

Муниципальное образование Павловский район Краснодарского края
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 1 им. Г.И. Свердликера
станции Павловской



УТВЕРЖДЕНО

решение педсовета протокол № 1

от 08.2021 года

Председатель педсовета

Б.О. Кадырова/

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По химии

Уровень образования (классы) среднее общее образование, 10-11 класс

Количество часов: 204; в неделю- 3 часа

Учитель Бондарева Наталья Викторовна

Программа разработана в соответствии с ФГОС СОО на основе авторской программы «Химия». Углубленный уровень. 10—11 классы к линии УМК В.В. Лунина: учебно-методическое пособие / В.В. Еремин, А.А. Дроздов, И.В. Еремина, Э.Ю. Керимов. — М.: Дрофа, 2017.

Пояснительная записка

В авторскую программу внесены следующие изменения:

Систематический курс органической химии в 10 классе предваряет раздел «Повторение и углубление знаний». Данный раздел направлен на обобщение и повторение полученных в основной школе знаний. В нем также даются те сведения из общей и неорганической химии, которые необходимы для изучения органической химии, но не вошли в программу основной школы. Раздел «Повторение и углубление знаний» (17 ч.) включает часы из следующих разделов рабочей программы:

Раздел 2. Строение вещества – 6 часов;

Раздел 3. Основные закономерности протекания химических реакций – 1 час;

Раздел 4. Растворы – 5 часа;

Раздел 5. Окислительно – восстановительные процессы – 1 час;

Раздел 6. Классификация и номенклатура неорганических соединений – 4 часа.

Последовательность тем в разделе «Повторение и углубление знаний» совпадает с последовательностью тем в учебнике Химия. 10 класс. Углубленный уровень (авторы В.В. Еремин, Н.Е. Кузьменко, В.И. Теренин, А.А. Дроздов, В.В. Лунин).

Количество часов по годам обучения уменьшено со 105 часов до 102 часов, т.к. учебный процесс длится 34 учебных недели. В связи с этим остается только 1 час резервного времени, которое используется в 10 классе для проведения ученической конференции и защиты проектов.

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Химия».

Личностные результаты

1. Патриотическое воспитание

- ценностное отношение к отечественному культурному, историческому и научному наследию, понимание значения химической науки в жизни современного общества, способность владеть достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной химии, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества.

2. Гражданское воспитание:

- представление о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, сформированность коммуникативных компетентностей в общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности; готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, выполнение химических экспериментов, создание учебных проектов; стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности; готовность оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков.

3. Ценность научного познания:

- мировоззренческие представления о веществе и химической реакции, соответствующих современному уровню развития науки и составляющих основу для понимания сущности научной картины мира; представление об основных закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной средой, о роли химии в познании этих закономерностей;

- сформированность познавательных мотивов, направленных на получение новых знаний по химии, необходимых для объяснения наблюдаемых процессов и явлений;
- сформированность познавательной, информационной и читательской культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, доступными техническими средствами информационных технологий;
- сформированность интереса к обучению и познанию, любознательности, готовности и способности к самообразованию, проектной и исследовательской деятельности, к осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем.

4. Формирование культуры здоровья:

- осознание ценности жизни, ответственного отношения к своему здоровью, установки на здоровый образ жизни, осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения), необходимость соблюдения правил безопасности при обращении с химическими веществами в быту и реальной жизни.

5. Трудовое воспитание:

- сформированность интереса к практическому изучению профессий и труда различного рода; уважение к труду и результатам трудовой деятельности, в том числе на основе применения предметных знаний по химии; осознанный выбор индивидуальной траектории продолжения образования с учётом личностных интересов и способности к химии, общественных интересов и потребностей, успешной профессиональной деятельности и развития необходимых умений; готовность адаптироваться в профессиональной среде.

6. Экологическое воспитание:

- сформированность экологически целесообразного отношения к природе как источнику жизни на Земле, основе её существования, понимания ценности здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью, осознания ценности соблюдения правил безопасного поведения при работе с веществами, а также в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;
- формирование способности применять знания, получаемые при изучении химии, для решения задач, связанных с окружающей природной средой, повышения уровня экологической культуры, осознания глобального характера экологических проблем и путей их решения посредством методов химии;
- формирование экологического мышления, умения руководствоваться им в познавательной, коммуникативной и социальной практике.

2. Метапредметные результаты

В составе метапредметных результатов выделяют значимые для формирования мировоззрения общенаучные понятия (закон, теория, принцип, гипотеза, факт, система, процесс, эксперимент и др.), которые используются в естественно-научных учебных предметах и позволяют на основе знаний из этих предметов формировать представление о целостной научной картине мира, и универсальные учебные действия (познавательные, коммуникативные, регулятивные), которые обеспечивают формирование готовности к самостоятельному планированию и осуществлению учебной деятельности.

Метапредметные результаты освоения образовательной программы по химии отражают овладение универсальными познавательными действиями, в том числе:

Базовыми логическими действиями

1) умением использовать приёмы логического мышления при освоении знаний: раскрывать смысл химических понятий (выделять их характерные признаки, устанавливать взаимосвязь с другими понятиями), использовать понятия для объяснения отдельных фактов и явлений; выбирать основания и критерии для классификации химических веществ и химических реакций; устанавливать причинно-следственные связи между объектами изучения; строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии); делать выводы и заключения;

2) умением применять в процессе познания понятия (предметные и метапредметные), символические (знаковые) модели, используемые в химии, преобразовывать широко применяемые в химии модельные представления — химический знак (символ элемента), химическая формула и уравнение химической реакции — при решении учебно-познавательных задач; с учётом этих модельных представлений выявлять и характеризовать существенные признаки изучаемых объектов — химических веществ и химических реакций; выявлять общие закономерности, причинно-следственные связи и противоречия в изучаемых процессах и явлениях; предлагать критерии для выявления этих закономерностей и противоречий; самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев);

Базовыми исследовательскими действиями

1) умением использовать поставленные вопросы в качестве инструмента познания, а также в качестве основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;

2) приобретение опыта по планированию, организации и проведению ученических экспериментов: умение наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого опыта, исследования, составлять отчёт о проделанной работе;

Работой с информацией

1) умением выбирать, анализировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления, получаемую из разных источников (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета); критически оценивать противоречивую и недостоверную информацию;

2) умением применять различные методы и запросы при поиске и отборе информации и соответствующих данных, необходимых для выполнения учебных и познавательных задач определённого типа; приобретение опыта в области использования информационно-коммуникативных технологий, овладение культурой активного использования различных поисковых систем; самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи несложными схемами, диаграммами, другими формами графики и их комбинациями;

3) умением использовать и анализировать в процессе учебной и исследовательской деятельности информацию о влиянии промышленности, сельского хозяйства и транспорта на состояние окружающей природной среды;

Универсальными коммуникативными действиями

1) умением задавать вопросы (в ходе диалога и/или дискуссии) по существу обсуждаемой темы, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

- 2) приобретение опыта презентации результатов выполнения химического эксперимента (лабораторного опыта, лабораторной работы по исследованию свойств веществ, учебного проекта);
- 3) заинтересованность в совместной со сверстниками познавательной и исследовательской деятельности при решении возникающих проблем на основе учёта общих интересов и согласования позиций (обсуждения, обмен мнениями, «мозговые штурмы», координация совместных действий, определение критериев по оценке качества выполненной работы и др.);

Универсальными регулятивными действиями

- 1) умением самостоятельно определять цели деятельности, планировать, осуществлять, контролировать и при необходимости корректировать свою деятельность, выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач, самостоятельно составлять или корректировать предложенный алгоритм действий при выполнении заданий с учётом получения новых знаний об изучаемых объектах — веществах и реакциях; оценивать соответствие полученного результата заявленной цели;
- 2) умением использовать и анализировать контексты, предлагаемые в условии заданий.

Планируемые предметные результаты освоения учебного предмета «Химия» на углубленном уровне

В результате изучения учебного предмета «Химия» на уровне среднего общего образования выпускник на углубленном уровне научится:

По окончании 10 класса:

- анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А. М. Бутлерова, строения атома, химической связи;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ
- характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;
- определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;
- устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;
- устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений заданного состава и строения;

- подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;
- подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;
- определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;
- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав или по продуктам сгорания; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях;
- использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
- критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;

По окончании 11 класса:

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- сопоставлять исторические вехи развития химии с историческими периодами развития промышленности и науки для проведения анализа состояния, путей развития науки и технологий;
- анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот, оснований и солей, а также устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;

- составлять молекулярные и структурные формулы неорганических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной с целью определения химической активности веществ;
- характеризовать физические свойства неорганических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;
- характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;
- определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- устанавливать генетическую связь между классами неорганических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических соединений заданного состава и строения;
- подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;
- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- обосновывать практическое использование неорганических веществ и их реакций в промышленности и быту;
- выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;
- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;

— критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;

— находить взаимосвязи между структурой и функцией, причиной и следствием, теорией и фактами при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;

— представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.

2. Содержание учебного предмета «Химия» на углубленном уровне среднего общеобразования

2.1. Теоретические основы химии

2.1.1. Строение вещества (13 ч.)

Атомно-молекулярное учение. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Качественный и количественный состав вещества. Молярная и относительная молекулярная массы вещества. Мольная доля и массовая доля элемента в веществе.

Строение атома. Нуклиды. Изотопы. Типы радиоактивного распада. Термоядерный синтез. Ядерные реакции. Применение радионуклидов в медицине. Метод меченых атомов.

Современная модель строения атома. Корпускулярно-волновые свойства электрона. Квантовые числа. Атомная орбиталь. Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули. Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d, f-элементы). Электронные конфигурации положительных и отрицательных ионов. Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны.

