

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №29»

Центр образования естественно-научной и технологической  
направленностей  
«Точка роста»

Рассмотрена на заседании  
методического совета  
МБОУ СОШ № 29  
протокол № 1  
от 26.08.2024

Утверждена приказом  
директора МБОУ СОШ № 29  
от 26.08.2024 № 141

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа  
естественно - научной направленности  
«Химия: очевидное - невероятное»  
(модульная)  
Возраст обучающихся: 13-17 лет  
Срок реализации: 1 год**

Составитель: Т.В.Антропова,  
учитель химии и биологии

г.о. Первоуральск  
2024

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Химия: очевидное – невероятное» составлена в соответствии с нормативными документами:

- Конституция Российской Федерации;
- Конвенция о правах ребенка;
- Федеральный закон № 273-ФЗ от 21.12.2012 года «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения РФ от 09 ноября 2018 г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ (Минобрнауки РФ ФГАУ «ФИРО» г. Москва, 2015 г.);
- Постановление главного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

**Направленность.** Естественно - научная.

**Краткая аннотация.**

Исследовательская деятельность является средством освоения действительности и его главные цели – установление истины, развитие умения работать с информацией, формирование исследовательского стиля мышления. Особенно это актуально для обучающихся 13-17 лет, поскольку в этом возрасте происходит развитие главных познавательных особенностей развивающейся личности. Результатом этой деятельности является формирование познавательных мотивов, исследовательских умений, субъективно новых для обучающихся знаний и способов деятельности.

**Новизна и отличительные особенности.** Реализация программного материала способствует ознакомлению обучающихся с организацией коллективного и индивидуального исследования, побуждает к наблюдениям и экспериментированию, позволяет чередовать коллективную и индивидуальную деятельность.

**Актуальность программы.** Дидактический смысл проектной деятельности помогает обучающимся связать обучение с жизнью. Знания и умения, необходимые для организации исследовательской деятельности, в будущем станут основой для организации и планирования жизнедеятельности.

**Педагогическая целесообразность** программы заключается в том, что обучающиеся получают возможность посмотреть на различные проблемы с позиции ученых, ощутить весь спектр требований к научному исследованию. Так же существенную роль играет овладение детьми навыков работы с научной литературой: поиск и подбор необходимых литературных источников, их анализ, сопоставление с результатами, полученными самостоятельно. У обучающихся формируется логическое мышление, память, навыки публичного выступления перед аудиторией, ораторское мастерство.

**Цель:** создание условий для успешного освоения обучающимися основ исследовательской деятельности.

**Задачи:**

**Обучающие:**

- формировать представление об исследовательской деятельности;
- обучать знаниям для проведения самостоятельных исследований;
- формировать навыки сотрудничества.

**Развивающие:**

- развивать умения и навыки исследовательского поиска;

- развивать познавательные потребности и способности;
- развивать внутреннюю мотивацию учения, повышать интерес к познанию химии как предмета;
- развивать познавательную инициативу обучающихся, умение сравнивать вещи и явления, устанавливать простые связи и отношения между ними.

#### **Воспитательные:**

- воспитывать аккуратность, интерес к окружающему миру;
- формировать активную жизненную позицию по вопросам защиты окружающей среды, навыков здорового образа жизни;
- воспитать творческую личность;
- воспитывать самостоятельность, умение работать в коллективе.

#### **Формы обучения:**

- групповая, организация парной работы;
- фронтальная, обучающиеся синхронно работают под управлением педагога;
- индивидуальная, обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

Тип занятий – комбинированный. Занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает практическая часть.

#### **Режим занятий:**

1 год обучения – 72 часа: 2 часа в неделю.

Режим занятий обучающихся соответствует санитарным нормам, установленным для детей возраста 13 -17 лет.

**Методы обучения** (по внешним признакам деятельности преподавателя и учащихся):

- *Лекции* – изложение педагогом предметной информации.
- *Семинары* – заранее подготовленные сообщения и выступление в группе и их обсуждение.
- *Дискуссии* – постановка спорных вопросов, отработка отстаивать и аргументировать свою точку зрения.
- *Обучающие игры* – моделирование различных жизненных ситуаций с обучающей целью.
- *Ролевые игры* – предложение обучающимся стать персонажем и действовать от его имени в моделируемой ситуации.
- *Презентация* – публичное представление определенной темы.
- *Практическая работа* – выполнение упражнений; эксперимента.
- *Самостоятельная работа* – выполнение упражнений совместно или без участия педагога.
- *Творческая работа* – подготовка, выполнение и защита творческих проектов учащимися.

*По источнику получения знаний:*

- словесные;
- наглядные:
  - демонстрация плакатов, схем, таблиц, диаграмм, моделей;
  - использование технических средств;
  - просмотр кино- и телепрограмм;
- практические:
  - практические задания;

- эксперимент;
- тренинги;
- деловые игры;
- анализ и решение конфликтных ситуаций и т.д.

*По степени активности познавательной деятельности учащихся:*

- объяснительный;
- иллюстративный;
- проблемный;
- частично-поисковый;
- исследовательский.

#### **Формы организации деятельности учащихся на занятии:**

- фронтальная;
- групповая;
- индивидуальная.

#### **Образовательные технологии:**

при реализации данной программы используются информационно-коммуникационная, проектная, кейс-технология, технология проблемного обучения, игровые технологии.

#### **Планируемые результаты:**

Основным результатом деятельности обучающихся при завершении курса обучения является *защита творческих работ обучающихся*.

