Муниципальное общеобразовательное учреждение
«Гимназия № 16 Тракторозаводского района Волгограда»

Рассмотрено на заседании кафедры Протокол № 4 от «23» мая 2018 г.	Согласовано на НМС Гимназии Протокол №1 от «7» августа 2018 г.	Введено в действие приказом МОУ Гимназии №16 № 222 от 01.09.2019 г. Директор МОУ Гимназии № 16 А.В. Селезнев

Рабочая программа
Химия (углубленный уровень)

(наименование учебного предмета/курса)

среднее общее образование

(уровень общего образования (НО, ОО, СОО)

Составлена на основе требований ФГОС СОО (утв. Минобрнауки РФ пр. N 413от 17 мая 2012 г., с последующими изменениями и дополнениями); примерной ООП СОО (утв. ФУМО, протокол от 28.06.2016 г. № 2/16-з) линии учебно-методических комплексов (УМК) по химии (углубленный уровень) Химия. 10-11 класс. Профильный уровень: учебник для общеобразовательных учреждений / О.С. Габриелян, Ф.Н. Маскаев, С.Ю. Пономарев, В.И. Теренин; под ред. В.И. Теренина М.: Дрофа, 2009.

Разработчик/составитель программы
Ларина Елена Александровна
(Ф.И.О. учителя, составившего рабочую программу)

Волгоград
2018

I. Планируемые предметные результаты освоения ООП

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;

– иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;

– устанавливать причинно-следственные связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением химических элементов в периодической системе;

– 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 и оснований; 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;

– устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием 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.

II. Содержание учебного предмета
Химия и естественно-научный метод познания природы

В системе естественно-научного образования химия как учебный предмет занимает важное место в познании законов природы, формировании научной картины мира, химической грамотности, необходимой для повседневной жизни, навыков здорового и безопасного для человека и окружающей его среды образа жизни, а также в воспитании экологической культуры, формировании собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

Успешность изучения учебного предмета связана с овладением основными понятиями химии, научными фактами, законами, теориями, применением полученных знаний при решении практических задач.

В соответствии с ФГОС СОО химия может изучаться на базовом и углубленном уровнях.

Изучение химии на базовом уровне ориентировано на обеспечение общеобразовательной и общекультурной подготовки выпускников.

Содержание базового курса позволяет раскрыть ведущие идеи и отдельные положения, важные в познавательном и мировоззренческом отношении: зависимость свойств веществ от состава и строения; обусловленность применения веществ их свойствами; материальное единство неорганических и органических веществ; возрастающая роль химии в создании новых лекарств и материалов, в экономии сырья, охране окружающей среды.

Изучение химии на углубленном уровне предполагает полное освоение базового курса и включает расширение предметных результатов и содержания, ориентированное на подготовку к последующему профессиональному образованию; развитие индивидуальных способностей обучающихся путем более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоения основ наук, систематических знаний; умение применять полученные знания для решения практических и учебно-исследовательских задач в измененной, нестандартной ситуации; умение систематизировать и обобщать полученные знания. Изучение предмета на углубленном уровне позволяет сформировать у обучающихся умение анализировать, прогнозировать и оценивать с позиции экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с получением, применением и переработкой веществ.

Изучение предмета «Химия» в части формирования у обучающихся научного мировоззрения, освоения общенаучных методов познания, а также практического применения научных знаний основано на межпредметных связях с предметами областей естественных, математических и гуманитарных наук.

Примерная программа учебного предмета «Химия» составлена на основе модульного принципа построения учебного материала, не определяет количество часов на изучение учебного предмета и классы, в которых предмет может изучаться. Курсивом в примерных учебных программах выделены элементы содержания, относящиеся к результатам, которым обучающиеся «получат возможность научиться».

Примерная программа учитывает возможность получения знаний в том числе через практическую деятельность. В программе содержится примерный перечень практических работ. При составлении рабочей программы учитель вправе выбрать из перечня работы, которые считает наиболее целесообразными, с учетом необходимости достижения предметных результатов.

Основы органической химии

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

Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры. Понятие о функциональной группе. Принципы классификации органических соединений. Международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений.

Классификация и особенности органических реакций. Реакционные центры. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле.

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. Физические свойства алканов. Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства алканов: галогенирование, дегидрирование, термическое разложение, крекинг как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе. Горение алканов как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Изомеризация как способ получения высокосортного бензина. Механизм реакции свободнорадикального замещения. Получение алканов. Реакция Вюрца. Нахождение в природе и применение алканов.

Циклоалканы. Строение молекул циклоалканов. Общая формула циклоалканов. Номенклатура циклоалканов. Изомерия циклоалканов: углеродного скелета, межклассовая, пространственная (*цис-транс*-изомерия). Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения.