Периодический закон. Формулировка закона в свете современных представлений о строении атома. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д. И. Менделеева. Радиус атома. Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов в периодах и группах. Электроотрицательность.

Химическая связь. Электронная природа химической связи. Виды химической связи. Ковалентная связь и ее характеристики (энергия связи, длина связи, валентный угол, кратность связи, полярность, поляризуемость). Ковалентная неполярная и полярная связь. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной полярной связи. Геометрия молекулы. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь и ее влияние на свойства вещества. Межмолекулярные взаимодействия.

Агрегатные состояния вещества. Газы. Газовые законы. Уравнение Клайперона—Менделеева. Закон Авогадро. Закон объемных отношений. Относительная плотность газов. Средняя молярная масса смеси.

Строение твердых тел: кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая. Понятие об элементарной ячейке. Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ.

Демонстрации. 1. Образцы веществ молекулярного и немолекулярного строения. 2. Возгонка иода. 3. Модели молекул. 4. Кристаллические решетки.

2.1.2. Основные закономерности протекания химических реакций (12 ч.)

Классификация химических реакций по различным признакам сравнения. Гомогенные и гетерогенные реакции. Классификация по знаку теплового эффекта. Обратимые и необратимые реакции. Каталитические и некаталитические реакции. Реакции с изменением и без изменения степени окисления элементов в соединениях.

Энергетика химических реакций. Тепловой эффект химической реакции. Эндотермические и экзотермические реакции. Термохимические уравнения. Теплота образования вещества. Закон Гесса и следствия из него. Энергия связи. Понятие об энтропии. Второй закон термодинамики. Формула Больцмана. Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химической реакции.

Обратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье. Равновесные состояния: устойчивое, неустойчивое, безразличное. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах.

Скорость химических реакций, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры, наличия катализатора, площади поверхности реагирующих веществ. Реакции гомогенные и гетерогенные. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации и об энергетическом профиле реакции. Катализаторы и катализ. Активность и селективность катализатора. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Ферменты как биологические катализаторы.

Демонстрации. 1. Экзотермические и эндотермические химические реакции. 2. Тепловые явления при растворении серной кислоты и аммиачной селитры. 3. Зависимость скорости реакции от природы веществ на примере взаимодействия растворов различных кислот одинаковой концентрации с одинаковыми кусочками (гранулами) цинка и одинаковых кусочков разных металлов (магния, цинка, железа) с раствором соляной кислоты. 4. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации и температуры. 5. Зависимость положения равновесия в системе $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$ от температуры.

Лабораторные опыты. 1. Каталитическое разложение пероксида водорода.

←2.1.3. Растворы (7 ч.)

Способы выражения количественного состава раствора: массовая доля растворенного вещества (процентная концентрация). Растворение как физико-химический процесс.

Дисперсные системы. Коллоидные растворы. Истинные растворы. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Суспензии и эмульсии. Золи и гели. Опалесценция. Эффект Тиндаля. Коагуляция. Седиментация. Синерезис.

Реакции в растворах электролитов. Качественные реакции на ионы в растворе. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора. Сильные и слабые электролиты. Расчет рН растворов сильных кислот и щелочей.

Константы диссоциации слабых электролитов. Реакции ионного обмена. Полные и сокращенные ионные уравнения. Гидролиз солей. Гидролиз по катиону, по аниону, по катиону и по аниону. Реакция среды растворов солей: кислотная, щелочная и нейтральная. Полный необратимый гидролиз. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности.

Демонстрации. 1. Определение кислотности среды при помощи индикаторов. 2. Эффект Тиндаля. 3. Образование комплексных соединений переходных металлов.

Лабораторные опыты. 1. Реакции ионного обмена. 2. Свойства коллоидных растворов. 3. Гидролиз солей. 4. Получение и свойства комплексных соединений.

2.1.4. Окислительно-восстановительные процессы (5 ч.)

Окислительно-восстановительные реакции. Типы окислительно-восстановительных реакций. Окисление и восстановление. Окислители и восстановители. Метод электронного и электронноионного баланса. Поведение веществ в средах с разным значением рН. Перманганат калия как окислитель. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов.

Гальванический элемент(на примере элемента Даниэля). Химические источники тока: гальванические элементы, аккумуляторы и топливные элементы. Электрохимический ряд напряжений (активности) металлов (ряд стандартных электродных потенциалов).

Электролиз расплавов и водных растворов электролитов (кислот, щелочей и солей). Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия.

Коррозия металлов: способы защиты металлов от коррозии.

Демонстрации. Взаимодействие перманганата калия с сульфитом натрия в разных средах.

2.2. Основы неорганической химии

2.2.1. Классификация и номенклатура неорганических соединений (4 ч.)

Важнейшие классы неорганических веществ. Элементы металлы и неметаллы и их положение в Периодической системе. Классификация и номенклатура сложных неорганических соединений: оксидов, гидроксидов, кислоты солей. Генетическая связь между классами неорганических соединений. Идентификация неорганических веществ ионов.

Комплексные соединения. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. Координационное число. Номенклатура комплексных соединений. Значение комплексных соединений. Понятие о координационной химии.

2.2.2. Неметаллы (31 ч.)

Водород. Получение, физические и химические свойства (реакции с металлами и неметаллами, восстановление оксидов и солей). Гидриды. Топливные элементы.

Галогены. Общая характеристика элементов главной подгруппы VII группы. Физические свойства простых веществ. Закономерности изменения окислительной активности галогенов в соответствии с их положением в периодической таблице. Порядок вытеснения галогенов из растворов галогенидов. Хлор — получение в промышленности и лаборатории, реакции с металлами и неметаллами. Взаимодействие хлора с водой и растворами щелочей. Кислородные соединения хлора. Гипохлориты, хлораты и перхлораты как типичные окислители. Особенности химии фтора, брома и иода. Качественная реакция на иод. Галогеноводороды — получение, кислотные и восстановительные свойства. Хлороводород. Галогеноводородные кислоты и их соли. Соляная кислота и ее соли. Качественные реакции на галогенид-ионы. Применение галогенов и их важнейших соединений.

Элементы подгруппы кислорода. Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Физические свойства простых веществ. Озон как аллотропная модификация кислорода. Получение озона. Озон как окислитель. Позитивная и негативная роль озона в окружающей среде. Сравнение свойств озона и кислорода. Вода и пероксид водорода как водородные соединения кислорода — сравнение свойств. Пероксид водорода как окислитель и восстановитель. Пероксиды металлов. Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы (взаимодействие с металлами, кислородом, водородом, растворами щелочей, кислотами-окислителями). Взаимодействие серы с сульфитом натрия с образованием тиосульфата натрия. Сероводород — получение, кислотные и восстановительные свойства. Сульфиды. Сернистый газ как кислотный оксид. Окислительные и восстановительные свойства сернистого газа. Получение сернистого газа в промышленности и лаборатории. Сернистая кислота и ее соли. Серный ангидрид. Серная кислота. Свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты. Действие концентрированной серной кислоты на сахар, металлы, неметаллы, сульфиды. Термическая устойчивость сульфатов. Качественная реакция на серную кислоту и ее соли.

Элементы подгруппы азота. Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы. Физические свойства простых веществ.

Азот и его соединения. Строение молекулы азота. Физические и химические свойства азота. Получение азота в промышленности и лаборатории. Нитриды. Аммиак — его получение, физические и химические свойства. Основные свойства водных растворов аммиака. Аммиак как восстановитель. Соли аммония. Поведение солей аммония при нагревании. Качественная реакция на ион аммония. Применение аммиака. Оксиды азота, их получение и свойства. Оксид азота (I). Окисление оксида азота (II) кислородом. Димеризация оксида азота (IV). Азотистая кислота и ее соли. Нитриты как окислители и восстановители. Азотная кислота — физические и химические свойства, получение. Азотная кислота как окислитель (отношение азотной кислоты к металлам и неметаллам). Зависимость продукта восстановления азотной кислоты от активности металла и концентрации кислоты. Нитраты, их физические и химические свойства (окислительные свойства и термическая устойчивость), применение.

Фосфор и его соединения. Аллотропия фосфора. Физические свойства фосфора. Химические свойства фосфора (реакции с кислородом, галогенами, металлами, сложными веществами-окислителями, щелочами). Получение и применение фосфора. Фосфин.

Фосфиды. Фосфорный ангидрид. Ортофосфорная и метафосфорная кислоты и их соли. Качественная реакция на ортофосфаты. Разложение ортофосфорной кислоты. Применение фосфорной кислоты и ее солей. Биологическая роль фосфатов.

Подгруппа углерода. Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы.

Углерод. Аллотропия углерода. Сравнение строения и свойств графита и алмаза. Фуллерен как новая молекулярная форма углерода. Уголь: химические свойства, получение и применение угля. Карбиды. Гидролиз карбида кальция и карбида алюминия. Карбиды переходных металлов (железа, хрома и др.) как сверхпрочные материалы. Синтез-газ как основа современной промышленности. Оксиды углерода. Уголь и угарный газ как восстановители. Реакция угарного газа с расплавами щелочей. Синтез формиатов. Образование угарного газа при неполном сгорании угля. Биологическое действие угарного газа. Получение и применение угарного газа. Углекислый газ: получение, химические свойства (взаимодействие углекислого газа с водой, щелочами, магнием, пероксидами металлов). Угольная кислота и ее соли. Карбонаты и гидрокарбонаты: их поведение при нагревании. Качественная реакция на карбонат-ион.

Кремний. Физические и химические свойства кремния. Реакции с углем, кислородом, хлором, магнием, растворами щелочей, сероводородом. Силан — водородное соединение кремния. Силициды. Получение и применение кремния. Оксид кремния (IV), его строение, физические и химические свойства, значение в природе и применение. Кремниевые кислоты и их соли. Гидролиз силикатов. Силикатные минералы — основа земной коры. Алюмосиликаты.

