Приложение 2.12 к ООП СОО
МОУ «Сланцевская СОШ № 6»,
утвержденной приказом
№ 41/ 06/01-37 от 31 августа 2020 г.

Рабочая программа
по химии
10 – 11(12) классы

Данная программа составлена на основе:

- ✓ **примерной основной образовательной программы среднего общего образования;**
- ✓ **авторской программы Н. Е. Кузнецовой**, соответствующей Федеральному Государственному стандарту среднего общего образования и допущенной Министерством образования и науки Российской Федерации.

Программа реализуется на базовом и углубленном уровнях.

Программа рассчитана на 136 учебных часов (на базовом уровне);
340 учебных часов (на углубленном уровне).

Из них: на базовом уровне – 68 часов в 10 классе и 68 часов в 11 классе;
на углубленном уровне – 170 часов в 10 классе и 170 часов в 11 классе;
очно-заочное обучения – 135 часов (за 3 года обучения)

Планируемые результаты

Личностные результаты обучения:

- В ценностно-ориентационной сфере — воспитание чувства гордости за российскую химическую науку, гуманизма, целеустремленности. Самоконтроль и самооценка;
- В трудовой сфере — готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
- В познавательной сфере (когнитивной, интеллектуальной) сфере — мотивация учения, умение управлять своей познавательной деятельностью.

Метапредметные результаты обучения (регулятивные, познавательные и коммуникативные универсальные учебные действия):

- владение универсальными естественно-научными способами деятельности: наблюдение, измерение, эксперимент, учебное исследование, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- использование универсальных способов деятельности по решению проблем и основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение. Обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;
- Использование различных источников для получения химической информации.

Предметные результаты:

Выпускник на базовом уровне научится:

– раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека;

– демонстрировать на примерах взаимосвязь между химией и другими естественными науками;

– раскрывать на примерах положения теории химического строения А.М. Бутлерова;

– понимать физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и на его основе объяснять зависимость свойств химических элементов и образованных ими веществ от электронного строения атомов;

– объяснять причины многообразия веществ на основе общих представлений об их составе и строении;

– применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;

– составлять молекулярные и структурные формулы органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;

– характеризовать органические вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;

– приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства типичных представителей классов органических веществ с целью их идентификации и объяснения области применения;

– прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний о типах химической связи в молекулах реагентов и их реакционной способности;

– использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ для безопасного применения в практической деятельности;

– приводить примеры практического использования продуктов переработки нефти и природного газа, высокомолекулярных соединений (полиэтилена, синтетического каучука, ацетатного волокна);

– проводить опыты по распознаванию органических веществ: глицерина, уксусной кислоты, непредельных жиров, глюкозы, крахмала, белков – в составе пищевых продуктов и косметических средств;

– владеть правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;

– устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;

– приводить примеры гидролиза солей в повседневной жизни человека;

– приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;

– приводить примеры химических реакций, раскрывающих общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов;

– проводить расчеты на нахождение молекулярной формулы углеводорода по продуктам сгорания и по его относительной плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав;

– 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;

– представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических, сырьевых, и роль химии в решении этих проблем.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

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

– использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;

– объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;

– устанавливать генетическую связь между классами органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения органических соединений заданного состава и строения;

– устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний.

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.

Основы органической химии (базовый уровень)

Теоретические основы органической химии (2 часа)

Введение в курс органической химии. Появление и развитие органической химии как науки. Предмет органической химии. Отличительные признаки органических соединений, их классификация. Место и значение органической химии в системе естественных наук. История зарождения и развития органической химии.

Теория химического строения органических соединений (3 часа)

Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные понятия, положения и следствия теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Современные представления о строении органических веществ. 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. Систематическая международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений. Жизнь, научная и общественная жизнь А. М. Бутлерова.

Особенности строения, свойств органических веществ и их классификация (5 часов. Контрольных работ – 1, практических работ – 1)

Электронное и пространственное строение органических соединений. Электронная орбиталь, их формы: s и p. Электронные и электронно-графические формулы атомов углерода в нормальном и возбуждённом состояниях. Ковалентная химическая связь и её разновидности: σ и π. Сравнение обменного и донорно-акцепторного механизма образования ковалентной связи. Простая и кратная ковалентные связи. Гибридизация электронных орбиталей при образовании ковалентных связей. Классификация органических соединений. Понятие о функциональной группе. Методы исследования органических веществ.

Контрольные работы:

1. Особенности строения и свойств органических веществ. Классификация органических веществ.

Практические работы:

1. Качественный анализ органических соединений.

Теоретические основы, классификация и закономерности протекания реакций органических соединений (2 часа)

Теоретические основы протекания реакций органических соединений. Гомогенные и гетерогенные системы. Энергия химической реакции. Тепловой эффект химической реакции. Катализаторы. Ингибиторы. Классификация органических реакций. Особенности протекания реакций органических соединений.

Углеводороды (22 часа, контрольных работ – 1, практических работ – 1)

Алканы. Гомологический ряд и общая формула алканов. Строение молекул метана и его гомологов. Изомерия и номенклатура алканов. Физические свойства алканов. Алканы в природе. Лабораторные способы получения алканов: синтез Вюрца, декарбоксилирование солей карбоновых кислот, гидролиз карбида алюминия. Промышленные способы получения: крекинг нефтепродуктов, фракционная переработка нефти. Химические свойства алканов: реакции замещения, горения, дегидрирования термического разложения, изомеризации. Горение метана как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Нахождение в природе и применение алканов.

Циклоалканы.Гомологический ряд и общая формула циклоалканов. Строение молекул, номенклатура и изомерия циклоалканов, различная устойчивость их циклов. Физические свойства, распространение в природе. Химические свойства циклоалканов: горение, разложение, замещение, изомеризация и присоединение по месту разрыва цикла. Получение циклоалканов.

Алкены. Строение молекулы этилена. Гомологический ряд алкенов. Номенклатура. Изомерия углеродного скелета и положения кратной связи в молекул, межклассовая и пространственная (цис – транс). Физические свойства алкенов. Химические свойства (на примере этилена): реакции присоединения (галогенирование, гидрирование, гидратация, гидрогалогенирование) как способ получения функциональных производных углеводородов, горения. Правило В. В. Марковникова. Полимеризация этилена как основное направление его использования. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Способы получения этиленав лаборатории и промышленности. Применение этилена.

Алкадиены и каучуки. Общая формула алкадиенов. Понятие об алкадиенах как углеводородах с двумя двойными связями. Строение молекул. Взаимное расположение π-связей

в молекулах алкадиенов: кумулированное, сопряжённое, изолирование. Изомерия и номенклатура алкадиенов. Физические свойства и получение алкадиенов. Аналогия в химических свойствах алкенов и алкадиенов. Особенности присоединения к алкадиенам с сопряжёнными π-связями. Полимеризация алкадиенов. Натуральный и синтетический каучуки. Вулканизация каучука. Резина. Применение каучука и резины. Работы С. В. Лебедева.

Алкины.Гомологический ряд и общая формула алкинов. Строение молекул ацетилена и других алкинов. Изомерия алкинов: структурная (углеродного скелета и положения тройной связи), межклассовая. Номенклатура алкинов. Получение алкинов: метановый и карбидный способы. Физические и химические свойства алкинов: реакции присоединения (галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация – реакция Кучерова, гидрирование), окисления, тримеризации. Особые свойства терминальныхалкинов. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Применение алкинов.

Арены. Бензол как представитель ароматических углеводородов. Строение молекулы бензола. Сопряжение π-связей. Гомологи бензола. Влияние боковой цепи на электронную плотность сопряжённого π-облака в молекулах гомологов бензола на примере толуола. Изомерия и номенклатура аренов. Получение аренов. Физические свойства. Химические свойства: реакции замещения (нитрование, галогенирование) как способ получения химических средств защиты растений, присоединения (гидрирование) как доказательство непредельного характера бензола, алкилирование. Реакция горения. Применение бензола и его гомологов.Генетическая связь углеводородов.

Контрольные работы:

2. Углеводороды.

Практические работы:

2. Получение этилена и изучение его свойств. Углеводороды.

Демонстрации:

- ✓ Горение метана и отношение его к раствору перманганата калия и бромной воде.
- ✓ Получение этилена, горение, отношение к бромной воде и раствору перманганата калия.
- ✓ Коллекция изделий из полиэтилена и полипропилена.
- ✓ Получение и свойства ацетилена.
- ✓ Отношение бензола к раствору перманганата калия и бромной воде.
- ✓ Растворение в бензоле различных органических и неорганических (сера) веществ.
- ✓ Экстрагирование бензолом красящих веществ (йода) из водных растворов.

Лабораторные опыты:

1. Изготовление моделей молекул алканов, циклоалканов, алкенов, алкинов, алкадиенов, бензола.

Расчётные задачи:

2. Определение молекулярной формулы вещества по известным массовым долям химических элементов.
3. Определение молекулярной формулы вещества по продуктам сгорания.

Кислородсодержащие органические вещества (13 часов, контрольных работ – 1, практических работ – 3)

Спирты. Состав и классификация спиртов. Предельные одноатомные спирты: состав, гомологический ряд, строение, номенклатура, изомерия. Метанол и этанол как представители предельных одноатомных спиртов. Представление о водородной связи. Физические свойства метанола и этанола, их физиологическое действие на организм. Получение этанола брожением глюкозы и гидратацией этилена. Химические свойства этанола: горение (спирты как топливо), взаимодействие с натрием (как способ установления наличия гидроксогруппы), галогеноводородами (как способ получения растворителей), образование простых и сложных эфиров, окисление в альдегид, внутримолекулярная дегидратация (как способ получения этилена). Применение метанола и этанола на основе их свойств. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Применение этиленгликоля и глицерина на основе их свойств. Спирты в жизни человека. Спирты и здоровье.

Фенолы.Их классификация. Состав и строение молекулы фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические свойства. Химические свойства: взаимодействие с натрием, гидроксидом натрия, бромом, поликонденсация фенола с формальдегидом в фенолформальдегидную смолу. Качественная реакция на фенолы. Токсичность фенолов. Применение фенола на основе его свойств.

Альдегиды и кетоны.Их общие формулы, гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Метаналь (формальдегид) и этаналь (ацетальдегид) как представители предельных альдегидов: состав, строение молекул, получение окислением соответствующих спиртов, физические свойства; химические свойства (окисление в соответствующую кислоту и восстановление в соответствующий спирт). Качественные реакции на карбонильную группу: реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II) и их применение для обнаружения предельных альдегидов в промышленных сточных водах. Токсичность альдегидов. Применение формальдегида и ацетальдегида на основе их свойств. Ацетон как представитель кетонов.

Карбоновые кислоты. Строение молекул карбоновых кислот и карбоксильной группы. Классификация карбоновых кислот. Одноосновные насыщенные карбоновые кислоты: гомологический ряд, номенклатура, строение.Физические свойства карбоновых кислот. Уксусная кислота как представитель предельных одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства (на примере уксусной кислоты): реакции с металлами, основными оксидами, основаниями и солями как подтверждение сходства с неорганическими кислотами. Реакция этерификации как способ получения сложных эфиров. Представление о высших карбоновых кислотах. Пальмитиновая, стеариновая и олеиновая кислоты – представители высших жирных кислот.Распространение в природе. Свойства и применение. Мыла. Химические свойства непредельных карбоновых кислот.Карбоновые кислоты в природе. Биологическая роль карбоновых кислот. Получение карбоновых кислот окислением альдегидов. Применение уксусной кислоты на основе свойств.