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 (*цис-транс*-изомерия), межклассовая. Физические свойства алкенов. Реакции электрофильного присоединения как способ получения функциональных производных углеводородов. Правило Марковникова, его электронное обоснование. Реакции окисления и полимеризации. Полиэтилен как

крупнотоннажный продукт химического производства. Промышленные и лабораторные способы получения алкенов. *Правило Зайцева.* Применение алкенов.

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. Вклад С.В. Лебедева в получение синтетического каучука. Вулканизация каучука. Резина. Многообразие видов синтетических каучуков, их свойства и применение. Получение алкадиенов.

Алкины. Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. *sp*-гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура. Изомерия: углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая. Физические свойства алкинов. Химические свойства алкинов: реакции присоединения как способ получения полимеров и других полезных продуктов. *Реакции замещения*. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Получение ацетилена пиролизом метана и карбидным методом. Применение ацетилена.

Арены. *История открытия бензола*. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Изомерия и номенклатура гомологов бензола. Общая формула аренов. Физические свойства бензола. Химические свойства бензола: реакции электрофильного замещения (нитрование, галогенирование) как способ получения химических средств защиты растений; присоединения (гидрирование, галогенирование) как доказательство непредельного характера бензола. Реакция горения. Получение бензола. *Особенности химических свойств толуола.* Взаимное влияние атомов в молекуле толуола. *Ориентационные эффекты заместителей.* Применение гомологов бензола.

Спирты. Классификация, номенклатура спиртов. Гомологический ряд и общая формула предельных одноатомных спиртов. Изомерия. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Водородная связь между молекулами и ее влияние на физические свойства спиртов. Химические свойства: взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксогруппы, с галогеноводородами как способ получения растворителей, внутри- и межмолекулярная дегидратация. Реакция горения: спирты как топливо. Получение этанола: реакция брожения глюкозы, гидратация этилена. Применение метанола и этанола. Физиологическое действие метанола и этанола на организм человека. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты и ее применение для распознавания глицерина в составе косметических средств. Практическое применение этиленгликоля и глицерина.

Фенол. Строение молекулы фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические свойства фенола. Химические свойства (реакции с натрием, гидроксидом натрия, бромом). Получение фенола. Применение фенола.

Альдегиды и кетоны. Классификация альдегидов и кетонов. Строение предельных альдегидов. Электронное и пространственное строение карбонильной группы. Гомологический ряд, общая формула, номенклатура и изомерия предельных альдегидов. Физические свойства предельных альдегидов. Химические свойства предельных альдегидов: гидрирование; качественные реакции на карбонильную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II)) и их применение для обнаружения предельных альдегидов в промышленных сточных водах. Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетилена (реакция Кучерова). Токсичность альдегидов. Применение формальдегида и ацетальдегида. Ацетон как представитель кетонов. Строение молекулы ацетона. Особенности реакции окисления ацетона. Применение ацетона.

Карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд и общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот (реакции с металлами, основными оксидами, основаниями и солями) как подтверждение сходства с неорганическими кислотами. Реакция этерификации и ее обратимость. Влияние заместителей в углеводородном радикале на силу карбоновых кислот. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Получение предельных одноосновных карбоновых кислот: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная и бензойная. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты. *Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода.* Применение карбоновых кислот.

Сложные эфиры и жиры. Строение и номенклатура сложных эфиров. Межклассовая изомерия с карбоновыми кислотами. Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности. 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. Применение жиров. Мылá как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла.

Углеводы. Классификация углеводов. Физические свойства и нахождение углеводов в природе. Глюкоза как альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: *ацилирование, алкилирование,* спиртовое и молочнокислое брожение. Экспериментальные доказательства наличия альдегидной и спиртовых групп в глюкозе. Получение глюкозы. *Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза.* Важнейшие дисахариды (сахароза, *лактоза, мальтоза*), их строение и физические свойства. Гидролиз сахарозы, *лактозы, мальтозы.* Крахмал и целлюлоза как биологические полимеры. Химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с йодом на крахмал и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания). Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов – источник энергии живых организмов. Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна.

Идентификация органических соединений. Генетическая связь между классами органических соединений.

Амины. Первичные, вторичные, третичные амины. Классификация аминов по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле. Электронное и пространственное строение предельных аминов. Физические свойства аминов. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами. Реакция горения. Анилин как представитель ароматических аминов. Строение анилина. Причины ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда. Химические свойства анилина: взаимодействие с кислотами, бромной водой, окисление. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводородов. Реакция Зинина. Применение аминов в фармацевтической промышленности. *Анилин как сырье для производства анилиновых красителей. Синтезы на основе анилина.*

Аминокислоты и белки. Состав и номенклатура. Строение аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. *Изомерия предельных аминокислот.* Физические свойства предельных аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Синтез пептидов. Пептидная связь. Биологическое значение α-аминокислот. Области применения аминокислот. Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. *Основные аминокислоты, образующие белки.* Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков. *Достижения в изучении строения и синтеза белков.*

Азотсодержащие гетероциклические соединения. Пиррол и пиридин: электронное строение, ароматический характер, различие в проявлении основных свойств. Нуклеиновые кислоты: состав и строение. Строение нуклеотидов. Состав нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.

