

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Управление образования и науки Тамбовской области
Моршанский район
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Устьянская средняя общеобразовательная школа

Рассмотрена и рекомендована к утверждению
методическим советом.
Протокол № 1 от 29.08.2023г.



«Утверждаю»

Директор школы

А.П. Попов

Приказ № 312 от 29.08.2023г.

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Химия и экология»**

Естественнонаучная направленность
стартовый уровень

Возраст учащихся: 14-15 лет

Срок реализации: 1 год

Учитель химии: Шмоткина С.В.

**п. Вяжли
2023 год**

Блок №1. «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа «Химия и экология» составлена на основе авторской программы учителя химии и биологии Платоновской общеобразовательной школы Тамбовской области Савельевой Ольги Николаевны.

Авторская программа взята за основу, так как она предусматривает формирование у учащихся общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенций, умение самостоятельно и мотивированно организовывать свою познавательную деятельность (от постановки целей до получения и оценки результата, формирует у учащихся экологическую грамотность, интегрирует знания химии, биологии, географии, позволяя создать положительную мотивацию к обучению, приобщает учащихся к видению химических аспектов экологии.

Направленность программы – естественнонаучная.

Уровень образования – общеобразовательный.

Уровень освоения программы: стартовый.

Тип программы: модифицированная.

Программа актуальна и направлена на развитие экологической культуры учащихся, ответственного отношения к природе, способствует реализации общекультурного компонента содержания химического образования, так как раскрывает материальные основы окружающего мира, дает химическую картину природы, предусматривает формирование целостного представления о мире и месте человека в нём.

Адресат программы. Предлагаемый курс «Химия и экология» предназначен для детей в возрасте 15-16 лет (9-10 класс).

Форма обучения – очная. **Форма организации деятельности** – индивидуальная и групповая. Основной формой обучения является учебное занятие.

Формы занятий, предусмотренные программой: лекция; беседа; экспериментальные лабораторные и практические работы; свободная творческая дискуссия; выполнение индивидуальных творческих заданий и проектов; групповая практическая работа и активные методы формирования системы общения. Выполнение проектов завершается публичной защитой результатов и рефлексией.

Формы аттестации. Контроль знаний, умений и навыков осуществляется путём индивидуального (письменного, устного), фронтального опроса, тестового контроля, подведение практических работ, деловые игры, творческие работы, исследовательские работы, составление схем, графических изображений (ментальные карты, кластеры, концептуальные таблицы), защита проектов, которая является итогом изучения всего курса «Химия и экология».

Объем и срок освоения программы. Срок реализации – 1 год. Всего - 36 часов.

Условия набора учащихся. Для зачисления в группу предварительной подготовки не требуется, принимаются все желающие по заявлению родителей. Для обучения по данной программе учащиеся должны ориентироваться на активное использование возможностей компьютера на практике для самообразования и саморазвития, создания проектов при углубленном изучении школьных предметов.

Состав группы постоянный. Нормы наполнения групп 10-12 человек.

Режим занятий. Периодичность – 1 раз в неделю по 45 минут.

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ

Цель:

Формирование основ естественнонаучной картины мира, экологической культуры обучающихся, определение роли химии в решении проблем окружающей среды.

Задачи:

Обучающие:

- развитие внутренней мотивации учения, повышение интереса к познанию химии как предмета;
- развитие познавательного интереса учащихся в приобретении определенных знаний по изучению важнейших вопросов экологического характера;
- развитие навыков проектной и исследовательской деятельности обучающихся;
- развитие у учащихся навыков работы цифровым оборудованием, с научно-популярной и справочной литературой, средствами мультимедиа, интернет – ресурсами;

- приобретение умения сравнивать, выделять главное, анализировать, обобщать, систематизировать материал, делать выводы.

1. Воспитательные:

- формирование активной жизненной позиции по вопросам защиты окружающей среды, навыков здорового образа жизни;
- развитие учебно-коммуникативных умений, культуры общения и поведения;
- расширение кругозора учащихся.

2. Развивающие:

- развитие мыслительной, аналитической и логической деятельности учащихся;
- развитие самостоятельности, ответственности, активности;
- формирование потребности в саморазвитии и творчестве.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.

I. Введение (1 час).

Место химии в системе естественных наук. Взаимосвязь химии и экологии.

II. Понятие о биогенных элементах (1 часа).

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

III. Химия и атмосфера (7 часов).

Что такое воздух? 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 и нарушение целостности. «Озоновые дыры».

Лабораторная работа №1 «Исследование воздуха на содержание твердых примесей».

Практическая работа №1 «Изучение кислотности атмосферных осадков».

Практическая работа №2 «Определение состава воздуха».

Практическая работа №3 «Определение качественного состава выдыхаемого воздуха».

IV. Химия и гидросфера (6 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.

Лабораторная работа №2 «Исследование органолептических показателей питьевой воды».

Лабораторная работа №3 «Простейшие способы очистки воды из природных источников».

Практическая работа №4 «Определение рН в разных средах».

Практическая работа №5 «Определение хлорид-ионов в питьевой воде»

Практическая работа №6 «Определение общей жесткости воды».

V. Химия и литосфера. (6 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 №7 «Определение относительного количества нитратов в растениях».

Практическая работа №8 «Определение тяжелых металлов в почве».

Практическая работа №9 «Определение кислотности почвы».

VI. Химические вещества в быту (3 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.

Лабораторная работа №4 «Анализ состава продуктов питания (по этикеткам), расшифровка пищевых добавок, их значение и действие на

организм человека».

Практическая работа № 10 «Определение нитратов в продуктах питания».

VII. Экология жилища и здоровье человека (3 часа).

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.

Практическая работа № 11 «Исследование состояния жилища».

VIII. Основные направления развития химической науки на пути решения экологических проблем. Законодательство в области охраны окружающей среды (2 час).

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

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

IX. Проектно- исследовательская деятельность (6 часов).

Подготовка графических, анимационных, аудио и видео материалов для проектов по выбору учащихся. Работа над индивидуальными проектами. Выставки и конкурсы творческих проектов.