Сложные эфиры.Состав и номенклатура. Сложные эфиры как продукты взаимодействия карбоновых кислот со спиртами. Строение сложных эфиров, их изомерия (углеродного скелета и межклассовая). Получение сложных эфиров реакцией этерификации. Физические и химические свойства. Гидролиз сложных эфиров. Сложные эфиры в природе, их значение. Применение сложных эфиров на основе свойств в пищевой и парфюмерной промышленности.

Идентификация органических соединений. Генетическая связь между классами органических соединений. Типы химических реакций в органической химии.

Контрольные работы:

3. Кислородсодержащие органические соединения.

Практические работы:

3. Спирты и фенолы.
4. Альдегиды и кетоны.
5. Карбоновые кислоты

Демонстрации:

- ✓ Шаростержневые модели предельных одноатомных спиртов.
- ✓ Свойства этилового спирта.
- ✓ Растворимость фенола в воде при обычной температуре и при нагревании.
- ✓ Качественная реакция на фенол.
- ✓ Окисление спирта в альдегид.
- ✓ Реакция «серебряного зеркала».
- ✓ Окисление альдегидов с помощью гидроксида меди (II).
- ✓ Отношение различных карбоновых кислот к воде.
- ✓ Шаростержневые модели молекул сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот.
- ✓ Отношение сложных эфиров к воде и органическим веществам (красителям).

Лабораторные опыты:

- ✓ Качественная реакция на многоатомные спирты.
- ✓ Качественная реакция на альдегиды.
- ✓ Исследование раствора уксусной кислоты индикаторами.

✓

<u>Азотсодержащие органические вещества (5 часов, контрольных работ -1, практических работ – 2)</u>

Амины. Гомологический ряд. Понятие об аминах как органических основаниях. Классификация, состав, изомерия и номенклатура аминов. Состав и строение молекул аминов. Физические и химические свойства первичных аминов на примере метиламина. Анилин – ароматический амин: состав и строение, получение из нитробензола (реакция Зинина). Физические и химические свойства (ослабление основных свойств и взаимодействие с бромной водой), качественная реакция. Применение анилина на основе свойств. Взаимное влияние атомов в молекулах на примере аммиака, алифатических и ароматических аминов; анилина, бензола и нитробензола.

Ароматические гетероциклические соединения. Пиридин и пиррол: состав, строение молекул. Их свойства. Значение аминов. Табакокурение и наркомания — угроза жизни человека.

<u>Контрольные работы:</u>

4. Азотсодержащие органические соединения.

<u>Практические работы:</u>

6. Исследование свойств анилина.
7. Решение экспериментальных задач по теме: Характерные свойства и качественные реакции органических соединений.

<u>Демонстрации:</u>

- ✓ Физические свойства метиламина: агрегатное состояние, запах, отношение к воде.
- ✓ Взаимодействие аммиака и анилина с соляной кислотой.
- ✓ Реакция анилина с бромной водой.

<u>Вещества живых клеток (10 часов, контрольных работ – 1, практических работ – 1)</u>

Жиры. Жиры как сложные эфиры. Нахождение в природе. Классификация жиров. Растительные и животные жиры, их состав, физические и химические свойства. Жиры в жизни человека и человечества. Жиры как питательные вещества. Распознавание растительных жиров на основании их непредельного характера. Применение жиров на основе их свойств. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла. Понятие о СМС.

Углеводы. Классификация углеводов. Нахождение углеводов в природе. Глюкоза: строение молекулы: альдегидная и циклические формы. Физические и химические свойства. Брожение глюкозы. Природные источники, способы получения и применения. Превращение глюкозы в организме человека. Фруктоза, рибоза, дезоксирибоза.

Сахароза. Нахождение в природе. Биологическое значение. Состав. Физические и химические свойства. Гидролиз сахарозы.

Крахмал и целлюлоза как биологические полимеры. Распространение в природе. Строение, физические и химические свойства крахмала и целлюлозы (гидролиз, этерификация, качественная реакция с йодом на крахмал и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания). Применение и биологическая роль углеводов. Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна.Образование углеводов в процессе фотосинтеза. Значение углеводов в живой природе и жизни человека.

Понятие о реакциях поликонденсации (превращение глюкоза – полисахарид) и гидролиза (превращение полисахарид – глюкоза).

Аминокислоты. Пептиды. Белки. Аминокислоты: Состав, строение, номенклатура, изомерия, физические свойства аминокислот. Распространение в природе. Химические свойства. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Пептидная связь. Получение аминокислот из карбоновых кислот и гидролизом белков. Биологическое значение α-аминокислот. Области применения аминокислот. Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белков. Физические и химические свойства белков: гидролиз, денатурация. Получение белков реакцией поликонденсации аминокислот. Обнаружение белков при помощи качественных (цветных) реакций. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков.Синтез белков.

Единство биохимических функций белков, жиров, углеводов.

Нуклеиновые кислоты. Нуклеиновые кислоты – биополимеры. Синтез нуклеиновых кислот в клетке из нуклеотидов. Общий план строения нуклеотида. Сравнение строения и функций РНК и ДНК. Роль нуклеиновых кислот в хранении и передаче наследственной информации. Понятие о биотехнологии и генной инженерии.

Контрольные работы:

5. Вещества живых клеток.

Практические работы:

8. Белки.
9. Решение экспериментальных задач по теме «Вещества живых клеток».

Демонстрации:

- ✓ Доказательство наличия функциональных групп в растворах аминокислот.
- ✓ Модель молекулы ДНК.

Органическая химия в жизни человека (6 часов. Практических работ – 2)

Природные источники и способы переработки углеводородов. Промышленный органический синтез. Нефть и нефтепродукты. Физические свойства. Способы переработки нефти. Перегонка. Крекинг термический и каталитический. Коксохимическое производство. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование в промышленности.

Полимеры — синтетические высокомолекулярные соединения. Общие понятия о синтетических высокомолекулярных соединениях: полимер, макромолекула, мономер, структурное звено, степень полимеризации, геометрическая форма макромолекул. Свойства полимеров. Классификация полимеров. Реакции полимеризации и поликонденсации. Синтетические каучуки: изопреновый, бутадиеновый и дивиниловый. Синтетические волокна: ацетатное волокно, лавсан и капрон; пластмассы: полиэтилен, поливинилхлорид, поливинилстирол. Практическое использование полимеров и возникшие в результате этого экологические проблемы. Вторичная переработка полимеров.

Органическая химия и окружающая среда. Химическая экология как комплексная наука, изучающая состояние окружающей среды. Защита окружающей среды от загрязняющего воздействия органических веществ. Способы уменьшения негативного воздействия на природу органических соединений.

Практические работы:

10. Распознавание пластмасс.
11. Распознавание волокон.

Демонстрации:

- ✓ Коллекция: Нефть и нефтепродукты.
- ✓ Разделение смеси бензин – вода с помощью делительной воронки.
- ✓ Колекция: Пластмассы.
- ✓ Коллекция: Волокна.

Теоретические основы общей и неорганической химии

Важнейшие понятия и законы химии (2 часа)

Атом. Вещество. Простые и сложные вещества. Элемент. Изотопы. Массовое число. Постоянная Авогадро. Моль. Молярный объём. Молярная масса. Химическая реакция. Закон сохранения массы веществ при химических реакциях, закон постоянства состава вещества, закон Авогадро.

Теория строения атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева (8 часов, контрольных работ – 1)

Модели строения атома. Современная модель строения атома. Ядро и электронная оболочка. Элементарные частицы: протоны, нейтроны и электроны. Дуализм частиц микромира. Атомная орбиталь. Электронное облако и орбиталь. Форма орбиталей (s, p, d, f). Энергетические уровни и

подуровни. Электронная формула элементов. Графические электронные формулы. Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. Электронная классификация элементов: s-, p-, d-, f-семейства.

Валентные электроны. Валентные возможности атомов химических элементов, как функция их нормального и возбуждённого состояний. Другие факторы, определяющие валентные возможности атомов: наличие неподелённых электронных пар и наличие свободных орбиталей. Сравнение валентности и степени окисления.

Предпосылки открытия периодического закона: накопление фактологического материала, работа предшественников (Берцелиуса, Деберейнера, Шанкуртуа, Ньюлендса, Майера); съезд химиков в Карлсруэ; личностные качества Д. И. Менделеева. Открытие Д. И. Менделеевым периодического закона. Первая формулировка. Горизонтальная, вертикальная и диагональная периодические зависимости. Периодический закон и строение атома. Изотопы. Современное понятие химического элемента. Закономерность Ван-ден-Брука – Мозли. Современная формулировка периодического закона. Периодическая система и строение атома. Физический смысл порядкового номера элементов, номеров группы и периода. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Значение периодического закона и периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева для развития науки. А. Лавуазье — творец химической революции и основоположник классической химии. Предсказание Д. И. Менделеевым существования новых химических элементов.

Контрольные работы:

1. Строение атома. Периодический закон и Периодическая система ХЭ Д. И. менделеева.

Демонстрации:

- ✓ Различные формы периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева.

Строение и многообразие веществ (8 часов, контрольных работ – 1)

Электронная природа химической связи. Химическая связь и её виды. Ковалентная связь, её разновидности и механизмы образования. Валентность. Свойства ковалентной связи: насыщаемость, поляризуемость, направленность. sp^3 –гибридизация у алканов, воды, аммиака, алмаза. sp^2- гибридизация у соединений бора, алкенов, аренов, диенов. sp– гибридизация у соединений бериллия, алкинов, карбина. Связь типа гибридизации атомов и геометрии молекул.

Электроотрицательность. Степень окисления. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь межмолекулярная и внутримолекулярная. Механизм образования этой связи и её значение.

Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Аморфное и кристаллическое состояние веществ. Кристаллические решётки и их типы. Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки.

Предпосылки создания теории строения органических веществ А. М. Бутлерова: работы предшественников (Дюма, Вёлер, Жерар, Кекуле), съезд естествоиспытателей в г. Шпейере, личностные качества Бутлерова. Основные положения теория строения органических веществ. Причины многообразия веществ: изомерия, гомология, аллотропия, изотопия.

Комплексные соединения: состав и номенклатура. Центральный атом (ион) – комплексообразователь. Лиганды. Координационное число. Внешняя и внутренняя сферы комплексного соединения. Механизм образования и диссоциация комплексов. Значение комплексов в жизни человека.

Контрольные работы:

2. Строение и многообразие веществ.

Демонстрации:

- ✓ Модели кристаллических решёток с различным типом связи.
- ✓ Модель молекулы ДНК.
- ✓ Модели молекул различной геометрии.
- ✓ Модели изомеров структурной и пространственной изомерии.

Лабораторные опыты:

- ✓ Получение и свойства комплексных соединений.