Высокомолекулярные соединения. Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Классификация полимеров. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Термопластичные и термореактивные полимеры. *Проводящие органические полимеры. Композитные материалы. Перспективы использования композитных материалов.* Классификация волокон. Синтетические волокна. Полиэфирные и полиамидные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон. *Синтетические пленки: изоляция для проводов, мембраны для опреснения воды, защитные пленки для автомобилей, пластыри, хирургические повязки. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов.*

Теоретические основы химии

Строение вещества. Современная модель строения атома. Дуализм электрона. *Квантовые числа.* 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-элементы). Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны. Периодическая система химических

элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. *Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов.*

Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. *Межмолекулярные взаимодействия.*

Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. *Жидкие кристаллы*.

Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры (правило Вант-Гоффа), площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Энергия активации. *Активированный комплекс.* Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве.

Понятие об энтальпии и энтропии. Энергия Гиббса. Закон Гесса и следствия из него. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Обратимость реакций. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах.

Дисперсные системы. *Коллоидные системы.* Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, *молярная и моляльная концентрации. Титр раствора и титрование.*

Реакции в растворах электролитов. Качественные реакции на ионы в растворе. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность. *Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH) раствора.* Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности.

Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. *Окислительно-восстановительный потенциал среды. Диаграмма Пурбэ.* Поведение веществ в средах с разным значением pH. Методы электронного и *электронно-ионного* баланса. Гальванический элемент. Химические источники тока. *Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы. Ряд стандартных электродных потенциалов. Направление окислительно-восстановительных реакций.* Электролиз растворов и расплавов солей. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии.

Основы неорганической химии

Общая характеристика элементов IA–IIIA-групп. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Распознавание катионов натрия и калия. Соли натрия, калия, кальция и магния, их значение в природе и жизни человека. *Жесткость воды и способы ее устранения. Комплексные соединения алюминия. Алюмосиликаты.*

Металлы IB–VIIB-групп (медь, цинк, хром, марганец). Особенности строения атомов. Общие физические и химические свойства. Получение и применение. Оксиды и гидроксиды этих металлов, зависимость их свойств от степени окисления элемента. Важнейшие соли. Окислительные свойства солей хрома и марганца в высшей степени окисления. *Комплексные соединения хрома*.

Общая характеристика элементов IVA-группы. Свойства, получение и применение угля. Синтез-газ как основа современной промышленности. Активированный уголь как адсорбент. *Наноструктуры. Мировые достижения в области создания наноматериалов. Электронное строение молекулы угарного газа. Получение и применение угарного газа.* Биологическое действие угарного газа. Карбиды кальция, алюминия и железа. Карбонаты и гидрокарбонаты. *Круговорот углерода в живой и неживой природе.* Качественная реакция на карбонат-ион. Физические и химические свойства кремния. Силаны и силициды. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты и их соли. Силикатные минералы – основа земной коры.

Общая характеристика элементов VA-группы. Нитриды. Качественная реакция на ион аммония. Азотная кислота как окислитель. Нитраты, их физические и химические свойства, применение. Свойства,

получение и применение фосфора. Фосфин. Фосфорные и полифосфорные кислоты. Биологическая роль фосфатов.

Общая характеристика элементов VIA-группы. Особые свойства концентрированной серной кислоты. Качественные реакции на сульфид-, сульфит-, и сульфат-ионы.

Общая характеристика элементов VIIA-группы. Особенности химии фтора. Галогеноводороды и их получение. Галогеноводородные кислоты и их соли. Качественные реакции на галогенид-ионы. Кислородсодержащие соединения хлора. Применение галогенов и их важнейших соединений.

Благородные газы. Применение благородных газов.

Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов.

Идентификация неорганических веществ и ионов.

Химия и жизнь

Научные методы познания в химии. Источники химической информации. Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как методы научного познания. *Математическое моделирование пространственного строения молекул органических веществ. Современные физико-химические методы установления состава и структуры веществ.*

Химия и здоровье. Лекарства, ферменты, витамины, гормоны, минеральные воды. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (курение, употребление алкоголя, наркомания). Рациональное питание. Пищевые добавки. Основы пищевой химии.

Химия в медицине. Разработка лекарств. Химические сенсоры.

Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Репелленты, инсектициды. Средства личной гигиены и косметики. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.

Химия и сельское хозяйство. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений.

Химия в промышленности. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Промышленная органическая химия. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений. Черная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность.

Химия и энергетика. Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и ее переработка. Нефтепродукты. Октановое число бензина. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Альтернативные источники энергии.

Химия в строительстве. Цемент. Бетон. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.

Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения.

Типы расчетных задач:

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.

Темы практических работ:

Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ.

Распознавание пластмасс и волокон.