Итоговое занятие (1 час) Рефлексия.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные

Обучающийся научится:

- применять основные методы познания: наблюдение, измерение, эксперимент;
- описывать свойства твёрдых, жидких, газообразных веществ, выделяя их существенные признаки;
 - соблюдать правила безопасной работы при проведении опытов;
- пользоваться лабораторным оборудованием и посудой;
- получать, собирать газообразные вещества и распознавать их;
- характеризовать физические и химические свойства основных классов неорганических соединений, проводить опыты, подтверждающие химические свойства изученных классов неорганических веществ;
- раскрывать смысл понятия «раствор», вычислять массовую долю растворённого вещества в растворе, готовить растворы с определённой массовой долей растворённого вещества;
- характеризовать взаимосвязь между составом, строением и свойствами неметаллов и металлов;
- проводить опыты по получению и изучению химических свойств различных веществ;
- грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни.

Обучающийся получит возможность научиться:

- выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения,
 - характеризовать вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
 - использовать приобретённые знания для экологически грамотного поведения в окружающей среде;
 - использовать приобретённые ключевые компетенции при выполнении проектов и решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ;
 - объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах;
 - осознавать значение теоретических знаний по химии для практической деятельности человека;
- создавать модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- понимать необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и др.
- пользоваться цифровым оборудованием;
- проводить элементарный качественный анализ воды, почвы, продуктов

- питания;
- проводить исследования по определению содержания нитрат-ионов, хлорид-ионов в продуктах питания и воде и др.)
- проводить несложные опыты и наблюдения за ними;
- отбирать информацию и создавать проекты по темам исследования;
- создавать презентации;
- осуществлять проекты и защищать их.

Метапредметные результаты

По окончании обучения у учащихся будут воспитаны/ сформированы:

- интеллектуальные и творческие способности посредством информационных технологий;
- навыки применения средств ИКТ в повседневной жизни, при выполнении индивидуальных и коллективных проектов, в учебной деятельности, дальнейшем освоении профессий, востребованных на рынке труда.

Личностные результаты

По окончании обучения у учащихся будут развиты:

- социально активная жизненная позиция через ответственное отношение к информации с учетом правовых и этических аспектов;
- навыки адаптации в динамично изменяющемся и развивающемся цифровом мире;
- навыки организации собственной информационной деятельности и планированию её результатов;
- устойчивая потребность к самостоятельности, здоровому образу жизни и эстетическому вкусу как ориентиру в творчестве;
- морально-волевые качества, представления о нормах и правилах культуры общения и поведения в социуме на основе сотрудничества и справедливости, не создавая конфликтов и находя выходы из спорных ситуаций;
- основы духовно-нравственных ценностей на основе доброжелательности и эмоционально-нравственной отзывчивости, понимания и сопереживания чувствам других людей в разных социальных ситуациях.

Знания и практические умения, приобретенные учащимися в процессе изучения данного курса, могут впоследствии использоваться в разных сферах деятельности, способствовать развитию интереса к научной работе, поступлению в ВУЗы на факультеты экологического профиля, а главное, сыграют немаловажную роль в деле формирования экологической культуры старших школьников, столь необходимой в современном мире.

Блок №2. «Комплекс организационно-педагогических условий реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарный учебный график

Занятия начинаются 10 сентября, оканчиваются 27 мая.

Количество учебных недель – 36.

Количество учебных часов – 36.

Продолжительность каникул – три месяца, с 1 июня по 31 августа.

Продолжительность одного занятия – 45 минут.

УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Материально-техническое обеспечение программы

Занятия проводятся в кабинете с оборудованием, необходимым для работы:

проектор портативный, ноутбук;

сеть с возможностью выхода в Интернет;

цифрового оборудования центра «Точка роста» (цифровая лаборатория по химии (ученическая), цифровая лаборатория по экологии (ученическая));

химическая посуда и реактивы;

учебный комплект на каждого обучающегося: тетрадь, ручка, карандаш, линейка.

Программное обеспечение

Программное обеспечение для цифровой лаборатории Releon Lite, операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office, OpenOffice; Браузеры (Internet Explorer, Mozilla FireFox, Opera, Google Chrome);

Методическое обеспечение

Методы обучения - словесный, объяснительно-иллюстрированный, проблемный, интерактивный, исследовательский, вариативный, репродуктивный, практический, методы контроля и самоконтроля.

Часть материала предлагается теоретического характера в виде интерактивной презентации. Занятия по освоению современных пакетов для работы с графической информацией должны проходить на базе современной компьютерной техники в виде практических занятий.

Разработаны презентации и инструкции для выполнения практических работ по освоению программ, сервисов и приложений.

Для реализации программы необходимы:

- диагностический и тестовый инструментарий.

С целью освоения теоретических знаний используются:

- лекции с применением ЦОР по ключевым темам;
- лекции с элементами беседы.

С целью освоения практической части программы используются:

- выполнение практических заданий;
- творческие проекты;
- демонстрация, конкурсы, выставки.

С целью воспитания используются: дискуссии; этические беседы; акции, проекты, конкурсы; планы саморазвития, портфолио.

Кадровое обеспечение

Программу может реализовывать один педагог, имеющий высшее или среднее специальное образование, обладающий необходимыми знаниями по внедрению и использованию цифровых лабораторий.

ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

На учебных и практических занятиях обращается внимание учащихся на соблюдение требований безопасности труда, пожарной безопасности и личной гигиены.

Процесс обучения предусматривает следующие **виды контроля**:

Вводный - стартовая диагностика на первом занятии.

Текущий - выполнение практических работ и творческих заданий по каждому разделу; выставки творческих работ.

