

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Прииртышская средняя общеобразовательная школа»

РАССМОТРЕНО:  
на заседании педагогического совета школы  
Протокол от «30» августа 2022 г. № 1

СОГЛАСОВАНО:  
заместитель директора по УВР  
  
\_\_\_\_\_ А.И. Исаева

УТВЕРЖДЕНО:  
приказом директора школы  
от «31» августа 2022 г. № 32



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по химии (углубленный уровень)  
для 11 класса  
на 2022-2023 учебный год

Планирование составлено в соответствии  
с ФГОС ООО

Составитель программы: Барсукова Юлия Октябрисовна,  
учитель биологии и химии

п. Прииртышский  
2022 год

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА ХИМИИ

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

— 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: химического строения органических соединений А. М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот, оснований и солей, а также устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением; — применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;

— составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических 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 и органических 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 и 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 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 и 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; — 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;

— обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту; — выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и 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 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 объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества; — 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; — 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.

### **Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:**

— формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций; — самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием; — интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов; — описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ; — характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ; — прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.

### **Содержание учебного предмета «Химия»**

на углубленном уровне среднего общего образования.

**Теоретические основы химии .Строение вещества Атомно-молекулярное учение.** Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Качественный и количественный состав вещества. Молярная и относительная молекулярная массы вещества. Молярная доля и массовая доля элемента в веществе. Строение атома. Нуклиды. Изотопы. Дефект массы. Типы радиоактивного распада. Термоядерный синтез. Открытие новых химических элементов. Ядерные реакции. Типы ядерных реакций: деление и синтез. Скорость реакции радиоактивного распада. Применение радионуклидов в медицине. Метод меченых атомов. Применение радиоактивных нуклидов в геохронологии. Современная модель строения атома. Корпускулярно-волновые свойства электрона. Представление о квантовой механике. Соотношение де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Понятие о волновой функции. 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. Дипольный момент связи, дипольный момент молекулы. Ионная связь. Отличие между ионной и ковалентной связью. Металлическая связь. Водородная связь и ее влияние на свойства вещества. Межмолекулярные взаимодействия. Понятие о супрамолекулярной химии. 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. Расчет числа ионов, содержащихся в элементарной ячейке. Ионные радиусы. Определение металлического радиуса. Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ.

**Основные закономерности протекания химических реакций** 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 о внутренней энергии и энтальпии. 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. Элементарные реакции. Механизм реакции. Активированный комплекс (переходное состояние). Закон действующих масс. Константа скорости реакции, ее размерность. Скорость реакции радиоактивного распада. Период полураспада. Правило Вант-Гоффа. Понятие об энергии активации и об энергетическом профиле реакции. Уравнение Аррениуса. Катализаторы и катализ. Энергия активации катализируемой и некатализируемой реакции. Активность и селективность катализатора. Гомогенный и гетерогенный катализ. Гомогенный катализ в газовой фазе. Каталитическое окисление угарного газа в конвертерах выхлопных газов в автомобилях. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Ферменты как биологические катализаторы.

**Растворы Способы выражения количественного состава раствора: массовая доля растворенного вещества (процентная концентрация), молярная концентрация.** Титрование. Растворение как физико-химический процесс. Кристаллогидраты. 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. Связь константы и степени диссоциации. Закон разведения Оствальда. 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. Получение реакцией гидролиза основных солей. Понятие о протолитической теории Бренстеда—Лоури. Понятие о теории кислот и оснований Льюиса. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности. Равновесие между насыщенным раствором и осадком. Производство растворимости.

Понятие об электродвижущей силе реакции. Электрохимический ряд напряжений (активности) металлов (ряд стандартных электродных потенциалов). Направление окислительно-восстановительных реакций. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов (кислот, щелочей и солей). Законы электролиза. 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.