Благородные (инертные) газы. Общая характеристика элементов главной подгруппы VIII группы. Особенности химических свойств. Применение благородных газов.

Демонстрации. 1. Горение водорода. 2. Получение хлора (опыт в пробирке). 3. Окислительные свойства раствора гипохлорита натрия. 4. опыты с бромной водой. 5. Плавление серы. 6. Горение серы в кислороде. 7. Взаимодействие железа с серой. 8. Горение сероводорода. 9. Осаждение сульфидов. 10. Свойства сернистого газа. 11. Действие концентрированной серной кислоты на медь и сахарозу. 12. Растворение аммиака в воде. 13. Основные свойства раствора аммиака. 14. Каталитическое окисление аммиака. 15. Получение оксида азота (II) и его окисление на воздухе. 16. Действие азотной кислоты на медь. 17. Горение фосфора в кислороде. 18. Превращение красного фосфора в белый и его свечение в темноте. 19. Взаимодействие фосфорного ангидрида с водой. 20. Образцы графита, алмаза, кремния. 21. Горение угарного газа. 22. Тушение пламени углекислым газом. 23. Разложение мрамора.

Лабораторные опыты. 1. Получение хлора и изучение его свойств. 2. Свойства хлорсодержащих отбеливателей. 3. Свойства брома, иода и их солей. 4. Изучение свойств серной кислоты и ее солей. 5. Изучение свойств водного раствора аммиака. 6. Свойства солей аммония. 7. Качественная реакция на карбонат-ион. 8. Испытание раствора силиката натрия индикатором. 9. Ознакомление с образцами природных силикатов.

2.2.3. Металлы (30 ч.)

Общий обзор элементов — металлов. Свойства простых веществ-металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Металлические кристаллические решетки. Сплавы. Характеристика наиболее известных сплавов. Получение и применение металлов.

Щелочные металлы. Общая характеристика элементов главной подгруппы I группы. Свойства щелочных металлов. Распознавание катионов лития, натрия и калия. Натрий и калий — представители щелочных металлов. Характерные реакции натрия и калия. Получение щелочных металлов. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Соединения натрия и калия. Соли натрия, калия, их значение в природе и жизни человека. Сода и едкий натр — важнейшие соединения натрия.

Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы. Бериллий, магний, щелочноземельные металлы. Амфотерность оксида и гидроксида бериллия. Окраска пламени солями щелочноземельных металлов. Магний и кальций, их общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение магния, кальция и их соединений. Соли магния и кальция, их значение в природе и жизни человека. Жесткость воды и способы ее устранения.

Алюминий. Распространенность в природе, физические и химические свойства (отношение к кислороду, галогенам, растворам кислот и щелочей, алюмотермия). Производство алюминия. Применение алюминия. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соли алюминия. Полное разложение водой солей алюминия со слабыми двухосновными кислотами. Алюминаты в твердом виде и в растворе. Комплексные соединения алюминия.

Металлы побочных подгрупп. Общая характеристика переходных металлов I—VIII групп. Особенности строения атомов переходных металлов. Общие физические и химические свойства. Применение металлов.

Хром. Физические свойства хрома. Химические свойства хрома (отношение к водяному пару, кислороду, хлору, растворам кислот). Получение и применение хрома. Соединения хрома. Изменение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома с ростом степени окисления. Амфотерные свойства оксида и гидроксида хрома (III). Окисление солей хрома (III) в хроматы. Взаимные переходы хроматов и дихроматов. Хроматы и дихроматы как окислители.

Марганец. Физические свойства марганца. Химические свойства марганца (отношение к кислороду, хлору, растворам кислот). Получение и применение марганца. Оксид марганца (IV) как окислитель и катализатор. Перманганат калия как окислитель.

Железо. Нахождение в природе. Значение железа для организма человека. Физические свойства железа. Химические свойства железа (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, углем, водой, кислотами, растворами солей). Сплавы железа с углеродом. Получение и применение железа. Соединения железа. Сравнение кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств гидроксида железа (II) и гидроксида железа (III). Соли железа (II) и железа (III). Методы перевода солей железа (II) в соли железа (III) и обратно. Полное разложение водой солей железа (III) со слабыми двухосновными кислотами. Окислительные свойства соединений железа (III) в реакциях с

восстановителями(иодидом, сероводородом и медью). Цианидные комплексы железа. Качественные реакции на ионы железа (II) и (III).

Медь. Нахождение в природе. Биологическая роль. Физические и химические свойства (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, кислотами-окислителями, хлоридом железа (III)). Получение и применение меди. Оксид и гидроксид меди (II). Соли меди (II). Медный купорос. Аммиакаты меди (I) и меди (II). Получение оксида меди (I) восстановлением гидроксида меди (II) глюкозой. Получение хлорида и иодида меди (I).

Серебро. Физические и химические свойства (взаимодействие с сероводородом в присутствии кислорода, кислотами-окислителями). Осаждение оксида серебра при действии щелочи на соли серебра. Аммиакаты серебра как окислители. Качественная реакция на ионы серебра. Применение серебра.

Золото. Физические и химические свойства (взаимодействие с хлором, «царской водкой»). Золотохлороводородная кислота. Гидроксид золота (III). Комплексы золота. Способы выделения золота из золотоносной породы. Применение золота.

Цинк. Физические и химические свойства (взаимодействие с галогенами, кислородом, серой, водой, раствором кислот и щелочей). Получение и применение цинка. Амфотерность оксида и гидроксида цинка. Важнейшие соли цинка.

Демонстрации. 1. Коллекция металлов. 2. Коллекция минералов и руд. 3. Коллекция «Железо и его сплавы». 4. Окрашивание пламени солями щелочных и щелочноземельных металлов. 5. Взаимодействие натрия с водой. 6. Взаимодействие кальция с водой. 7. Коллекция «Алюминий». 8. Плавление алюминия. 9. Взаимодействие алюминия со щелочью. 10. Алюмотермия. 11. Взаимодействие хрома с соляной кислотой без доступа воздуха. 12. Осаждение гидроксида хрома (III) и окисление его пероксидом водорода. 13. Разложение дихромата аммония. 14. Разложение пероксида водорода под действием диоксида марганца. 15. Осаждение гидроксида железа (II) и окисление его на воздухе. 16. Выделение серебра из его солей действием меди.

Лабораторные опыты. 1. Окрашивание пламени соединениями щелочных металлов. 2. Ознакомление с минералами и важнейшими соединениями щелочных металлов. 3. Свойства соединений щелочных металлов. 4. Окрашка пламени солями щелочноземельных металлов. 5. Свойства магния и его соединений. 6. Свойства соединений кальция. 7. Жесткость воды. 8. Свойства алюминия. 9. Свойства соединений алюминия. 10. Свойства соединений хрома. 11. Свойства марганца и его соединений. 12. Изучение минералов железа. 13. Свойства железа. 14. Свойства меди, ее сплавов и соединений. 15. Свойства цинка и его соединений.

2.3. Основы органической химии

2.3.1. Основные понятия органической химии (13 ч.)

Появление и развитие органической химии как науки. Предмет и задачи органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук. Взаимосвязь неорганических и органических веществ.

Особенности органических веществ. Причины многообразия органических веществ. Органические вещества в природе. Углеродный скелет органической молекулы, его типы: циклические, ациклические. Карбоциклические и гетероциклические скелеты. Кратность химической связи (виды связей в молекулах органических веществ: одинарные, двойные, тройные). Изменение энергии связей между атомами углерода при увеличении кратности связи. Насыщенные и ненасыщенные соединения.

Электронное строение и химические связи атома углерода. Гибридизация атомных орбиталей, ее типы для органических соединений: sp^3 , sp^2 , sp . Образование σ - и p -связей молекулах органических соединений. Пространственное строение органических соединений.

Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А. М. Бутлерова. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Структурная формула. Изомерия и изомеры. Структурная и пространственная изомерия. Изомерия углеродного скелета. Изомерия положения. Межклассовая изомерия. Виды пространственной изомерии. Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода. Оптические антиподы. Хиральность. Хиральные и ахиральные молекулы. Геометрическая изомерия (цис, транс-изомерия).

Электронное строение органических веществ. Взаимное влияние атомов и групп атомов. Электронные эффекты. Индуктивный и мезомерный эффекты. Представление о резонансе.

Классификация органических веществ. Основные классы органических соединений. Принципы классификации органических соединений. Понятие о функциональной группе. Классификация органических соединений по функциональным группам. Гомология. Гомологи. Гомологическая разность. Гомологические ряды.

Номенклатура органических веществ. Международная (систематическая) номенклатура органических веществ и принципы образования названий органических соединений. Рациональная номенклатура.

Классификация и особенности органических реакций. Способы записей реакций в органической химии. Схема и уравнение. Условия проведения реакций. Классификация реакций органических веществ по структурному признаку: замещение, присоединение, отщепление. Реакционные центры. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о свободном радикале, нуклеофиле, электрофиле, карбокатионе и карбанионе. Обозначение ионных реакций в органической химии. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии. Идентификация органических соединений. Генетическая связь между классами органических соединений.

Демонстрации. Модели органических молекул.

2.3.2. Углеводороды (23 ч.)

Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана. sp^3 -гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алканов. Систематическая номенклатура алканов и радикалов. Изомерия углеродного скелета алканов. Физические свойства алканов. Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства алканов: галогенирование, нитрование, дегидрирование, термическое разложение (пиролиз), горение как один из основных источников тепла в промышленности и быту, каталитическое окисление, крекинг как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе, изомеризация как способ получения высокосортного бензина. Механизм реакции свободнорадикального замещения (на примере хлорирования метана). Синтетические способы получения алканов. Методы получения алканов из алкилгалогенидов (реакция Вюрца), декарбокислированием солей

карбоновых кислот и электролизом растворов солей карбоновых кислот. Нахождение алканов в природе и применение алканов.