Итоговый после завершения всей программы. Защита индивидуального проекта. Участие в выставках и конкурсах.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

№	Оцениваемые параметры	Критерии	Методы диагностики
Теоретическая подготовка учащихся			
1	Теоретические знания по основным разделам программы	Соответствие теоретических знаний программным требованиям	Тестирование
2	Владение специальной терминологией	Осмысленность и правильность использования специальной терминологии	Выполнение практических заданий
Практическая работа учащихся			
3	Практические умения и навыки по основным разделам программы	Соответствие практических умений и навыков программным требованиям	Творческое задание
4	Владение программным обеспечением	Отсутствие затруднений при работе с программами, сервисами и приложениями	Создание творческих работ

5	Творческие навыки	Способность к самостоятельному образованию	Индивидуальные творческие проекты
---	-------------------	--	-----------------------------------

Критерии оценки выполнения и защиты проекта

Критерии выполнения и защиты проекта	Оценка проектанта	Оценка учителя	Оценка учащихся	Рейтинговая оценка
Выполнение проекта				
1. Актуальность темы, значимость работы				
2. Объем и полнота разработок, самостоятельность				
3. Уровень творчества, оригинальность темы, подходов, решений				
4. Аргументированность предлагаемых решений, выводов, полнота библиографии, цитируемость				
5. Оформление, соответствие стандартам, качество схем, рисунков				
Защита проекта				
1. Качество доклада: композиция, полнота представления работы, аргументированность, убедительность				
2. Объем и глубина знаний по теме, эрудиция, межпредметность				
3. Педагогическая ориентация: культура речи, манера изложения, использование наглядности, удержание внимания аудитории				
4. Ответы на вопросы: полнота, дружелюбие, убедительность				

5. Деловые и волевые качества докладчика: ответственность, готовность к дискуссии, контактность				
---	--	--	--	--

Оценка в баллах – 0; 5; 10; 20.

Суммарная оценка проекта:

«отлично» - 155-200 баллов

«хорошо» - 100-154 балла

«удовлетворительно» - менее 100 баллов

Темы проектов для учащихся

1. Загрязнение окружающей среды химическими веществами и здоровье человека.
2. Антропогенные факторы. Виды и формы воздействия человека на природу.
3. Экология водных ресурсов.
4. Загрязнение воздуха. Экологические последствия для человечества.
5. Загрязнение почвы. Экологические последствия для человечества.
6. Применение пестицидов, их воздействие на здоровье человека.
7. Радиационное загрязнение среды обитания человека.
8. Основные источники поступления вредных химических веществ в среду обитания человека.
9. «Парниковый эффект» и его последствия.
10. Причины и последствия истощения озонового слоя Земли.
11. Что такое «кислотные дожди»?
12. Получение энергии - основная причина загрязнения среды.
13. Отходы производства – экологическая проблема.
14. Пути решения проблемы защиты атмосферы.
15. Замена бензина и других нефтепродуктов экологически менее вредными топливами.
16. Перспективы использования альтернативных источников энергии: ветра, солнца.
17. Что такое экологический мониторинг?
18. Изучение щелочности различных сортов мыла и моющих средств.
19. Индикаторные свойства различных растений и цветов (с определением pH растворов).
20. Определение качества кисломолочных продуктов.
21. Определение качества водопроводной воды.

22. Жёсткость воды. Способы определения жёсткости воды.

Правила и принципы проектной деятельности:

- В команде нет лидеров. Все члены команды равны.
- Команды не соревнуются.
- Все члены команды должны получать удовольствие от общения друг с другом и от того, что они вместе выполняют проектное задание.
- Каждый должен получать удовольствие от чувства уверенности в себе.
- Все должны проявлять активность и вносить свой вклад в общее дело. Не должно быть “спящих партнеров”.
- Ответственность за конечный результат несут все члены команды, выполняющей проектное задание.

Требования к проекту:

Разрабатываемый проект должен состоять из интерактивных слайдов.

При подготовке проекта предполагается использование современных пакетов программ типа PowerPoint, и др. При разработке могут быть использованы основные функции презентационного пакета:

- структурирование документа (заголовки, абзацы, символы и т.д.);
- наличие таблиц, диаграмм;
- использование звуковой информации;
- использование данных и графиков из Microsoft Excel;
- использование шаблонов и стилей оформления;
- рисование графических объектов (линии, стрелки, дуги и т.д.);
- создание интерактивных слайдов (возможность управлением, переход к любому слайду, просмотр видеоклипа, прослушивание звукозаписи или запуск другого приложения);
- все слайды должны быть читаемы.

Базовая структура и дизайн проекта должны удовлетворять требованиям:

- главный объект должен быть только один;
- наиболее важный объект должен быть самым большим, ярким и четким;
- необходимо использовать линии, кривые или повторяющиеся объекты для создания моделей или привлечения внимания.
- на слайде не должно содержаться отвлекающих объектов;

- использовать большие, а не маленькие объекты или фигуры;
- необходимо следить за расположением объектов, не располагать их близко к краям слайда;
- особое внимание необходимо уделить цвету слайда и изображениям на нем, не употреблять контрастные цвета;
- оптимальное количество цветов на слайде не должно быть более трех;
- не допускается использование более одной сделанной со вкусом анимации на каждом слайде, но нельзя использовать полдюжины анимационных эффектов, несколько звуковых эффектов и мерцающие области более одного раза (если автор вообще этого захочет);
- при применении переходов между слайдами и эффектов целесообразно использовать лишь один или два перехода между слайдами и эффекта анимации для подчеркивания ваших наиболее важных моментов;
- ограничьте количество слов на слайдах.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Название раздела, темы программы	Формы занятий	Приемы и методы	Дидактический материал	Формы подведения итогов
Введение	Беседа	Устный контроль, диагностика	Схема «Инструктаж по ТБ»	Инструктаж
Понятие о биогенных элементах	Презентация	Беседа	карточки-задания, маршрутные листы	Тестирование
Химия и атмосфера	Практические и лабораторные работы, консультации	Метод проблемного изложения	Компьютерные презентации, инструкции к лабораторным и практическим работам	практический контроль, отчет в форме презентации, буклета
Химия и гидросфера	Практические и лабораторные работы, консультации	Интерактивный метод, работа по заданиям	Компьютерные презентации инструкции к лабораторным и практическим работам	Творческая работа: создание проекта

Название раздела, темы программы	Формы занятий	Приемы и методы	Дидактический материал	Формы подведения итогов
Химия и литосфера	Практические и лабораторные работы, консультации	Репродуктивный метод, работа по заданиям	Компьютерные презентации, натуральные объекты, инструкции к лабораторным и практическим работам	Творческая работа: создание проекта
Химические вещества в быту	Практические и лабораторные работы, консультации	Метод проблемного изложения. Работа по заданиям	Иллюстрации, компьютерные презентации, натуральные объекты, инструкции к лабораторным и практическим работам	Творческая работа: создание проекта
Экология жилища и здоровье человека	Практические и лабораторные работы, консультации	Метод проблемного изложения. Работа по заданиям	Иллюстрации, компьютерные презентации, натуральные объекты, инструкции к лабораторным и практическим работам	Творческая работа: создание проекта
Основные направления развития химической науки на пути решения экологических проблем. Законодательство в области охраны окружающей среды	Презентация	Беседа	Карточки-задания, маршрутные листы	Тестирование