Смеси и растворы веществ (5 часов, практических работ – 5)

Чистые вещества и смеси. Дисперсность. Понятие о дисперсных системах. Дисперсная среда и дисперсная фаза. 9 типов систем и их значение в природе и в жизни человека. Классификация дисперсных систем: взвеси, коллоидные растворы, гели, золи, истинные растворы. Истинные растворы: Растворитель и растворённое вещество. Растворение как физико-химический процесс. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворённого вещества, молярная концентрация. Растворы электролитов.

Практические работы:

1. Приготовление раствора с заданной концентрацией.

Демонстрации:

- ✓ Образцы различных дисперсных систем с жидкой средой.
- ✓ Коагуляция. Синерезис. Эффект Тиндаля.

Химические реакции (12 часов, контрольных работ – 1, практических работ – 2)

Химические реакции. Реагенты и продукты реакций. Классификации органических и неорганических реакций. Тепловые эффекты реакции. Термохимические уравнения реакций. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры, площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Катализ и катализаторы. Ингибиторы.Промоторы. Каталитические яды. Ферменты. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Обратимость реакций. Химическое равновесие и его смещение под действием различных факторов (концентрация реагентов или продуктов реакции, давление, температура) для создания оптимальных условий протекания химических процессов. Принцип Ле-Шателье. Закон действующих масс. Теория электролитической диссоциации. Электролиты. Анионы и катионы. Сильные и слабые электролиты. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Реакции ионного обмена в водных растворах. Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH) раствора. Индикаторы. Гидролиз органических и неорганических соединений. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Окислительно-восстановительные реакции. Метод электронного баланса. Окислительно-восстановительные свойства простых веществ – металлов главных и побочных подгрупп (медь, железо) и неметаллов: водорода, кислорода, галогенов, серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии. Электролиз растворов и расплавов. Применение электролиза в промышленности. Химические источники тока, гальванические элементы и аккумуляторы.

Контрольные работы:

3. Закономерности течения химических реакций.

Практические работы:

2. Решение экспериментальных задач по теме: Реакции в водных растворах электролитов.
3. Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз».

Демонстрации:

- ✓ Получение аллотропных модификаций серы и фосфора.
- ✓ Эндотермические реакции разложения дихромата аммония – «вулкан».
- ✓ Экзотермическая реакция гашения извести.
- ✓ Взаимодействие цинка с растворами соляной и серной кислот при разных температурах, при разной концентрации кислоты.
- ✓ Взаимодействие цинка (порошка, пыли, гранул) с кислотой.
- ✓ Смещение равновесия реакции получения роданида железа (III), реакции этерификации.
- ✓ Испытание растворов электролитов и неэлектролитовна предмет диссоциации.
- ✓ Зависимость степени диссоциации уксусной кислоты от разбавления.

Лабораторные опыты:

- ✓ Разложение пероксида водорода в присутствии катализаторов (оксида марганца (IV) и каталазы сырого мяса и сырого картофеля.

- ✓ Индикаторы и изменение их окраски в разных средах.
- ✓ Реакции, идущие с образованием осадка, газа и воды.

Расчетные задачи.

- ✓ Расчеты по термохимическим уравнениям.
- ✓ Расчет средней скорости реакции по концентрациям реагирующих веществ.
- ✓ Вычисления с использованием понятия «температурный коэффициент скорости реакции».

Неорганическая химия

Металлы (9 часов, контрольных работ – 1, практических работ - 1)

Характерные особенности металлов. Положение металлов в Периодической системе и строение их атомов. Металлы — химические элементы и простые вещества. Простые вещества – металлы: строение кристаллов и металлическая связь. Аллотропия. Физические и химические свойства металлов. Общая характеристика металлов IA-группы. Щелочные металлы и их соединения. Строение, основные свойства, области применения и получение. Общая характеристика металлов IIA-группы. Щёлочноземельные металлы и их важнейшие соединения. Жёсткость воды и способы её устранения.Краткая характеристика элементов IIIA-группы. Алюминийи его соединения. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Алюминотермия. Получение и применение алюминия. Железо как представитель d-элементов. Аллотропия железа. Основные соединения железа (II) и (III). Качественные реакции на катионы железа. Получение и применение металлов. Коррозия металлов и способы защиты от неё. Сплавы. Производство чугуна и стали. Оксиды и гидроксиды металлов. Зависимость их свойств от степени окисления металла. Значение металлов в природе и в жизни организмов.

Контрольные работы:

4. Металлы.

Практические работы:

4. Решение экспериментальных задач по теме: Металлы

Демонстрации:

- ✓ Коллекция металлов с разными физическими свойствами.
- ✓ Реакции, иллюстрирующие химические свойства металлов.
- ✓ Результаты коррозии металлов в зависимости от условий ее протекания.

Неметаллы (9 часов, контрольных работ – 1, практических работ - 1)

Положение неметаллов в Периодической системе, строение их атомов. Электроотрицательность. Инертные газы. Двойственное положение водорода в периодической системе. Неметаллы — химические элементы и простые вещества. Атомное и молекулярное строение неметаллов. Аллотропия. Физические и химические свойства неметаллов. Окислительные свойства: взаимодействие с металлами, водородом, менее электроотрицательными неметаллами, некоторыми сложными веществами. Восстановительные свойства неметаллов в реакциях со фтором, кислородом, сложными веществами – окислителями (азотной кислотой, концентрированной серной кислотой). Оксиды и гидроксиды неметаллов.

Общая характеристика галогенов — химических элементов, простых веществ и их соединений. Химические свойства и способы получения галогенов. Галогеноводороды. Галогениды. Кислородсодержащие соединения хлора. Благородные газы.

Значение неметаллов в природе и в жизни организмов.

Контрольные работы:

5. Неметаллы.

Практические работы:

5. Получение, собирание и распознавание газов, изучение их свойств.

Демонстрации:

- ✓ Реакции, иллюстрирующие химические свойства неметаллов.
- ✓ Разбавление концентрированной серной кислоты**.**
- ✓ Реакции взаимодействия концентрированной серной кислоты с сахаром, целлюлозой и медью.

Лабораторные опыты:

- ✓ Ознакомление с коллекцией кислот.
- ✓ Взаимодействие соляной кислоты и с металлами, основаниями и солями.

Классификация и взаимосвязь неорганических и органических веществ и материалов (7 часов, практических работ – 3)

Сравнительная характеристика металлов и неметаллов и их соединений. Оксиды, гидроксиды и соли: основные свойства и способы получения. Сравнительная характеристика свойств оксидов и гидроксидов неметаллов и металлов. Неорганические вещества. Органические вещества. Их классификация и взаимосвязь. Обобщение знаний о неорганических и органических реакциях. Развитие биологической химии — актуальная потребность нашего времени.

Простые и сложные вещества.

Оксиды, их классификация. Несолеобразующие и солеобразующие оксиды (основные, амфотерные, кислотные).

Гидроксиды (основания, кислородные кислоты, амфотерные гидроксиды).

Кислоты, их классификация. Кислородные кислоты. Изменение кислотных свойств высших оксидов и гидроксидов неметаллов в периодах и группах.Зависимость свойств кислот от степени окисления неметалла. Классификация органических и неорганических кислот. Общие свойства кислот: взаимодействие с металлами, основными и амфотерными оксидами и основаниями, с солями, образование сложных эфиров. Особенности свойств азотной и концентрированной серной кислот. Особые свойства уксусной и муравьиной кислот.

Основания, их классификация. Классификация органических и неорганических оснований. Химические свойства щелочей и нерастворимых оснований. Свойства бескислородных оснований: аммиака и аминов. Взаимное влияние атомов в молекуле анилина.

Амфотерность оксидов и гидроксидов переходных металлов: взаимодействие с кислотами и щелочами. Амфотерность аминокислот: взаимодействие аминокислот со щелочами, кислотами, спиртами, друг с другом (образование полипептидов), образование внутренней соли (биполярного иона).

Соли средние, кислые, основные, смешанные, двойные, комплексные.

Углеводороды и классификация веществ в зависимости от строения углеродной цепи (алифатические и циклические) и от кратности связи (предельные и непредельные). Гомологический ряд. Производные углеводородов: галогеналканы, спирты, фенолы, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты, простые и сложные эфиры, нитросоединения, амины, аминокислоты.

Понятие о генетической связи и генетических рядах в неорганической и органической химии. Генетические ряды металла на пример кальция и железа, неметалла на примере серы и кремния, переходного элемента на примере цинка.

Единство мира веществ.

Практические работы:

6. Сравнение свойств органических и неорганических веществ.
7. Решение экспериментальных задач по неорганической химии.
8. Решение экспериментальных задач по органической химии.

Демонстрации:

- ✓ Практическое осуществление переходов между классами веществ.

Лабораторные опыты:

- ✓ Ознакомление с коллекцией кислот.
- ✓ Взаимодействие соляной кислоты и раствора уксусной кислоты с металлами, основаниями и солями.
- ✓ Ознакомление с коллекцией оснований.
- ✓ Получение и свойства нерастворимых оснований.
- ✓ Получение гидроксида алюминия и доказательство его амфотерности.

Производство и применение веществ и материалов (4 часа)

Химическая технология. Принципы организации современного производства. Химическое сырьё. Металлические руды. Общие способы получения металлов. Металлургия, металлургические процессы. Химическая технология синтеза аммиака.

Вещества и материалы вокруг нас. Биологически активные вещества (ферменты, витамины, гормоны). 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 и медицина. Анальгетики. Антибиотики. Анестезирующие препараты. Химия и здоровый образ жизни. Химические процессы в живых организмах.

Средства бытовой химии. Моющие и чистящие средства. Правила безопасной работы со средствами бытовой химии. Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Средства борьбы с бытовыми насекомыми: 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 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. Парниковый эффект. Смог. Кислотные дожди. Разрушение озонового слоя. Сточные воды.

Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения.

Экологические проблемы химии. Источники и виды химических загрязнений окружающей среды. Химические производства и их токсичные, горючие и взрывоопасные отходы, выбросы.

Захоронение отходов. Экологический мониторинг. Экологические проблемы и здоровье человека.

Демонстрации:

- ✓ Модели производства серной кислоты и аммиака.
- ✓ Коллекция удобрений.

Методы научного познания химии (4 часа, практических работ – 2)

Источники химической информации. Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Научные методы познания в химии. Описание, наблюдение, химический эксперимент, моделирование химических процессов и явлений, химический анализ и синтез веществ как метод научного познания. Естественнонаучная картина мира. Химическая картина природы.

Практические работы:

9. Идентификация неорганических веществ.
10. Идентификация органических веществ.

Типы расчетных задач по уравнениям химических реакций
(решаются в различных темах курса):

- ✓ Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке.
- ✓ Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси.
- ✓ Расчеты, связанные с понятием «доля».
- ✓ Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

- ✓ Расчеты теплового эффекта реакции, расчеты по термохимическим уравнениям.
- ✓ Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.
- ✓ Вычисление объёма кислорода (воздуха) необходимых для сжигания углеводорода.
- ✓ Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

Основы органической химии, углубленный уровень

Раздел 1. Введение в органическую химию (3 часа)

Введение в курс органической химии. Появление и развитие органической химии как науки. Предмет органической химии. Органические вещества. Отличительные признаки органических соединений, их классификация. Место и значение органической химии в системе естественных наук. История зарождения и развития органической химии.