Решение экспериментальных задач на получение органических веществ.
Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ.
Идентификация неорганических соединений.
Получение, собирание и распознавание газов.
Решение экспериментальных задач по теме «Металлы».
Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».
Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами неорганических соединений».
Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами органических соединений».
Получение этилена и изучение его свойств.
Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств.
Изготовление мыла ручной работы.
Исследование свойств белков.
Свойства одноатомных и многоатомных спиртов.
Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.
Исследование влияния различных факторов на скорость химической реакции.

III. Тематическое планирование
10 класс (102 часа)

Тема раздела	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся
Введение	5	Понимают особенности строения и свойств органических соединений. Значение и роль органической химии в системе естественных наук и в жизни общества. Краткий очерк истории развития органической химии. Знают предпосылки создания теории строения: теория радикалов и теория типов, работы А.Кекуле, Э, Франкланда, А.М.Бутлерова, съезд врачей и естествоиспытателей в г.Шпейере. Понимают основные положения теории строения органических соединений А.М.Бутлерова. Химическое строение и свойства органических веществ. Изомерия на примере н-бутана и изобутана. Знают электронное облако и орбиталь, их формы: s и p. Электронные и электронно – графические формулы атома углерода в нормальном и возбужденном состояниях. Называют ковалентную химическую связь и ее разновидности:π и σ. Водородная связь. Делают сравнение обменного и донорно акцепторного механизмов образования ковалентной связи. Называют Sp3- гибридизация (метан). Sp2- гибридизация(этилен), sp-гибридизация (ацетилен).Знают геометрия молекул рассмотренных веществ и характеристика видов ковалентной связи в них. Знают модель Гиллеспи. Знают теорию строения органических соединений.
Строение и классификация органических соединений	12	Понимают классификацию органических соединений по строению «углеродного скелета». Знают ациклические углеводороды (алканы, алкены, алкадиены). Знают циклоалканы. Арены. Представители гетероциклических соединений. Называют спирты¸ фенолы, простые эфиры, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры Называют номенклатуру тривиальную, рациональную, и ИЮПАК. Знают принципы названий органических соединений по ИЮПАК: замещения, родоначальной структуры старшинства характеристических групп (алфавитный порядок).

Тема раздела	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся
		Знают структурную изомерию и ее виды. Пространственная изомерия и ее виды. Понимают биологическое значение оптической изомерии. Отражение особенностей строения молекул геометрических и оптических изомеров в их названиях. Называют строение и классификация органических соединений.
Химические реакции в органической химии	6	Имеют понятие о реакциях замещения. Галогенирование алканов и аренов, щелочной гидролиз галогеналканов. Понятие о результатах присоединения. Гидрирование, гидрогаллогенирование, галогенирование. Реакции полимеризации и поликонденсации. Называют понятие о реакциях элиминирования. Дегидрирование алканов. Дегидратация спиртов. Дегидрохлорирование на примере алогеналканов. Понятие о крекинге алканов и деполимеризации полимеров. Называют основные механизмы протекания реакции. Обменный и донорно-акцепторныый механизм образования ковалентной связи. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Знают классификацию реакций по типу реагирующих частиц(нуклеофильные, электрофильные, свободнорадикальные) и принципу изменения состава молекулы. Понимают индуктивный и мезомерный эффекты. Правило Марковникова.
Углеводороды	26	Знают циклические и ациклические углеводороды. Применение алканов. Называют нефть и ее промышленная переработка. Фракционная перегонка, термический и каталитический крекинг. Знают природный газ, его состав и практическое использование. Коксование каменного угля. Знают происхождение природных источников углеводородов. Риформинг, алкилирование и ароматизация нефтепродуктов. Называют экологические аспекты добычи, переработки и использования полезных ископаемых. Называют гомологический ряд и общая формула алканов. Строение молекулы метана и других алканов. Изомерия алканов. Знают физические свойства алканов. Алканы в природе. Знают промышленные способы получения: крекинг алканов, фракционная перегонка нефти. Лабораторные способы получения алканов: синтез Вюрца, декарбоксилирование солей карбоновых кислот, гидролиз карбида алюминия. Называют реакции замещения. Горение алканов в различных условиях. Термическое разложение алканов. Изомеризация алканов. Применение алканов. Знают механизм реакции радикального замещения, его стадии. Практическое использование знаний о механизме реакций в правилах техники безопасности в быту и на производстве. Знают гомологический ряд. Строение молекулы. Изомерия и номенклатура Понимают получение алкенов из алканов, галогеналканови спиртов. Физические свойства алкенов. Знают поляризацию π-связи в молекулах алкенов на примере молекулы пропена. Называют реакции присоединения (галогенирование, гидрогалогенирование, гидрирование и гидратация). Реакции отщепления и полимеризации алкенов. Знают применение алкенов на основе их свойств. Механизм реакции электрофильного присоединения к алкенам. Окисление алкенов в «мягких» и «жёстких» условиях.