Название раздела, темы программы	Формы занятий	Приемы и методы	Дидактический материал	Формы подведения итогов
Проектно-исследовательская деятельность	Самостоятельные работы	Метод проблемного изложения, работа по заданиям	Компьютерные приложения и программы Инструкции по работе	Творческая работа: создание проекта
Итоговое занятие	Фестиваль творческих идей	Создание ситуации успеха	Лист самоконтроля по итогам курса	Защита проектов, выставка, конкурс

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

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>

Информационные ресурсы 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, 2009-2010
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.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Тема	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теорети- ческих	Практи- ческих	
1	I. Введение	1	1		Стартовая диагностика
2	II. Понятие о биогенных элементах	1	1		Тестирование
3	III. Химия и атмосфера	7	4	3	Выполнение лабораторных и практических работ, защита творческих работ
4	IV. Химия и гидросфера	6	3	3	Выполнение лабораторных и практических

					работ, защита творческих работ
5	V. Химия и литосфера	6	3	3	Выполнение практических работ, защита творческих работ
6	VI. Химические вещества в быту	3	2	1	Выполнение лабораторных и практических работ, защита творческих работ
7	VII. Экология жилища и здоровье человека	3	2	1	Выполнение лабораторных и практических работ, защита творческих работ
8	VIII. Основные направления развития химической науки на пути решения экологических проблем. Законодательство в области охраны окружающей среды	2	2		Тестирование, создание информационных буклетов, листовок
9	IX. Проектно- исследовательская деятельность	6	1	5	Защита работ
10	Итоговое занятие	1		1	
	ИТОГО	36	19	17	

Календарный учебный план-график

№ п/п	Тема	Форма заня- тия	Дата		Формы контроля
			По плану	По факту	
I. Введение (1час)					
1	Место химии в системе естественных наук. Взаимосвязь химии и экологии. Техника безопасности в кабинете химии.	Презе нтаци я			Стартовая диагностика
II. Понятие о биогенных элементах (1 час)					
2	Биогенные элементы в природе, содержание в живых организмах, степень проявления токсичности.	Лекц ия Презе нтаци я			Педагогичес кий мониторинг
III. Химия и атмосфера (7 часов)					
3	Что такое воздух? Кислород.	Лекц ия Презе нтаци я			Устный (индивидуал ьная и фронтальная беседа)
4	Реакции горения. Углекислый газ – компонент воздуха. Оксиды углерода как загрязнители окружающей среды. <i>Лабораторная работа №1</i> <i>«Исследование воздуха на</i> <i>содержание твердых</i> <i>примесей».</i>	Изуче ние теори и Практ ика			Выполнение лабораторно й работы, письменный отчет
5	Кислотные дожди.	Презе нтаци я			Взаимозачет

6	<i>Практическая работа №1.</i> «Изучение кислотности атмосферных осадков».	Практика			Выполнение практической работы, письменный отчет
7	Озон – сильнейший окислитель. «Озоновые дыры».	Лекция			Тестирование
8	<i>Практическая работа №2</i> «Определение состава воздуха»	Практика			Выполнение практической работы
9	<i>Практическая работа №3</i> «Определение качественного состава выдыхаемого воздуха».	Практика			Выполнение практической работы
IV. Химия и гидросфера (6 часов)					
10	Вода и ее роль в природе. Химический состав природных вод.	Лекция Презентация			Устный (индивидуальная и фронтальная беседа)
11	Вода как растворитель. Среда водных растворов. <i>Лабораторная работа №2</i> «Исследование органолептических показателей питьевой воды».	Изучение теории и Практика			Устный (индивидуальная и фронтальная беседа)
12	Загрязнение природных вод. Методы очистки. Простейшие способы очистки воды из природных источников. <i>Лабораторная работа №3</i> «Простейшие способы очистки воды из природных источников».	Изучение теории и Практика			Устный (индивидуальная и фронтальная беседа)
13	<i>Практическая работа №4</i> «Определение pH в разных средах»	Практика			Выполнение практической работы

14	<i>Практическая работа №5</i> «Определение хлорид-ионов в питьевой воде»	Практика			Выполнение практической работы
15	<i>Практическая работа №6</i> «Определение общей жесткости воды».	Практика			Выполнение практической работы
V. Химия и литосфера (6 часов)					
16	Почва – природное богатство. Химический состав почв.	Лекция Презентация			Устный (индивидуальная и фронтальная беседа)
17	Кислотность почв. Известкование и гипсование почв. Минеральное питание растений. Виды минеральных удобрений.	Лекция Презентация			Тестирование
18	Пестициды. Их классификация. Загрязнение земель токсичными тяжелыми металлами.	Лекция Дискуссия			Устный (индивидуальная и фронтальная беседа)
19	<i>Практическая работа №7</i> «Определение относительного количества нитратов в растениях».	Практика			Выполнение практической работы
20	<i>Практическая работа №8</i> «Определение тяжелых металлов в почве».	Практика			Выполнение практической работы
21	<i>Практическая работа №9</i> «Определение кислотности почвы»	Практика			Выполнение практической работы
VI. Химические вещества в быту (3 часа)					

22	Значение питательных веществ в жизни человека.	Лекция Презентация			Устный (индивидуальная и фронтальная беседа)
23	Качество продуктов питания. Синтетическая пища. Пищевые добавки. <i>Лабораторная работа №4</i> «Анализ состава продуктов питания (по этикеткам), расшифровка пищевых добавок, их значение и действие на организм человека».	Изучение теории и Практика			Создание информационных буклетов, листовок
24	<i>Практическая работа №10</i> «Определения нитратов в продуктах питания»	Практика			Выполнение практической работы

VII. Экология жилища и здоровье человека (3 часа)

25	Вопросы экологии в современных квартирах. Состав воздуха. Химический состав строительных материалов.	Лекция Презентация			Устный (индивидуальная и фронтальная беседа)
26	Растения, насекомые и животные в квартире. Лекарства в домашней аптечке.	Лекция Презентация			Взаимозачет
27	Практическая работа № 11 «Исследование состояния жилища»	Практика			Выполнение практической работы