**Основы неорганической химии . Классификация и номенклатура неорганических соединений.** Важнейшие классы неорганических веществ. Элементы металлы и неметаллы и их положение в Периодической системе. Классификация и номенклатура сложных неорганических соединений: оксидов, гидроксидов, кислот и солей. Генетическая связь между классами неорганических соединений. Идентификация неорганических веществ и ионов. Комплексные соединения. Состав комплексного иона: комплексообразователь, лиганды. Координационное число. Номенклатура комплексных соединений. Значение комплексных соединений. Понятие о координационной химии. 2.2.2. Неметаллы 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. Цепной механизм реакции взаимодействия хлора с водородом. Обеззараживание питьевой воды хлором. Хранение и транспортировка хлора. 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. Озонаторы. Озон как окислитель. Позитивная и негативная роль озона в окружающей среде. Взаимодействие озона с алкенами. Сравнение свойств озона и кислорода. Вода и пероксид водорода как водородные соединения кислорода — сравнение свойств. Пероксид водорода как окислитель и восстановитель. Пероксиды металлов. Понятие об органических пероксидах. 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. Дисульфид. Понятие о полисульфидах. 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. Кристаллогидраты сульфатов металлов. 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. Взаимодействие аммиака с активными металлами. Амид натрия, его свойства. 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. Понятие о катионе нитрония. Особенность взаимодействия магния и марганца с разбавленной азотной кислотой. 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. Хлориды 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. Пирофосфорная кислота и пирофосфаты. Оксид фосфора (III), фосфористая кислота и ее соли. Фосфорноватистая кислота и ее соли. 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. Электронное строение молекулы угарного газа. 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). Электронное строение углекислого газа. Угольная кислота и ее соли. Карбонаты и гидрокарбонаты: их поведение при нагревании. Качественная реакция на карбонат-ион. Нахождение карбонатов магния и кальция в природе: кораллы, жемчуг, известняки (известковые горы, карстовые пещеры, сталактиты и сталагмиты). 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. Бор. Оксид бора. Борная кислота и ее соли. Бура. Водородные соединения бора — бораны. Применение соединений бора. благородные (инертные) газы. Общая характеристика элементов главной подгруппы VIII группы. Особенности химических свойств. Применение благородных газов.

**Металлы 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. Аллюминаты в твердом виде и в растворе. Комплексные соединения алюминия. Олово и свинец. Физические и химические свойства (реакции с кислородом, кислотами), применение. Соли олова (II) и свинца (II). Свинцовый аккумулятор. 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. Полное разложение водой солей хрома (III) со слабыми двухосновными кислотами. Комплексные соединения хрома. 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. Оксид и гидроксид марганца (II): получение и свойства. Соединения марганца (III). Манганат (VI) калия и манганат (V) калия, их получение. 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). Ферриты, их получение и применение. Медь. Нахождение в природе. Биологическая роль. Физические и химические свойства (взаимодействие с кислородом, хлором, серой, кислотами-окислителями, хлоридом железа (III)). Взаимодействие меди с концентрированными соляной, бромоводородной и иодоводородной кислотами без доступа воздуха. 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, растворами кислот и щелочей). Получение и применение цинка. Амфотерность оксида и гидроксида цинка. Важнейшие соли цинка. Ртуть. Физические и химические (взаимодействие с кислородом, серой, хлором, кислотами-окислителями) свойства. Получение и применение ртути. Амальгамы — сплавы ртути с металлами. Оксид ртути (II), его получение. Хлорид и иодид ртути (II).

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

Химия в сельском хозяйстве Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений. Пестициды: инсектициды, гербициды и фунгициды. Репелленты.

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

Химия в современной науке Особенности современной науки. Профессия химика. 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. Современные физико-химические методы установления состава и структуры веществ. Демонстрации. 1. Пищевые красители. 2. Крашение тканей. 3. Отбеливание тканей. 4. Коллекция средств защиты растений. 5. Керамические материалы. 6. Цветные стекла. 7. Примеры работы с химическими базами данных.