Циклоалканы. Строение молекул циклоалканов. Общая формула циклоалканов. Номенклатура циклоалканов. Изомерия циклоалканов: углеродного скелета, межклассовая, пространственная (цис-транс-изомерия). Напряженные и ненапряженные циклы. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Химические свойства циклопропана: горение, реакции присоединения (гидрирование, присоединение галогенов, галогеноводородов, воды) и циклогексана: горение, реакции радикального замещения (хлорирование, нитрование). Получение циклоалканов из алканов и дигалогеналканов.

Алкены. Электронное и пространственное строение молекулы этилена. sp^2 -гибридизация орбиталей атомов углерода. σ - и π -связи. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Номенклатура алкенов. Изомерия алкенов: углеродного скелета, положения кратной связи, пространственная (геометрическая изомерия, или цис-транс-изомерия), межклассовая. Физические свойства алкенов. Химические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводородов: гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация алкенов. Правило Марковникова и его объяснение с точки зрения электронной теории. Радикальное присоединение бромоводорода к алкенам в присутствии перекисей. Окисление алкенов: горение, окисление кислородом в присутствии хлоридов палладия (II) и меди (II) (Вакер-процесс), окисление кислородом в присутствии серебра, окисление горячим подкисленным раствором перманганата калия, окисление перманганатом калия (реакция Вагнера). Качественные реакции на двойную связь. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. Получение алкенов дегидрированием алканов; реакцией элиминирования из спиртов, галогеналканов, дигалогеналканов. Правило Зайцева. Полимеризация алкенов. Полимеризация на катализаторах Циглера—Натта. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Применение алкенов (этилен и пропилен).

Алкадиены. Классификация алкадиенов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных алкадиенов. Общая формула алкадиенов. Номенклатура и изомерия алкадиенов. Физические свойства алкадиенов. Химические свойства алкадиенов: реакции присоединения (гидрирование, галогенирование), горения и полимеризации. 1,2- и 1,4-Присоединение. Получение алкадиенов. Синтез бутадиена из бутана и этанола. Полимеризация. Каучуки. Вклад С. В. Лебедева в получение синтетического каучука. Вулканизация каучуков. Резина. Многообразие видов синтетических каучуков, их свойства и применение.

Алкины. Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. sp -гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура алкинов. Изомерия алкинов: углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов. Реакции присоединения как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Гидрирование. Реакции присоединения галогенов, галогеноводородов, воды. Тримеризация и димеризация ацетилена. Реакции замещения. Кислотные свойства алкинов с концевой тройной связью. Ацетилениды. Горение ацетилена. Окисление алкинов раствором перманганата калия. Получение ацетилена пиролизом метана и

карбидным методом. Синтез алкинов алкилированием ацетилидов. Применение ацетилена. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов.

Арены. История открытия бензола. Современные представления об электронном пространственном строении бензола. Общая формула аренов. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Изомерия дизамещенных бензолов на примере ксилолов. Физические свойства бензола. Химические свойства бензола. Реакции замещения в бензольном ядре (электрофильное замещение): галогенирование, нитрование, алкилирование. Реакции присоединения к бензолу (гидрирование, галогенирование (хлорирование на свету)). Реакция горения. Особенности химических свойств алкилбензолов на примере толуола. Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. Правила ориентации заместителей в реакциях замещения. Хлорирование толуола. Окисление алкилбензолов раствором перманганата калия. Галогенирование алкилбензолов в боковую цепь. Нитрование нитробензола. Получение бензола и его гомологов. Применение гомологов бензола.

Генетическая связь между различными классами углеводородов. Качественные реакции на непредельные углеводороды.

Галогенопроизводные углеводородов. Реакции замещения галогена на гидроксил, нитрогруппу, цианогруппу. Действие на галогенопроизводные водного и спиртового раствора щелочи. Сравнение реакционной способности алкил-, винил-, фенил- и бензилгалогенидов. Взаимодействие дигалогеналканов с магнием и цинком. Понятие о металлоорганических соединениях. Использование галогенопроизводных в быту, технике и в синтезе.

Демонстрации. 1. Составление моделей молекул алканов. 2. Бромирование гексана на свету. 3. Горение метана, этилена, ацетилена. 4. Отношение метана, этилена, ацетилена и бензола к растворам перманганата калия и бромной воде. 5. Получение этилена реакцией дегидратации этанола. 6. Получение ацетилена гидролизом карбида кальция. 7. Окисление толуола раствором перманганата калия. 8. Получение стирола деполимеризацией полистирола и испытание его отношения к раствору перманганата калия.

2.3.3. Кислородсодержащие органические соединения (18 ч.)

Спирты. Классификация, номенклатура и изомерия спиртов. Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородная связь между молекулами и ее влияние на физические свойства спиртов. Химические свойства спиртов: кислотные свойства (взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксигруппы); реакции замещения гидроксильной группы на галоген как способ получения растворителей; межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация; образование сложных эфиров с неорганическими и органическими кислотами; горение; окисление оксидом меди (II), подкисленным раствором

перманганата калия, хромовой смесью; реакции углеводородного радикала. Алкоголяты. Гидролиз, алкилирование (синтез простых эфиров по Вильямсону). Промышленный синтез метанола. Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Применение метанола и этанола. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Многоатомные спирты. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов, их физические и химические свойства. Качественная реакция на многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина в составе

косметических средств. Синтез диоксана из этиленгликоля. Токсичность этиленгликоля. Практическое применение этиленгликоля и глицерина.

Простые эфиры как изомеры предельных одноатомных спиртов. Сравнение их физических и химических свойств со спиртами. Реакция расщепления простых эфиров иодоводородом.

Фенолы. Строение, изомерия и номенклатура фенолов. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические и химические свойства фенола и крезолов. Кислотные свойства фенолов в сравнении со спиртами: реакции с натрием, гидроксидом натрия. Реакции замещения в бензольном кольце (галогенирование (бромирование), нитрование). Окисление фенолов. Качественные реакции на фенол. Получение фенола. Применение фенола.

Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. Электронное и пространственное строение карбонильной группы, ее полярность и поляризуемость. Классификация альдегидов и кетонов. Строение предельных альдегидов. Гомологический ряд, номенклатура, изомерия предельных альдегидов. Строение молекулы ацетона. Гомологический ряд, номенклатура и изомерия кетонов. Общая формула предельных альдегидов и кетонов. Физические свойства формальдегида, ацетальдегида, ацетона. Химические свойства предельных альдегидов и кетонов. Реакции присоединения воды, спиртов, циановодорода и гидросульфита натрия. Сравнение реакционной способности альдегидов и кетонов в реакциях присоединения. Реакции замещения атомов водорода при углеродном атоме на галоген. Полимеризация формальдегида и ацетальдегида. Окисление карбонильных соединений. Особенности реакции окисления ацетона. Сравнение окисления альдегидов и кетонов. Гидрирование. Восстановление карбонильных соединений в спирты. Качественные реакции на альдегидную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II)). Особенности формальдегида. Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетилен (реакция Кучерова), окислением этилена кислородом в присутствии хлорида палладия (II). Получение ацетона окислением пропанола-2 и разложением кальциевой или бариевой соли уксусной кислоты. Токсичность альдегидов. Важнейшие представители альдегидов и кетонов: формальдегид, уксусный альдегид, ацетон и их практическое использование.

Карбоновые кислоты. Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Классификация, изомерия и номенклатура карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд и общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот на примере муравьиной, уксусной, пропионовой, пальмитиновой и стеариновой кислот. Водородные связи, ассоциация карбоновых кислот. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Кислотные свойства (изменение окраски индикаторов, реакции с активными металлами, основными оксидами, основаниями, солями). Изменение силы карбоновых кислот при введении донорных и акцепторных заместителей. Взаимодействие карбоновых кислот со спиртами (реакция этерификации), обратимость реакции. Галогенирование карбоновых кислот в боковую цепь. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Получение предельных одноосновных карбоновых кислот: окисление альдегидов, окисление первичных спиртов, окисление алканов и алкенов, гидролизом геминальных тригалогенидов. Получение

муравьиной и уксусной кислот в промышленности. Применение муравьиной и уксусной кислот.

Двухосновные карбоновые кислоты: общие способы получения, особенности химических свойств. Щавелевая и малоновая кислота как представители дикарбоновых кислот.

Непредельные и ароматические кислоты: особенности их строения и свойств. Применение бензойной кислоты. Ароматические дикарбоновые кислоты (фталевая, изофталевая и терефталевая кислоты). Понятие о гидроксикарбоновых кислотах и их представителях молочной, лимонной, яблочной и винной кислот. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты. Значение и применение карбоновых кислот.

Функциональные производные карбоновых кислот.

Хлорангидриды и ангидриды карбоновых кислот: получение, гидролиз. Взаимодействие хлорангидридов с нуклеофильными реагентами. Получение сложных эфиров с использованием хлорангидридов и ангидридов кислот.

Сложные эфиры. Строение, номенклатура и изомерия сложных эфиров. Сложные эфиры как изомеры карбоновых кислот (межклассовая изомерия). Сравнение физических свойств и реакционной способности сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Гидролиз сложных эфиров. Способы получения сложных эфиров: этерификация карбоновых кислот, ацилирование спиртов и алколюлятов галогенангиридами и ангидридами, алкилирование карбоксилат-ионов. Синтез сложных эфиров фенолов. Сложные эфиры неорганических кислот. Нитроглицерин. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности.

Амиды карбоновых кислот: получение и свойства на примере ацетамида.

