

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Лицей №8»**

Приложение № 20
к основной образовательной программе
среднего общего образования
Утверждена приказом № 03 от 13.01.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного предмета
«Химия»
10-11 классы
(углублённый уровень)
2021 - 2023 учебный год

г. Сосновый Бор
2021 г.

Пояснительная записка

Рабочая программа по химии для 10-11 классов (углублённый уровень) составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ «Лицей № 8», на основе Примерной программы среднего общего образования по химии и **авторской Программы** И.Г.Остроумова и О.С.Габриеляна: «Курс химии для углубленного изучения в X-XI классах общеобразовательных учреждений (профильный уровень)

Рабочая программа ориентирована на использование **учебника:**

1. О.С.Габриелян, И.Г.Остроумов, А.А. Карцова. Органическая химия. Учебник для 10 класса общеобразовательных учреждений с углубленным изучением химии. М. Просвещение. 2019г
2. О.С. Габриелян, И.Г.Остроумов и др. Общая химия. Учебник для 11 класса общеобразовательных учреждений с углубленным изучением химии. М. Просвещение. 2019г

В МБОУ «Лицей №8» на изучение курса химии по углубленной программе в X-XI классах выделяется по 204 часа в год (6 часов в неделю).

Возникла необходимость корректировки данной программы на 68 часов; по 34 часа в X и XI классах.

Дополнительное время распределено на увеличение часов теоретического изучения некоторых, наиболее сложных тем, увеличение числа практических работ в курсе общей химии XI класса, а так же, выделено время на решение расчетных задач.

Незначительно изменена структура темы №1 в курсе органической химии; вопросы общего рассматривания классификации реакций и современных представлений о химическом строении органических соединений перенесены, отдельно каждый, в соответствующие темы курса.

В теме № 2 курса органической химии дополнительно включен вопрос «Галогенпроизводные алканов».

Тема «Органические полимеры» перенесена из курса общей химии XI класса в курс органической химии X класса.

Модифицированная программа сохранила методологические и структурные аспекты построения курса химии в старшей школе. Она позволяет в полной мере использовать в обучении логические операции мышления: анализ и синтез, сравнение и аналогию, систематизацию и обобщение.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Личностные результаты освоения учебного курса:

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;
- способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, уважение к научным достижениям русских ученых-химиков;
- гражданственность, социально-активная позиция ответственного члена классного и лицейского коллектива, готового к участию в общих делах в учебной и внеурочной деятельности;

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, осознание своего места в поликультурном мире;
- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

Метапредметные результаты изучения курса химии представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя свои затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми, подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

В РЕЗУЛЬТАТЕ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА ХИМИИ

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.

Содержание обучения

X класс.

Органическая химия

(Всего 204 часов, 6 часов в неделю)

Тема 1.

Предмет органической химии. Теория строения органических соединений (18 часов)

Предмет органической химии. Понятие об органическом соединении и органической химии. Краткий очерк истории развития органической химии. Витализм и его крушение. Особенности строения органических соединений. Круговорот углерода в природе.

Теория строения органических соединений А.М.Бутлерова. Предпосылки создания теории строения. Основные положения теории строения А.М.Бутлерова. Химическое строение и свойства органических соединений. Понятие об изомерии. Способы отображения строения молекулы (формулы, модели). Значение теории А.М.Бутлерова для развития органической химии и химического прогнозирования.

Строение атома углерода. Электронное облако и орбиталь, s- и p- орбитали. Электронные и электронно-графические формулы атома углерода в основном и возбужденном состояниях. Ковалентная химическая связь и её классификация по способу перекрывания орбиталей (σ - и π -связи). Основы теории гибридизации. Различные типы гибридизации и формы атомных орбиталей, взаимное отталкивание гибридных орбиталей и их расположение в пространстве. Геометрия молекул веществ, образованных атомами углерода в различных валентных состояниях.

Виды химической связи в органических соединениях. Классификация ковалентной связи и её характеристики. Связь природы химической связи с типом кристаллической решетки вещества и его физическими свойствами. Гомолитический и гетеролитический разрывы связи. Понятия о свободном радикале, нуклеофильной и электрофильной частицах.

Классификация углеводородов.