Тема раздела	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся
		Называют гомологический ряд. Строение молекул. Изомерия и номенклатура. Получение алкинов. Знают реакции присоединения (галогенирование, гидрогалогенирование, гидрирование и гидратация (реакция Кучерова). Тримеризация ацетилена в бензол. Применение алкинов. Окисление алкинов. Особые свойства терминальных алкинов. Знают строение молекул. Изомерия и номенклатура. Взаимное расположение π-связей в молекулах алкадиенов: кумулированное, сопряжённое, изолированное. Называют особенности строения сопряжённых алкадиенов, их получение. Физические свойства. Понимают сравнение свойств алкенов и алкадиенов. Полимеризация алкадиенов. Называют особенности реакций присоединения к алкадиенам с сопряжёнными π-связями. Знают натуральный и синтетический каучук. Вулканизация каучука. Резина. Работы С.В.Лебедева. Знают гомологический ряд. Изомерия (по «углеродному скелету», цис-, транс-, межклассовая. Химические свойства: горение, разложение, замещение, изомеризация. Особые свойства циклопропана, циклобутана. Называют строение молекулы бензола. Сопряжение π-связей. Изомерия и номенклатура аренов, их получение. Гомологи бензола. Влияние боковой цепи на электронную плотность π-облака (толуол). Знают реакции замещения с участием бензола: галогенирование, нитрование, алкилирование. Применение бензола и его гомологов. Механизм и условия проведения реакции радикального хлорирования. Механизм реакций электрофильного замещения: галогенирование и нитрование бензола и его гомологов. Каталитическое гидрирование бензола. Понимают сравнение реакционной способности бензола и толуола в реакциях замещения. Ориентирующее действие группы атомов СН3- в реакциях замещения с участием толуола. Ориентанты I и II рода. Реакции боковых цепей алкилбензолов.
Спирты и фенолы	8	Знают состав и классификация спиртов. Изомерия. Физические свойства. Водородная связь. Электронное строение молекул. Понимают образование алкоголятов, взаимодействие с галогеноводородами, межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация, этерификация, окисление и дегидрирование спиртов. Многоатомные спирты. Качественная реакция на многоатомные спирты. Знают физиологическое действие метанола и этанола. Алкоголизм, его последствия. Знают строение, физические свойства и получение фенола. Взаимное влияние атомов и групп. Называют сравнение кислотных свойств воды, одно- и многоатомных спиртов, фенола. Реакция поликонденсации. Качественная реакция на фенол. Электрофильное замещение в бензольном кольце. Применение производных фенола.
Альдегиды. Кетоны.	8	Знают строение молекулы, изомерия, номенклатура. Физические свойства формальдегида и его гомологов. Понимают гидрирование, галогенирование, окисление аммиачными растворами оксида серебра и гидроксида меди (II). Реакции поликонденсации. Качественные реакции на альдегиды.

Тема раздела	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся
		Знают строение молекулы, изомерия и номенклатура. Представители кетонов. Понимают нуклеофильное присоединение к карбонильным соединениям. Взаимное влияние атомов в молекулах. Качественная реакция на метилкетоны.
Карбоновые кислоты. Сложные эфиры и жиры.	11	Знают строение молекул карбоновых кислот и карбоксильной группы. Физические свойства. Называют классификацию, номенклатуру и изомерию карбоновых кислот. Нахождение их в природе. Знают общие свойства неорганических и органических кислот. Влияние углеводородного радикала на силу карбоновой кислоты. Реакция этерификации. Понимают химические свойства непредельных карбоновых кислот, обусловленные наличием π-связи в молекуле. Реакции электрофильного замещения с участием бензойной кислоты. Знают получение карбоновых кислот и их производных. Отдельные представители и их значение. Знают строение, изомерия и номенклатура. Равновесие реакции этерификации –гидролиза; факторы, влияющие на него. Называют состав и строение жиров. Номенклатура и классификация жиров. Масла. Жиры в природе, их биологические функции. Понимают омыление жиров, получение мыла. Объяснение моющих свойств мыла. Гидрирование жидких жиров. Маргарин. Понятие о СМС. Объяснение моющих свойств мыла и СМС (в сравнении).
Углеводы.	9	Называют моно-, ди- и полисахариды. Биологическая роль углеводов. Их значение в жизни человека и общества. Знаю глюкозу, её физические свойства, строение молекулы. Фруктоза как изомер глюкозы. Фруктоза в природе, её биологическая роль. Знают взаимодействие с гидроксидом меди (II) при комнатной температуре и нагревании; этерификация, реакция «серебряного зеркала», гидрирование. Реакции брожения. Знают сахарозу, лактозу, мальтозу. Строение и биологическая роль. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Гидролиз дисахаридов. Промышленное получение сахарозы из природного сырья. Называют крахмал и целлюлоза. Их строение, свойства и биологическая роль. Физические и химические свойства. Качественная реакция на крахмал. Знают понятие об искусственных волокнах
Азотсодержащие органические соединения	11	Знают строение молекул. Классификация, изомерия и номенклатура. Алифатическме амины. Анилин. Знают алкилирование аммиака, восстановление нитросоединений (реакция Зинина). Физические свойства, применение. Называют взаимодействие с водой и кислотами. Ароматические амины. Алкилирование и ацилирование аминов. Взаимное влияние атомов в молекулах аммиака, алифатических и ароматических аминов. Называют состав и строение. Изомерия, номенклатура. Кислотно-основные свойства, реакция поликонденсации, образование биполярного иона. Понимают биологическую роль аминокислот. Синтетические волокна (капрон,энант и др.).