*Личностные результаты:*

- формирование положительного отношения к исследовательской деятельности;
- формирование интереса к новому содержанию и новым способам познания;
- ориентирование понимания причин успеха в исследовательской деятельности.
- формирование эстетических потребностей и чувств, художественно - творческого мышления, наблюдательности, фантазии;
- формирование ответственности, самокритичности, самоконтроля;
- умение рационально строить самостоятельную деятельность;
- умение грамотно оценивать свою работу, находить её достоинства и недостатки;
- умение доводить работу до логического завершения.

*Метапредметные результаты* характеризуют уровень сформированности универсальных способностей обучающихся, проявляющихся в познавательной и практической деятельности:

- умение сравнивать, анализировать, выделять главное, обобщать;
- умение рационально строить самостоятельную творческую деятельность;
- осознанное стремление к освоению новых знаний и умений, к достижению более высоких результатов.
- уметь выделять ориентиры действия в новом материале в сотрудничестве с педагогом;
- планировать свое действие в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации, в том числе во внутреннем плане.

*Предметные результаты:*

- уметь осуществлять поиск нужной информации для выполнения исследования с использованием дополнительной литературы в открытом информационном пространстве, в т.ч. контролируемом пространстве Интернет;
- уметь высказываться в устной и письменной формах;
- владеть основами смыслового чтения текста;
- анализировать объекты, выделять главное;
- осуществлять синтез;
- проводить сравнение, классификацию по разным критериям;
- устанавливать причинно-следственные связи.

Способы и формы **выявления результатов**: опрос, наблюдение, конкурсы, открытые и итоговые занятия, зачет, дискуссии, ролевые игры.

Способы и формы **фиксации результатов**: грамоты, дипломы, тестирование, фото.

Способы и формы **предъявления результатов**: конкурсы, открытые занятия, презентации, выступления на конференциях.

Результат прохождения первого модуля – защита аннотации, второго модуля – творческий проект. По окончании обучения учащимся выдаётся свидетельство об обучении с указанием уровня усвоения материала.

**Система условий реализации программы основана на следующих принципах:**

- *Коммуникативный принцип* – позволяет строить обучение на основе общения равноправных партнеров и собеседников, дает возможность высказывать свое мнение (при взаимном уважении), формирует коммуникативно-речевые навыки.

- *Гуманистический принцип* - создание благоприятных условий для обучения всех детей, признание значимости и ценности каждого ученика (взаимопонимание, ответственность, уважение).

- *Принцип культуросообразности* – предполагает, что творчество учащихся должно основываться на общечеловеческих ценностях культуры и строится в соответствии с нормами и ценностями, присущими традициям нашего региона.

- *Принцип коллективности* - дает опыт взаимодействия с окружающими, сверстниками, создаёт условия для самопознания, социально-педагогического самоопределения.

#### **Условия реализации:**

*Материально-техническое оснащение процесса обучения:*

1. Компьютер – 1 шт. на одного учащегося.
2. Стол компьютерный (1 шт. на одного учащегося).
3. Стул компьютерный (1 шт. на одного учащегося).
4. Принтер – 1 шт.
5. Сканер – 1 шт.
6. Интерактивная доска – 1 шт.
7. Проектор – 1 шт.
8. Планшетный компьютер - 10 шт.

*Программное обеспечение:*

1. Операционная система Windows (XP, 7, 8,10);
2. Microsoft Office 2003, 2007, 2010 (MS Word, MS Power Point)

## Модуль «Химия вокруг нас» (стартовый уровень)

### Учебно-тематический план

№ п / п	Название раздела, тема	Количество часов			
		всего, час.	теорети- ческих	практи- ческих	формы аттестаци и/ контроля
<b>I. Введение (2час)</b>					
1	Место химии в системе естественных наук.	1	1		
2	Взаимосвязь химии с другими науками.	1	1		
<b>II. Понятие о биогенных элементах (2 часа)</b>					
3	Биогенные элементы в природе, содержание в живых организмах, степень проявления токсичности.	1	1		
4	Изотопы. Радиоактивность. Проблемы радиоактивного загрязнения природной среды.	1	1		решение проблем. ситуации
<b>III. Химия и атмосфера (16 часов)</b>					
5	Что такое воздух? Компоненты воздуха.	1	1		тестирование
6	Кислород.	1	1		
7	Реакции горения. Оксиды углерода как загрязнители окружающей среды.	1	1		проект
8	Роль зеленых растений в поддержании постоянного состава атмосферного воздуха.	1	1		
9	Основные виды загрязнений воздуха и их источники.	1	1		шаблоны-головолонки
10	Кислотные дожди.	1	1		решение проблем. задач

11-12	<i>Практическая работа № 1.</i> Изучение кислотности атмосферных осадков.	2		2	п/р
13	«Парниковый эффект».	1	1		проект
14	Углекислый газ – компонент воздуха.	1	1		
15-16	Озон – сильнейший окислитель. «Озоновые дыры».	2	2		решение проблемных задач
17-18	<i>Практическая работа № 2.</i> Исследование воздуха на содержание твердых примесей.	2		2	п/р
19-20	<i>Практическая работа № 3.</i> Определение качественного состава выдыхаемого воздуха.	2		2	п/р
<b>IV. Химия и гидросфера (12 часов)</b>					
21	Вода и ее роль в природе.	1	1		
22	Химический состав природных вод.	1	1		тестирование
23-24	<i>Практическая работа № 4.</i> Исследование органолептических свойств воды.	2		2	п/р
25	Вода как растворитель. Среда водных растворов.	1	1		п/р
26	Загрязнение природных вод. Методы очистки.	1	1		проект
27-28	<i>Практическая работа №5.</i> Анализ вкуса воды.	2		2	п/р
29	Простейшие способы очистки воды из природных источников.	1	1		
30	<i>Практическая работа №6.</i> Простейшие способы очистки воды из природных источников.	1		1	п/р
31-32	<i>Практическая работа №7.</i> Определение общей жесткости воды.	2		2	п/р
<b>V. Химия и литосфера (12 часов)</b>					
33	Почва - природное богатство. Химический состав почв. Кислотность почв.	1	1		