Демонстрации. Коллекция органических веществ, материалов и изделий из них. Модели молекул: метана, этилена, ацетилен, бензола, метанола – шаростержневые и объемные.

Взаимодействие натрия с этанолом.

Решение расчетных задач. Определение молекулярной формулы вещества по известным массовым долям элементов и данным о продуктах сгорания вещества.

Практические работы. Обнаружение углерода и водорода в органическом соединении. Обнаружение галогена (проба Бейльштейна).

Тема 2. Предельные углеводороды.(31 час)

Гомологический ряд алканов. Понятие об углеводородах. Особенности строения предельных углеводородов. Алканы как представители предельных углеводородов. Электронное и пространственное строение алканов. Гомологический ряд и изомерия алканов. Нормальное и разветвленное строение углеродной цепи. Номенклатура алканов и алкильных заместителей (IUPAC, элементы рациональной номенклатуры). Понятие о конформациях. Физические свойства алканов. Алканы в природе.

Химические свойства алканов. Прогнозирование реакционной способности на основании электронного строения молекул. Реакции радикального замещения как наиболее типичный механизм реакций алканов. Реакции типа S_R : галогенирование (работы Н.Н.Семенова), нитрование (работы Коновалова). Механизм реакций галогенирования. Относительная устойчивость радикалов различного типа, энергия связи C –H для первичного, вторичного и третичного атомов углерода. Реакции дегидрирования, горения, каталитического окисления алканов. Крекинг алканов, различные виды крекинга, применение в промышленности. Пиролиз и конверсия метана. Изомеризация алканов.

Применение и получение алканов. Области применения алканов. Промышленные способы получения: получение из природных источников, крекинг парафинов, получение синтетического бензина, газификация угля, гидрирование алкенов. Лабораторные способы: декарбоксилирование и электролиз солей карбоновых кислот, гидролиз карбида алюминия.

Галогенпроизводные алканов. Классификация и строение галогенпроизводных. Гомологический ряд предельных моногалогенпроизводных. Номенклатура и изомерия.

Физические и химические свойства. Реакции нуклеофильного замещения. Индукционный эффект. Реакции отщепления. Способы получения: галогенирование алканов, присоединение галогенводородов к алкенам, синтезы из спиртов. Строение, свойства и получение полигалогенпроизводных и непредельных галогенпроизводных алканов.

Циклоалканы. Определение, классификация, общая формула, номенклатура, изомерия. Прочность циклов. Гипотеза напряжения А.Байера. Конформации циклогексана: «кресло», «ванна». Химические свойства. Связь химических свойств с устойчивостью цикла. Получение циклоалканов.

Демонстрации. Модели молекул алканов, конформаций циклогексана. Плавление парафина и его отношение к воде. Отношение циклогексана к бромной воде и раствору перманганата калия.

Решение расчетных задач. По уравнениям химических реакций.

Практические работы. Получение метана и изучение его свойств.

Тема 3. Этиленовые и диеновые углеводороды. (19 часов)

Гомологический ряд алкенов. Электронное и пространственное строение молекул этилена и алкенов. Изомерия: углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая, геометрическая. Особенности номенклатуры, названия важнейших радикалов. Физические свойства алкенов.

Химические свойства алкенов. Прогнозирование химических свойств алкенов на основании их строения. Электрофильный характер реакций, способность к реакциям присоединения, окисления, полимеризации. Поляризуемость π -связи под действием индуктивных и мезомерных эффектов заместителей. Правило Марковникова и его электронное обоснование. Реакции галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации, гидрирования. Механизм реакций типа A_E , понятие о π -комплексе. Относительная устойчивость карбокатионов и правило Марковникова. Реакции полимеризации. Горение алкенов, окисление в мягких и жестких условиях. Реакция Вагнера и её значение для обнаружения непредельных углеводородов, получения гликолей.

Применение и получение алкенов. Промышленные способы получения алкенов. Реакции дегидрирования и крекинга алканов. Лабораторные способы получения. Правило Зайцева и его современное обоснование. Применение алкенов в химической промышленности. Применение этилена и пропилена.