Демонстрации:

- ✓ Коллекция органических веществ, материалов и изделий из них;
- ✓ Коллекции полимеров, природных и синтетических каучуков, волокон, лекарственных препаратов, красителей.

Раздел 2. Теория химического строения органических соединений (5 часов)

Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные понятия, положения и следствия теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Развитие теории химического строения на основе электронной теории строения атома. Современные представления о строении органических веществ. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры. Эмпирические, графические (структурные), электронные формулы. Модели молекул органических соединений. Понятие о функциональной группе. Принципы классификации органических соединений. Систематическая международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений. Жизнь, научная и общественная жизнь А. М. Бутлерова.

Демонстрации:

- ✓ Шаростержневые модели молекул простых и сложных неорганических веществ;
- ✓ Модели молекул гомологов и изомеров органических соединений;
- ✓ Взаимодействие натрия со спиртами и отсутствие взаимодействия с простыми эфирами;

Раздел 3. Особенности строения, свойств органических веществ и их классификация (20 часов, зачетов — 1, практических работ — 1)

Электронное и пространственное строение органических соединений. Электронная орбиталь, их формы: s и p. Электронные и электронно-графические формулы атомов углерода в нормальном и возбуждённом состояниях. Ковалентная химическая связь и её разновидности: σ и π. Сравнение обменного и донорно-акцепторного механизма образования ковалентной связи. Простая и кратная ковалентные связи. Гибридизация электронных орбиталей при образовании ковалентных связей. Типы гибридизации атомных орбиталей атомов углерода. Классификация и номенклатура органических соединений (тривиальная и международная). Понятие о функциональной группе. Понятие о гомологических рядах органических соединений. Методы исследования органических веществ.

Зачеты:

1. Особенности строения, свойств органических веществ, их классификация

Практические работы:

1. Качественный анализ органических соединений.

Расчётные задачи:

1. Определение молекулярной формулы вещества по известным массовым долям химических элементов.
2. Определение молекулярной формулы вещества по продуктам сгорания.

3. Решение задач на определение молекулярной формулы вещества по химическим уравнениям.

Раздел 4. Теоретические основы, классификация и закономерности протекания реакций органических соединений (7 часов)

Теоретические основы протекания реакций органических соединений. Органические реакции как химические системы. Гомогенные и гетерогенные системы. Реакционная способность. Энергия химической реакции. Тепловой эффект химической реакции. Катализ. Катализаторы. Ингибиторы. Классификация органических реакций. Особенности протекания реакций органических соединений. Типы разрыва ковалентных связей в органических веществах. Виды реакционно способных частиц. Радикал. Нуклеофил. Электрофил. Механизмы и типы реакций.

Раздел 5. Углеводороды (45 часов, контрольных работ — 1, практических работ — 1)

Алканы. Гомологический ряд и общая формула алканов. Электронное и пространственное строение алканов. Конформеры (конформации). Изомерия и номенклатура алканов. Физические свойства алканов. Алканы в природе. Лабораторные способы получения алканов: синтез Вюрца, декарбоксилирование солей карбоновых кислот, гидролиз карбида алюминия. Промышленные способы получения: крекинг нефтепродуктов, фракционная переработка нефти. Химические свойства алканов: реакции замещения, горения, дегидрирования термического разложения, изомеризации. Горение метана как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Нахождение в природе и применение алканов. Экологическая роль галогенопроизводных алканов.

Циклоалканы. Гомологический ряд и общая формула циклоалканов. Строение молекул, номенклатура и изомерия циклоалканов, различная устойчивость их циклов. Конформации циклоалканов. Физические свойства, распространение в природе. Химические свойства циклоалканов: горение, разложение, замещение, изомеризация и присоединение по месту разрыва цикла.

Алкены. Строение молекулы этилена. Гомологический ряд алкенов. Номенклатура. Изомерия углеродного скелета и положения кратной связи в молекул, межклассовая и пространственная (цис – транс). Физические свойства алкенов. Химические свойства (на примере этилена): реакции окисления (реакция Вагнера), реакции присоединения (галогенирование, гидрирование, гидратация, гидрогалогенирование) как способ получения функциональных производных углеводородов, горения. Правило В. В. Марковникова. Полимеризация этилена как основное направление его использования. Полиэтилен как крупнотоннажный продукт химического производства. Способы получения этилена в лаборатории и промышленности. Применение этилена.

Алкадиены и каучуки. Общая формула алкадиенов. Понятие об алкадиенах как углеводородах с двумя двойными связями. Строение молекул. Взаимное расположение π-связей в молекулах алкадиенов: кумулированное, сопряжённое, изолирование. Изомерия и номенклатура алкадиенов. Физические свойства и получение алкадиенов. Аналогия в химических свойствах алкенов и алкадиенов. Особенности присоединения к алкадиенам с сопряжёнными π-связями. Полимеризация алкадиенов. Мезомерный эффект. Натуральный и синтетический каучуки. Вулканизация каучука. Резина. Применение каучука и резины. Работы С. В. Лебедева.

Алкины. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Строение молекул ацетилена и других алкинов. Изомерия алкинов: структурная (углеродного скелета и положения тройной связи), межклассовая. Номенклатура алкинов. Получение алкинов: метановый и карбидный способы. Физические и химические свойства алкинов: реакции присоединения (галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация – реакция Кучерова, гидрирование), окисления, тримеризации. Особые свойства терминальных алкинов. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов. Применение алкинов.

Арены. Бензол как представитель ароматических углеводородов. Строение молекулы бензола. Сопряжение π-связей. Гомологи бензола. Ориентирующее действие заместителей в бензольном кольце. Влияние боковой цепи на электронную плотность сопряжённого π-облака в молекулах гомологов бензола на примере толуола. Особенности химических свойств гомологов

бензола на примере толуола (реакции бензольного кольца и боковой цепи). Изомерия и номенклатура аренов. Физические свойства. Резонансная энергия. Химические свойства: реакции замещения (нитрование, галогенирование) как способ получения химических средств защиты растений, присоединения (гидрирование) как доказательство непредельного характера бензола, алкилирование. Реакция горения. Окисление аренов. Источники промышленного получения и применения бензола и его гомологов. Генетическая связь углеводородов.

Галогенопроизводные углеводородов. Галогенопроизводные предельных углеводородов (галогеналканы). Строение, номенклатура и изомерия. Физические и химические свойства галогеналканов. Применение. Галогеналкены.

Контрольные работы:

2. Углеводороды.

Практические работы:

2. Получение этилена и изучение его свойств. Углеводороды.

Демонстрации:

- ✓ Шаростержневые и объёмные модели углеводородов и их изомеров.
- ✓ Разделение смеси бензин – вода с помощью делительной воронки.
- ✓ Горение метана и отношение его к раствору перманганата калия и бромной воде.
- ✓ Получение метана из ацетата натрия и гидроксида натрия.
- ✓ Получение этилена, горение, отношение к бромной воде и раствору перманганата калия.
- ✓ Коллекция изделий из полиэтилена и полипропилена.
- ✓ Получение и свойства ацетилена.
- ✓ Отношение циклогексана к раствору перманганата калия и бромной воде.
- ✓ Отношение бензола к раствору перманганата калия и бромной воде.
- ✓ Растворение в бензоле различных органических и неорганических (сера) веществ.
- ✓ Экстрагирование бензолом красящих веществ (йода) из водных растворов.
- ✓ Горение бензола.
- ✓ Получение нитробензола.
- ✓ Обесцвечивание толуолом подкисленного раствора перманганата калия и бромной воды.
- ✓ Обнаружение галогенов (проба Бельштейна).

Лабораторные опыты:

- ✓ Изготовление моделей молекул алканов, циклоалканов, алкенов, алкинов, алкадиенов, бензола.
- ✓ Сравнение плотности и смешиваемости воды и углеводородов.
- ✓ Обнаружение алкенов в бензине.

Расчётные задачи:

1. Расчеты объёмных отношений газов при химических реакциях.
2. Вычисления объёма кислорода (воздуха) необходимых для сжигания углеводорода.
3. Расчеты теплового эффекта реакции, расчеты по термохимическим уравнениям.
4. Расчеты массовой (объёмной) доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.
5. Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

Кислородсодержащие органические вещества (36 часов, контрольных работ — 1, практических работ — 6)

Спирты. Состав и классификация спиртов. Предельные одноатомные спирты: состав, гомологический ряд, строение, номенклатура, изомерия. Метанол и этанол как представители предельных одноатомных спиртов. Представление о водородной связи. Физические свойства метанола и этанола, их физиологическое действие на организм. Получение этанола брожением глюкозы и гидратацией этилена. Химические свойства этанола: горение (спирты как топливо), взаимодействие с натрием (как способ установления наличия гидроксогруппы), галогеноводородами (как способ получения растворителей), образование простых и сложных эфиров, окисление в альдегид, внутримолекулярная дегидратация (как способ получения этилена). Простые эфиры. Состав, физические свойства, применение. Диэтиловый

эфир. Применение метанола и этанола на основе их свойств. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Применение этиленгликоля и глицерина на основе их свойств. Спирты в жизни человека. Спирты и здоровье.

Фенолы. Их классификация. Состав и строение молекулы фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Физические свойства. Химические свойства: взаимодействие с натрием, гидроксидом натрия, бромом, поликонденсация фенола с формальдегидом в фенолформальдегидную смолу. Качественная реакция на фенолы. Токсичность фенолов. Применение фенола на основе его свойств. Применение фенола и его соединений.

Альдегиды и кетоны. Их общие формулы, гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Классификация альдегидов. Метаналь (формальдегид) и этаналь (ацетальдегид) как представители предельных альдегидов: состав, строение молекул, получение окислением соответствующих спиртов, физические свойства; химические свойства (окисление в соответствующую кислоту и восстановление в соответствующий спирт, присоединение, поликонденсация). Качественные реакции на карбонильную группу: реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II) и их применение для обнаружения предельных альдегидов в промышленных сточных водах. Качественная реакция с фуксинсернистой кислотой. Токсичность альдегидов. Применение формальдегида и ацетальдегида на основе их свойств. Ацетон как представитель кетонов: строение, физические свойства, получение,применение. Изомерия кетонов.
Генетическая связь углеводородов, спиртов и альдегидов.

Карбоновые кислоты. Строение молекул карбоновых кислот и карбоксильной группы. Классификация карбоновых кислот. Одноосновные насыщенные карбоновые кислоты: гомологический ряд, номенклатура, строение. Способность кислот образовывать водородную связь. Физические свойства карбоновых кислот. Уксусная кислота как представитель предельных одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства (на примере уксусной кислоты): реакции с металлами, основными оксидами, основаниями и солями как подтверждение сходства с неорганическими кислотами. Реакция галогенирования. Реакция этерификации как способ получения сложных эфиров. Особые свойства, применение и получение муравьиной, уксусной, масляной кислот. Представление о высших карбоновых кислотах. Пальмитиновая, стеариновая и олеиновая кислоты – представители высших жирных кислот. Распространение в природе. Состав, строение, свойства и применение. Мыла. Химические свойства непредельных карбоновых кислот. Карбоновые кислоты в природе. Биологическая роль карбоновых кислот. Получение карбоновых кислот окислением альдегидов. Применение уксусной кислоты на основе свойств. Одноосновные непредельные карбоновые кислоты. Состав, строение, распространение в природе акриловой, олеиновой кислот. Реакции гидрогенизации и окисления. Краткие сведения о некоторых двухосновных, ароматических и других карбоновых кислотах.