VIII. Основные направления развития химической науки на пути решения экологических проблем. Законодательство в области охраны окружающей среды (2 часа)

28	Создание экологически безопасных технологий. Производство экологически чистых продуктов и материалов. Совершенствование способов очистки отходов.	Лекция Презентация			Тестирование
29	Международные природоохранные организации. Экологический мониторинг.	Лекция Презентация			Создание информационных буклетов, листовок
IX. Проектно- исследовательская деятельность (6 часов)					
30-33	Подготовка и оформление проекта	Практика			Выполнение индивидуальных проектов
34-35	Защита проекта	Практика			Защита работ
36	Итоговое занятие	Практика		1	Диагностическое задание. Самооценка
	ИТОГО	36	19	17	

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ.

Инструкция для выполнения лабораторных и практических работ по программе

Лабораторная работа. «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 см³ 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.

Лабораторная работа «Исследование органолептических показателей питьевой воды».

Работа 1. 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

Работа 2. 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 ощущение 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

Лабораторная работа «Простейшие способы очистки воды из природных источников».

Цель: Научиться очищать воду в природных условиях.

1-ый способ:

Оборудование и реактивы: колба коническая, стеклянная палочка, нагревательное устройство, спиртовой раствор йода.

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.

Лабораторная работа №9 «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.
2. Изучите состав веществ, входящих в продукты питания.
3. Заполните таблицу.

Продукт питания	Содержание веществ(в100г)	Энергоемкость в ккал	Пищевые добавки
-----------------	---------------------------	----------------------	-----------------

	Вещество	Количество (в г)	на 100г продукта	код и название вещества	Воздействи е на организм
Мучные изделия					
1.					
2.					
Молочные продукты					
1.					
2.					
Мясные продукты					
1.					
2.					
Напитки					
1.					
2.					
Другое					
1.					
2.					

1. Сделайте вывод:
2. Какие продукты не содержат запрещенных добавок?
3. Какие продукты содержат запрещенные добавки?
4. В продуктах, какого производства содержится больше всего запрещенных добавок?
5. 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 «Europe».

- 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 парагидроксибензойной 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 E123 (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.

ТАБЛИЦА ВРЕДНЫХ ПИЩЕВЫХ ДОБАВОК							
ОЧЕНЬ ОПАСНЫЕ	E123	E510	E513E	E527			
ОПАСНЫЕ	E102	E110	E120	E124	E127	E129	E155
	E180	E201	E220	E222	E223	E224	E228
	E233	E242	E400	E401	E402	E403	E404
	E405	E501	E502	E503	E620	E636	E637
КАНЦЕРОГЕННЫЕ	E131	E142	E153	E210	E212	E213	E214
	E215	E216	E219	E230	E240	E249	E280
	E281	E282	E283	E310	E954		
РАССТРОЙСТВО ЖЕЛУДКА	E338	E339	E340	E341	E343	E450	E461
	E462	E463	E465	E466			
КОЖНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ	E151	E160	E231	E232	E239	E311	E312
	E320	E907	E951	E1105			
РАССТРОЙСТВО КИШЕЧНИКА	E154	E626	E627	E628	E629	E630	E631
	E632	E633	E634	E635			
ДАВЛЕНИЕ	E154	E250	E252				
ОПАСНЫЕ ДЛЯ ДЕТЕЙ	E270						
ЗАПРЕЩЕННЫЕ	E103	E105	E111	E121	E123	E125	E126
	E130	E152	E211	E952			
ПОДОЗРИТЕЛЬНЫЕ	E104	E122	E141	E171	E173	E241	E477

Практическая работа. «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, датчик рН, 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) Прodelайте 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 OH^- , то вода будет иметь щелочную реакцию, а при повышенном содержании ионов H^+ ($\text{pH} < 7$) - кислую.

В идеально чистой дистиллированной воде эти ионы будут уравнивать 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 ($\text{pH} > 11$) 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. «Определение качественного состава выдыхаемого воздуха».

Цель: изучить относительное содержание углекислого газа в выдыхаемом воздухе.

Оборудование: Стеклянный стакан, стеклянная палочка, известковая вода.

Ход работы:

1. Налейте в стакан $\frac{1}{4}$ объема известковой воды. Отметьте ее прозрачность.
2. Выдохните в этот стакан воздух через стеклянную трубку.
3. Что наблюдаете?
4. Запишите уравнение химической реакции, протекающей в данном процессе.
5. 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. «Определение состава воздуха»

Теоретическая часть

Перед проведением эксперимента учащимся необходимо объяснить устройство прибора, что означают деления. Также необходимо убедиться, что пробка прибора герметично закрывает сосуд.

Практическая часть

Цель работы: экспериментально определить объёмную долю кислорода в воздухе. Дополнительное оборудование: прибор для определения состава воздуха, штатив, спиртовка, стеклянная палочка, лучина, стакан с водой.

Материалы и реактивы: красный фосфор. Техника безопасности: С осторожностью обращаться с горящим фосфором.

Инструкция к выполнению:

Кристаллизатор наполовину заполните водой. На поверхность воды поместите фарфоровую чашку с 1—1,5 г сухого красного фосфора. Обратите внимание на необходимое условие эксперимента – влажный фосфор

использовать нельзя! Фосфора должно быть взято больше, чем требуется для связывания всего кислорода, находящегося в сосуде.

Откройте пробку прибора и поместите колокол в кристаллизатор с водой. Погрузите колокол в воду настолько, чтобы уровень воды совпадал с нижним делением колокола. При этом нижний край колокола не должен доходить до дна кристаллизатора. Для этого колокол закрепите в штативе или поместите на дно кристаллизатора две стеклянные палочки. Сильно разогрев конец стеклянной палочки, опустите её в колокол и подожгите фосфор. Как только фосфор загорелся, быстро извлеките палочку и закройте колокол пробкой. Колокол заполняется густым белым дымом, состоящим из частичек фосфорного ангидрида. При горении фосфора объём воздуха внутри колокола вначале от нагревания немного увеличивается, а уровень воды в колоколе понижается. По мере расходования кислорода пламя постепенно гаснет. Белый фосфорный ангидрид растворяется в воде. Сосуд охлаждается, газ в колоколе постепенно уменьшается в объёме. Уровень воды в колоколе повышается. В кристаллизатор долейте воды в таком объеме, чтобы внутри и снаружи колокола уровни были одинаковы и совпадали со вторым делением колокола. Откройте прибор и при помощи горящей лучины убедитесь в том, что оставшийся в колоколе газ не поддерживает горения. Результаты наблюдений Число делений в приборе, заполненных воздухом (до проведения реакции) Число делений в приборе, заполненных газами (после проведения реакции) Какой газ прореагировал?