Алкадиены. Понятие о диеновых углеводородах и их классификация. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных диенов. Понятие о π -электронной системе. Номенклатура. Особенности химических свойств сопряженных диенов. Реакции 1,4 присоединения. Диеновый синтез. Полимеризация диенов. Способы получения: работы С.В.Лебедева, дегидрирование алканов.

Основные понятия химии ВМС. Мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, реакция полимеризации.

Типы полимерных цепей: линейные, разветвленные, сшитые. Стереорегулярные полимеры. Полимеры термопластичные и термореактивные. Представление о пластмассах и эластомерах. Полиэтилен высокого и низкого давления. Катализаторы Циглера-Натта. Полипропилен. Галогенсодержащие полимеры. Каучуки натуральный и синтетические. Сополимеры. Вулканизация каучука, резина, эбонит.

Демонстрации. Модели молекул алкенов и алкадиенов. Коллекция каучук и резина.

Решение расчетных задач. По уравнениям химических реакций.

Практическая работа. Получение этилена дегидратацией этанола и исследование его свойств (взаимодействие с бромной водой, раствором перманганата калия).

Тема 4. Ацетиленовые углеводороды. (16 часов)

Гомологический ряд алкинов. Электронное и пространственное строение молекул. Гомологический ряд, общая формула ряда. Номенклатура. Изомерия: углеродного скелета, положения кратной связи, межклассовая. Физические свойства алкинов.

Химические свойства. Особенности реакций присоединения. Реакция Кучерова, правило Эльтекова. Правило Марковникова применительно к алкинам. Кислотные свойства алкинов. Окисление алкинов. Окислительно-восстановительные реакции в органической химии. Особенности реакций полимеризации алкинов.

Получение и применение алкинов. Получение ацетилена карбидным способом, пиролизом метана. Дегидрогалогенирование дигалогеналканов. Синтез гомологов ацетилена. Применение алкинов.

Демонстрации. Модели молекул. Получение ацетилена, ознакомление с физическими и химическими свойствами.

Решение расчетных задач. По уравнениям химических реакций всех типов.

Тема 5. Ароматические углеводороды. (18 часов)

Гомологический ряд аренов. Бензол как представитель Аренов. Развитие представлений о строении бензола. Современные представления об электронном и пространственном строении бензола. Образование ароматической π -системы. Термодинамическая стабильность бензола. Геометрия молекулы. Гомологи бензола, их номенклатура, общая формула. Номенклатура дизамещенных гомологов орто-, мета-, пара-положения заместителей. Физические свойства аренов.

Химические свойства аренов. Реакционная способность аренов. Механизм реакций типа S_E , π - и σ -комплексы. Галогенирование, алкилирование (катализаторы Фриделя-Крафтса, механизм их действия). Нитрование (нитрующая смесь). Сульфирование. Реакции присоединения. Реакции окисления (горение, озонирование). Особенности химических свойств гомологов бензола. Взаимное влияние атомов на примере гомологов аренов. Ориентация в реакциях электрофильного замещения. Ориентанты I и II рода, их индуктивный и мезомерный эффекты. Влияние кольца на алкильный заместитель: активирование α -положения.

Получение и применение аренов. Природные источники аренов. Ароматизация алканов и циклоалканов. Алкилирование бензола. Декарбоксилирование солей ароматических кислот. Применение аренов.

Демонстрации. Модели молекул. Разделение смеси бензола и воды. Горение бензола. Отношение бензола к бромной воде, раствору перманганата калия. Получение нитробензола.

Решение расчетных задач. Задачи комбинированного типа.

Тема 6. Природные источники углеводородов. (6 часов)

Природный и попутный нефтяной газы. Сравнение состава газов, их практическое использование.

Нефть. Нахождение в природе, состав и физические свойства. Значение нефти. Промышленная переработка нефти. Ректификация, основные фракции, их использование. Вторичная переработка нефтепродуктов. Ректификация мазута. Крекинг нефтепродуктов. Различные виды крекинга, работы В.Г.Шухова. Изомеризация алканов. Риформинг нефтепродуктов. Автомобильное топливо. Октановое число.

Каменный уголь. Происхождение каменного угля. Основные направления его использования. Коксование, важнейшие продукты этого процесса. Соединения, выделяемые из каменноугольной смолы. Процессы газификации и гидрирования угля. Экологические аспекты добычи, переработки и использования горючих ископаемых.