Соли карбоновых кислот, их термическое разложение в присутствии щелочи. Синтез карбонильных соединений разложением кальциевых солей карбоновых кислот.

Демонстрации. 1. Взаимодействие натрия с этанолом. 2. Окисление этанола оксидом меди (II). 3. Горение этанола. 4. Взаимодействие трет -бутилового спирта с соляной кислотой. 5. Иодоформная реакция. 6. Определение альдегидов при помощи качественных реакций. 7. Окисление альдегидов перманганатом калия.

Лабораторные опыты. 1. Свойства этилового спирта. 2. Свойства глицерина. 3. Свойства фенола. 4. Свойства формалина. 5. Свойства уксусной кислоты. 6. Соли карбоновых кислот.

2.3.4. Азотсодержащие соединения (5 ч.)

Амины. Классификация по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле, номенклатура, изомерия аминов. Первичные, вторичные и третичные амины. Электронное и пространственное строение предельных аминов. Физические свойства аминов. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами. Соли алкиламмония. Реакция горения аминов. Алкилирование и ацилирование аминов. Реакции аминов с азотистой кислотой. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводов, из спиртов. Применение аминов в фармацевтической промышленности. Ароматические амины. Анилин как представитель ароматических аминов. Строение анилина. Взаимное влияние групп атомов в молекуле анилина. Влияние заместителей в ароматическом ядре на кислотные и основные свойства ариламинов. Причины ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда. Химические

свойства анилина: основные свойства (взаимодействие с кислотами); реакции замещения в ароматическое ядро (галогенирование (взаимодействие с бромной водой), нитрование (взаимодействие с азотной кислотой); окисление. Получение анилина (реакция Зинина). Анилин как сырье для производства анилиновых красителей. Синтезы на основе анилина.

Гетероциклы. Азот-, кислород- и серосодержащие гетероциклы. Фуран, пиррол как представители пятичленных гетероциклов. Природа ароматичности пятичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиррола, ароматический характер молекулы. Кислотные свойства пиррола. Пиридин как представитель шестичленных гетероциклов. Электронное строение молекулы пиридина, ароматический характер молекулы. Основные свойства пиридина. Различия в проявлении основных свойств пиррола и пиридина. Реакции пиридина: электрофильное замещение, гидрирование, замещение атомов водорода в β -положении на гидроксогруппу. Пиколины и их окисление. Представление о пурине, пуриновых и пиримидиновых основаниях.

Демонстрации. 1. Основные свойства аминов. 2. Качественные реакции на анилин. 3. Анилиновые красители. 4. Образцы гетероциклических соединений.

2.3.5. Биологически активные вещества (16 ч.)

Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Физические свойства жиров. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Гидрогенизация жиров. Применение жиров. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла.

Углеводы. Общая формула углеводов. Классификация углеводов. Моно-, олиго- и полисахариды. Физические свойства и нахождение углеводов в природе (на примере глюкозы и фруктозы). Линейная и циклическая формы глюкозы и фруктозы. Формулы Фишера и Хеуорса. Понятие о таутомерии как виде изомерии между циклической и линейной формами. Химические свойства глюкозы: окисление хлорной или бромной водой, окисление азотной кислотой, восстановление в шестиатомный спирт, изомеризация, качественные реакции на глюкозу (экспериментальные доказательства наличия альдегидной и спиртовых групп в глюкозе), спиртовое, молочнокислое брожение. Гликозидный гидроксил, его специфические свойства. Понятие о гликозидах, их нахождении в природе. Получение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов — источник энергии живых организмов.

Дисахариды. Сахароза как представитель невосстанавливающих дисахаридов. Строение, физические и химические свойства сахарозы. Гидролиз дисахаридов. Получение сахара из сахарной свеклы. Применение сахарозы.

Полисахариды. Крахмал, гликоген и целлюлоза как биологические полимеры. Крахмал как смесь амилозы и амилопектина, его физические свойства. Химические свойства крахмала: гидролиз, качественная реакция с иодом и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания. Целлюлоза: строение и физические свойства. Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров. Применение крахмала и целлюлозы. Практическое значение полисахаридов.

Нуклеиновые кислоты. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Состав и строение нуклеиновых кислот (ДНК и РНК). Гидролиз

нуклеиновых кислот. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов. Функции ДНК и РНК. Комплементарность. Генетический код.

Аминокислоты. Состав, строение и номенклатура аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. Физические свойства предельных аминокислот. Способы получения аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения, равновесия в растворах аминокислот. Свойства аминокислот: кислотные и основные свойства; ацилирование аминогруппы; этерификация; реакции с азотистой кислотой. Качественные реакции на аминокислоты с гидроксидом меди (II). Специфические качественные реакции на ароматические и гетероциклические аминокислоты с концентрированной азотной кислотой, на цистеин с ацетатом свинца (II). Биологическое значение α -аминокислот. Области применения аминокислот.

Пептиды, их строение. Пептидная связь. Амидный характер пептидной связи. Синтез пептидов. Гидролиз пептидов.

Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. Первичная структура белков. Ферментативный гидролиз белков. Вторичная структура белков: α -спираль, β -структура. Третичная и четвертичная структура белков. Дисульфидные мостики и ионные и ван-дер-ваальсовы (гидрофобные) взаимодействия. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки. Биологические функции белков.

Демонстрации. 1. Растворимость углеводов в воде и этаноле. 2. Образцы аминокислот.

Лабораторные опыты. 1. Свойства глюкозы. 2. Определение крахмала в продуктах питания. 3. Жиры и их свойства. 4. Цветные реакции белков.

2.3.6. Высокомолекулярные соединения (7 ч.)

Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Сополимеризация. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Классификация полимеров: пластмассы (пластики), эластомеры (каучуки), волокна, композиты. Современные пластмассы (пластики) (полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, фторопласт, полиэтилентерефталат, акрил-бутадиен-стирольный пластик, поликарбонаты). Термопластичные и терморезистивные полимеры. Фенолформальдегидные смолы. Композитные материалы. Волокна, их классификация. Природные и химические волокна. Искусственные и синтетические волокна. Понятие о вискозе и ацетатном волокне. Полиэфирные и полиамидные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон. Эластомеры. Природный и синтетический каучук. Резина и эбонит. Применение полимеров.

Демонстрации. 1. Образцы пластиков. 2. Коллекция волокон. 3. Поликонденсация этиленгликоля с терефталевой кислотой.

Лабораторные опыты. Отношение синтетических волокон к растворам кислот и щелочей.

2.4. Химия и жизнь

2.4.1. Химическая технология (Химия в промышленности) (5 ч.)

Основные принципы химической технологии. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ.

Производство серной кислоты контактным способом. Химизм процесса. Сырье для производства серной кислоты. Технологическая схема процесса, процессы и аппараты.

Производство аммиака. Химизм процесса. Определение оптимальных условий проведения реакции. Принцип циркуляции и его реализация в технологической схеме.

Металлургия. Черная металлургия. Производство чугуна. Доменный процесс (сырье, устройство доменной печи, химизм процесса). Производство стали в кислородном конвертере и в электропечах. Цветная металлургия.

Органический синтез. Промышленная органическая химия. Основной и тонкий органический синтез. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений. Производство метанола. Получение уксусной кислоты. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов.

2.4.2. Химия и экология (1 ч.)

Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Экология и проблема охраны окружающей среды. «Зеленая» химия.

Демонстрации. 1. Сырье для производства серной кислоты. 2. Модель кипящего слоя. 3. Железная руда. 4. Образцы сплавов железа.

2.4.3. Химия и энергетика (3 ч.)

Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Нефть как смесь углеводородов. Состав нефти и ее переработка. Первичная и вторичная переработка нефти. Перегонка нефти. Крекинг. Риформинг. Нефтепродукты. Октановое число бензина. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Каменный уголь. Коксование угля. Газификация угля. Экологические проблемы, возникающие при использовании угля в качестве топлива. Альтернативные источники энергии.

2.4.4. Химия и здоровье (2 ч.)

Химия пищи. Жиры, белки, углеводы, витамины, ферменты. Рациональное питание. Пищевые добавки. Пищевые добавки, их классификация. Запрещенные и разрешенные пищевые добавки. Основы пищевой химии.

Химия в медицине. Понятие о фармацевтической химии и фармакологии. Разработка лекарств. Лекарственные средства, их классификация. Противомикробные средства (сульфаниламидные препараты и антибиотики). Анальгетики (аспирин, анальгин, парацетамол, наркотические анальгетики). Вяжущие средства. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (избыточное потребление жирной пищи, курение, употребление алкоголя, наркомания).

2.4.5. Химия в повседневной жизни (2 ч.)

Косметические и парфюмерные средства.

Бытовая химия. Понятие о поверхностно-активных веществах. Моющие и чистящие средства. Отбеливающие средства. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.

2.4.6. Химия в строительстве (1 ч.)

Гипс. Известь. Цемент, бетон. Клеи. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.

2.4.7. Химия в сельском хозяйстве (1 ч.)

Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений. Пестициды: инсектициды, гербициды и фунгициды. Репелленты.

2.4.8. Неорганические материалы (1 ч.)

Стекло, его виды. Силикатная промышленность. Традиционные и современные керамические материалы. Сверхпроводящая керамика. Понятие о керметах, материалах с высокой твердостью.

2.4.9. Химия в современной науке (4 ч.)

Методология научного исследования. Методы научного познания в химии. Субъект и объект научного познания. Постановка проблемы. Сбор информации и накопление фактов. Гипотеза и ее экспериментальная проверка. Теоретическое объяснение полученных результатов. Индукция и дедукция. Экспериментальная проверка полученных теоретических выводов с целью распространения их на более широкий круг объектов. Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как метода научного познания. Наноструктуры.