Тема раздела	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся
		Называют пептиды. Пептидная связь. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белков. Знают значение белков и биологические функции. Знают горение, денатурация, гидролиз, качественные реакции. Понимают глобальные проблемы белкового голода и пути её решения. Знают строение нуклеотидов. Пиримидиновые и пуриновые основания. Первичная, вторичная и третичная структуры молекулы ДНК. Понимают биологическаую роль ДНК и РНК. Генная инженерия и биотехнология. Трансгенные формы животных и растений.
Биологически активные вещества	6	Знают водорастворимые и жирорастворимые витамины. Нормы потребления. Понятие об авитаминозах, гипо- и гипервитаминозах. Представители витаминов и их биологическая роль. Называют классификацию. Особенности строения и свойств: селективность и эффективность. Зависимость активности фермента от температуры и pH среды. Значение в биологии, применение. Знают классификацию гормонов и их предствителей. Называют группы лекарств. Механизм действия лекарственных препаратов, строение молекул, прогнозирование свойств на основе анализа химического строения. Безопасные способы применения, лекарственные формы. История развития химиотерапии. Антибиотики, их классификация. Дисбактериоз. Наркомания и её профилактика.

Тематическое планирование
11 класс (102 часа)

Тема раздела	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся
Строение атома	9	Называют развитие теории строения атома. Ядро и электронная оболочка. Электроны, протоны и нейтроны. Микромир и макромир. Дуализм части микромера Знают электронное облако и орбиталь. Квантовые числа. Форма орбиталей (s,p,d,f).Энергетические уровни и подуровни. Строение электронных оболочек атомов. Знают принцип Паули и правило Гунда. Принцип минимума энергии. Правило Клечковского. Называют электронно-графические формулы атомов химических элементов. Электронная классификация элементов: s,p,d и f Называют валентные электроны. Валентные возможности атомов химических элементов, обусловленные числом не спаренных элетктронов в нормальном и возбужденном состоянии. Понимают другие факторы определяющие валентные возможности атомов: наличие не поделенных электронных пар и наличие свободных орбиталей. Сравнение понятий: «валентность» и «степень окисления». Понимают предпосылки открытия периодического закона: накопление фактологического материала, работы предшественников (И.Я,Берцелиуса, И.К.Деберейнера, А.Э.Шанкуртуа, Дж.А.Ньюлендса, Л.Ю. Мейера). Съезд химиков в Карслруе. Личностные качества Д.И.Менделеева. Открытие Д.И.Менделеевым периодического закона. Знают первую формулировку периодического закона. Горизонтальная, вертикальная и диагональная

Тема раздела	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся
		периодические зависимости. Называют современную трактовку понятия «химический элемент». Изотопы. Закономерность Ван-ден-Брука-Мозли. Периодическая система Д.И. Менделеева и строение атома. Физический смысл порядкового номера элементов, номеров групп и периода. Причины изменения металлических и неметаллических свойства элементов в группах и периодах, в том числе больших и сверхбольших. Третья формулировка периодического закона. Значение периодического закона и периодической системы Д.И. Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.
Строение вещества. Дисперсные системы	16	Называют ионную химическую связь и ионные кристаллические решетки. Понимают классификацию ковалентной связи: по механизму образовании (обменный и донорно-акцепторный), по эллектроотрицательности (полярная и неполярная), по способу перекрывания электронных орбиталей (δ и π), по кратности (одинарная, двойная, тройная и полуторная). Полярность связи и полярность молекулы. Кристаллические решетки веществ с ковалентной связью: атомная и молекулярная. Знают металлическую химическую связь и металлические кристаллические решетки. Водородная связь: межмолекулярная и внутримолекулярная. Механизм образования этой связи, ее значение. Модель металлической кристаллической решетки. Называют межмолекулярные взаимодействия. Единая природа химических связей: ионная связь как предельный случай ковалентной полярной связи; переход одного вида связи в другой; разные виды связи в одном веществе и т.д. Знают насыщенность, поляризуемость, направленность. Геометрия молекул. Знают Sp3– гибридизация у атомов воды, аммиака, алмаза; Sp2– гибридизация у соединений бора, алкенов, аренов, диенов и графита, Sp – гибридизация у соединений бериллия, алкинов и карбина. Геометрия молекул названных веществ. Называют предпосылки создания теории строения химических соединений: работы предшественников (Ж.Б.Дюма, Ф.Велер, Ш.Ф. Жерар, Ф.А.Кекуле). Съезд естествоиспытателей в Шпейере. Знают личностные качества А.М.Бутлерова Знают основные положения теории химического строения органических соединений и современной теории строения. Изомерия в органической и неорганической химии. Взаимное влияние атомов в молекулах органических и неорганических веществ. Называют основные направления развития теории строения органических соединений (зависимость свойств веществ не только от химического, но от их электронного и пространственного строения). Индукционный и мезомерный эффекты. Стереорегулярность. Понимают диалектические основы общности периодического закона Д.И. Менделеева и теории строения А.М. Бутлерова в становлении (работы предшественников, накопление фактов, участие в съездах,