Демонстрации. Коллекция «Нефть и продукты её переработки».

Лабораторные опыты. Определение наличия непредельных углеводородов в бензине, керосине. Растворимость нефтепродуктов друг в друге.

Тема 7. Гидроксильные соединения. (22 часа)

Строение и классификация спиртов. Понятие о спиртах и история их изучения. Спирты в природе. Классификация спиртов по типу углеводородного радикала, числу гидроксильных групп, типу атома углерода, связанного с гидроксильной группой. Электронное и пространственное строение гидроксильной группы. Влияние строения спиртов на их физические свойства. Межмолекулярная водородная связь. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов, общая формула. Изомерия и номенклатура.

Химические свойства спиртов. Реакционная способность предельных одноатомных спиртов. Сравнение кислотно-основных свойств органических и неорганических соединений, содержащих группу –ОН: кислот, оснований, амфотерных соединений. Кислотные свойства спиртов. Гидролиз алкоголятов. Реакции нуклеофильного замещения (S_N) гидроксильной группы, их механизм. Конкуренция между реакциями нуклеофильного замещения и элиминирования, дегидратация спиртов. Сложные эфиры неорганических и органических кислот, реакция этерификации. Спирты как нуклеофилы. Окисление и окислительное дегидрирование спиртов.

Получение спиртов. Гидролиз галогеналканов. Гидратация алкенов, условия её проведения. Восстановление карбонильных соединений.

Отдельные представители спиртов. Метанол, его промышленное получение и применение в промышленности. Специфические методы получения этанола. Физиологическое действие этанола.

Многоатомные спирты. Изомерия и номенклатура представителей двух- и трехатомных спиртов. Особенности их химических свойств, качественное обнаружение. Отдельные представители: этиленгликоль, глицерин, способы их получения, практическое применение.

Фенолы. Электронное и пространственное строение фенола. Электронные эффекты гидроксильной группы. Взаимное влияние ароматического кольца и гидроксильной группы. Гомологический ряд фенолов, изомерия и номенклатура. Химические свойства фенола как функция его химического строения. Сравнение кислотных свойств фенола и спиртов, неорганических и органических кислот. Реакции электрофильного замещения: бромирование (качественная реакция), нитрование (пикриновая кислота, её свойства и применение). Реакции поликонденсации и окисления фенола. Образование окрашенных комплексов с ионом Fe^{3+} . Применение фенола и его гомологов. Получение фенола в промышленности: кумольный способ, метод щелочного плава.

Демонстрации. Модели молекул спиртов и фенолов. Растворимость в воде спиртов, глицерина, фенола. Получение бромэтана из этанола. Качественная реакция на фенол. Распознавание водных растворов фенола и глицерина.

Лабораторные опыты. Ректификация смеси этанола с водой. Обнаружение воды в смеси этилового спирта с водой.

Практические работы. Изучение растворимости спиртов в воде. Окисление спиртов. Получение диэтилового эфира. Получение глицерата меди.

Решение расчетных задач.

Тема 8. Карбонильные соединения. (12 часов)

Гомологические ряды альдегидов и кетонов. Понятие о карбонильных соединениях. Электронное строение карбонильной группы. Электронные эффекты в молекулах альдегидов и кетонов, сравнение частичного положительного заряда на атоме углерода в формальдегиде, его гомологах и в кетонах. Изомерия и номенклатура альдегидов (в том числе тривиальная) и кетонов (в том числе рациональная). Непредельные и ароматические альдегиды и кетоны. Физические свойства карбонильных соединений. Межмолекулярные водородные связи с молекулами воды как причина растворимости низших представителей гомологических рядов. Альдегиды и кетоны в природе (эфирные масла, феромоны)

Химические свойства альдегидов и кетонов. Реакционная способность карбонильных соединений. Нуклеофильный характер реакций присоединения по кратной связи C=O. Присоединение полярных молекул (циановодорода, гидросульфита натрия, спиртов). Реактивы Гриньяра, их взаимодействие с карбонильными соединениями и роль в органическом синтезе. Реакции окисления альдегидов, качественная реакция на альдегидную группу. Реакции конденсации: альдольная и кротоновая конденсации (работы А.П.Бородина), конденсация с азотистыми основаниями. Реакции поликонденсации: образование фенолформальдегидных и карбамидных смол. Изменение структуры терморезистивного полимера при нагревании. Влияние карбонильной группы на углеводородный радикал (реакции по α -углеродному атому). Галогенирование альдегидов, иодоформная реакция на метилкетоны.

