексинский В.Н. Занимательные опыты по химии (2-е издание, исправленное) - М.: Просвещение 1995.
2. Галичкина О.В. Занимательная химия на уроках в 8-11 классах: тематические кроссворды.- Волгоград: Учитель, 2005.-119с.
3. Леенсон И.А. Занимательная химия. – М.: РОСМЭН, 1999.
4. Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю. Занимательные задания и эффектные опыты по химии. «ДРОФА», М., 2002
5. О. Ольгин. "Опыты без взрывов" М., "Химия", 1986
6. Кужель, И. В. Цветовые эффекты в химических опытах с гидроксидом натрия / И. В. Кужель, А. М. Кириллов. — Текст: непосредственный // Юный ученый. — 2018. — № 2 (16). — С. 101-106. — URL: <https://moluch.ru/young/archive/16/1197/> (дата обращения: 17.09.2020)
7. <https://in-chemistry.ru/faraonova-zmeja-iz-glyukonata-kaltsiya>
8. <https://melscience.com/RU-ru/articles/eksperiment-dym-bez-ognya/>
9. <https://www.youtube.com/watch?v=NI5-1rpmKhM>
10. <https://allforchildren-ru.turbopages.org/s/allforchildren.ru/sci/sci083.php>

**Правила техники безопасности**

1. К проведению эксперимента приступать только с разрешения педагога.
2. Опыты проводить в халате.
3. Внимательно читать этикетку на емкости с веществом.
4. Брать только то количество, которое требуется.
5. Работу с летучими веществами проводить под тягой.
6. Не выливать (не высыпать) остаток или избыток в раковину.
7. На столе ёмкости с реактивами должны быть закрыты.
8. Не направлять к лицу отверстие пробки во время нагревания жидкости.
9. Нюхать химические вещества, не наклоняясь над пробиркой, а направляя к себе воздух рукой.
10. Запрещено принимать пищу и употреблять напитки.
11. Никакие вещества нельзя пробовать на вкус.
12. О рассыпанных веществах или разлитых реактивах сообщать педагогу.

### Оборудование, правила работы с ним.

Посуда химическая лабораторная (п.х.л.) - изделия, изготовленные из стекла, кварца, фосфора и др. материалов, которые применяются для препаративных и химико-аналитических работ.

Требования, которым должна соответствовать химическая посуда:

- термоустойчивость;
- устойчивость к воздействию химических реагентов;
- загрязнения должны легко отмываться.

Мерная химическая посуда

Мерная посуда имеет точную градуировку, нагреванию ее не подвергают.

#### 1. Пипетки

Пипетки служат для отбора жидкостей (до 100 мл) и газов (от 100 мл)

#### 2. Мерные колбы, мензурки и цилиндры

С помощью мерных колб, мензурок и цилиндров отмеривают и хранят определенные объемы жидкостей.

Немерная химическая посуда (общего назначения)

К такой химической посуде относятся изделия, многие из которых употребляются с нагревом: пробирки, стаканы, колбы (плоскодонные, круглодонные, конические), реторты.

#### 1. Воронки, делительные воронки

Служат для переливания и фильтрования жидкостей. Делительные воронки применяются для разделения несмешивающихся жидкостей.

#### 2. Банки, склянки, бюксы

Банки служат для хранения твердых веществ, склянки - для хранения жидких веществ, а также в качестве резервуара, из которого жидкость поступает в другой раствор, например, в бюретки в ходе титрования.

Бюкс - баночка с притертой пробкой, используется как емкость при исследовании, в ходе которых высушиваются и взвешиваются сыпучие материалы.

#### 3. Химические ложки, шпатели

Используются с целью взятия твердых и сыпучих веществ. Могут служить для перемешивания жидкостей.

#### 4. Штатив для пробирок

Применяется для одновременного размещения и закрепления множества пробирок.

Химическая посуда специального назначения

Данная посуда отличается тем, что предназначена для какой-либо одной цели.

#### 1. Колба Бунзена

Плоскодонная коническая колба, которая применяется для вакуумного фильтрования.

#### 2. Эксикатор

Толстостенный стеклянный сосуд, с пришлифованной крышкой, на дно которого помещают влагопоглощающее вещество, в результате чего в эксикаторе поддерживается влажность воздуха приблизительно равная нулю. Эксикатор используется для высушивания и хранения различных веществ.

3. Тигли, чашки для выпаривания

Тигель (от нем. Tiegel — горшок) - термостойкий сосуд-чаша (фарфоровый, глиняный) для нагрева, высушивания, сжигания и обжига различных материалов. Применяют для сплавления.

Чашки для выпаривания используют для выпаривания (упаривания) растворов.

4. Ступка с пестиком

Применяется для измельчения твердых веществ.

5. Лодочки

Применяются для прокаливания веществ в печи.