Тема раздела	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся
		русский менталитет, предсказания (новые элементы Ga, Se, Ge и новые вещества – изомеры) и развитие (три формулировки) Знают полимеры. Основные понятия химии ВМС: «мономер», «полимер», макромолекула», « структурное звено», степень полимеризации», «молекулярная масса». Способы получения полимеров: реакции полимеризации и поликонденсации. Понимают строение полимеров; геометрическая форма макромолекул, кристалличность, и аморфность, стереорегулярность. Называют каучуки. Пластмассы. Волокна. Биополимеры: белки и нуклеиновые кислоты. Неорганические полимеры атомного строения (аллотропные модификации углерода, кристаллический кремний, селен и теллур цепочного строения, диоксид кремния) и молекулярного строения (сера пластическая). Имеют понятие о дисперсных системах. Дисперсионная среда и дисперсная фаза. Типы дисперсных систем и их значение в природе и жизни человека. Дисперсные системы с жидкой средой: взвеси, коллоидные системы и их классификация. Золи и гели. Эффект Тиндаля. Коагуляция. Синерезис. Молекулярные и истинные растворы. Способы выражения концентрации растворов.
Химические реакции	25	Имеют понятие о химической реакции: ее отличия от ядерной реакции. Знают реакции: идущие без изменения качественного состава веществ; идущие с изменением состава веществ; по числу и составу реагирующих и образующихся веществ (реакции разложения, соединения, замещения, обмена) Знают окислительно-восстановительные и неокислительно-восстановительные реакции Понимают методы электронного баланса и полуреакции. Знаю классификацию химических реакций по тепловому эффекту, агрегатному состоянию реагирующих веществ, по участию катализатора, по направлению. Знают классификацию химических реакций по механизму протекания и виду энергии, инициирующей реакцию. Понимают особенности классификации реакций в органической химии. Знают закон сохранения энергии. Внутренняя, экзо- и эндотермическая реакции. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения. Теплота образования. Имеют понятие об энтальпии. Знают закон Гесса и следствия из него. Вычисление теплового эффекта реакции по теплотам образования реагирующих веществ и продуктов реакции. Называют энтропию. Энергия Гиббса. Возможность протекания в зависимости от изменения энергии и энтропии. Имеют понятие о скорости реакции. Скорость гомо- и гетерогенной реакции. Энергия активации. Элементарные и сложные реакции. Понимают природу реагирующих веществ; температура (закон Ван-Гоффа) , концентрация (основной закон химической кинетики), поверхность соприкосновения реагирующих веществ.

Тема раздела	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся
		Называют катализаторы: Катализ: гомо- и гетерогенный; механизм действия катализаторов. Ферменты и их сравнение с неорганическими катализаторами. Ферментативный анализ, его механизм. Ингибиторы и каталитические яды. Имеют понятие о химическом равновесии. Знают равновесные концентрации. Динамичность химического равновесия. Константа равновесия. Факторы, влияющие на смещение равновесия: концентрация, давление, и температура. Принцип Ле Шателье Называют электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация. Механизм диссоциации веществ с различным типом химической связи. Свойства ионов. Знают катионы и анионы. Степень электролитической диссоциации, ее зависимость от природы электролита и его концентрации. Константа диссоциации. Ступенчатая диссоциация электролитов. Знают кислоты, соли, основания в свете электролитической диссоциации. Произведение растворимости. Называют диссоциация воды. Константа диссоциации воды. Знают ионы произведения воды. Водородный показатель РН. Среды водных растворов электролитов. Понимают значение водородного показателя для химических и биологических процессов. Имеют понятие «гидролиз». Гидролиз органических соединений: галогеналканов, слабых эфиров, углеводов, белков, АТФ) и его значение. Понимают гидролиз солей – три случая: ступенчатый гидролиз; необратимый гидролиз; практическое применение гидролиза
Вещества и их свойства	42	Знают простые и сложные вещества. Оксиды, их классификация. Гидроксиды (основания кислородсодержащие кислоты, амфотерные гидроксиды). Кислоты, их классификация. Основания, их классификация. Соли средние, кислые, основные, комплексные. Называют углеводороды и классификация веществ в зависимости от строения углеродной цепи(алифатические и циклические) и от кратности связей (предельные и непредельные). Гомологический ряд. Называют галогеналканы, спирты, фенолы, альдегиды, и кетоны, карбоновые кислоты, простые и сложные эфиры, нитросоединения, амины, аминокислоты. Называют положение металлов в периодической системе Д.И. Менделеева и строение их атомов. Простые вещества – металлы: строение кристаллов и металлическая химическая связь. Знают полиморфизм. Общие физические свойства металлов: тепло- и электропроводность, металлический блеск, пластичность, плотность, твердость, магнитные свойства и т.д. Понимают ряд стандартных электронных потенциалов. Общие химические свойства металлов (восстановительные): взаимодействие с неметаллами (кислородом, галогенами, серой, азотом, водородом), с водой, кислотами и солями в растворах, органическими