Получение и применение карбонильных соединений. Получение карбонильных соединений окислением спиртов, гидратацией алкинов, окислением углеводов. Пиролиз карбоновых кислот и их солей. Щелочной гидролиз дигалогеналканов. Специфические свойства и получение отдельных представителей.

Демонстрации. Шаростержневые и объемные модели молекул. Получение уксусного альдегида окислением этанола хромовой смесью. Качественные реакции на альдегидную группу.

Лабораторные опыты. Окисление этанола раскаленной медной проволокой. Распознавание раствора ацетона и формалина.

Практические работы. Изучение восстановительных свойств альдегидов: Реакция «серебряного зеркала», Восстановление гидроксида меди (II). Окисление бензальдегида кислородом воздуха. Взаимодействие формальдегида с гидросульфитом натрия. Получение ацетона, изучение его свойств: растворимость в воде, иодоформная реакция.

Решение расчетных задач.

Тема 9. Карбоновые кислоты и их производные. (26 часов)

Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Понятие о карбоновых кислотах, их классификация, нахождение в природе. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Распределение электронной плотности, сравнение карбоксильной группы с гидроксильной группой в спиртах и карбонильной группой в альдегидах и кетонах. Гомологический ряд, номенклатура (в том числе тривиальная) и изомерия. Межмолекулярные водородные связи карбоксильных групп, их влияние на физические свойства кислот.

Химические свойства карбоновых кислот. Зависимость силы кислот от величины частичного положительного заряда атома углерода карбоксильной группы и от природы связанного с ней радикала. Реакции, подтверждающие кислотные свойства, и их сравнение со свойствами минеральных кислот. Образование функциональных производных карбоновых кислот. Реакции этерификации. Ацилирование. Ангидриды и галогенангидриды карбоновых кислот, их получение и использование в качестве ацилирующих реагентов. Амиды и нитрилы карбоновых кислот. Реакции по углеводородному радикалу. Реакции типа S_E ароматических карбоновых кислот, граничные структуры ароматических соединений с ориентантом II рода – карбоксильной группой. Реакции декарбоксилирования.

Получение карбоновых кислот. История получения карбоновых кислот. Общие способы получения: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Реакции гидролиза тригалогеналканов, нитрилов. Важнейшие представители карбоновых кислот, их биологическая роль, специфические способы получения, свойства и применение кислот: муравьиной, уксусной, пальмитиновой и стеариновой; акриловой и метакриловой; олеиновой, линолевой и линоленовой; щавелевой; бензойной.

Сложные эфиры. Строение и номенклатура сложных эфиров, межклассовая изомерия с карбоновыми кислотами. Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции

этерификации и факторы, влияющие на смещение химического равновесия. Необратимое ацилирование спиртов ангидридами и галогенангидридами карбоновых кислот. Образование сложных полиэфиров. Полиэтилентерефталат. Лавсан как представитель синтетических волокон. Химические свойства и применение сложных эфиров.

Жиры. Жиры как сложные эфиры глицерина. Карбоновые кислоты, входящие в состав жиров. Зависимость консистенции жиров от их состава. Химические свойства жиров: гидролиз, омыление, гидрирование. Биологическая роль жиров, их использование в быту и промышленности.

Соли карбоновых кислот. Мыла. Способы получения солей: взаимодействие карбоновых кислот с металлами, основными оксидами, основаниями, солями; щелочной гидролиз сложных эфиров. Химические свойства солей карбоновых кислот: гидролиз, реакции ионного обмена, пиролиз. Мыла, сущность моющего действия, гидрофильные и гидрофобные участки молекулы. Отношение мыла к жесткой воде. Синтетические моющие средства – СМС, их преимущества и недостатки.

Демонстрации. Знакомство с физическими свойствами важнейших карбоновых кислот. Возгонка бензойной кислоты. Отношение их к воде. Сравнение рН водных растворов органических и минеральных кислот одинаковой молярности. Получение сложного эфира. Отношение масел к бромной воде и раствору перманганата калия.