34	Известкование и гипсование почв.	1	1		
35	Минеральное питание растений. Виды минеральных удобрений.	1	1		
36	Пестициды. Их классификация.	1	1		
37	Загрязнение земель токсичными тяжелыми металлами.	1	1		
38	Охрана почв.	1	1		
39-40	<i>Практическая работа №8.</i> Определение относительного количества нитратов в растениях.	2		2	п/р
41-42	<i>Практическая работа №9.</i> Определение тяжелых металлов в почве.	2		2	п/р
43-44	Основные виды твердых отходов. Современные проблемы утилизации мусора.	2	2		решение проблемных задач
<b>VI. Пища и здоровье человека (6 часов)</b>					
45	Значение питательных веществ в жизни человека.	1	1		Шаблоны- голово ломки
46	Качество продуктов питания. Синтетическая пища.	1	1		
47-48	Качество продуктов питания. Пищевые добавки.	2	2		
49-50	<i>Практическая работа №10.</i> Анализ состава продуктов питания (по этикеткам), расшифровка пищевых добавок.	2		2	п/р
<b>VII. Экология жилища и здоровье человека (6 часов)</b>					
51	Вопросы экологии в современных квартирах. Состав воздуха.	1	1		решение проблемны х задач
52	Виды строительных материалов.	1	1		
53	Химический состав строительных материалов.	1	1		

54	Растения в квартире.	1	1		
55	Животные в квартире.	1	1		
56	Лекарства в домашней аптечке.	1	1		
<b>VIII. Основные направления развития химической науки на пути решения экологических проблем (2 часа)</b>					
57	Создание экологически безопасных технологий. Производство экологически чистых продуктов и материалов. Совершенствование способов очистки отходов.	1	1		
58	Создание экологически безопасных технологий. Производство экологически чистых продуктов и материалов. Совершенствование способов очистки отходов.	1	1		
<b>IX. Законодательство в области охраны окружающей среды (2 часа)</b>					
59-60	Международные природоохранные организации. Экологический мониторинг.	2	2		решение проблемных задач
<b>X. Проектно- исследовательская деятельность (12 часов)</b>					
61-72	Проектно-исследовательская деятельность	12		12	
	<b>ИТОГО:</b>	72	41	3 1	

### Содержание модуля «Химия вокруг нас»:

#### I. Введение (2 часа).

Место химии в системе естественных наук. Взаимосвязь химии с другими науками.

#### II. Понятие о биогенных элементах (2 часа).

Биогенные химические элементы в периодической системе Д.И.Менделеева. Распространенность химических элементов в природе, содержание в живых организмах, степень проявления токсичности.

Изотопы. Радиоактивность. Проблемы радиоактивного загрязнения природной среды: причины, последствия, возможные пути решения.

#### III. Химия и атмосфера (16 часов).

Что такое воздух? Компоненты воздуха. Кислород. Масштабы использования кислорода в промышленности, быту, энергетике.

Реакции горения. Оксиды углерода - продукты полного и неполного сгорания веществ - как загрязнители окружающей среды.

Роль зеленых растений в поддержании постоянного состава атмосферного воздуха. Массовое сведение лесов.

Основные виды загрязнений воздуха и их источники. Химические методы очистки газообразных выбросов, содержащих оксиды азота и серы.

Кислотные дожди: причины, последствия и пути предупреждения.

Водородный показатель.

Углекислый газ – компонент воздуха. Увеличение концентрации углекислого газа и метана в атмосфере.

«Парниковый эффект», причины возникновения, возможные последствия и пути их предотвращения.

Озон – сильнейший окислитель. Озоновый слой. Трансформация кислорода в озон, защитная роль озонового слоя Земли. Его значение для жизни на Земле нарушение целостности. «Озоновые дыры».

**Практическая работа №1.** Изучение кислотности атмосферных осадков.

**Практическая работа №2.** Исследование воздуха на содержание твердых примесей.

**Практическая работа №3.** Определение качественного состава выдыхаемого воздуха.

#### **IV. Химия и гидросфера (12 часов).**

Вода и ее роль в природе. Химический состав природных вод. Жесткость воды.

Вода как растворитель. Среда водных растворов. Питьевая вода. Проблема пресной воды на Земле.

Загрязнение природных вод. Водоочистительные станции. Методы, применяемые для очистки воды (механические, химические, биологические), их эффективность. Охрана природных вод.

**Практическая работа №4.** Исследование органолептических показателей питьевой воды.

**Практическая работа №5.** Анализ вкуса воды.

**Практическая работа №6.** Простейшие способы очистки воды из природных источников.

**Практическая работа №7.** Определение общей жесткости воды.

#### **V. Химия и литосфера (12 часов).**

Почва - природное богатство. Состав и свойства почв. Плодородие: естественное и искусственное.