**Учебно-тематический план 11 класс. Профильный уровень.**

№	Название раздела	К-во час	Лабораторные работы	Практические работы	Контрольные тесты	Основные виды деятельности
<b>Раздел 1. Строение вещества. Вещества и их системы (24ч)</b>						Объяснять положения атомно-молекулярного учения.
	Тема 1. Основные понятия и законы химии. Строение атома	8				
	Тема 2. Строение вещества	8				Моделировать строение веществ с ковалентной и ионной связью. □ Описывать строение комплексных соединений. Делать выводы из результатов проведённых химических опытов. Объяснять причины многообразия веществ
	Тема 3. Вещества и их системы	8		<b>Практическая работа № 1.</b> Приготовление раствора с заданной молярной концентрацией	<b>Контрольная работа № 1</b>	
<b>Раздел 2. Учение о химических реакциях (24ч)</b>						
	Тема 4. Основы химической термодинамики	8				Составлять схемы электролиза электролитов в расплавах и растворах. Объяснять закономерности протекания химических реакций на основе знаний о строении вещества. □ Предсказывать реакцию среды водных растворов солей. □ Характеризовать окислительно-восстановительные реакции как процессы, при которых изменяются степени окисления атомов
	Тема 5. Кинетические понятия и закономерности протекания химических реакций	8		<b>Практическая работа № 2.</b> Влияние условий на скорость реакции	<b>Контрольная работа № 2</b>	
	Тема 6. Растворы электролитов. Реакции в растворах электролитов. Окислительно-восстановительные реакции	8			<b>Контрольная работа № 3</b>	
<b>Раздел 3. Обзор химических элементов и их соединений на основе периодической системы (30ч)</b>						Характеризовать общие свойства неметаллов. □ Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения. □ Уметь объяснять изменения свойств химических элементов на основе строения атома и положения в периодической таблице. □ Наблюдать и описывать химические реакции. □ Уметь выполнять химический эксперимент по распознаванию неорганических веществ. □ Делать выводы из
	Тема 7. Неметаллы и их важнейшие соединения	10		<b>Практическая работа № 3.</b> Распознавание азотных, калийных и фосфорных удобрений <b>Практическая работа № 4.</b> Распознавание карбонатов <b>Практическая работа № 5.</b> Получение аммиака и оксида		



				углерода (IV) и изучение их свойств		результатов проведённых химических опытов.
Тема 8. Металлы и их важнейшие соединения	10			<b>Практическая работа № 6.</b> Жесткость воды и способы её устранения <b>Практическая работа № 7.</b> Исследование свойств соединений алюминия и цинка <b>Практическая работа № 8.</b> Соединения меди и железа.	<b>Контрольная работа № 4</b>	Характеризовать общие свойства металлов. □ Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения. □ Уметь объяснять изменения свойств химических элементов на основе строения атома и положения в периодической таблице. □ Давать характеристику <i>d</i> -элементам и их соединениям. Наблюдать и описывать химические реакции. □ Уметь выполнять химический эксперимент по распознаванию органических и неорганических веществ. □ Делать выводы из результатов проведённых химических опытов
Тема 9. Обобщение знаний о металлах и неметаллах	10					
<b>Раздел 4. Химия в нашей жизни (24 ч)</b>						Систематизировать общие принципы научной организации химического производства.
Тема 10. Химия и медицина. Химия в быту	8			<b>Практическая работа № 9.</b> Знакомство с образцами лекарственных веществ		Объяснять оптимальные условия управления промышленным производством конкретного продукта.
Тема 11. Технологические основы получения веществ и материалов. Экологические проблемы химии	8					Составлять сравнительные и обобщающие схемы. Характеризовать общие способы получения металлов.
Тема 12. Химическое познание и его методы	8			<b>Практическая работа № 10</b> Решение экспериментальных задач на распознавание органических и неорганических веществ	<b>Контрольная работа № 4</b>	Пользоваться информацией из других источников для подготовки кратких сообщений. Готовить компьютерные презентации по теме. Критически оценивать достоверность химической информации, поступающей из разных источников Использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для экологически грамотного поведения в окружающей

						сrede.
Итого за 1 четверть	24					
Итого за 2 четверть	24					
Итого за 3 четверть	30					
Итого за 4 четверть	24					
	<i>ИТОГО в 11 кл</i>	102				