Введение в проектную деятельность. Проект. Типы и виды проектов, этапы реализации проекта. Особенности разработки проектов (постановка целей, подбор методик, работа с литературными источниками, оформление и защита проекта).

Источники химической информации. Поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Работа с базами данных.

Демонстрации. 1. Пищевые красители. 2. Крашение тканей. 3. Отбеливание тканей. 4. Коллекция средств защиты растений. 5. Керамические материалы. 6. Цветные стекла.

Лабораторные опыты. 1. Знакомство с моющими средствами. 2. Клеи. 3. Знакомство с минеральными удобрениями изучение их свойств.

2.5. Типы расчетных задач

1. Нахождение молекулярной формулы углеводорода по его плотности и массовой доле элементов, входящих в его состав или по продуктам сгорания.
2. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.
3. Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).
4. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.
5. Расчеты теплового эффекта реакции.
6. Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.
7. Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.
8. Расчет константы равновесия по равновесным концентрациям веществ.
9. Расчет равновесных концентраций веществ, если известны исходные концентрации веществ и константа равновесия.
10. Расчет pH раствора сильной кислоты и сильного основания, если известна их концентрация.

2.6. Темы практических работ

1. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.
2. Экспериментальное решение задач по теме «Галогены».
3. Экспериментальное решение задач по теме «Халькогены».

4. Получение аммиака и изучение его свойств.
5. Экспериментальное решение задач по теме «Элементы подгруппы азота».
6. Экспериментальное решение задач по теме «Металлы главных подгрупп».
7. Получение медного купороса.
8. Экспериментальное решение задач по теме «Металлы побочных подгрупп».
9. Получение соли Мора.
10. Изготовление моделей молекул органических веществ.
11. Получение этилена и изучение его свойств.
12. Получение бромэтана.
13. Получение ацетона.
14. Получение уксусной кислоты.
15. Синтез этилацетата.
16. Гидролиз крахмала.
17. Идентификация органических веществ.
18. Распознавание пластмасс.
19. Распознавание волокон.

ТЕМЫ ПРОЕКТОВ

10 класс

1. Роль отечественных ученых в становлении и развитии органической химии.
2. Д. И. Менделеев и органическая химия.
3. Изучаем молоко.
4. Моделирование химических реакций.
5. Свекольный сок как краситель.
6. Электропроводящие полимеры.
7. Варим варенье на различных углеводах.
8. Изучаем сладкий вкус.
9. Получаем вещества с запахом фруктовых эссенций.
10. Изучаем мыло.
11. Карбоновые кислоты вокруг нас.
12. Разлагаем полимеры.
13. Делаем свечи.
14. Ферменты.
15. Синтез лекарственного средства.

11 класс

1. Исследуем старые стекла.
2. Микроэлементы для растений.
3. Средство от гололеда.
4. Производим индикаторы.
5. Нужно ли заменять синтетическую ваниль натуральной?
6. Готовим масляную краску.
7. Готовим состав для снятия ржавчины.
8. Исследуем взаимодействие медного купороса с содой.
9. Готовим термокраски.
10. Растим дендриты.
11. Готовим магнитные жидкости.
12. Изучаем вклад российских химиков в развитие науки.
13. Изучаем лед.
14. Окрашенная поваренная соль.

15. Собираем коллекцию минералов.
16. Химическая радуга.
17. Возникновение окраски в растворе.

Контрольные работы

№	10 класс
1	Контрольная работа № 1 по теме «Основы химии».
2	Контрольная работа № 2 по теме «Углеводороды».
3	Контрольная работа № 3 по теме «Кислородсодержащие органические соединения».
4	Контрольная работа № 4 по теме «Азотсодержащие и биологически активные органические вещества».

№	11 класс
1	Контрольная работа № 1 по теме «Неметаллы».
2	Контрольная работа № 2 по теме «Металлы».
3	Контрольная работа № 3 по теме «Теоретические основы химии».
4	Контрольная работа № 4. «Итоговая контрольная работа».

Соответствие практической работ в авторской и рабочей программе по темам и по нумерации.

№ и название практической работы в авторской программе	№ и название практической работы в рабочей программе
10 класс	
10. Изготовление моделей молекул органических веществ	Практическая работа № 1 «Изготовление моделей молекул органических веществ».
11. Получение этилена и изучение его свойств.	Практическая работа № 2. «Получение этилена и изучение его свойств»
12. Получение бромэтана.	Практическая работа № 3. «Получение бромэтана».
13. Получение ацетона.	Практическая работа № 4 «Получение ацетона» .
14. Получение уксусной кислоты.	Практическая работа № 5. «Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств»
15. Синтез этилацетата.	Практическая работа № 6. «Синтез этилацетата»
16. Гидролиз крахмала.	Практическая работа № 7. «Гидролиз крахмала».
17. Идентификация органических веществ.	Практическая работа № 8. «Идентификация органических веществ».
18. Распознавание пластмасс.	Практическая работа № 9. «Распознавание пластмасс».
19. Распознавание волокон.	Практическая работа № 10. «Распознавание волокон».
11 класс	
2. Экспериментальное решение задач по теме «Галогены».	Практическая работа № 1. Решение экспериментальных задач по теме «Галогены»

3. Экспериментальное решение задач по теме «Халькогены».	Практическая работа № 2. Решение экспериментальных задач по теме «Халькогены».
4. Получение аммиака и изучение его свойств.	Практическая работа № 3 Получение аммиака и изучение его свойств.
5. Экспериментальное решение задач по теме «Элементы подгруппы азота».	Практическая работа № 4. Решение экспериментальных задач по теме «Элементы подгруппы азота».
6. Экспериментальное решение задач по теме «Металлы главных подгрупп».	Практическая работа № 5. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп».
7. Получение медного купороса.	Практическая работа № 6. Получение медного купороса.
8. Экспериментальное решение задач по теме «Металлы побочных подгрупп».	Практическая работа № 7. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп».
9. Получение соли Мора.	Практическая работа № 8. Получение соли Мора.
1. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.	Практическая работа № 9. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.

Соответствие лабораторных опытов в авторской и рабочей программе по темам и по нумерации.

№ и название опыта в авторской программе	№ и название опыта в рабочей программе
10 класс	
Лабораторный опыт 1. Реакции ионного обмена.	Лабораторный опыт 1. Реакции ионного обмена
Лабораторный опыт 2. Свойства коллоидных растворов.	Лабораторный опыт 2. Свойства коллоидных растворов
Лабораторный опыт 3. Гидролиз солей.	Лабораторный опыт 3. Гидролиз солей
Лабораторный опыт 4. Получение и свойства комплексных соединений	Лабораторный опыт 4. Получение и свойства комплексных соединений
Лабораторный опыт 1. Свойства этилового спирта.	Лабораторный опыт 5. Свойства этилового спирта.
Лабораторный опыт 2. Свойства глицерина.	Лабораторный опыт 6. Свойства глицерина.
Лабораторный опыт 3. Свойства фенола.	Лабораторный опыт 7. Свойства фенола.
Лабораторный опыт 4. Свойства формалина.	Лабораторный опыт 8. Свойства формалина.
Лабораторный опыт 5. Свойства уксусной кислоты.	Лабораторный опыт 9. Свойства уксусной кислоты.
Лабораторный опыт 6. Соли карбоновых кислот.	Лабораторный опыт 10. Соли карбоновых кислот.
Лабораторный опыт 1. Свойства глюкозы.	Лабораторный опыт 11. Свойства глюкозы.
Лабораторный опыт 2. Определение крахмала в продуктах питания.	Лабораторный опыт 12. Определение крахмала в продуктах питания.
Лабораторный опыт 3. Жиры и их свойства.	Лабораторный опыт 13. Жиры и их свойства.

Лабораторный опыт 4. Цветные реакции белков.	Лабораторный опыт 14. Цветные реакции белков.
Лабораторный опыт 1. Отношение синтетических волокон к растворам кислот и щелочей.	Лабораторный опыт 15. Отношение синтетических волокон к растворам кислот и щелочей.
11 класс	
Лабораторный опыт 1. Получение хлора и изучение его свойств.	Лабораторный опыт 1. Получение хлора и изучение его свойств.
Лабораторный опыт 2. Свойства хлорсодержащих отбеливателей.	Лабораторный опыт 2. Свойства хлорсодержащих отбеливателей.
Лабораторный опыт 3. Свойства брома, иода и их солей.	Лабораторный опыт 3. Свойства брома, иода и их солей.
Лабораторный опыт 4. Изучение свойств серной кислоты и ее солей.	Лабораторный опыт 4. Изучение свойств серной кислоты и ее солей.
Лабораторный опыт 5. Изучение свойств раствора аммиака.	Лабораторный опыт 5. Изучение свойств раствора аммиака.
Лабораторный опыт 6. Свойства солей аммония.	Лабораторный опыт 6. Свойства солей аммония.
Лабораторный опыт 7. Качественная реакция на карбонат-ион.	Лабораторный опыт 7. Качественная реакция на карбонат-ион.
Лабораторный опыт 8. Испытание раствора силиката натрия индикатором.	Лабораторный опыт 8. Испытание раствора силиката натрия индикатором.
Лабораторный опыт 9. Ознакомление с образцами природных силикатов	Лабораторный опыт 9. Ознакомление с образцами природных силикатов
Лабораторный опыт 1. Окрашивание пламени соединениями щелочных металлов.	Лабораторный опыт 10. Окрашивание пламени соединениями щелочных металлов.
Лабораторный опыт 2. Ознакомление с минералами и важнейшими соединениями щелочных металлов.	Лабораторный опыт 11. Ознакомление с минералами и важнейшими соединениями щелочных металлов.
Лабораторный опыт 3. Свойства соединений щелочных металлов.	Лабораторный опыт 12. Свойства соединений щелочных металлов.
Лабораторный опыт 4. Окраска пламени соединениями щелочноземельных металлов.	Лабораторный опыт 13. Окраска пламени соединениями щелочноземельных металлов.
Лабораторный опыт 14. Свойства магния и его соединений.	Лабораторный опыт 14. Свойства магния и его соединений.
Лабораторный опыт 15. Свойства соединений кальция.	Лабораторный опыт 15. Свойства соединений кальция.
Лабораторный опыт 16. Жесткость воды	Лабораторный опыт 16. Жесткость воды
Лабораторный опыт 17. Свойства алюминия.	Лабораторный опыт 17. Свойства алюминия.
Лабораторный опыт 18. Свойства соединений алюминия.	Лабораторный опыт 18. Свойства соединений алюминия.
Лабораторный опыт 20. Свойства соединений хрома.	Лабораторный опыт 19. Свойства соединений хрома.
Лабораторный опыт 21. Свойства марганца и его соединений.	Лабораторный опыт 20. Свойства марганца и его соединений.
Лабораторный опыт 22. Изучение минералов железа.	Лабораторный опыт 21. Изучение минералов железа.
Лабораторный опыт 23. Свойства железа.	Лабораторный опыт 22. Свойства железа.