Сложные эфиры. Состав и номенклатура. Сложные эфиры как продукты взаимодействия карбоновых кислот со спиртами. Строение сложных эфиров, их изомерия (углеродного скелета и межклассовая). Получение сложных эфиров реакцией этерификации. Применение меченых атомов для изучения механизма реакции этерификации. Физические и химические свойства. Гидролиз сложных эфиров. Сложные эфиры в природе, их значение. Применение сложных эфиров на основе свойств в пищевой и парфюмерной промышленности. Эфирные масла.

Идентификация органических соединений. Генетическая связь между классами органических соединений. Типы химических реакций в органической химии.

<u>Контрольные работы:</u>

3. Кислородсодержащие органические вещества.

<u>Практические работы:</u>

3. Синтез бромэтана из этанола.
4. Спирты и фенолы.
5. Альдегиды и кетоны.
6. Карбоновые кислоты.

<u>Демонстрации:</u>

- ✓ Шаростержневые модели предельных одноатомных спиртов.

- ✓ Свойства этилового спирта.
- ✓ Физические свойства этанола, пропанола-1 и бутанола-1.
- ✓ Сравнение реакций горения этилового и пропилового спиртов.
- ✓ Сравнение скоростей взаимодействия натрия с этанолом, пропанолом-2, глицерином.
- ✓ Получение простого эфира.
- ✓ Получение сложного эфира.
- ✓ Получение этена из этанола.
- ✓ Растворимость фенола в воде при обычной температуре и при нагревании.
- ✓ Вытеснение фенола из фенолята натрия угольной кислотой.
- ✓ Реакция фенола с формальдегидом.
- ✓ Качественная реакция на фенол.
- ✓ Окисление спирта в альдегид.
- ✓ Шаростержневые модели молекул альдегидов и изомерных им кетонов.
- ✓ Реакция «серебряного зеркала».
- ✓ Окисление альдегидов с помощью гидроксида меди (II).
- ✓ Окисление бензальдегида на воздухе.
- ✓ Отношение различных карбоновых кислот к воде.
- ✓ Знакомство с физическими свойствами некоторых карбоновых кислот: муравьиной, уксусной, пропионовой, масляной, щавелевой, лимонной, олеиновой, стеариновой, бензойной.
- ✓ Возгонка бензойной кислоты.
- ✓ Шаростержневые модели молекул сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот.
- ✓ Сравнение кислотности среды водных растворов муравьиной и уксусной кислот одинаковой молярности.
- ✓ Отношение к бромной воде и раствору перманганата калия предельной и непредельной карбоновых кислот.
- ✓ Отношение сложных эфиров к воде и органическим веществам (красителям).

Лабораторные опыты:

- ✓ Качественная реакция на многоатомные спирты.
- ✓ Качественная реакция на альдегиды.
- ✓ Исследование раствора уксусной кислоты индикаторами.
- ✓ Построение моделей молекул изомерных спиртов.
- ✓ Растворимость спиртов с различным числом атомов углерода в воде.
- ✓ Растворимость многоатомных спиртов в воде.
- ✓ Взаимодействие водного раствора фенола с бромной водой.
- ✓ Построение моделей молекул изомерных альдегидов и кетонов.
- ✓ Построение моделей молекул изомерных карбоновых кислот и сложных эфиров.
- ✓ Сравнение силы уксусной и соляной кислот в реакциях с цинком.
- ✓ Взаимодействие карбоновых кислот с основными оксидами, основаниями, амфотерными гидроксидами и солями.

Экспериментальные задачи:

- ✓ Распознавание растворов ацетата натрия, карбоната натрия, силиката натрия и стеарата натрия.
- ✓ Получение карбоновой кислоты из мыла.
- ✓ Получение уксусной кислоты из ацетата натрия.
- ✓ Распознавание растворов глюкозы и глицерина.

Расчетные задачи:

Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке.

Азотсодержащие органические вещества (18 часов, контрольных работ — 1, практических работ — 2)

Амины. Гомологический ряд. Понятие об аминах как органических основаниях.

Классификация, состав, изомерия и номенклатура аминов. Состав и строение молекул аминов. Физические и химические свойства первичных аминов на примере метиламина. Реакция окисления аминов. Применение и получение.
Анилин – ароматический амин: состав и строение, получение из нитробензола (реакция Зинина). Физические и химические свойства (ослабление основных свойств), взаимодействие с бромной водой - качественная реакция. Применение анилина на основе свойств. Взаимное влияние атомов в молекулах на примере аммиака, алифатических и ароматических аминов; анилина, бензола и нитробензола.
Ароматические гетероциклические соединения. Пиридин и пиррол: состав, строение молекул. Их свойства. Значение аминов. Табакокурение и наркомания — угроза жизни человека.

Практические работы:

4. Исследование свойств анилина.
5. Решение экспериментальных задач по теме: Характерные свойства и качественные реакции органических соединений.

Демонстрации:

- ✓ Физические свойства метиламина: агрегатное состояние, запах, отношение к воде.
- ✓ Горение метиламина.
- ✓ Взаимодействие аммиака, метиламина и анилина с водой и соляной кислотой.
- ✓ Реакция анилина с бромной водой.
- ✓ Окрашивание тканей анилиновыми красителями.

Лабораторные опыты:

- ✓ Построение моделей молекул изомерных аминов.
- ✓ Смешиваемость анилина с водой.
- ✓ Образование солей аминов с кислотами.

Расчетные задачи:

1. Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке.
2. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.
3. Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

Вещества живых клеток (21 час, контрольно-обобщающий урок — 1,практических работ — 5)

Жиры. Жиры как сложные эфиры. Нахождение в природе. Классификация жиров. Растительные и животные жиры, их состав, физические и химические свойства. Жиры в жизни человека и человечества. Жиры как питательные вещества. Распознавание растительных жиров на основании их непредельного характера. Применение жиров на основе их свойств. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла. Понятие о СМС.
Вещества живых клеток

Углеводы. Классификация углеводов. Нахождение углеводов в природе. Глюкоза: строение молекулы: альдегидная и циклические формы. Таутомерия. Физические и химические свойства. Брожение глюкозы. Природные источники, способы получения и применения. Превращение глюкозы в организме человека. Фруктоза, рибоза, дезоксирибоза.

Сахароза. Нахождение в природе. Биологическое значение. Состав. Физические и химические свойства. Промышленное получение. Гидролиз сахарозы.

Крахмал и целлюлоза как биологические полимеры. Распространение в природе.

Строение, физические и химические свойства крахмала и целлюлозы (гидролиз, этерификация, качественная реакция с йодом на крахмал и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания). Гликоген. Пектин. Применение и биологическая роль углеводов. Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна. Нитраты и ацетаты целлюлозы: получение и свойства. Пироксилин. Хитин. Образование углеводов в процессе фотосинтеза. Глобальный характер фотосинтеза. Роль углеводов в метаболизме живых

организмов. Понятие о реакциях поликонденсации (превращение глюкоза – полисахарид) и гидролиза (превращение полисахарид – глюкоза). Краткие сведения о некоторых моно- и олигосахаридах.

Аминокислоты. Пептиды. Белки. Аминокислоты: состав, гомологический ряд аминокислот строение, номенклатура, изомерия по положению аминогруппы и оптическая изомерия, физические свойства аминокислот. Распространение в природе. α-Аминокислоты, входящие в состав белков. Образование биполярного иона. Нейтральные, основные и кислотные аминокислоты. Химические свойства. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Распространение в природе. Применение и получение аминокислот в лаборатории.

Пептидная связь. Пептиды и полипептиды. Состав и строение. Полипептиды в природе и их биологическая роль. Названия полипептидов. Гормоны (инсулин), антибиотики (пенициллин), природные токсины. Получение аминокислот из карбоновых кислот и гидролизом белков. Биологическое значение α-аминокислот. Области применения аминокислот. Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белков. Методы изучения структуры белков (УФ-спектроскопия и метод анализа концевых групп). Характеристика химических связей, поддерживающих пространственную структуру. Физические и химические свойства белков: гидролиз, денатурация, ренатурация. Получение белков реакцией поликонденсации аминокислот. Обнаружение белков при помощи качественных (цветных) реакций. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков. Синтез белков. Инсулин, гемоглобин, лизоцим, коллаген.

Единство биохимических функций белков, жиров, углеводов.

Нуклеиновые кислоты. Нуклеиновые кислоты – биополимеры. РНК и ДНК, их местонахождение в живой клетке и биологические функции. Синтез нуклеиновых кислот в клетке из нуклеотидов. Общий план строения нуклеотида. Принцип комплементарности.

Общие представления о структуре ДНК. Сравнение строения и функций РНК и ДНК. Роль нуклеиновых кислот в хранении и передаче наследственной информации. Редупликация ДНК.

Роль нуклеиновых кислот в биосинтезе белка. Матричные, рибосомные, транспортные РНК. Транскрипция. Трансляция. Триплетный генетический код. К истории открытия «двойной спирали».Понятие о биотехнологии и генной инженерии.

<u>Практические работы:</u>

6. Жиры. Получение мыла.
7. Исследование синтетических моющих средств.
8. Решение экспериментальных задач по теме: Углеводы.
9. Белки. Приготовление растворов белков и выполнение опытов с ними.
10. Решение экспериментальных задач по теме «Вещества живых клеток».

<u>Демонстрации:</u>

- ✓ Распознавание сливочного масла и маргарина с помощью подкисленного тёплого раствора перманганата калия.
- ✓ Отношение сливочного, подсолнечного и машинного масла к водным растворам брома и перманганата калия.
- ✓ Сравнение моющих свойств хозяйственного мыла и СМС в жёсткой воде.
- ✓ Ознакомление с образцами углеводов.
- ✓ Взаимодействие сахарозы с гидроксидом меди (II).
- ✓ Получение сахарата кальция и выделение сахарозы из раствора сахарата кальция.
- ✓ Реакция «серебряного зеркала» для глюкозы.
- ✓ Взаимодействие глюкозы с фуксинсернистой кислотой.
- ✓ Отношение растворов сахарозы и мальтозы (лактозы) к гидроксиду меди (II) при нагревании.
- ✓ Ознакомление с физическими свойствами целлюлозы и крахмала. Набухание целлюлозы и крахмала в воде.
- ✓ Получение нитрата целлюлозы.
- ✓ Доказательство наличия функциональных групп в растворах аминокислот.
- ✓ Растворение и осаждение белков.

- ✓ Денатурация белков.
- ✓ Качественные реакции на белки.
- ✓ Модель молекулы ДНК и различных видов молекул РНК.

Лабораторные опыты:

- ✓ Растворимость жиров в воде и органических растворителях.
- ✓ Выведение жирного пятна с помощью сложного эфира.
- ✓ Ознакомление с физическими свойствами глюкозы.
- ✓ Химические свойства глюкозы.
- ✓ Кислотный гидролиз сахарозы.
- ✓ Обнаружение крахмала в меде, хлебе, маргарине при помощи качественной реакции.
- ✓ Качественные реакции на белки.