**Календарно-тематическое планирование 11 класс (углублённый уровень) 3 ч в неделю, всего — 102 ч**

№ п/п	№ в теме	Дата		Тема урока	Тип урока, форма проведения	Планируемые результаты обучения
		план	факт			
<b>Раздел 1. Строение вещества. Вещества и их системы (24ч)</b>						
<b>Тема 1. Основные понятия и законы химии. Строение атома (8ч)</b>						Использовать внутри- и межпредметные связи. Обобщать понятия «s-орбиталь», «p-орбиталь», «d-орбиталь». Описывать электронное строение атома с помощью электронных конфигураций. Объяснять строение элементов 1–4 периодов с использованием электронных конфигураций. Характеризовать структуру таблицы «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева» (короткая форма). Сравнить электронное строение атомов элементов малых и больших периодов. Определять понятия «химический элемент», «порядковый номер», «массовое число», «изотоп», «относительная атомная масса», «электронная оболочка», «электронный слой», «электронная орбиталь», «периодическая система химических
1	1			Основные понятия химии. Стехиометрические законы	Актуализация знаний	
2	2			Решение задач на вычисления с использованием стехиометрических законов.	Урок изучения и первичного закрепления знаний	
3	3			Основные сведения о строении атома. Составление электронных формул и схем атомов.	Урок изучения и первичного закрепления знаний	
4	4			Периодический закон и периодическая система в свете электронной теории. Характеристика элементов по положению в периодической системе.	Комбинированный	
5	5			Общая характеристика s-, p-элементов	Комбинированный	
6	6			Общая характеристика d-, f- элементов	Комбинированный	
7	7			Положение металлических и неметаллических элементов в периодической системе	Комбинированный	
8	8			Обобщение знаний по теме	Урок систематизации знаний	

						элементов». Характеризовать элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева. Проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям. Пользоваться информацией из других источников для подготовки кратких сообщений. Готовить компьютерные презентации по теме
<b>Тема 2. Строение вещества (8 ч)</b>						
9	1			Химическая связь и её виды. Валентность.	Актуализация знаний	Использовать внутри- и межпредметные связи.
10	2			Ковалентная химическая связь. Характеристики, механизмы образования	Комбинированный	Обобщать понятия «ковалентная неполярная связь», «ковалентная полярная связь», «ионная связь», «водородная связь», «металлическая связь», «ионная кристаллическая решётка», «атомная кристаллическая решётка», «молекулярная кристаллическая решётка», «металлическая кристаллическая решётка».
11	3			Ионная, металлическая и водородная связи	Комбинированный	Моделировать строение веществ с ковалентной и ионной связью.
12	4			Аморфное и кристаллическое состояние вещества.	Комбинированный	Описывать строение комплексных соединений.
13	5			Типы кристаллических решеток	Комбинированный	Делать выводы из результатов проведённых химических опытов.
14	6			Комплексные соединения.	Комбинированный	Объяснять причины
15	7			Многообразие веществ в окружающем мире. Явление аллотропии, изомерии.	Комбинированный	
16	8			Обобщение знаний по теме	Комбинированный	

						многообразие веществ
<b>Тема 3. Вещества и их системы (8ч)</b>						<p>Различать чистые вещества и смеси.</p> <p>Классифицировать химические вещества в зависимости от количества в них примесей.</p> <p>Приводить примеры различных дисперсных систем.</p> <p>Описывать процессы, происходящие при растворении веществ в воде.</p> <p>Готовить растворы заданной концентрации в быту.</p> <p>Уметь выполнять химический эксперимент. Делать выводы из результатов проведённых химических опытов.</p> <p>Участвовать в совместном обсуждении результатов опытов.</p> <p>Соблюдать технику безопасности.</p> <p>Оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием</p>
17	1			Чистые вещества и смеси	Актуализация знаний	
18	2			Дисперсные и коллоидные системы	Комбинированный	
19	3			Истинные растворы. Растворимость вещества. Показатели растворимости вещества	Комбинированный	
20	4			Способы выражения концентрации растворов. <b>Практическая работа № 1.</b> Приготовление раствора с заданной молярной концентрацией	Урок - практикум Комбинированный	
21	5			Решение задач на растворы	Комбинированный	
22	6			Уровни химической организации веществ	Комбинированный	
23	7			Общие сведения о коллоидных системах		
24	8			<b>Контрольная работа № 1</b>	Урок систематизации знаний	
<b>Раздел 2. Учение о химических реакциях (24 ч)</b>						
<b>Тема 4. Основы химической термодинамики (8 ч)</b>						<p>Классифицировать химические реакции.</p> <p>Описывать термохимические реакции.</p> <p>Прогнозировать</p>
25	1			Тепловые эффекты реакций. Энтальпия. Первый закон термодинамики	Комбинированный	
26	2			Термохимические уравнения. Вычисления по термохимическим уравнениям.	Комбинированный	