Кислотность почв. Определение кислотности почв по растительности.

Известкование и гипсование почв.

Минеральное питание растений. Виды минеральных удобрений.

Последствия использования удобрений. Нитраты.

Пестициды: инсектициды, гербициды, фунгициды, родентициды, нематоциды, аскарициды. Классификация пестицидов по химическому составу. Биологические методы защиты растений.

Загрязнение земель токсичными тяжелыми металлами. Причины и последствия.

**Практическая работа №8.** Определение относительного количества нитратов в растениях.

**Практическая работа №9.** Определение тяжелых металлов в почве.

Основные виды твердых отходов. Промышленные и бытовые отходы. Вред окружающей среде. Современные проблемы утилизации мусора: пищевые отходы, макулатура, изделия из ткани, деревянные изделия, консервные банки, металлолом, фольга, банки из-под пива и других напитков, стеклотара, кирпич, упаковки для пищевых продуктов, лампы накаливания, батарейки.

#### **VI. Пища и здоровье (6 часов).**

Значение питательных веществ в жизни человека. Пищевая ценность белков, углеводов, жиров. Минеральные вещества: микро - и макроэлементы.

Качество продуктов питания. Синтетическая пища. Пищевые добавки.

Влияние сроков хранения пищевых продуктов на здоровье человека.

**Практическая работа №10.** «Анализ состава продуктов питания (по этикеткам), расшифровка пищевых добавок, их значение и действие на организм человека».

**VII. Экология жилища и здоровье человека (6 часов).**

Вопросы экологии в современных квартирах. Состав воздуха, основные источники загрязнения воздуха в жилых помещениях.

Химический состав материалов, из которых построены дома, мебель, покрытия, их влияние на здоровье человека.

Растения, насекомые и животные в квартире.

Лекарства – польза или вред. Домашняя аптечка: перманганат калия, спиртовой раствор йода, борная кислота, нашатырный спирт, перекись водорода.

**VIII. Основные направления развития химической науки на пути решения экологических проблем (2 часа).**

Создание экологически безопасных технологий. Производство экологически чистых продуктов и материалов. Совершенствование способов очистки отходов.

**IX. Законодательство в области охраны окружающей среды (2 часа).**

Международные природоохранные организации. Химические методы контроля за состоянием окружающей среды. Экологический мониторинг. Задачи экологического мониторинга.

**X. Проектно- исследовательская деятельность (12 часов).**

**Методическое обеспечение реализации  
практической час**

**Инструкции для выполнения практических работ 1 модуля «Химия вокруг нас»**

**Практическая работа №1.  
Изучение кислотности атмосферных осадков**

**Цель:** Проанализировать динамику изменения кислотности осадков в течение года при помощи бумажных индикаторов или рН-метра.

**Оборудование и реактивы:** стеклянный стакан, универсальная индикаторная бумага или рН- метр, шкала значения рН.

**Ход работы:**

- 1) Оставьте стакан или банку под открытым небом во время дождя
- 2) Определите реакцию среды дождевой воды
- 3) Проведите аналогичные исследования в течение учебного года.
- 4) Проанализируйте динамику изменения кислотности осадков.
- 5) Сделайте вывод.

Водородный показатель (рН воды) показывает концентрацию свободных ионов водорода в воде.

рН воды - важнейший показатель качества воды, во многом определяет характер химических и биологических процессов, происходящих в воде.

Если в воде пониженное содержание свободных ионов водорода ( $\text{pH} > 7$ ) по сравнению с ионами  $\text{OH}^-$ , то вода будет иметь щелочную реакцию, а при повышенном содержании ионов  $\text{H}^+$  ( $\text{pH} < 7$ ) - кислотную.

В идеальной чистой дистиллированной воде эти ионы будут уравновешивать друг друга.

В зависимости от уровня рН воды можно условно разделить на несколько

групп:

В зависимости от величины рН может изменяться скорость протекания химических реакций, степень коррозионной агрессивности воды, токсичность загрязняющих веществ и т.д . рН влияет на запах, вкус и внешний вид воды. Но обычно уровень рН находится в пределах, при которых он непосредственно не влияет на потребительские качества воды.

В речных водах рН обычно находится в пределах 6.5-8.5, в атмосферных осадках 4.6-6.1, в болотах 5.5-6.0, в морских водах 7.9-8.3.

При высоких уровнях (рН>11) вода приобретает характерную мылкость, неприятный запах, способна вызывать раздражение глаз и кожи. Именно поэтому для питьевой и хозяйственно-бытовой воды оптимальным считается уровень рН в диапазоне от 6 до 9.

## **Практическая работа № 2.** *Исследование воздуха на содержание твердых примесей*

**Цель:** Оценка качества воздуха на присутствие твердых частиц визуально и при помощи микроскопа.

**Оборудование:** картон, клейкая лента, ножницы, микроскоп.

**Ход работы:**

- 1) Вырежьте из плотной бумаги прямоугольник размером 10×6 см, а в его центре - прямоугольник размером 3×2 см. Заклейте прямоугольник липкой лентой.
- 2) Вывесите полученные образцы в 4-х разных местах: в кабинете химии, в спортзале, на проезжей части улицы, в березовой аллее около школы и т.д.
- 3) Через 4 часа соберите образцы и оцените качество воздуха вначале визуально, затем под микроскопом. Заполните таблицу.
- 4) Сделайте вывод.