Органическая химия в жизни человека (15 часов, практических работ – 2)

Природные источники и способы переработки углеводородов. Промышленный органический синтез. Нефть и нефтепродукты. Физические свойства. Способы переработки нефти. Перегонка. Крекинг термический и каталитический. Детонационная стойкость бензина. Коксохимическое производство. Проблемы получения жидкого топлива из угля. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование в промышленности. Промышленный органический синтез. Синтез метанола и этанола. Производство уксусной кислоты. Научные принципы химического производства.

Полимеры — синтетические высокомолекулярные соединения. Общие понятия о синтетических высокомолекулярных соединениях: полимер, макромолекула, мономер, структурное звено, степень полимеризации, геометрическая форма макромолекул. Физические и химические свойства полимеров. Классификация полимеров. Реакции полимеризации и поликонденсации. Механизм реакции полимеризации. Синтетические каучуки: изопреновый, бутадиеновый и дивиниловый. Синтетические волокна: ацетатное волокно, лавсан и капрон; пластмассы: полиэтилен, поливинилхлорид, поливинилстирол. Практическое использование полимеров и возникшие в результате этого экологические проблемы. Вторичная переработка полимеров. Композиционные материалы. Краски. Лаки. Клеи. Красители.

Органическая химия и окружающая среда. Химическая экология как комплексная наука, изучающая состояние окружающей среды. Химические отходы. Углеводороды, вредные для здоровья человека и окружающей среды. Влияние на окружающую среду производных углеводородов. Меры предотвращения экологических последствий. Защита окружающей среды от загрязняющего воздействия органических веществ. Способы уменьшения негативного воздействия на природу органических соединений.

Практические работы:

11. Распознавание пластмасс.
12. Распознавание волокон.

Демонстрации:

- ✓ Коллекция: Нефть и нефтепродукты.
- ✓ Разделение смеси бензин – вода с помощью делительной воронки.
- ✓ Коллекция «Природные источники углеводородов».
- ✓ Горение метана или пропан-бутановой смеси (из газовой зажигалки).
- ✓ Взрыв смеси метана или пропан-бутановой смеси с кислородом (воздухом).
- ✓ Сравнение процессов горения нефти и природного газа.
- ✓ Образование нефтяной пленки на поверхности воды.
- ✓ Крекинг керосина.
- ✓ Каталитический крекинг парафина.
- ✓ Растворение парафина в бензине и испарение растворителя из смеси.
- ✓ Плавление парафина и его отношение к воде (растворение, сравнение плотностей, смачивание).
- ✓ Деполимеризация полиэтилена.
- ✓ Коллекция: Пластмассы.
- ✓ Коллекция: Волокна.

- ✓ Получение фенолоформальдегидной смолы.
- ✓ Деполимеризация каучука. Коагуляция млечного сока каучуконосов (молочая, одуванчиков или фикуса).

Теоретические основы общей и неорганической химии, углубленный уровень

Введение. Основные понятия и законы химии (8 часов)

Атом. Вещество. Простые и сложные вещества. Элемент. Изотопы. Массовое число. Постоянная Авогадро. Моль. Молярный объём. Молярная масса. Химическая реакция. Закон сохранения массы веществ при химических реакциях, закон постоянства состава вещества, закон Авогадро.

Расчетные задачи:

- ✓ Вычисления по формулам веществ.
- ✓ Решение задач с использованием величины "массовая доля вещества в растворе (смеси)".
- ✓ Расчеты по термохимическим уравнениям.
- ✓ Расчеты по уравнениям химических реакций.

Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева (13 часов, контрольных работ — 1)

Модели строения атома. Современная модель строения атома. Ядро и электронная оболочка Элементарные частицы: протоны, нейтроны и электроны. Дуализм частиц микромира. Атомная орбиталь. Квантовые числа. Электронное облако и орбиталь. Форма орбиталей (s, p, d, f). Энергетические уровни и подуровни. Электронная формула элементов. Правило Клечковского. Принцип Паули. Правило Хунда. Графические электронные формулы. Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. Электронная классификация элементов: s-, p-, d-, f-семейства.

Валентные электроны. Валентные возможности атомов химических элементов, как функция их нормального и возбуждённого состояний. Другие факторы, определяющие валентные возможности атомов: наличие неподелённых электронных пар и наличие свободных орбиталей. Сравнение валентности и степени окисления.

Предпосылки открытия периодического закона: накопление фактологического материала, работа предшественников (Берцелиуса, Деберейнера, Шанкуртуа, Ньюлендса, Майера); съезд химиков в Карлсруэ; личностные качества Д. И. Менделеева. Открытие Д. И. Менделеевым периодического закона. Первая формулировка. Горизонтальная, вертикальная и диагональная периодические зависимости. Периодический закон и строение атома. Изотопы. Современное понятие химического элемента. Закономерность Ван-ден-Брука – Мозли. Современная формулировка периодического закона. Периодическая система и строение атома. Физический смысл порядкового номера элементов, номеров группы и периода. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Значение периодического закона и периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева для развития науки. А. Лавуазье — творец химической революции и основоположник классической химии. Предсказание Д. И. Менделеевым существования новых химических элементов.

Контрольные работы:

1. Строение атома.

Демонстрации:

- ✓ Различные формы периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева.
- ✓ Опыты, доказывающие сложность устройства атома.

Строение веществ (28 часов, контрольных работ — 1)

Электронная природа химической связи. Химическая связь и её виды. Ковалентная связь, её разновидности и механизмы образования. Валентность. Свойства ковалентной связи: насыщаемость, поляризуемость, направленность. sp^3 –гибридизация у алканов, воды, аммиака, алмаза. sp^2- гибридизация у соединений бора, алкенов, аренов, диенов. sp– гибридизация у

соединений бериллия, алкинов, карбина. Связь типа гибридизации атомов и геометрии молекул. Пространственное строение молекул. Полярность молекул.
Электроотрицательность. Степень окисления. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь межмолекулярная и внутримолекулярная. Механизм образования этой связи и её значение.

Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Аморфное и кристаллическое состояние веществ. Кристаллические решётки и их типы. Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки.

Предпосылки создания теории строения органических веществ А. М. Бутлерова: работы предшественников (Дюма, Вёлер, Жерар, Кекуле), съезд естествоиспытателей в г. Шпейере, личностные качества Бутлерова. Основные положения теория строения органических веществ. Причины многообразия веществ: изомерия, гомология, аллотропия, изотопия, изоморфизм и полиморфизм.

Комплексные соединения: состав и номенклатура. Центральный атом (ион) – комплексообразователь. Лиганды. Координационное число. Внешняя и внутренняя сферы комплексного соединения. Механизм образования и диссоциация комплексов. Классификация комплексных соединений. Гидроксокомплексные соединения на примере переходных химических элементов. Значение комплексных соединений в жизни человека.

Контрольные работы:

2. Строение веществ.

Демонстрации:

- ✓ Модели кристаллических решёток с различным типом связи.
- ✓ Модель молекулы ДНК.
- ✓ Модели молекул различной геометрии.
- ✓ Модели изомеров структурной и пространственной изомерии.

Лабораторные опыты:

- ✓ Получение и свойства комплексных соединений.
- ✓ Свойства гидроксидов элементов 3-го периода.

Расчетные задачи:

- ✓ Решение задач на вывод химической формулы вещества.
- ✓ Решение комбинированных задач по уравнениям химических реакций.

Вещества и их системы (12 часов, практических работ – 1)

Чистые вещества и смеси. Химическое соединение. Индивидуальное вещество. Дисперсность. Понятие о дисперсных и коллоидных системах**.** Лиофильные и лиофобные дисперсные системы. Система гомогенная и гетерогенная. Дисперсная среда и дисперсная фаза. 9 типов систем и их значение в природе и в жизни человека. Классификация дисперсных систем: взвеси, коллоидные растворы, гели, золи, истинные растворы. Истинные растворы: Растворитель и растворённое вещество. Показатели растворимости вещества. Растворение как физико-химический процесс. Тепловые явления при растворении.
Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворённого вещества, молярная концентрация. Растворы электролитов. Микромир и макромир. Внутримолекулярные и межмолекулярные связи. Уровни организации веществ: субатомный, атомный, молекулярный, макромолекулярный. Система знаний о веществе. Некоторые факты коллоидной химии.

Практические работы:

1. Приготовление раствора с заданной концентрацией.

Демонстрации:

- ✓ Образцы различных дисперсных систем с жидкой средой.
- ✓ Коагуляция. Синерезис. Эффект Тиндаля.

Расчетные задачи:

- ✓ Решение задач по теме: Растворы. Действия с растворами.
- ✓ Решение задач при условии, что растворимое вещество реагирует с растворителем.
- ✓ Решение задач повышенной сложности по теме: Растворы.

Учение о химических реакциях (34 часа, контрольных работ — 1, практических работ — 3)

Химические реакции. Простые и сложные реакции. Реагенты и продукты реакций. Классификации органических и неорганических реакций. Тепловые эффекты реакции. Термохимические уравнения реакций. Внутренняя энергия. Энтальпия. Энтропия. Стандартная молярная энтропия. Энергия Гиббса. Прогнозирование направлений реакции. Система знаний о химической реакции. Закон Гесса, его следствия и практическое значение. Первый и второй законы термодинамики. Энергетические закономерности протекания реакций. О термодинамике неравновесных процессов. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры, площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Закон действующих масс. Кинетическое уравнение. Константа скорости. Активированный комплекс. Энергия активации. Катализ и катализаторы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Ингибиторы. Промоторы. Каталитические яды. Ферменты. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве. Обратимость реакций. Химическое равновесие и его смещение под действием различных факторов (концентрация реагентов или продуктов реакции, давление, температура) для создания оптимальных условий протекания химических процессов. Принцип ЛеШателье. Константа химического равновесия.

Теория электролитической диссоциации. Электролиты и неэлетролиты. Протолитическая теория кислотно-основного взаимодействия Бренстеда — Лоури. Анионы и катионы. Сильные и слабые электролиты. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Реакции ионного обмена в водных растворах. Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Реакция нейтрализации. Протолиты. Протолитические реакции. Амфотерность. Развитие теорий о кислотах и основаниях.

Ионное произведение воды. Водородный показатель (pH) раствора. Индикаторы. Гидролиз органическихи неорганических соединений. Значение гидролиза в биологических обменных процессах.

Окислительно-восстановительные реакции. Общие закономерности протекания окислительно-восстановительных реакций в водных растворах. Ряд стандартных электродных потенциалов. Прогнозирование направления окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного ионно-элктронного баланса. Окислительно-восстановительные свойства простых веществ – металлов главных и побочных подгрупп (медь, железо) и неметаллов: водорода, кислорода, галогенов, серы, азота, фосфора, углерода, кремния. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии. Электролиз растворов и расплавов. Применение электролиза в промышленности. Химические источники тока, гальванические элементы и аккумуляторы.

Электрофил. Нуклеофил. Реакции нуклеофильного (электрофильного) присоединения (замещения).

Контрольные работы:

3. Химические реакции и основные закономерности их течения.