27	3			Закон Гесса	Комбинированный	возможность протекания химических реакций на основе имеющихся знаний элементов химической термодинамики. Проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям	
28	4			Энтропия как мера неупорядоченности в системе	Комбинированный		
29	5			Второй закон термодинамики. Изменение энтропии в химических реакциях	Комбинированный		
30	6			Энергия Гиббса.	Комбинированный		
31	7			Решение задач на определение возможности самопроизвольного протекания процесса	Комбинированный		
32	8			Обобщение знаний по теме 4	Урок-практикум		
<b>Тема 5. Кинетические понятия и закономерности протекания химических реакций (8 ч)</b>							Объяснять зависимость скорости химической реакции и положения химического равновесия от различных факторов. Предсказывать направление смещения химического равновесия при изменении условий проведения обратимой химической реакции. Проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям. Пользоваться информацией из других источников для подготовки кратких сообщений. Готовить компьютерные презентации по теме
33	1			Скорость химических реакций.	Комбинированный		
34	2			Влияние на скорость реакции различных факторов	Комбинированный		
35	3			Закон действующих масс	Комбинированный		
36	4			Вычисления с использованием закона действующих масс и правила Вант-Гоффа	Комбинированный		
37	5			Катализ и катализаторы.	Комбинированный		
38	6			Ферменты как биологические катализаторы <b>.Практическая работа № 2.</b> Влияние условий на скорость реакции	Комбинированный		
39	7			Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье	Комбинированный		
40	8			<b>Контрольная работа № 2</b>	Комбинированный		
<b>Тема 6. Растворы электролитов. Реакции в растворах электролитов. Окислительно-восстановительные реакции (8 ч)</b>							Давать определения химическим понятиям «электролит», «неэлектролит», «электролитическая диссоциация», «ионные
41	1			Теория электролитической диссоциации	Актуализация знаний		
42	2			Протолитическая теория Брэнстена-Лоури	Комбинированный		
43	3			Сильные и слабые электролиты. Степень и константа диссоциации	Комбинированный		

47	4			Реакции ионного обмена.	Комбинированный	уравнения», «окислитель», «восстановитель», «окисление», «восстановление», «степень окисления». Аргументировать выбор классификации химических реакций. Объяснять закономерности протекания химических реакций на основе знаний о строении вещества. Предсказывать реакцию среды водных растворов солей. Характеризовать окислительно- восстановительные реакции как процессы, при которых изменяются степени окисления атомов. Объяснять: процессы, протекающие при электролизе расплавов и растворов; условия необратимости реакций в растворах электролитов; условия, влияющие на положение химического равновесия; условия, влияющие на скорость химической реакции. Составлять схемы электролиза электролитов в расплавах и растворах. Наблюдать и описывать химические реакции.
48	5			Кислотно-основные взаимодействия	Комбинированный	
49	6			Ионное произведение воды. Понятие о рН раствора	Комбинированный	
50	7			Индикаторы. Интервалы перехода окраски индикаторов.	Комбинированный	
51	8			<b>Контрольная работа № 3</b>	Урок-практикум	

						<p>Делать выводы из результатов проведённых химических опытов.</p> <p>Участвовать в совместном обсуждении результатов опытов.</p> <p>Соблюдать технику безопасности.</p> <p>Оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.</p> <p>Проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям</p>
--	--	--	--	--	--	---