Тема раздела	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся
		соединениями (спиртами, галогеналканами, фенолом, кислотами, щелочами. Знают характер свойств оксидов и гидроксидов в зависимости от степени окисления металла. Имеют понятие «коррозия металлов». Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Называют шлифование поверхности изделия, применение легированных сплавов, нанесение защитных покрытий, электрохимические методы защиты, введение ингибиторов, деаэрация. Называют металлы в природе. Металлургия и её виды: пиро-, гидро- и электрометаллургия. Понимают электролиз расплавов и растворов соединений металлов и его практическое значение. Знают нахождение в природе. Получение и применение простых веществ; важнейшие соединения. Знают нахождение в природе. Получение и применение простых веществ; важнейшие соединения. Знают нахождение в природе. Получение и применение простых веществ; важнейшие соединения. Знают нахождение в природе. Получение и применение простых веществ; важнейшие соединения. Называют оксиды железа. Гидроксиды железа (II) и (III). Хлориды. Сульфаты. Ферраты. Комплексные соединения железа. Знают положение неметаллов в периодической системе Д.И. Менделеева, строение их атомов. Электроотрицательность. Называют инертные газы. Двойственное положение водорода в периодической системе. Неметаллы - простые вещества. Их атомное и молекулярное строение. Аллотропия и её причины. Называют окислительные свойства: взаимодействие с металлами, водородом, менее электроотрицательными неметаллами, сложными веществами. Восстановительные свойства неметаллов в реакциях со фтором, кислородом, сложными веществами – окислителями (азотной и серной кислот и др). Знают получение. Строение молекул и кристаллов этих соединений. Физические свойства. Отношение к воде. Понимают изменение кислотно-основных свойств в периодах и группах. Знают несолеобразующие и солеобразующие оксиды. Кислородные кислоты. Понимают изменение кислотных свойств высших оксидов и гидроксидов неметаллов в периодах и группах. Зависимость свойств кислот от степени окисления неметалла. Называют кислоты в свете протолитической теории. Сопряжённые кислотно- основные пары. Классификация органических и неорганических кислот. Знают взаимодействие органических и неорганических кислот с металлами, основными оксидами, амфотерными оксидами и гидроксидами, солями, образование сложных эфиров. Называют особенности свойств концентрированной серной и азотной кислот. Особенности свойств уксусной и муравьиной кислот.

Тема раздела	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся
		Называют основания в свете протолитической теории. Классификация органических и неорганических оснований. Знают химические свойства щелочей и нерастворимых оснований. Свойства бескислородных оснований: аммиака и аминов. Взаимное влияние атомов в молекуле анилина. Знают амфотерные соединения в свете протолитической теории. Амфотерность оксидов, и гидроксидов некоторых металлов: взаимодействие с кислотами и щелочами. Называют комплексообразователь лиганды, коорозинационное число, внутренняя сфера, внешняя сфера. Знают взаимодействие аминокислот со щелочами, кислотами, спиртами, друг с другом (образование полипепдитов), образование внутренней соли (биполярность иона) Называют генетические ряды металла (на примере кальция и железа); неметаллы (на примере серы и кремния), переходного элемента (на примере цинка) Называют генетические ряды и генетическая связь в органической химии (для соединений, содержащих два атома углерода в молекуле) Единство мира веществ.
Химия и общество	10	Называют химическая промышленность, химическая технология. Сырье для химической промышленности. Вода в химической промышленности. Энергия для химического производства. Научные принципы химического производства. Знают основные стадии химического производства (аммиака и метанола), Сравнение производства веществ. Знают химизация сельского хозяйства и ее направления. Растения и почва, почвенный поглощающий комплекс (ППК). Химическая мелиорация почв. Называют минеральные удобрения, органические удобрения. Понимают отрицательные последствия применения пестицидов и борьба с ними. Химизация животноводства. Называют химия и проблемы охраны окружающей среды. Атмосфера-регуляторный механизм биосферы. Изменения свойств атмосферы в результате загрязнения. Понимают важность охраны флоры и фауны от химического загрязнения. Биотехнология и генная инженерия. Называют домашняя аптечка. Моющие и чистящие средства. Средства для борьбы с насекомыми. Знают о средствах ухода за зубами. Дезодоранты. Косметические средства.