Практические работы:

2. Влияние различных условий на скорость химической реакции.
3. Решение экспериментальных задач по теме: Реакции в водных растворах электролитов.
4. Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз».

Демонстрации:

- ✓ Получение аллотропных модификаций серы и фосфора.
- ✓ Модели н-бутана и изобутана.
- ✓ Дегидратация этанола.
- ✓ Цепочка превращений $P \rightarrow P_2O_5 \rightarrow H_3PO_4$.
- ✓ Свойства соляной и уксусной кислот.
- ✓ Свойства металлов.
- ✓ Окисление альдегида в кислоту и спирта в альдегид.
- ✓ Реакции горения.
- ✓ Эндотермические реакции разложения дихромата аммония – «вулкан».

- ✓ Экзотермическая реакция гашения извести.
- ✓ Взаимодействие цинка с растворами соляной и серной кислот при разных температурах, при разной концентрации кислоты.
- ✓ Взаимодействие цинка (порошка, пыли, гранул) с кислотой.
- ✓ Получение кислорода из пероксида водорода и воды.
- ✓ Влияние условий на скорость химической реакции.
- ✓ Смещение равновесия реакции получения роданида железа (III), реакции этерификации.
- ✓ Испытание растворов электролитов и неэлектролитов на предмет диссоциации.
- ✓ Зависимость степени диссоциации уксусной кислоты от разбавления.
- ✓ Реакции, идущие с образованием осадка, газа и воды.
- ✓ Сернокислый и ферментативный гидролиз углеводов.
- ✓ Гидролиз карбонатов, сульфатов, силикатов щелочных металлов; нитратов цинка или свинца (II).
- ✓ Гидролиз карбида кальция.
- ✓ Электролиз растворов солей.

Лабораторные опыты:

- ✓ Разложение пероксида водорода в присутствии катализаторов (оксида марганца (IV) и каталазы сырого мяса и сырого картофеля.
- ✓ Индикаторы и изменение их окраски в разных средах.
- ✓ Реакции, идущие с образованием осадка, газа и воды.
- ✓ Разные случаи гидролиза солей.

Расчетные задачи.

- ✓ Расчеты по термохимическим уравнениям.
- ✓ Вычисление теплового эффекта реакции по теплотам образования реагирующих веществ и продуктов реакции.
- ✓ Вычисления энтропии, энтальпии химической реакции.
- ✓ Вычисления энергии Гиббса. Определение возможности реакции и условий её протекания.
- ✓ Определение pH раствора заданной молярной концентрации.
- ✓ Расчет средней скорости реакции по концентрациям реагирующих веществ.
- ✓ Вычисления с использованием понятия «температурный коэффициент скорости реакции».
- ✓ Нахождение константы равновесия реакции по равновесным концентрациям и определение исходных концентраций веществ.

Неорганическая химия

Неметаллы и их характеристика (22 часа, контрольных работ – 1, практических работ – 2)

Положение неметаллов в Периодической системе, строение их атомов. Электроотрицательность. Инертные газы. Водород. Двойственное положение водорода в периодической системе. Строение атома. Изотопы водорода. Соединения водорода с металлами и неметаллами, характеристика их свойств. Вода: строение молекулы и свойства. Пероксид водорода. Получение водорода в лаборатории и промышленности.

Неметаллы — химические элементы и простые вещества. Атомное и молекулярное строение неметаллов. Аллотропия. Физические и химические свойства неметаллов. Окислительные свойства: взаимодействие с металлами, водородом, менее электроотрицательными неметаллами, некоторыми сложными веществами. Восстановительные свойства неметаллов в реакциях со фтором, кислородом, сложными веществами – окислителями (азотной кислотой, концентрированной серной кислотой). Оксиды и гидроксиды неметаллов.

Общая характеристика галогенов — химических элементов, простых веществ и их соединений. Химические свойства и способы получения галогенов. Галогеноводороды. Галогениды. Кислородсодержащие соединения хлора. Биологическая роль галогенов.

Общая характеристика элементов VIA-группы. Кислород: строение атома, физические и

химические свойства, получение и применение. Озон: строение молекулы, свойства, применение. Оксиды и пероксиды. Сера: строение атома, аллотропные модификации, свойства.
Сероводород. Сульфиды. Оксиды серы. Сернистая и серная кислоты и их соли. Их основные свойства и области применения.

Общая характеристика элементов VA-группы. Азот: строение молекулы, свойства.
Нитриды. Аммиак: строение молекулы, физические и химические свойства, области применения и получение. Соли аммония. Качественная реакция на ион аммония. Оксиды азота. Азотистая и азотная кислоты и их соли: физические и химические свойства, способы получения и применение. Фосфор: аллотропия. Важнейшие водородные и кислородные соединения фосфора: фосфин, оксиды фосфора, фосфорные кислоты. Ортофосфаты: свойства, способы получения и области применения.

Общая характеристика элементов IVA-группы. Сравнительная характеристика р-элементов IVA-группы и их соединений. Углерод. Аллотропные видоизменения: графит, алмаз,графен, фуллерен. Физические и химические свойства углерода. Оксиды углерода: строение молекул и свойства. Угольная кислота и её соли. Кремний. Аллотропные модификации, физические и химические свойства. Силан, оксид кремния (IV), кремниевые кислоты, силикаты. Производство стекла. Значение неметаллов в природе и в жизни организмов.

Контрольные работы:

4. Неметаллы.

Практические работы:

5. Получение, собирание и распознавание газов, изучение их свойств.
6. Решение экспериментальных задач по теме: Неметаллы.

Демонстрации:

- ✓ Модели кристаллических решеток йода, алмаза, графита.
- ✓ Аллотропия фосфора, серы, кислорода.
- ✓ Реакции, иллюстрирующие химические свойства неметаллов. Взаимодействие: а) водорода с кислородом; б) сурьмы с хлором; в) натрия с иодом; г) хлора с раствором бромида калия; д) хлорной и сероводородной воды; е) обесцвечивание бромной воды этиленом или ацетиленом.
- ✓ Получение и свойства хлороводорода, соляной кислоты и аммиака.
- ✓ Свойства соляной, разбавленной серной и уксусной кислот.
- ✓ Разбавление концентрированной серной кислоты**.**
- ✓ Реакции взаимодействия концентрированной серной кислоты с сахаром, целлюлозой и медью.
- ✓ Взаимодействие концентрированных серной, азотной кислот и разбавленной азотной кислоты с медью.

Лабораторные опыты:

- ✓ Ознакомление с коллекцией кислот.
- ✓ Взаимодействие соляной кислоты и с металлами, основными оксидами, основаниями и солями.

Металлы и их важнейшие соединения (19 часов, контрольных работ — 1, практических работ — 5)

Характерные особенности металлов. Положение металлов в Периодической системе и строение их атомов. Металлы — химические элементы и простые вещества. Простые вещества – металлы: строение кристаллов и металлическая связь. Аллотропия. Физические и химические свойства металлов. Общая характеристика металлов IA-группы. Щелочные металлы и их соединения. Строение, основные свойства, области применения и получение. Общая характеристика металлов IIA-группы. Щёлочноземельные металлы и их важнейшие соединения. Жёсткость воды и способы её устранения. Краткая характеристика элементов IIIA-группы. Алюминий и его соединения. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Алюминотермия. Получение и применение алюминия. Железо как представитель d-элементов. Аллотропия железа. Основные соединения железа (II) и (III). Качественные реакции на катионы железа. Краткая

характеристика отдельных d-элементов (медь, серебро, цинк, ртуть, хром, марганец) и их соединений. Особенности строения атомов и свойств металлов. Комплексные соединения переходных металлов.

Получение и применение металлов. Коррозия металлов и способы защиты от неё. Сплавы металлов и их практическое значение. Производство чугуна и стали. Оксиды и гидроксиды металлов. Зависимость их свойств от степени окисления металла. Значение металлов в природе и в жизни организмов.

Контрольные работы:

5. Металлы.

Практические работы:

7. Жесткость воды и способы её устранения.
8. Исследование свойств соединений алюминия и цинка.
9. Соединения железа и хрома.
10. Соединения меди и серебра.
11. Решение экспериментальных задач по теме: Металлы.

Демонстрации:

- ✓ Модели кристаллических решеток металлов.
- ✓ Коллекция металлов с разными физическими свойствами.
- ✓ Реакции, иллюстрирующие химические свойства металлов.Взаимодействие: а) лития, натрия, магния и железа с кислородом; б) щелочных металлов с водой, спиртами, фенолом; в) цинка с растворами соляной и серной кислот; г) натрия с серой; д) алюминия с йодом; е) железа с раствором медного купороса; ж) алюминия с раствором едкого натра.
- ✓ Результаты коррозии металлов в зависимости от условий ее протекания.
- ✓ Оксиды и гидроксиды хрома, их получение и свойства.
- ✓ Переход хромата в бихромат и обратно.
- ✓ Коррозия металлов в зависимости от условий.
- ✓ Защита металлов от коррозии: образцы «нержавеек», защитных покрытий.

Классификация и взаимосвязь неорганических и органических веществ. (15 часов, контрольных работ — 1, практических работ — 4)

Сравнительная характеристика металлов и неметаллов и их соединений. Оксиды, гидроксиды и соли: основные свойства и способы получения. Сравнительная характеристика свойств оксидов и гидроксидов неметаллов и металлов. Неорганические вещества. Классификация и генетическая связь неорганических веществ.

Органические вещества. Их классификация и взаимосвязь. Обобщение знаний о неорганических и органических реакциях. Развитие биологической химии — актуальная потребность нашего времени.

Простые и сложные вещества.

Оксиды, их классификация. Несолеобразующие и солеобразующие оксиды (основные, амфотерные, кислотные).

Гидроксиды (основания, кислородные кислоты, амфотерные гидроксиды).

Кислоты, их классификация. Кислородные кислоты. Изменение кислотных свойств высших оксидов и гидроксидов неметаллов в периодах и группах. Зависимость свойств кислот от степени окисления неметалла. Классификация органических и неорганических кислот. Общие свойства кислот: взаимодействие с металлами, основными и амфотерными оксидами и основаниями, с солями, образование сложных эфиров. Особенности свойств азотной и концентрированной серной кислот. Особые свойства уксусной и муравьиной кислот.

Основания, их классификация. Классификация органических и неорганических оснований. Химические свойства щелочей и нерастворимых оснований. Свойства бескислородных оснований: аммиака и аминов. Взаимное влияние атомов в молекуле анилина.

Амфотерность оксидов и гидроксидов переходных металлов: взаимодействие с кислотами и щелочами. Амфотерность аминокислот: взаимодействие аминокислот со щелочами, кислотами, спиртами, друг с другом (образование полипептидов), образование внутренней соли (биполярного иона).

Соли средние, кислые, основные, смешанные, двойные, комплексные.

Углеводороды и классификация веществ в зависимости от строения углеродной цепи (алифатические и циклические) и от кратности связи (предельные и непредельные). Гомологический ряд. Производные углеводородов: галогеналканы, спирты, фенолы, альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты, простые и сложные эфиры, нитросоединения, амины, аминокислоты.

Понятие о генетической связи и генетических рядах в неорганической и органической химии. Генетические ряды металла на пример кальция и железа, неметалла на примере серы и кремния, переходного элемента на примере цинка.