Лабораторные опыты. Взаимодействие уксусной кислоты с металлами, основными и амфотерными оксидами, растворами солей. Ознакомление с образцами сложных эфиров. Отношение сложных эфиров к воде и органическим веществам. Выведение жирного пятна с помощью сложного эфира. Растворимость жиров в воде и органических растворителях. Сравнение моющих свойств хозяйственного мыла и СМС в жесткой воде.

Практические работы. Растворимость различных карбоновых кислот в воде. Химические свойства карбоновых кислот. Получение эфира. Омыление жира. Получение мыла и изучение его свойств: пенообразование, реакции ионного обмена, гидролиз. Выделение жирных кислот.

Решение расчетных задач.

Тема 10. Углеводы. (14 часов)

Понятие об углеводах. Углеводы как гетерофункциональные соединения. Классификация углеводов. Биологическая роль углеводов и их значение в жизни человека.

Моносахариды. Строение и оптическая изомерия моносахаридов. Их классификация по числу атомов углерода и природе карбонильной группы. Формулы Фишера – Хеурса для изображения молекул моносахаридов. Отнесение моносахаридов к D- и L-рядам. Важнейшие представители моноз.

Гексозы. Глюкоза в природе. Строение молекулы и физические свойства. Кольчаточная таутомерия, равновесие таутомерных форм в водном растворе глюкозы. Химические свойства глюкозы: реакции по альдегидной группе (реакция «серебряного зеркала», окисления азотной кислотой, гидрирование, циангидринный синтез). Реакции глюкозы как многоатомного спирта (образование простых и сложных эфиров, сахаратов). Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди (II) при комнатной температуре и нагревании. Особые свойства гликозидного гидроксила. Специфические свойства глюкозы: окисление бромной водой, различные типы брожения (спиртовое, молочнокислое, маслянокислое). Биологическая роль глюкозы и её применение. Фруктоза как изомер глюкозы, нахождение в природе. Сравнение их строения и свойств. Биологическая роль фруктозы.

Пентозы. Рибоза и дезоксирибоза как представители альдопентоз. Строение молекул. Пиранозные и фуранозные циклы.

Дисахариды. Строение дисахаридов. Способ сочленения циклов. Восстанавливающие и невосстанавливающие свойства дисахаридов как следствие сочленения цикла. Строение и химические свойства сахарозы. Технологические основы производства сахарозы.

Лактоза, её нахождение в природе и строение. Восстановительные свойства лактозы, её гидролиз. Мальтоза, её строение и свойства.

Полисахариды. Общее строение полисахаридов. Сравнительная характеристика строения, физических свойств, нахождения в природе и свойств крахмала и целлюлозы (гидролиз, образование сложных эфиров). Понятия об искусственных волокнах; ацетатный шелк, вискоза. Биологическая роль крахмала и целлюлозы.

Демонстрации. Образцы углеводов и изделий из них. Получение сахара кальция и выделение сахарозы из раствора. Взаимодействие глюкозы с фуксинсернистой кислотой. Отношение растворов сахарозы и мальтозы к гидроксиду меди (II) при нагревании. Ознакомление с физическими свойствами крахмала и целлюлозы. Набухание целлюлозы и крахмала в воде. Получение тринитрата целлюлозы. Коллекция волокон, тканей и изделий из них.

Лабораторные опыты. Ознакомление с физическими свойствами глюкозы. Кислотный гидролиз сахарозы. Знакомство с образцами полисахаридов. Обгаружение крахмала в продуктах.

Практические работы. Реакция «серебряного зеркала» глюкозы. Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди (II) при различных температурах. Действие аммиачного раствора оксида серебра на сахарозу. Обнаружение лактозы в молоке. Действие иода на крахмал.

Решение расчетных задач.

Тема 11. Амины. Аминокислоты. Белки. (10 часов)

Классификация и изомерия аминов. Понятие об аминах. Классификация аминов по положению аминогруппы, по типу радикала и числу аминогрупп. Электронное и пространственное строение аминов. sp^3 -гибридизация атома азота. Гомологические ряды предельных алифатических и ароматических аминов, изомерия, номенклатура, нахождение в природе, физические свойства.