Выводы: В выводах указать содержание кислорода в воздухе (в %).

Контрольные вопросы: 1. Какой газ расходуется при сжигании фосфора в воздухе? 2. Какой объём кислорода в воздухе? Сколько это составляет в процентах? 3. Почему для проведения эксперимента берут избыток фосфора? 4. Какой газ остался в колоколе после сгорания фосфора? 5.

Практическая работа «Определение кислотности почвы»

Теоретическая часть

Определение кислотности почв относится к числу наиболее распространённых анализов в растениеводстве. Существует множество методов анализа кислотности почв. Наиболее простейший метод – определение рН солевой вытяжки. В качестве солевой вытяжки используют 1М раствор хлорида калия. По степени кислотности, определяемой в солевой вытяжке, почвы делятся на разные типы. Тип почвы Значения рН Очень сильно кислые Менее 4 Сильно кислые 4,1—4,5 Средне кислые 4,6—5,0 Слабо кислые 5,1—5,5 Близкие к нейтральным 5,6—6,0 Нейтральные Более 6 Растения проявляют различную чувствительность к кислой и щелочной среде. Депрессия ростовых процессов наблюдается при рН ниже 5 и выше 8. Оптимальное значение рН содержание для выращивания ржи, люпина, картофеля, гречихи – 5,5, а для

гороха, кукурузы, пшеницы – 6,0 —7,0. Повышенная кислотность или щелочность почвы нарушает физиологическое равновесие в почвенном растворе, ухудшает питание растений. Повышение концентрации ионов водорода снижает поступление в растения калия, кальция, магния, фосфора.

Практическая часть

Цель работы: изменение рН почвы.

Перечень датчиков цифровой лаборатории: датчик рН.

Дополнительное оборудование: мерная колба – 250 мл; цилиндр мерный – 100 мл. Материалы и реактивы: раствор хлорида калия – 1М.

Техника безопасности: соблюдать правила работы с электрическими приборами.

Инструкция к выполнению: Образец почвы в воздушно-сухом состоянии измельчают (при необходимости просеивают через сито). Взвешивают пробу почвы массой 30 г и помещают в коническую колбу. С помощью мерного цилиндра отмеряют 75 мл 1М раствора хлорида калия и приливают в колбу. Почву с раствором перемешивают в течение 1 минуты. В полученную суспензию опускают датчик рН и через минуту записывают значение рН. Полученные данные заносят в таблицу и определяют тип почвы.

Результаты измерений/наблюдений
Проба почвы Значение рН Тип почвы
Проба №1 Проба № ...

Выводы: Указать тип почвы, взятой для анализа.

Контрольные вопросы: 1. Какие вещества можно использовать, чтобы снизить кислотность почвы? 2. Какие вещества необходимо внести в почву, чтобы повысить её кислотность?

Практическая работа «*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
б. 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 «Определение хлорид-ионов в питьевой воде»

Теоретическая часть

Хлориды относятся к главным ионам, содержание которых в речных и озёрных водах колеблется от долей миллиграмма до граммов в литре; в морских и подземных водах концентрации хлоридов выше — до перенасыщенных растворов и рассолов. Основными источниками поступления хлоридов в водные объекты являются соленосные отложения, магматические породы, в состав которых входят хлорсодержащие минералы (хлорапатит и др.), вулканические выбросы, засоленные почвы, из которых они вымываются атмосферными осадками. Большие количества хлоридов попадают в воду с промышленными и хозяйственно-бытовыми сточными водами. Хлориды обладают высокой миграционной способностью, что обусловлено хорошей растворимостью их в воде, слабо выраженной способностью к сорбции взвесями и донными отложениями и практическим отсутствием накопления водными организмами. Повышенные концентрации хлоридов ухудшают вкусовые качества воды, делая её непригодной для питьевого водоснабжения, а также уменьшают или же полностью исключают возможность использования для технических, хозяйственных целей и орошения сельскохозяйственных территорий. Для водных объектов рыбохозяйственного назначения предельно допустимая концентрация (ПДК) хлоридов 300 мг/л; для объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения ПДК равна 350 мг/л. Хлориды относятся к устойчивым компонентам водной среды; пробы воды, предназначенные для определения хлоридов, не консервируют. В основу определения положено измерение потенциала электрода, селективного к ионам

хлора. Величина потенциала зависит от содержания хлоридов в пробе воды. Методика позволяет определить содержание хлорид-ионов в диапазоне от 11 до 3500 мг/л. Определению хлоридов не мешают ионы железа (III) в концентрации до 10 мг/дм³, ионы кальция в концентрации до 200 мг/дм³. Определению мешает присутствие на поверхности мембраны нерастворимых солей или прочих комплексных соединений серебра. Восстановление поверхности мембраны производится путём полировки замшей или фетром. Пробы воды, взятые для анализа из различных источников, помещают в полиэтиленовую посуду, не консервируют, хранят в холодильнике.

Практическая часть

Цель работы: определить соответствие питьевой воды требованиям ГОСТа по содержанию хлорид-ионов.

Перечень датчиков цифровой лаборатории: датчик хлорид-ионов.

Дополнительное оборудование: магнитная мешалка; весы аналитические; весы технические; шкаф сушильный общелабораторного назначения; колба мерная 100 см³ — 6 шт; колба мерная 250 см³ — 1 шт.; пипетка градуированная 10 см³ — 1шт.; пипетка градуированная 20 см³ — 1шт.; цилиндр мерный 25 см³ — 2 шт.; стакан химический 50 см³ — 8 шт.; стакан химический 100 см³ — 1шт. Материалы и реактивы: фоновый электролит (5,05 г KNO₃ (х.ч.) растворяют в дистиллированной воде в мерной колбе вместимостью 100 см³ и доводят объем раствора до метки на колбе); хлорид калия (х.ч.); вода дистиллированная.