Единство мира веществ. Распространение химических элементов в природе, роль некоторых элементов в растительном и животном мире.

Контрольные работы:

6. Классификация и генетическая связь веществ.

Практические работы:

12. Решение экспериментальных задач по неорганической химии.
13. Решение экспериментальных задач по органической химии.
14. Сравнение свойств органических и неорганических веществ.
15. Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений.

Демонстрации:

- ✓ Практическое осуществление переходов между классами веществ.
- ✓ Коллекция «Классификация неорганических веществ» и образцы представителей классов.
- ✓ Коллекция «Классификация органических веществ» и образцы представителей классов.
- ✓ Реакция «серебряного зеркала» для муравьиной кислоты.
- ✓ Взаимодействие раствора гидроксида натрия с кислотными оксидами (оксидом углерода (IV)), амфотерными гидроксидами (гидроксидом цинка).
- ✓ Взаимодействие аммиака с хлороводородом и водой. Аналогично для метиламина. Взаимодействие аминокислот с кислотами и щелочами.
- ✓ Осуществление переходов: $Ca \rightarrow CaO \rightarrow Ca(OH)_2$; $P \rightarrow P_2O_5 \rightarrow H_3PO_4 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2$; $Cu \rightarrow CuO \rightarrow CuSO_4 \rightarrow Cu(OH)_2 \rightarrow CuO \rightarrow Cu$; $C_2H_5OH \rightarrow C_2H_4 \rightarrow C_2H_4Br_2$.

Лабораторные опыты:

- ✓ Ознакомление с образцами представителей разных классов неорганических веществ.
- ✓ Ознакомление с образцами представителей разных классов органических веществ.
- ✓ Ознакомление с коллекцией кислот.
- ✓ Взаимодействие соляной кислоты и раствора уксусной кислоты с металлами, основаниями и солями
- ✓ Ознакомление с коллекцией оснований.
- ✓ Получение и свойства нерастворимых оснований.
- ✓ Получение гидроксида алюминия и доказательство его амфотерности.
- ✓ Сравнение свойств кремниевой, фосфорной, серной и хлорной кислот; сернистой и серной кислот; азотистой и азотной кислот.
- ✓ Свойства соляной, серной (разб.) и уксусной кислот.
- ✓ Взаимодействие гидроксида натрия с солями, сульфатом меди (II) и хлоридом аммония.
- ✓ Разложение гидроксида меди (II).
- ✓ Получение гидроксида алюминия и изучение его амфотерных свойств.

Химия в нашей жизни (6 часов)

Вещества и материалы вокруг нас. Биологически активные вещества (ферменты, витамины, гормоны). 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 и медицина. Анальгетики. Антибиотики. Анестезирующие препараты. Общие правила применения лекарств. Химия и здоровый образ жизни. Химические процессы в живых организмах (протолитические реакции,

окислительно-восстановительные реакции, реакции комплексообразования).Биогенные элементы.

Средства бытовой химии. Моющие и чистящие средства. Правила безопасной работы со средствами бытовой химии. Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Средства борьбы с бытовыми насекомыми: 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 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.

Демонстрации:

- ✓ Коллекция удобрений и пестицидов.
- ✓ Коллекция витаминных препаратов.
- ✓ Образцы средств бытовой химии и лекарственных препаратов.
- ✓ Коллекции средств гигиены и косметики, препаратов бытовой химии.
- ✓ Домашняя, лабораторная и автомобильная аптечки.

Лабораторные опыты.

- ✓ Ознакомление с коллекцией удобрений и пестицидов.
- ✓ Ознакомление с образцами средств бытовой химии и лекарственных препаратов, изучение инструкций к ним по правильному и безопасному применению.

Технологические основы получения веществ и материалов. Экологические проблемы химии (8 часов)

Химическая технология. Принципы организации современного производства. Химическое сырьё. Металлические руды. Общие способы получения металлов. Металлургия, металлургические процессы. Химическая технология синтеза аммиака, серной кислоты, азотной кислоты, метанола. Новые вещества и материалы.

Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Парниковый эффект. Смог. Кислотные дожди. Разрушение озонового слоя. Сточные воды.

Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения.

Экологические проблемы химии. Источники и виды химических загрязнений окружающей среды. Химические производства и их токсичные, горючие и взрывоопасные отходы, выбросы.

Захоронение отходов. Экологический мониторинг. Экологические проблемы химии и здоровье человека.

Демонстрации:

- ✓ Модели производства серной кислоты и аммиака.
- ✓ Коллекция руд.

Лабораторные опыты:

- ✓ Ознакомление с коллекцией руд.

Методы познания в химии (5 часов, практических работ — 2)

Методология. Метод. Научное познание и его уровни.

Эмпирический уровень познания и его методы (опыт, измерение). Научное описание. Стадии эмпирического исследования. Теоретический уровень познания и его методы (описание, объяснение, наблюдение, обобщение). Логические приёмы и методы. Общенаучные подходы в химии. Химический эксперимент. Химический анализ и синтез веществ. Промышленный органический синтез. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Моделирование химических объектов и явлений. Методология учения о периодичности как единство методов эмпирического и теоретического познания.Источники химической

информации. Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Естественнонаучная картина мира. Химическая картинаприроды.

Практические работы:

1. Идентификация неорганических веществ.
2. Идентификация органических веществ.

Типы расчетных задач по уравнениям химических реакций

- ✓ Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке.
- ✓ Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ имеет примеси.
- ✓ Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.
- ✓ Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.
- ✓ Вычисление объёма кислорода (воздуха) необходимых для сжигания углеводорода.
- ✓ Расчеты теплового эффекта реакции, расчеты по термохимическим уравнениям.
- ✓ Расчеты, связанные с понятием «доля».
- ✓ Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.
- ✓ Вычисления по уравнениям химических реакций, протекающих последовательно.
- ✓ Вычисления по уравнениям химических реакций, протекающих параллельно.

Тематическое планирование уроков химии:
Основы органической химии (базовый уровень) – 2 часа/68 часов

№ п/п	Наименование темы	Количество часов	Практические работы	Контрольные работы
1.	Теоретические основы органической химии	**2**	**-**	**-**
2.	Теория химического строения органических соединений	**3**	**-**	**-**
3.	Особенности строения, свойств органических веществ и их классификация	**5**	**1**	**1**
4.	Теоретические основы, классификация и закономерности протекания реакций органических соединений	**2**	**-**	**-**
5.	Углеводороды	**22**	**1**	**1**
6.	Кислородсодержащие органические вещества	**13**	**3**	**1**
7.	Азотсодержащие органические вещества	**5**	**2**	**1**
8.	Вещества живых клеток	**10**	**2**	**1**
9.	Органическая химия в жизни человека	**6**	**2**	**-**
	Итого:	**68**	**11**	**5**

Тематическое планирование уроков химии:
Основы общей и неорганической химии (базовый уровень) – 2 часа/68 часов

№ п/п	Наименование темы	Количество часов	Практические работы	Контрольные работы
1.	Важнейшие понятия и законы химии	**2**	**-**	
2.	Теория строения атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	**8**	**-**	**1**
3.	Строение и многообразие веществ.	**8**		**1**
4.	Смеси и растворы веществ	**5**	**1**	**-**
5.	Химические реакции	**12**	**2**	**1**
6.	Металлы	**9**	**1**	**1**
7.	Неметаллы	**9**	**1**	**1**
8.	Классификация и взаимосвязь неорганических и органических веществ и материалов	**7**	**3**	**-**
9.	Производство и применение веществ и материалов	**4**	**-**	**-**
10.	Методы научного познания химии	**4**	**2**	**-**
	Итого:	**68**	**10**	**6**

Тематическое планирование уроков химии:
Основы органической химии (углубленный уровень) – 5 часов/170 часов

№ п/п	Наименование темы	Количество часов	Практические работы	Контрольные работы
1.	Теоретические основы органической химии	**3**	**-**	**-**
2.	Теория химического строения органических соединений	**5**	**-**	**-**
3.	Особенности строения, свойств органических веществ и их классификация	**20**	**1**	**1**
4.	Теоретические основы, классификация и закономерности протекания реакций органических соединений	**7**	**-**	**-**
5.	Углеводороды	**45**	**1**	**1**
6.	Кислородсодержащие органические вещества	**36**	**4**	**1**
7.	Азотсодержащие органические вещества	**18**	**2**	**1**
8.	Вещества живых клеток	**21**	**5**	**2**
9.	Органическая химия в жизни человека	**15**	**2**	**-**
	Итого:	**170**	**15**	**6**

Тематическое планирование уроков химии:
Основы общей и неорганической химии (углубленный уровень) – 5 часов/170 часов

№ п/п	Наименование темы	Количество часов	Практические работы	Контрольные работы
1.	Основные понятия и законы химии.	**8**	**-**	**-**
2.	Строение атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.	**13**	**-**	**1**
3.	Строение веществ.	**28**	**-**	**1**
4.	Вещества и их системы.	**12**	**1**	**-**
5.	Учение о химических реакциях.	**34**	**3**	**1**
6.	Неметаллы и их характеристика.	**22**	**2**	**1**
7.	Металлы и их важнейшие соединения.	**19**	**5**	**1**
8.	Классификация и взаимосвязь неорганических и органических веществ.	**15**	**4**	**1**
9.	Химия в нашей жизни.	**6**	**-**	**-**
10.	Технологические основы получения веществ и материалов. Экологические проблемы химии.	**8**	**-**	**-**
11.	Методы познания химии.	**5**	**2**	**-**
	Итого:	**170**	**17**	**6**

Тематическое планирование уроков химии:
Основы органической химии (очно-заочное обучение)

№ п/п	Наименование темы	Количество часов		Практические работы	Контрольные работы
		Очно	Заочно		
1.	Теоретические основы органической химии	2	2	-	-
2.	Теория химического строения органических соединений	2	2	-	-
3.	Особенности строения, свойств органических веществ и их классификация	4	4	1	1
4.	Теоретические основы, классификация и закономерности протекания реакций органических соединений	2	2	-	-
5.	Углеводороды	8	8	1	1
6.	Кислородсодержащие органические вещества	6	6	1	1
7.	Азотсодержащие органические вещества	2	2	1	1
8.	Вещества живых клеток	5	5	1	1
9.	Органическая химия в жизни человека	3	3	-	-
	Итого:	**34**	**34**	**5**	**5**

Тематическое планирование уроков химии:
Основы общей и неорганической химии (очно-заочное обучение)

№ п/п	Наименование темы	Количество часов		Практические работы	Контрольные работы
		Очно	Заочно		
1.	Важнейшие понятия и законы химии	2	2	-	-
2.	Теория строения атома. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	4	4	-	1
3.	Строение и многообразие веществ.	4	4	-	1
4.	Смеси и растворы веществ	2	2		-
5.	Химические реакции	6	6	1	1
6.	Металлы	4	4	1	-
7.	Неметаллы	4	4	1	-
8.	Классификация и взаимосвязь неорганических и	4	4	1	1

	органических веществ и материалов				
9.	Производство и применение веществ и материалов	**2**	**2**	**-**	**-**
10.	Методы научного познания химии	**2**	**1**	**1**	**-**
	Итого:	**34**	**33**	**5**	4