Химические свойства аминов. Амины как органические основания, их сравнение с аммиаком и другими неорганическими основаниями. Зависимость основности аминов от величины электронной плотности на атоме азота и, как следствие, от числа и природы заместителей при атоме азота. Распределение электронной плотности в анилине. Сравнение химических свойств алифатических и ароматических аминов. Образование амидов. Анилиновые красители. Понятие о синтетических волокнах. Полиамиды и полиамидные синтетические смолы.

Получение и применение аминов. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводов. Работы Н.Н.Зинина.

Аминокислоты. Понятие об аминокислотах, их классификация и строение. Оптическая изомерия α -аминокислот. Номенклатура (в том числе тривиальная). Кислотно-основные свойства аминокислот и их причины. Биполярные ионы, форма существования аминокислот в кислой и щелочной средах. Буферные свойства растворов аминокислот. Образование сложных эфиров аминокислот. Реакции конденсации. Синтетические волокна: капрон, энант. Классификация волокон. Специфические реакции аминокислот: кантопротеиновая. Получение аминокислот, их применение и биологическая роль.

Пептиды. Понятие о пептидах, их строение. Пептидная связь. Геометрия полипептидной цепи. Буквенное обозначение первичной структуры пептидов. Получение пептидов химическим путем, их образование в природе. Химические свойства и биологическое значение.

Белки. Белки как природные полимеры. Отличие белков от пептидов. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белков. Протеиды и простетические группы. Фибриллярные и глобулярные белки. Синтез белковых молекул в природе и лаборатории. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, качественные

(цветные) реакции. Биологические функции белков, их значение. Елки как компонент пищи.

Демонстрации. Физические свойства метиламина. Горение метиамина. Взаимодействие метиламина и анилина с водой и кислотами. Обнаружение функциональных групп в молекулах аминокислот. Взаимодействие аминокислот с щелочами и кислотами. Растворение и осаждение белков.

Лабораторные опыты. Изготовление шаростержневых и объемных моделей молекул. Растворение белков в воде и их коагуляция. Обнаружение белков.

Практические работы. Образование солей анилина, бромирование анилина. Образование солей глицина. Получение медной соли глицина. Денатурация белка. Цветные реакции белков.

Решение расчетных задач.

Тема 12. Азотсодержащие гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты. (6 часов)

Шестичленные азотсодержащие гетероциклы. Понятия о гетероциклических соединениях, их классификация по размеру цикла, числу и природе гетероатомов, числу и способу сочленения циклов. Пиридин, его строение, получение, химические свойства (реакции гидрирования, электрофильного замещения, основные свойства). Никотиновая кислота и её амид. Пиримидин и его строение. Пиримидиновые основания: урацил, цитозин, тимин.

Пятичленные азотсодержащие гетероциклы. Строение молекулы пиррола, его получение. Отличие химических свойств пиррола от свойств пиридина: кислотный характер, ацидофобность, особенности реакций электрофильного замещения. Пиразол и имидазол. Пурин и пуриновые основания: аденин, гуанин..

Нуклеиновые кислоты. Нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Нуклеотиды, их строение, примеры. Нуклеозиды. АТФ и АДФ, их взаимопревращение и роль этого процесса в природе. Понятие о ДНК и РНК. Строение ДНК, её первичная и вторичная структуры. Работы Ф.Крика и Д. Уотсона. Комплементарность азотистых оснований. Репликация ДНК. Особенности строения РНК. Типы РНК и их биологические функции. Понятие о троичном коде. Биосинтез белка в живой клетке. Генная инженерия и биотехнология. Трансгенные формы растений и животных.

Демонстрации. Модели молекул важнейших гетероциклов. Коллекция гетероциклических соединений. Действие раствора пиридина на индикатор. Взаимодействие пиридина с соляной кислотой. Модель молекулы ДНК, демонстрация принципа комплементарности азотистых оснований. Лекарства и препараты, изготовленные методами генной инженерии и биотехнологии.

Тема 13. Органические полимеры. (6 часов)

Органические полимеры. Классификация полимеров по различным признакам. Способы получения: реакции полимеризации и реакции поликонденсации. Структуры полимеров: линейные, разветвленные и пространственные. Структурирование полимеров: вулканизация каучуков, дублирование белков, отвердевание поликонденсационных полимеров.