**Раздел 3. Обзор химических элементов и их соединений на основе периодической системы (30 ч)**

**Тема 7. Неметаллы и их важнейшие соединения (10 ч)**

52	1			Общая характеристика неметаллов	Актуализация знаний	<p>Характеризовать общие свойства неметаллов.</p> <p>Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения.</p> <p>Уметь объяснять изменения свойств химических элементов на основе строения атома и положения в периодической таблице.</p> <p>Наблюдать и описывать химические реакции.</p> <p>Уметь выполнять химический эксперимент по распознаванию неорганических веществ.</p> <p>Делать выводы из</p>
53	2			Водород и его соединения.	Комбинированный	
54	3			Галогеноводороды	Комбинированный	
55	4			Кислородсодержащие соединения галогенов	Комбинированный	
56	5			Кислород. Оксиды. Пероксиды.	Комбинированный	
57	6			Сера. Сероводород и сульфиды. Кислородные соединения серы. Серная кислота и сульфаты	Комбинированный	
58	7			Азот и его соединения.	Комбинированный	
59	8			<b>Практическая работа № 3.</b> Распознавание азотных, калийных и фосфорных удобрений	Комбинированный	
60	9			<b>Практическая работа № 4.</b> Распознавание карбонатов <b>Практическая работа № 5.</b> Получение аммиака и оксида углерода (IV) и изучение их свойств	Комбинированный	



61	10			Обобщение знаний по теме «Элементы IVA-группы». Решение задач	Комбинированный	результатов проведённых химических опытов. Участвовать в совместном обсуждении результатов опытов. Соблюдать технику безопасности. Оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием. Составлять сравнительные и обобщающие схемы. Готовить компьютерные презентации по теме
<b>Тема 8. Металлы и их важнейшие соединения (10 ч)</b>						
62	1			Общая характеристика элементов IA-группы	Комбинированный	Характеризовать общие свойства металлов. Объяснять зависимость свойств веществ от их состава и строения. Уметь объяснять изменения свойств химических элементов на основе строения атома и положения в периодической таблице. Давать характеристику <i>d</i> -элементам и их соединениям. Наблюдать и описывать химические реакции. Уметь выполнять химический эксперимент по распознаванию органических и неорганических веществ. Делать выводы из
63	2			Общая характеристика элементов IIА-группы	Комбинированный	
64	3			<b>Практическая работа № 6.</b> Жесткость воды и способы её устранения	Урок -практикум	
65	4			<b>Практическая работа № 7.</b> Исследование свойств соединений алюминия и цинка	Урок -практикум	
66	5			Железо. Соединения железа. Производство чугуна и стали	Комбинированный	
67	6			Характеристика отдельных <i>d</i> -элементов. Соединения меди, серебра, цинка и ртути	Комбинированный	
68	7			<b>Практическая работа № 8.</b> Соединения меди и железа.	Урок -практикум	
69	8			Сплавы металлов и их практическое значение	Комбинированный	
70	9			Обобщение знаний по темам 8, 9	Обобщение и систематизация знаний	
71	10			<b>Контрольная работа № 4</b>	Обобщение и систематизация	

					знаний	<p>результатов проведённых химических опытов.</p> <p>Участвовать в совместном обсуждении результатов опытов.</p> <p>Соблюдать технику безопасности.</p> <p>Оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.</p> <p>Составлять сравнительные и обобщающие схемы.</p> <p>Готовить компьютерные презентации по теме</p>
<b>Тема 9. Обобщение знаний о металлах и неметаллах (10 ч)</b>						<p>Систематизировать и обобщать знания о металлах и неметаллах.</p> <p>Составлять сравнительные и обобщающие схемы.</p> <p>Характеризовать общие свойства металлов и неметаллов.</p> <p>Анализировать изменения свойств металлов и неметаллов в свете теории строения атома.</p> <p>Сравнивать строение и свойства металлов и неметаллов и их соединений.</p>
72	1			Сравнительные характеристики металлов и неметаллов	Актуализация знаний	
73	2			Сравнительные характеристики соединений металлов и неметаллов	Комбинированный	
74	3			Основные классы неорганических соединений и взаимосвязи между ними	Комбинированный	
75	4			Генетические связи основных классов неорганических соединений	Комбинированный	
76	5			Выполнение упражнений на осуществление превращений веществ	Комбинированный	
77	6			Выполнение заданий на проведение мысленного эксперимента (по типу задания 42 КИМов ЕГЭ)	Комбинированный	
78	7			Выполнение заданий на проведение мысленного эксперимента (по типу задания 42 КИМов ЕГЭ)	Комбинированный	
79	8			Распространение химических элементов в природе, роль некоторых элементов в растительном и животном мире	Комбинированный	