Лабораторный опыт 24. Свойства меди, ее сплавов и соединений.	Лабораторный опыт 23. Свойства меди, ее сплавов и соединений.
Лабораторный опыт 25. Свойства цинка и его соединений.	Лабораторный опыт 24. Свойства цинка и его соединений.
Лабораторный опыт 1. Каталитическое разложение пероксида водорода.	Лабораторный опыт 25. Каталитическое разложение пероксида водорода.
Лабораторный опыт 1. Знакомство с моющими средствами.	Лабораторный опыт 26. Знакомство с моющими средствами.
Лабораторный опыт 2. Клеи.	Лабораторный опыт 27. Клеи.
Лабораторный опыт 3. Знакомство с минеральными удобрениями и изучение их свойств.	Лабораторный опыт 28. Знакомство с минеральными удобрениями и изучение их свойств.

3. Тематическое планирование курса «Химия. Углубленный уровень.10 – 11 класс» из расчета 3 ч в неделю (всего 204 ч, из них 1 ч — резервное время).

Наименование раздела, темы.	Кол-во часов в авторской программе	Количество часов по классам	
		10 класс	11 класс
Раздел 1. Повторение и углубление знаний.		17	
Раздел 2. Строение вещества.		6	7
Раздел 3. Основные закономерности протекания химических реакций.		1	11
Раздел 4. Растворы.		5	2
Раздел 5. Окислительно – восстановительные процессы.		1	4
Раздел 6. Классификация и номенклатура неорганических соединений.		4	
Раздел 7. Неметаллы.			31
Раздел 8. Металлы.			30
Раздел 9. Основные понятия органической химии.		13	
Раздел 10. Углеводороды.		23	
Раздел 11. Кислородсодержащие органические соединения.		18	
Раздел 12. Азотсодержащие соединения.		5	
Раздел 13. Биологически активные вещества.		16	
Раздел 14. Высокомолекулярные соединения.		7	
Раздел 15. Химическая технология (Химия в промышленности).			5
Раздел 16. Химия и экология.			1
Раздел 17. Химия и энергетика.		3	
Раздел 18. Химия и здоровье.			2
Раздел 19. Химия в повседневной жизни.			2
Раздел 20. Химия в строительстве.			1
Раздел 21. Химия в сельском хозяйстве.			1
Раздел 22. Неорганические материалы.			1
Раздел 23. Химия в современной науке.			4
Итого:		102	102

Тематическое планирование.
Химия - 10 класс (102 часа). 3 часа в неделю

Раздел рабочей программы	Тема урока	Кол-во часов	Основные направления воспитательной деятельности
Раздел 1. Повторение и углубление знаний. (17 ч.)	Атомно-молекулярное учение.	1	3, 1, 4,5
	Современная модель строения атома.	1	
	Периодический закон.	1	
	Химическая связь.	1	
	Агрегатное состояние вещества.	1	
	Расчеты по уравнениям химических реакций.	1	
	Газовые законы.	1	
	Классификация химических реакций.	1	
	Окислительно-восстановительные реакции.	1	
	Важнейшие классы неорганических соединений.	1	
	Реакции ионного обмена.	1	
	Лабораторный опыт 1. Реакции ионного обмена.		
	Растворы. Способы выражения количественного состава раствора.	1	
	Коллоидные растворы.	1	
	Лабораторный опыт 2. Свойства коллоидных растворов.		
Гидролиз солей.	1		
Лабораторный опыт 3. Гидролиз солей.			
Комплексные соединения.	1		
Лабораторный опыт 4. Получение и свойства комплексных соединений.			
Обобщающее повторение по теме «Основы химии».	1		
Контрольная работа № 1 по теме «Основы химии».	1		
Раздел 9. Основные понятия органической химии. (13 ч.)	Предмет и задачи органической химии.	1	3, 5, 6, 4, 1
	Решение задач на установление молекулярной формулы углеводорода.	1	
	Причины многообразия органических веществ.	1	
	Электронное строение и химические связи атома углерода.	1	
	Основные положения теории химического строения органических соединений А. М. Бутлерова.	1	
	Структурная изомерия.	1	
	Пространственная изомерия.	1	

	Электронное строение органических веществ. Электронные эффекты.	1	
	Основные классы органических соединений.	1	
	Номенклатура органических веществ.	1	
	Классификация и особенности органических реакций.	1	
	Окислительно-восстановительные реакции в органической химии.	1	
	Обобщающее повторение по теме «Основные понятия органической химии».	1	
Раздел 10. Углеводороды. (23 ч.)	Алканы. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства.	1	3, 5, 6, 4, 1
	Химические свойства алканов.	1	
	Получение и применение алканов.	1	
	Циклоалканы.	1	
	Алкены. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства.	1	
	Практическая работа № 1 «Изготовление моделей молекул органических веществ». ИТБ.	1	
	Химические свойства алкенов.	1	
	Окисление алкенов.	1	
	Получение и применение алкенов.	1	
	Практическая работа № 2. «Получение этилена и изучение его свойств». ИТБ.	1	
	Алкадиены.	1	
	Полимеризация. Каучуки. Резина.	1	
	Алкины. Строение, номенклатура, изомерия, физические свойства.	1	
	Химические свойства алкинов.	1	
	Получение и применение ацетилена.	1	
	Решение задач и выполнение упражнений по темам «Алканы», «Алкены», «Алкины».	1	
	Арены. Строение бензола. Изомерия и номенклатура. Физические свойства бензола.	1	
Химические свойства бензола.	1		
	Получение бензола и его гомологов. Применение гомологов бензола.	1	
	Генетическая связь между различными классами углеводородов.	1	
	Галогенопроизводные углеводородов.	1	
	Обобщающее повторение по теме «Углеводороды».	1	
	Контрольная работа № 2 по теме «Углеводороды».	1	
Раздел 17. Химия и	Природные источники	1	3, 5, 6, 2

энергетика. (3 ч.)	углеводородов.		
	Первичная и вторичная переработка нефти.	1	
	Крекинг. Риформинг.	1	
Раздел 11. Кислородсодержащие органические соединения. (18 ч.)	Спирты. Классификация, номенклатура и изомерия спиртов.	1	3, 5, 6, 4, 1
	Химические свойства спиртов. Лабораторный опыт 5. Свойства этилового спирта.	1	
	Получение и применение метанола и этанола.	1	
	Практическая работа № 3. «Получение бромэтана». ИТБ.	1	
	Многоатомные спирты. Лабораторный опыт 6. Свойства глицерина.	1	
	Фенолы. Лабораторный опыт 7. Свойства фенола	1	
	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Спирты и фенолы».	1	
	Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны.	1	
	Химические свойства предельных альдегидов и кетонов. Лабораторный опыт 8. Свойства формалина	1	
	Практическая работа № 4 «Получение ацетона». ИТБ.	1	
	Карбоновые кислоты. Лабораторный опыт 9. Свойства уксусной кислоты.	1	
	Практическая работа № 5. «Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств». ИТБ.	1	
	Функциональные производные карбоновых кислот. Лабораторный опыт 10. Соли карбоновых кислот.	1	
	Практическая работа № 6. «Синтез этилацетата». ИТБ.	1	
Непредельные и ароматические кислоты.	1		
Решение задач и выполнение упражнений по теме «Карбоновые кислоты».	1		
Обобщающий урок по теме «Кислородсодержащие органические соединения».	1		
Контрольная работа № 3 по теме	1		

	«Кислородсодержащие органические соединения».		
Раздел 12. Азотсодержащие соединения. (5 ч.)	Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами.	1	3, 5, 6, 4
	Ароматические амины.	1	
	Фуран, пиррол как представители пятичленных гетероциклов.	1	
	Пиридин как представитель шестичленных гетероциклов.	1	
	Обобщающее повторение по теме «Азотсодержащие органические вещества».	1	
Раздел 13. Биологически активные вещества. (16 ч.)	Общая формула углеводов. Классификация углеводов.	1	3, 4, 1
	Физические свойства и нахождение углеводов в природе.	1	
	Химические свойства глюкозы. Лабораторный опыт 11. Свойства глюкозы.	1	
	Сахароза как представитель невосстанавливающих дисахаридов.	1	
	Полисахариды. Лабораторный опыт 12. Определение крахмала в продуктах питания.	1	
	Практическая работа № 7. «Гидролиз крахмала». ИТБ.	1	
	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Углеводы».	1	
	Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Лабораторный опыт 13. Жиры и их свойства.	1	
	Состав, строение и номенклатура аминокислот.	1	
	Пептиды, их строение.	1	
	Белки как природные биополимеры. Лабораторный опыт 14. Цветные реакции белков.	1	
	Состав и строение нуклеиновых кислот (ДНК и РНК).	1	
	Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.	1	
	Практическая работа № 8. «Идентификация органических веществ». ИТБ.	1	
	Обобщающее повторение по темам «Азотсодержащие и биологически активные органические вещества».	1	
Контрольная работа № 4 по теме «Азотсодержащие и биологически	1		