Размер частиц	В кабинете химии	В спортзале	На проезжей части улицы	В березовой аллее около школы
Более 1мм				
Менее 1мм				
Общее число частиц				

Запыленность воздуха – важнейший экологический фактор, сопровождающий нас повсюду. Пылью считаются любые твердые частицы, взвешенные в воздухе.

Безвредной пыли не существует. Экологическая опасность пыли для человека определяется их природой и концентрацией в воздухе. Пыли можно подразделить на

две большие группы.

1. *Мелкодисперсная пыль*, состоящая из легких и подвижных частиц размером до нескольких десятков и сотен микрон (1 микрон равен  $10^{-3}$  мм). Такая пыль может находиться в воздухе длительное время – «витать». Она попадает с воздухом в легкие при дыхании, может накапливаться в организме.

2. *Крупнодисперсная пыль*, состоящая из тяжелых и малоподвижных частиц. Такая пыль быстро выпадает из воздуха при отсутствии ветра, образуя пылевые отложения (например, на шкафу). Отложения пыли являются источниками вторичного загрязнения воздуха.

В  $1 \text{ см}^3$  воздуха в закрытом помещении может содержаться до 106 пылинок различного размера, природы и степени опасности. Пыль может содержать органические вещества (частицы биогенного происхождения – растительного, животного и антропогенного) и неорганические вещества (частицы почвы, строительных материалов, синтетических моющих средств, различных химических веществ и др.). На пылевых частицах могут поселяться вредные микроорганизмы, адсорбироваться еще более мелкие частицы вредных веществ (например, тяжелых металлов, органических соединений).

Наиболее токсичны пыли, содержащие сложные белковые молекулы и простейшие организмы (живые и отмершие) – например, пыль белково-витаминного концентрата, пыль хитинового покрова отмерших бытовых насекомых – мух, тараканов, муравьев и т.п. Такие пыли вызывают аллергические заболевания, как при вдыхании, так и при попадании на кожу (при контакте). Некоторые виды пыли могут создавать взрывоопасные смеси с воздухом (древесная, хлопковая, мучная и т.п.).

Изучение запыленности воздуха по загрязнению листьев актуально потому, что зеленые насаждения в городской среде играют важную роль очистителя воздуха, осаждавая на своей поверхности до 60% пыли.

### **Практическая работа № 3.** ***Определение качественного состава выдыхаемого воздуха***

**Цель:** изучить относительное содержание углекислого газа в выдыхаемом воздухе.

**Оборудование:** Стекланный стакан, стекланный палочка, известковая вода.

**Ход работы:**

Налейте в стакан  $\frac{1}{4}$  объема известковой воды. Отметьте ее прозрачность.

Выдохните в этот стакан воздух через стекланный трубку.

Что наблюдаете?

Запишите уравнение химической реакции, протекающей в данном процессе.

□□ Сделайте вывод.

**Углекислый газ** (оксид углерода (IV),  $CO_2$ ) – газ, выделяемый в воздух всеми живыми существами. Кроме того, огромные количества этого газа выбрасываются в воздух при сгорании топлива, при пожарах и т.п. Содержание  $CO_2$  в атмосфере непрерывно повышается в результате деятельности человека, что обуславливает потепление климата (парниковый эффект).

Нормальное содержание  $CO_2$  в атмосфере составляет 0,03–0,04%. Оксид углерода (IV) не оказывает токсического действия на живые организмы (растения даже усваивают его в процессе фотосинтеза). Однако, находясь в избыточном количестве в воздухе классной комнаты, он вызывает у учащихся снижение активности на уроке, повышенную утомляемость. А при концентрации  $CO_2$  на уровне 5% уже нельзя нормально работать и появляется угроза удушья (при соответствующем снижении концентрации кислорода).

#### **Практическая работа № 4.** ***Исследование органолептических показателей*** ***питьевой воды***

**Анализ запаха воды.**

**Цель:**

Оценить запах воды.

**Оборудование и реактивы:** образцы воды: водопроводной, кипяченой, колодезной, ключевой, колбы с пробками.

**Ход работы:**

1. В колбу с притертой пробкой налить исследуемую воду (2/3 объема) и сильно встряхивать в закрытом состоянии.
2. Затем открыть и сразу же отметить характер и интенсивность запаха.
3. Используя таблицу, сделайте вывод.

Согласно ГОСТ 2874—54, интенсивность запаха воды при 20 °С не должна превышать 2 баллов.

Характер появления запаха	Интенсивность запаха	Оценка интенсивности, балл

Запах настолько сильный, что делает воду непригодной к употреблению	Очень сильная	5
Запах обращает на себя внимание и заставляет воздержаться от питья	Отчетливая	4
Запах легко замечается и вызывает неодобрительный отзыв о воде	Заметная	3
Запах замечается потребителем, если обратить на это его внимание	Слабая	2
Запах не ощущается потребителем, но обнаруживается при лабораторном исследовании	Очень слабая	1
Запах не ощущается	Нет	0

### Практическая работа №5. Анализ вкуса воды

**Цель:** Оценить интенсивность вкуса и привкуса воды.

**Оборудование и реактивы:** образцы воды: водопроводной, кипяченой, колодезной, ключевой.

**Ход работы:**

- 1) Исследуемую воду в количестве 10—15 мл наберите в рот и подержите 10-15 сек., не проглатывая.
- 2) Определите характер и интенсивность вкуса, используя таблицу.
- 3) Сделайте вывод.