80	9			Решение расчетных задач на вычисления по уравнениям химических реакций	Урок-практикум	Осуществлять генетическую взаимосвязь между основными классами неорганических соединений. Готовить компьютерные презентации по теме
81	10			Решение расчетных задач на вычисления по уравнениям химических реакций		
<b>Раздел 4. Химия в нашей жизни (24 ч)</b>						
<b>Тема 10. Химия и медицина. Химия в быту (8 ч)</b>						Использовать внутри- и межпредметные связи. Объяснять роль химической науки в жизни современного общества в целом и каждого человека в отдельности. Использовать полученные знания при применении различных веществ в быту, на дачном участке. Применять полученные знания с целью охраны здоровья человека. Пропагандировать здоровый образ жизни. Пользоваться информацией из других источников для подготовки кратких сообщений. Готовить компьютерные презентации по теме. Критически оценивать
82	1			Биогенные элементы. Биологически активные вещества	Комбинированный	
83	2			Химические процессы в живых организмах	Комбинированный	
84	3			Химия в медицине.	Комбинированный	
85	4			Лекарства.	Комбинированный	
86	5			Наркотические вещества	Комбинированный	
87	6			<b>Практическая работа № 9.</b> Знакомство с образцами лекарственных веществ	Урок-практикум	
88	7			Средства бытовой химии. Моющие и чистящие средства.	Комбинированный	
89	8			Химия на дачном участке. Удобрения. Пестициды.	Комбинированный	

						достоверность химической информации, поступающей из разных источников
<b>Тема 11. Технологические основы получения веществ и материалов. Экологические проблемы химии (8 ч)</b>						<p>Систематизировать общие принципы научной организации химического производства.</p> <p>Объяснять оптимальные условия управления промышленным производством конкретного продукта.</p> <p>Составлять сравнительные и обобщающие схемы.</p> <p>Характеризовать общие способы получения металлов.</p> <p>Пользоваться информацией из других источников для подготовки кратких сообщений.</p> <p>Готовить компьютерные презентации по теме.</p> <p>Критически оценивать достоверность химической информации, поступающей из разных источников</p> <p>Использовать приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для экологически грамотного поведения в окружающей среде.</p> <p>Оценивать влияние химического загрязнения</p>
90	1			Химическая технология и научные основы организации современного производства	Комбинированный	
91	2			Химическое сырьё, продукты и отходы производства	Комбинированный	
92	3			Общие способы получения металлов. Металлургия	Комбинированный	
93	4			Химическая технология синтеза аммиака	Комбинированный	
94	5			Экологические проблемы химических производств	Комбинированный	
95	6			Основные направления защиты окружающей среды от химического загрязнения	Комбинированный	
96	7			Защита проектов по теме.	Комбинированный	
97	8			Новые вещества и материалы	Комбинированный	

						окружающей среды на организм человека и другие живые организмы. Уметь обращаться с горючими и токсичными веществами, лабораторным оборудованием.
<b>Тема 12. Химическое познание и его методы (3ч)</b>						<p>Знать и уметь различать эмпирические и теоретические методы познания. Объяснять роль химического эксперимента и моделирования в научном и учебном познании.</p> <p>Уметь выполнять химический эксперимент. Делать выводы из результатов проведённых химических опытов. Участвовать в совместном обсуждении результатов опытов.</p> <p>Соблюдать технику безопасности. Оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием. Моделировать строение простейших веществ</p>
98	1			Уровни и методы химического познания.	Урок-практикум	
99	2			Химический эксперимент и его роль в познании природы.	Обобщение и систематизация знаний	
100	3			<b>Практическая работа № 10</b> Решение экспериментальных задач на распознавание органических и неорганических веществ		
101	4			Обобщение знаний по темам 10, 11, 12		
102	5			Итоговый урок		