	активные органические вещества».		
Раздел 14. Высокомолекулярные соединения. (7 ч.)	Основные понятия высокомолекулярных соединений.	1	5, 6, 1
	Современные пластмассы (пластики).	1	
	Волокна, их классификация. Лабораторный опыт 15. Отношение синтетических волокон к растворам кислот и щелочей.	1	
	Практическая работа № 9. «Распознавание пластмасс». ИТБ.	1	
	Практическая работа № 10. «Распознавание волокон». ИТБ.	1	
	Обобщающее повторение по курсу «Органическая химия»	1	
	Заключительный урок. Ученическая конференция. Защита проектов.	1	
	Итого:	102 ч.	
	Контрольных работ	4	
	Практических работ	10	
	Лабораторных опытов	15	

**Тематическое планирование.
Химия - 11 класс (102 часа). 3 часа в неделю**

Раздел рабочей программы	Тема урока	Кол-во часов	Основные направления воспитательной деятельности
Раздел 7. Неметаллы (31 ч.)	Водород. Благородные (инертные) газы.	1	2, 5, 6, 4, 1
	Общая характеристика элементов главной подгруппы VII группы.	1	
	Хлор. Лабораторный опыт 1. Получение хлора и изучение его свойств.	1	
	Кислородные соединения хлора. Лабораторный опыт 2. Свойства хлорсодержащих отбеливателей.	1	
	Особенности химии фтора, брома и иода. Лабораторный опыт 3. Свойства брома, иода и их солей.	1	
	Соляная кислота и ее соли.	1	
	Практическая работа № 1. Решение экспериментальных задач по теме «Галогены»	1	
	Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы.	1	
	Озон как аллотропная модификация кислорода.	1	
	Вода и пероксид водорода	1	
	Физические и химические свойства серы	1	

	Сероводород — получение, кислотные и восстановительные свойства	1	
	Сернистый газ.	1	
	Серный ангидрид. Серная кислота. Лабораторный опыт 4. Изучение свойств серной кислоты и ее солей.	1	
	Практическая работа № 2. Решение экспериментальных задач по теме «Халькогены».	1	
	Решение задач и выполнение упражнений по темам «Галогены» и «Халькогены»	1	
	Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы.	1	
	Азот и его соединения.	1	
	Аммиак и соли аммония. Лабораторный опыт 5. Изучение свойств раствора аммиака. Лабораторный опыт 6. Свойства солей аммония.	1	
	Практическая работа № 3 «Получение аммиака и изучение его свойств».	1	
	Оксиды азота, их получение и свойства.	1	
	Азотная кислота — физические и химические свойства, получение.	1	
	Фосфор и его соединения.	1	
	Ортофосфорная и метафосфорная кислоты и их соли.	1	
	Практическая работа № 4. Решение экспериментальных задач по теме «Элементы подгруппы азота».	1	
	Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы.	1	
	Оксиды углерода. Лабораторный опыт 7. Качественная реакция на карбонат-ион.	1	
	Физические и химические свойства кремния.	1	
	Кремниевые кислоты и их соли. Лабораторный опыт 8. Испытание раствора силиката натрия индикатором. Лабораторный опыт 9. Ознакомление с образцами природных силикатов.	1	
	Обобщающее повторение по теме «Неметаллы».	1	
	Контрольная работа № 1 по теме «Неметаллы».	1	
Раздел 8. Металлы. (30 ч.)	Общий обзор элементов — металлов.	1	3, 5, 6, 4, 1
	Получение и применение металлов.	1	
	Общая характеристика элементов	1	

	главной подгруппы I группы. Лабораторный опыт 10. Окрашивание пламени соединениями щелочных металлов.		
	Характерные реакции натрия и калия. Лабораторный опыт 11. Ознакомление с минералами и важнейшими соединениями щелочных металлов.	1	
	Соединения натрия и калия. Лабораторный опыт 12. Свойства соединений щелочных металлов.	1	
	Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы. Лабораторный опыт 13. Окраска пламени соединениями щелочноземельных металлов.	1	
	Получение и применение магния, кальция и их соединений. Лабораторный опыт 14. Свойства магния и его соединений.	1	
	Физические и химические свойства магния, кальция и их соединений. Лабораторный опыт 15. Свойства соединений кальция.	1	
	Жесткость воды и способы ее устранения. Лабораторный опыт 16. Жесткость воды	1	
	Алюминий, физические и химические свойства. Лабораторный опыт 17. Свойства алюминия.	1	
	Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соли алюминия. Лабораторный опыт 18. Свойства соединений алюминия.	1	
	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Металлы главных подгрупп»	1	
	Практическая работа № 5. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы главных подгрупп».	1	
	Общая характеристика переходных металлов I—VIII групп.	1	
	Хром.	1	
	Соединения хрома. Лабораторный опыт 19. Свойства соединений хрома.	1	
	Марганец. Лабораторный опыт 20. Свойства марганца и его соединений.	1	
	Железо. Нахождение в природе.	1	

	Лабораторный опыт 21. Изучение минералов железа.		
	Химические свойства железа. Лабораторный опыт 22. Свойства железа	1	
	Соединения железа.	1	
	Медь. Лабораторный опыт 23. Свойства меди, ее сплавов и соединений.	1	
	Практическая работа № 6. «Получение медного купороса»	1	
	Серебро.	1	
	Золото.	1	
	Цинк. Лабораторный опыт 24. Свойства цинка и его соединений.	1	
	Решение задач и выполнение упражнений по теме «Металлы побочных подгрупп»	1	
	Практическая работа № 7. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы побочных подгрупп».	1	
	Практическая работа № 8. «Получение соли Мора».	1	
	Обобщающее повторение по теме «Металлы».	1	
	Контрольная работа № 2 по теме «Металлы».	1	
Раздел 2. Строение вещества (7 ч.)	Строение атома. Нуклиды. Изотопы.	1	3, 4, 1
	Электронная конфигурация атома.	1	
	Классификация химических элементов.	1	
	Ковалентная связь и ее характеристики.	1	
	Ионная связь.	1	
	Металлическая связь. Водородная связь.	1	
	Обобщающее повторение по теме «Строение вещества».	1	
Раздел 3. Основные закономерности протекания химических реакций. (11 ч.)	Тепловой эффект химической реакции.	1	3, 5, 6, 4, 1
	Закон Гесса и следствия из него.	1	
	Понятие об энтропии.	1	
	Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химической реакции.	1	
	Решение задач по теме «Химическая термодинамика».	1	
	Скорость химических реакций, ее зависимость от различных факторов.	1	
	Зависимость скорости реакции от температуры.	1	
	Катализаторы и катализ. Лабораторный опыт 25. Каталитическое разложение пероксида	1	

	водорода.		
	Обратимые реакции. Химическое равновесие.	1	
	Принцип Ле Шателье.	1	
	Практическая работа № 9. «Скорость химических реакций. Химическое равновесие».	1	
Раздел 4. Растворы.(2 ч.)	Кислотно-основные взаимодействия в растворах.	1	3, 5, 6
	Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора.	1	
Раздел 5. Окислительно – восстановительные процессы. (4 ч.)	Гальванический элемент (на примере элемента Даниэля).	1	3, 5, 4, 1
	Электролиз расплавов и водных растворов электролитов.	1	
	Обобщающее повторение по теме «Теоретические основы химии»	1	
	Контрольная работа № 3 по теме «Теоретические основы химии».	1	
Раздел 15. Химическая технология (Химия в промышленности). (5 ч.)	Основные принципы химической технологии.	1	3, 4, 1
	Производство серной кислоты контактным способом.	1	
	Производство аммиака.	1	
	Металлургия. Черная металлургия. Производство чугуна.	1	
	Органический синтез. Производство метанола. Получение уксусной кислоты.	1	
Раздел 16. Химия и экология (1 ч.)	Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.	1	3, 4, 1,6
Раздел 18. Химия и здоровье. (2 ч.)	Химия пищи.	1	3, 5, 6, 4
	Химия в медицине.	1	
Раздел 19. Химия в повседневной жизни. (2 ч.)	Косметические и парфюмерные средства.		3, 5, 6
	Бытовая химия. Лабораторный опыт 26. Знакомство с моющими средствами.	1	
Раздел 20. Химия в строительстве. (1 ч.)	Гипс. Известь. Цемент, бетон. Клеи. Лабораторный опыт 27. Клеи.	1	3, 5, 6
Раздел 21. Химия в сельском хозяйстве. (1 ч.)	Минеральные и органические удобрения. Лабораторный опыт 28. Знакомство с минеральными удобрениями и изучение их свойств.	1	3, 5, 6, 4, 1
Раздел 22. Неорганические материалы. (1 ч.)	Силикатная промышленность	1	3, 5, 6, 4, 1
Раздел 23. Химия в современной науке. (4 ч.)	Обобщающее повторение за курс 11 класса.	1	
	Контрольная работа № 4. «Итоговая контрольная работа».	1	

	Методы научного познания в химии.	1	
	Источники химической информации.	1	
	Итого:	102 ч.	
	Контрольных работ	4	
	Практических работ	9	
	Лабораторный опытов	28	

РАССМОТРЕНО
 Протокол заседания
 методического объединения
 учителей естественных наук СОШ №1
 от 31 августа 2021 года № 1
М.А. Р. Е. К. М. А. Б. И. К.

СОГЛАСОВАНО
 Заместитель директора по УР
Г. В. Резец /Резец Г.В./
31 августа 2021 года