Различный вкус воды может быть обусловлен присутствием химических соединений (хлористого натрия, солей железа, марганца, магния и др.), а также продуктами жизнедеятельности водных организмов. ГОСТ 3354—46 определены четыре вида вкуса: горький, сладкий, кислый, соленый. Остальные вкусовые ощущения характеризуются как привкусы. Количественно интенсивность вкуса определяют по шкале (см. табл.) Воду, безопасную в санитарном отношении, исследуют в сыром виде, в других случаях - после кипячения и последующего охлаждения до 18—200 С. Нельзя пробовать загрязненную воду.

Интенсивность вкуса питьевой воды, согласно ГОСТ 2874—54, не должна превышать 2 баллов (см. табл.)

Характер появления вкуса и привкуса	Интенсивность вкуса и привкуса	Оценка интенсивности, балл
Вкус и привкус настолько сильные, что делают воду непригодной к употреблению	Очень сильная	5

Вкус и привкус обращают на себя внимание и заставляют воздержаться от питья	Отчетливая	4
Вкус и привкус легко замечаются и вызывают неодобрительный отзыв о воде	Заметная	3
Вкус и привкус замечаются потребителем, если обратить на это его внимание	Слабая	2
Вкус и привкус не ощущаются потребителем, но обнаруживаются при лабораторном исследовании	Очень слабая	1
Вкус и привкус не ощущаются	Нет	0

**Практическая работа № 6.**  
***Простейшие способы очистки воды из природных источников***

**Цель:** Научиться очищать воду в природных условиях.

**1-ый способ:**

**Оборудование и реактивы:** колба коническая, стеклянная палочка,

**Ход работы:**

1. Наполните колбу водой из природного источника.
2. Добавьте в воду 1 каплю йодной настойки.
3. Размешайте стеклянной палочкой.
4. Нагрейте воду до кипения и осторожно кипятите 5-6 минут. Йод испарится, и вода будет пригодна для питья.

*На 10 литров воды понадобится 10 мл йода.*

**2-ой способ:**

**Оборудование и реактивы:** колба коническая, стеклянная палочка, установка для фильтрования, стакан химический, поваренная соль.

**Ход работы:**

1. Наполните колбу водой из природного источника.
2. Добавьте в нее  $\frac{1}{4}$  часть чайной ложки поваренной соли.
3. Размешайте воду до растворения соли, используя стеклянную палочку.
4. Через 3 минуты погибнут некоторые виды микробов и осядут соли тяжелых металлов. Наблюдайте появление осадка.

5. Профильтруйте раствор. Полученную воду можно использовать для приготовления пищи.

*На 10 литров воды понадобится 5 столовых ложек поваренной соли.*

### **Практическая работа №7. Определение общей жесткости воды**

**Цель:** Определить жесткость воды из различных источников с помощью мыльного раствора.

**Оборудование и реактивы:** Штатив с держателем, шпатель, бюретка, 3 конических колбы на 100 мл, стакан 100 мл, мерный цилиндр 10 мл, фильтровальная бумага, воронка, раствор мыла (10 г на л в смеси воды и этанола), дистиллированная вода, исследуемая вода, известковая вода, сульфат кальция.

**Ход работы:**

- 1) С помощью мерного цилиндра налейте 10 мл водопроводной воды в коническую колбу.
- 2) Наполните бюретку мыльным раствором. Добавьте 1 мл мыльного раствора в колбу. Встряхните колбу. Продолжайте добавлять мыльный раствор по каплям, встряхивая содержимое, пока не образуется устойчивая пена высотой 1 см. Она должна держаться 30 и более секунд.
- 3) Запишите объем мыльного раствора, необходимого для образования устойчивой пены с 10 мл водопроводной воды.
- 4) Промойте колбу и повторите действия 1- 3 с другими образцами воды: дистиллированной, известковой, из исследуемого водоема и очень жесткой водой, приготовленной фильтрованием насыщенного раствора сульфата кальция.
- 5) Для сравнительной оценки следует проделать аналогичные эксперименты с водой различной жесткости, а также с эталонными растворами веществ, обуславливающих жесткость воды.
- 6) Результаты занесите в таблицу.
- 7) Сделайте вывод.

Пробы воды, растворы	Количество капель мыльного раствора до появления пены
1. дистиллированная вода	

2. водопроводная вода	
3. исследуемая вода 1	
4. исследуемая вода 2	
5. исследуемая вода 3	
6. раствор хлорида кальция	
7. раствор сульфата кальция	
9. раствор гидрокарбоната кальция	
9. известковая вода	

Жёсткая вода при умывании сушит кожу, в ней плохо образуется пена при использовании мыла. Использование жёсткой воды вызывает появление осадка (накипи) на стенках котлов, в трубах и т. п. В тоже время, использование слишком мягкой воды может приводить к коррозии труб, так как, в этом случае отсутствует кислотно-щелочная буферность, которую обеспечивает гидрокарбонатная (временная) жёсткость.

Потребление жёсткой или мягкой воды обычно не является опасным для здоровья, хотя есть данные о том, что высокая жёсткость способствует образованию мочевых камней, а низкая — незначительно увеличивает риск сердечно-сосудистых заболеваний.

Жёсткая вода снижает качество стирки и повышает расход моющего средства.

Качество ткани, постиранной в жёсткой воде, ухудшается.

Большая магниевая жёсткость придаёт воде горький вкус.

В воде с высокой жёсткостью плохо развариваются овощи и мясо.