Техника безопасности: соблюдайте правила работы с электрическими приборами.

Инструкция к выполнению:

Приготовление калибровочных растворов Калибровочные растворы готовят из стандартного образца хлорид-ионов или хлорида калия. 1. Раствор хлорида калия $1,00 \cdot 10^{-1}$ моль/л. Раствор готовят из стандартного образца хлорид-ионов в соответствии с инструкцией по его применению, или 1,863 г KCl, предварительно высушенного до постоянной массы при температуре 105°C, переносят в мерную колбу вместимостью 250 см³, растворяют и доводят дистиллированной водой до метки на колбе. 2. Раствор хлорида калия $1,00 \cdot 10^{-2}$ моль/л (2,0 рCl). Отбирают 10 см³ раствора KCl $1,00 \cdot 10^{-1}$ моль/л в мерную колбу вместимостью 100 см³ и доводят дистиллированной водой до метки на колбе. 3. Раствор хлорида калия $2,00 \cdot 10^{-3}$ моль/л (2,7 рCl). Отбирают 20 см³ раствора KCl $1,00 \cdot 10^{-2}$ моль/л в мерную колбу вместимостью 100 см³ и доводят дистиллированной водой до метки на колбе. 4. Раствор хлорида калия $1,00 \cdot 10^{-3}$ моль/л (3,0 рCl). Отбирают 10 см³ раствора KCl $1,00 \cdot 10^{-2}$ моль/л в

мерную колбу вместимостью 100 см³ и доводят дистиллированной водой до метки на колбе. 5. Раствор хлорида калия $6,00 \cdot 10^{-4}$ моль/л (3,2 pCl). Отбирают 6,0 см³ раствора KCl $1,00 \cdot 10^{-2}$ моль/л в мерную колбу вместимостью 100 см³, доводят дистиллированной водой до метки на колбе. 132 ХИМИЯ В содержание 6. Раствор хлорида калия $3,00 \cdot 10^{-4}$ моль/л (3,5 pCl). Отбирают 3,0 см³ KCl $1,00 \cdot 10^{-2}$ моль/л в мерную колбу вместимостью 100 см³ и доводят дистиллированной водой до метки на колбе. Калибровочные растворы хлорида калия $1,00 \cdot 10^{-1}$ — $1,00 \cdot 10^{-2}$ моль/л хранят не более 1 месяца, $1,00 \cdot 10^{-3}$ — $3,00 \cdot 10^{-4}$ моль/л готовят непосредственно перед использованием. Калибровка датчика хлорид-ионов Датчик хлорид-ионов вымачивают в дистиллированной воде в течение 10 минут. Перед измерением датчик опять промывают дистиллированной водой, подключают к регистратору данных и запускают программу калибровки. В стаканы вместимостью 50 см³ вносят по 15 см³ растворов хлорида калия с концентрацией $3,00 \cdot 10^{-4}$; $6,00 \cdot 10^{-4}$; $1,00 \cdot 10^{-3}$; $2,00 \cdot 10^{-3}$; $1,00 \cdot 10^{-2}$ моль/л и добавляют в каждый стакан по 15 см³ фонового электролита. Стаканы устанавливают на магнитную мешалку, погружают в раствор электроды и проводят измерение потенциала от меньшей концентрации ионов хлора ($3,00 \cdot 10^{-4}$ моль/л) к большей ($1,00 \cdot 10^{-2}$ моль/л). Глубина погружения электродов и скорость перемешивания должны быть одинаковыми во всех измерениях. Показания прибора вносят в программу после установления постоянного значения. Время его установления зависит от концентрации хлорид-ионов в градуировочных растворах и составляет от нескольких секунд до минут. Калибровку датчика проводят перед каждой серией определений. Выполнение исследования 15 см³ анализируемой пробы воды переносят в стакан вместимостью 50 см³ и приливают 15 см³ фонового электролита. Стакан устанавливают на магнитную мешалку, погружают в раствор электрод, ожидают установления постоянного значения pCl и записывают показания прибора. После окончания измерения потенциала в анализируемой пробе электроды отмывают дистиллированной водой. Отмывка электродов происходит достаточно быстро при трёхкратной замене воды. После этого приступают к измерению pCl следующей пробы. Температура анализируемой пробы должна быть одинакова с температурой растворов при установлении калибровки.

Вычисление результатов измерений

Массовую концентрацию хлоридов C_x , мг/л рассчитывают по следующим соотношениям:

$$pCl = -\lg[Cl^-];$$

$$CCl = 10^{-pCl} \text{ моль/дм}^3;$$

$C_x = 10 - pCl \cdot 35,45 \cdot 10^3$ мг/дм³ (1) или находят из таблицы №1;
 для значений pCl в диапазоне 1—2 увеличивают табличные значения в 10 раз.
 Например, pCl равный 2,32 соответствует 169,7 мг/дм³ , pCl, равный 1,32, — 1697 мг/дм³ .

Таблица 1 Пересчёт значений pCl в концентрацию ионов хлора

pCl	C, мг/л	pCl	C, мг/л	pCl	C, мг/л	pCl	C, мг/л
2,00	354,5	2,38	147,8	2,76	61,6	3,14	25,7
2,01	346,4	2,39	144,4	2,77	60,2	3,15	25,1
2,02	338,5	2,40	141,1	2,78	58,8	3,16	24,5
2,03	330,8	2,41	137,9	2,79	57,5	3,17	24,0