### **Практическая работа №8.**

#### ***Определение относительного количества нитратов в растениях***

**Цель:** Обнаружить нитрат-ионы в листьях капусты, моркови, картофеля или какого-либо дикорастущего растения при помощи раствора дифениламина в серной кислоте.

**Оборудование и реактивы:** Раствор дифениламина в серной кислоте (0,1г дифениламина растворяют в 10 мл концентрированной серной кислоты и хранят в темной склянке), пипетки, ступка с пестиком, предметное стекло, стеклянная палочка, растительный объект.

### **Ход работы:**

- 1) Разотрите растительную ткань в ступке.
- 2) Отфильтруйте сок и его каплю нанесите на предметное стекло.
- 3) Добавьте несколько капель дифениламина.
- 4) Сделайте вывод.

О содержании нитратов судят по изменению окраски: в присутствии нитрат-иона дифениламин дает синее окрашивание. Количество нитратов оценивают так: при отсутствии нитратов окраска не меняется; при небольшом их количестве - цвет светло-голубой; в случае высокой концентрации нитратов окраска становится темно-синей.

### **Практическая работа №9.** *Определение тяжелых металлов в почве*

**Цель:** Обнаружить ионы меди и свинца при помощи качественных реакций.

**Оборудование и реактивы:** сушильный шкаф, фарфоровая ступка с пестиком, сито, стеклянный стакан на 200 мл, термометр, штатив с пробирками, лист пергамент, растворы: аммиака, азотной и соляной кислот, йодида калия, хромата калия, желтой кровяной соли, образцы почв, взятых: а) в непосредственной близости от автомобильной дороги; б) в черте села (города); г) в парке и др.

### **Ход работы:**

- 1) Высушите почву в сушильном шкафу при 30- 40<sup>0</sup>С, поместив ее тонким слоем на лист пергамент
- 2) Высушенную почву измельчите в ступке и просейте через сито.
- 3) Полученный образец почвы поместите в стакан, и добавьте смесь соляной и азотной кислот в количестве, превышающем количество почвы в 3- 4 раза по объему. После тщательного перемешивания в течение 10- 15 минут и отстаивания отфильтруйте полученную смесь.
- 4) Ионы меди старайтесь обнаружить в растворе с помощью характерных реакций:
  - а) Образование гидроксида меди под действием раствора аммиака и растворение его в избытке раствора аммиака вследствие образования комплексной соли. Признак первой реакции - появление осадка синеватого

или зеленоватого цвета, а во второй реакции получается раствор василькового цвета.

б) Образование характерного осадка красно- бурого цвета под действием желтой кровяной соли.

5) Ионы свинца постарайтесь обнаружить в растворе с помощью характерных реакций.

б) Прodelайте эти реакции в пробирках при комнатных условиях, используя по 5 мл фильтрата почвенной вытяжки.

а) Ионы свинца образуют осадок йодида свинца интенсивно- желтого цвета с ионами йода,

б) под действием хромат - иона образуется золотисто- желтый осадок.

7) Прodelайте данный анализ для разных образцов почв.

8) Сделайте вывод.

### Практическая работа №10.

#### *Анализ состава продуктов питания (по этикеткам), расшифровка пищевых добавок.*

**Цель:** Определить по этикеткам содержание основных питательных веществ и пищевых добавок в различных продуктах питания.

**Оборудование:** Упаковочный материал различных продуктов питания.

**Ход работы:**

1) Внимательно рассмотрите упаковочный материал продуктов питания.

Изучите состав веществ, входящих в продукты питания. Заполните таблицу.

Продукт питания	Содержание вещества (в100г)		Энергоемкость (в ккал/на 100г продукта)	Пищевые добавки	
	Вещество	Количество (в г)		код и название вещества	Воздействие на организм
<b>Мучные изделия</b>					
1.					
2.					
<b>Молочные продукты</b>					
1.					
2.					

Мясные продукты					
1.					
2.					
Напитки					
1.					
2.					
Другое					
1.					
2.					

2) Сделайте вывод:

3) Какие продукты не содержат запрещенных добавок?

4) Какие продукты содержат запрещенные добавки?

5) В продуктах, какого производства содержится больше всего запрещенных добавок?

6) На какие сведения на упаковке надо обращать внимание покупателей?

Согласно определению, данному Всемирной организацией здравоохранения и принятому государствами СНГ, пищевые добавки — это природные соединения и химические вещества, которые сами по себе обычно не употребляются в пищу, но в ограниченных количествах преднамеренно вводятся в продовольственные товары. Цель — придание им заданных свойств, увеличение стойкости к различным видам порчи, сохранение структуры, внешнего вида и т.п. Разрешение на их применение выдается специализированной международной организацией — Объединенным комитетом экспертов ФАО/ВОЗ по пищевым добавкам и контаминантам (загрязнителям), сокращенно ДЖЕКФА. В рамках Европейского сообщества действует аналогичная комиссия. Индекс «Е» — от сокращения «Еurope».

Е 100 — Е 182 — красители, применяются для окраски некоторых пищевых товаров в различные цвета;

Е 200 и далее — консерванты, способствуют длительному хранению продуктов питания.

Е216 — пропиловый эфир парагидроксibenзойной кислоты; Е217 — пропиловый эфир натриевая соль;

Е 300 и далее — антиокислители, или антиоксиданты, замедляют окисление и тем самым предохраняют продовольствие от порчи, по действию схожи с консервантами;

Е 400 и далее — стабилизаторы, сохраняют заданную консистенцию продукции;

Е 500 и далее — эмульгаторы, поддерживают определенную структуру продуктов питания, по действию похожи на стабилизаторы;

Е 600 и далее — усилители вкуса и аромата;

Е 700 — Е 800 и далее — запасные индексы;

Е 900 и далее — антифламинги, противопенные вещества;

Е 1000 и далее — глазирующие агенты; подсластители соков и кондитерских изделий;

добавки, препятствующие слеживанию сахара, соли, и иные.

В странах Европейского сообщества была создана система цифровой идентификации, где буква «Е» обозначает разрешенные в этих странах пищевые добавки. Согласно этой системе, каждой пищевой добавке присвоен трех- или четырехзначный код. Разрешение на применение добавок (а их существует уже несколько сотен) выдает специальный комитет Всемирной организации здравоохранения, перечень разрешенных и безопасных добавок постоянно пересматривается в свете последних научных исследований:

включаются новые Е-коды, более совершенные заменители прежних, и исключаются те, безопасность применения которых вызывает сомнения. Окончательное разрешение на использование тех или иных добавок у себя в стране выдают соответствующие органы здравоохранения. Так, в США и в России запрещена пищевая добавка Е123 (амарант), а вот в Европе и особенно во Франции эта добавка остается очень популярной. В настоящее время в России разрешается использовать в производстве своих пищевых продуктов или допускается присутствие в импортных 250 пищевых добавок.

### Список литературы для учителя:

1. Требования к выполнению самостоятельных работ слушателями курсов повышения квалификации по актуальным проблемам реализации регионального комплексного проекта модернизации образования: Методические рекомендации.- Под ред. Черниковой С.В. Тамбов: ТОИПКРО, 2009
2. Акимов Е. А. Экология. – М.: Просвещение, 2000.
3. Аранская О.С. Проектная деятельность школьников в процессе обучения химии: 8-11 классы: Методическое пособие./ О.С. Аранская, И.В.Бурая. - М.: Вентана-Граф, 2005.
4. Боголюбов С. А. и др. Экология. Учебное пособие. «Знание», 1997.
5. Боровский Е.Э. Кислотные осадки «Химия в школе» №8, 2001.
6. Бурая И.В. Интеграция знаний и умений как условие творческого саморазвития личности./ И.В. Бурая, О.С. Аранская /Химия в школе № 10, 2001.
7. Горбенко, Н.В. Анализ ряда общеобразовательных программ по химии для профильного обучения на предмет экологической составляющей. Н.В.Горбенко / Экологическое образование: теория и педагогическая реальность: Материалы научно-практической конференции / 2007.–Н.Новгород: ООО «Типография «Поволжье», 2007.
8. Горбенко, Н.В. Об экологизации школьного образования / Н.В.Горбенко /Химия в школе №6, 2006.
9. Егорова Н.В. Вопросы экологического образования при изучении химии. «Химия в школе» №5, 2001
10. Жилин Д.М. Химия окружающей среды. Под ред. Батаевой Е.В./ Д.М.Жилин. - М.: Некоммерческое партнерство «Содействие химическому и экологическому образованию», 2001.
11. Колычева З.И. Химия и питание. Программа кружка на интегрированной основе. Химия в школе №4,1997.
12. Криксунов Е.А. и др. Экология. Учебник для общеобразовательных заведений – М.: Дрофа, 1995.
13. Мартыненко Б.В. Химия питания - М.: Просвещение, 1989.
14. Новиков Ю.В. Природа и человек. – М.: Просвещение, 1991.
15. Поддубная Л.Б. «Секретные материалы о твоём здоровье» элективный курс /Волгоград, 2005.
16. Ятайкина А.А. Об интегрированном подходе в обучении / Школьные технологии № 6, 2001.
17. Мультимедийное учебное пособие нового образца. Химия. Просвещение Медиа. 2002.
18. Мультимедийное учебное пособие нового образца. Биология. Просвещение Медиа. 2002
19. <http://www.ekolife.ru/index.shtml>
20. <http://him.1september.ru>

### Список литературы для учащихся:

1. Абрамов С.И. Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов. – М., 1987
2. Габриелян О.С. и др. Химия. 8,9 кл. – М.: Дрофа, 2018
3. Макаров К.А. Химия и здоровье. Книга для внеклассного чтения - М.:Просвещение, 1985.
4. Миркин Б. М. и др. Экологическая азбука школьника Уфа, РИО, 1992.
5. Несмеянов А.Н. Пища будущего- М.: Педагогика, 1979.
6. Николаев Л.А. Химия жизни- М.: Просвещение, 1973.
7. Пичугина, Г.В. Повторяем химию на примерах повседневной жизни. М.:Арти, 1999.
8. Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека /А.В.Скальный. - М.: Издательский дом ОНИКС 21 век: Мир, 2004.
9. Хитров Н.К. «Ваш дом—для вас», М., 1995
- 10.Шустов, С.Б. Химические основы экологии: Учебное пособие для учащихся школ, гимназий с углубленным изучением химии, биологии и экологии / С.Б.Шустов, Л.В.Шустова. - М.: Просвещение, 1994.
- 11.Шустов, С.Б. Химия и экология: Учебное пособие для учащихся старших классов профильных школ с углубленным изучением химии и биологии, учителей средних школ и студентов естественных специальностей педвузов / С.Б.Шустов, Л.В.Шустова. - Н.Новгород: Нижегородский гуманитарный центр, 1994.
- 12.Intel® Обучение для будущего. - М.: 2009.