pCl	C, мг/л	pCl	C, мг/л	pCl	C, мг/л	pCl	C, мг/л
2,04	323,3	2,42	134,8	2,80	56,2	3,18	23,4
2,05	315,9	2,43	131,7	2,81	54,9	3,19	22,9
2,06	308,8	2,44	128,7	2,82	53,7	3,20	22,4
2,07	301,7	2,45	125,8	2,83	52,4	3,21	21,8
2,08	294,9	2,46	122,9	2,84	51,2	3,22	21,4
2,09	288,1	2,47	120,1	2,85	50,1	3,23	20,9
2,10	281,6	2,48	117,4	2,86	48,9	3,24	20,4
2,11	275,2	2,49	114,7	2,87	47,8	3,25	19,9
2,12	268,9	2,50	112,1	2,88	46,7	3,26	19,5
2,13	262,8	2,51	109,6	2,89	45,7	3,27	19,0
2,14	256,8	2,52	107,0	2,90	44,6	3,28	18,6
2,15	251,0	2,53	104,6	2,91	43,6	3,29	18,2
2,16	245,3	2,54	102,2	2,92	42,6	3,30	17,8
2,17	239,7	2,55	99,9	2,93	41,6	3,31	17,4
2,18	234,2	2,56	97,6	2,94	40,7	3,32	17,0
2,19	228,9	2,57	95,4	2,95	39,8	3,33	16,6
2,20	223,7	2,58	93,2	2,96	38,9	3,34	16,2
2,21	218,6	2,59	91,1	2,97	38,0	3,35	15,8
2,22	213,6	2,60	89,0	2,98	37,1	3,36	15,5
2,23	208,7	2,61	87,0	2,99	36,3	3,37	15,1
2,24	204,0	2,62	85,0	3,00	35,4	3,38	14,8
2,25	199,4	2,63	83,1	3,01	34,6	3,39	14,4
2,26	194,8	2,64	81,2	3,02	33,8	3,40	14,1
2,27	190,4	2,65	79,4	3,03	33,1	3,41	13,8
2,28	186,0	2,66	77,6	3,04	32,3	3,42	13,5
2,29	181,8	2,67	75,8	3,05	31,6	3,43	13,2
2,30	177,7	2,68	74,1	3,06	30,9	3,44	12,9
2,31	173,6	2,69	72,4	3,07	30,2	3,45	12,6
2,32	169,7	2,70	70,7	3,08	29,5	3,46	12,3
2,33	165,8	2,71	69,1	3,09	28,8	3,47	12,0
2,34	162,0	2,72	67,5	3,10	28,2	3,48	11,7
2,35	158,3	2,73	66,0	3,11	27,5	3,49	11,5
2,36	154,7	2,74	64,5	3,12	26,9	3,50	11,2
2,37	151,2	2,75	63,0	3,13	26,3		

Результаты измерений: Содержание хлорид-ионов в питьевой воде.

Выводы: Сделайте заключение о соответствии или несоответствии образцов питьевой воды ГОСТу.

Контрольные вопросы:

1. Какой качественной реакцией можно определить присутствие хлорид-ионов в воде?
2. Почему для определения хлорид-ионов в воде исследуемую воду нужно подкислять азотной кислотой?

Практическая работа. «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 «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 пергамента, 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- 40⁰С, поместив ее тонким слоем на лист пергаменты.
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.
6. Прделайте 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. Прделайте данный анализ для разных образцовы почв.
8. Сделайте вывод.

Практическая работа «Определение рН в разных средах»

Теоретическая часть

В чистой воде и в нейтральных растворах значение рН равно 7,0. Если из-за малых примесей (в первую очередь растворённого углекислого газа и аммиака) в дистиллированной воде в лаборатории рН может колебаться от 6,0 до 8,0, то среду с этим диапазоном рН считают нейтральной. Чем меньше рН, тем среда кислее. рН концентрированных кислот примерно равен -1. Чем рН больше, тем среда основнее. В концентрированных растворах щелочей рН около 14,0. В кислотах 0,1 моль/л рН \approx 1,0, в щелочах той же концентрации рН \approx 13,0.

Практическая часть

Цель работы: сформировать представление о шкале pH. Перечень датчиков цифровой лаборатории: датчик pH. Дополнительное оборудование: штатив с зажимом; пять химических стаканов (25 мл); промывалка. Материалы и реактивы: универсальная индикаторная бумага, 0,1М растворы хлороводорода HCl и гидроксида натрия NaOH, водопроводная вода, соки, минеральная вода, растворы стиральных порошков, экстракты чая и кофе.

Техника безопасности:

Работать в очках. 1. Специальные меры безопасности при работе со щелочами и разбавленными кислотами. 2. Чувствительный элемент датчика pH — стеклянный шарик в его нижней части. Он 3. очень хрупкий, поэтому не следует касаться им любых твёрдых поверхностей или ронять. Инструкция к выполнению: Закрепите датчик pH в лапке штатива. 1. В стакан налейте соляную кислоту. 2. Погрузите электрод в раствор, не менее чем на 3 см. Когда показания прибора стабилизируются, запишите значение pH в отчёт. 3. Поместите в этот раствор кусочек универсальной индикаторной бумаги и оцените 4. значение pH по его окраске. Сравните показания датчика pH и индикаторной бумаги. Тщательно ополосните стакан и датчик pH дистиллированной водой из промывалки 5. и погрузите его в раствор гидроксида натрия NaOH. Запишите значение pH в результаты измерений. Поместите в раствор кусочек индикаторной бумаги и оцените значение pH по его окраске. Сравните показания. Проведите измерения pH остальных растворов. .

Результаты измерений/наблюдений

Исследуемый раствор	Значение pH по датчику	Значение pH по универсальному индикатору
---------------------	------------------------	--

Выводы: Отразить возможности определения кислотности среды с помощью индикатора и датчика pH.

Контрольные вопросы:

1. В каком из исследуемых растворов самая высокая концентрация кислоты?
2. Какие растворы, применяемые в быту, имеют щелочную реакцию среды?
3. В каких растворах близкое значение водородного показателя? 3. Задания для развития функциональной грамотности

4. 1) Метеослужба города зафиксировала выпадение дождевых осадков с pH = 2,5. Какую окраску примут известные вам индикаторы в такой дождевой воде? 2) Ученик решил исследовать раствор стирального порошка с помощью лакмуса. Однако выбранный индикатор незначительно изменил свою окраску. Как иначе проверить, какая среда в исследуемом растворе? 3) Как будет изменяться значение pH насыщенного водного раствора углекислого газа при нагревании? Почему? 4) Хозяйки давно заметили и используют свойство свекольного отвара. Чтобы борщ

был ярко-красным, в него перед окончанием варки добавляют немного пищевой кислоты – уксусной или лимонной. Цвет меняется буквально на глазах. Объясните это явление.