Пластмассы полимеризационного (полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид) и поликонденсационного (фенолформальдегидные) получения.

Каучуки натуральный и синтетические (бутадиеновый, изопреновый, бутадиен-стирольный). Стереорегулярность. Резина.

Волокна, их классификация по происхождению (растительные и животные) и получению (искусственные и синтетические). Отдельные представители, их свойств и применение.

Биополимеры.

Белки, их структуры, биологическая роль.

Полисахариды: крахмал и целлюлоза, их сравнение по строению и свойствам.

Нуклеиновые кислоты: ДНК и РНК. Их сравнение по строению и значению.

Демонстрации. Коллекции пластмасс, каучуков, волокон.

Лабораторные опыты. Ознакомление с образцами пластмасс, каучуков, волокон. Проверка пластмасс на электрическую проводимость, горючесть, отношение к растворам кислот, щелочей и окислителей. Обнаружение хлора в поливинилхлориде.

Практические работы. Распознавание пластмасс и химических волокон. Получение медноаммиачного волокна.

Тема 14. Биологически активные вещества. (6 часов)

Ферменты. Понятие о ферментах, особенности их строения и свойств в сравнении с неорганическими катализаторами (селективность, эффективность и др.). Зависимость их активности от температуры и рН среды. Классификация и значение.

Витамины. Понятие о витаминах, их классификация и обозначение. Норма потребления. Водорастворимые и жирорастворимые витамины. Авитаминоз, гипервитаминоз, их профилактика.

Гормоны. Понятие о гормонах. Классификация гормонов: стероиды, производные аминокислот, полипептидные и белковые. Отдельные представители: эстрадиол, тестостерон, инсулин, адреналин.

Лекарства. Понятие о лекарствах. Исторические сведения о возникновении и развитии химиотерапии. Группы лекарств. Механизм действия некоторых препаратов. Антибиотики, их классификация. Безопасные способы применения.

Демонстрации. Сравнение скорости разложения пероксида водорода под действием ферментов и катализаторов. Образцы витаминов. Поливитамины. Белковая природа инсулина.

Лабораторный опыт. Обнаружение аспирина в готовой лекарственной форме.

Практические работы. Обнаружение витамина А подсолнечном масле. Обнаружение витамина С в яблочном соке. Определение витамина D в Курином желтке. Действие амилазы слюны на крахмал. Анализ лекарственных препаратов, производных салициловой кислоты, пара-аминофенола.

XI класс

Общая химия.

(Всего 204 часа, 6 часов в неделю,).

Введение. Химия наука о веществах.(16 часов)

Понятие «химическое вещество». Понятия вещество в физике и химии. Взаимосвязь массы и энергии. Законы сохранения массы и энергии.

Состав вещества. Химические элементы. Способы существования химических элементов: атомы, простые и сложные вещества. Дальтонида и Бертоллиды. Закон постоянства состава вещества. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Способы изображения молекул: молекулярные и структурные формулы, шаростержневые и масштабные пространственные модели молекул.

Количественные соотношения (измерение веществ). Масса атома и молекул. Атомная единица массы и её эволюция: водородная, кислородная, углеродная. Относительная атомная и молекулярная массы. Количество вещества и единицы его измерения: моль, ммоль, кмоль. Число Авогадро. Молярная масса. Эквивалент и молярная масса эквивалента. Закон эквивалентов.

Агрегатные состояния веществ. Твердое (кристаллическое и аморфное), жидкое и газообразное состояния. Закон Авогадро и его следствия. Молярный объем вещества в газообразном состоянии. Объединенный газовый закон и уравнение Менделеева-Клапейрона.

Смеси веществ. Различия между смесями и химическими соединениями. Массовая, объемная и мольная доли компонентов смеси.

Демонстрации. Опыты, иллюстрирующие закон сохранения массы вещества. Набор моделей атомов и молекул. Образцы некоторых веществ количеством 1 моль. Модель молярного объема газов.

Лабораторные опыты. Изготовление моделей молекул органических и неорганических веществ.

Практические работы. Определение молярной массы углекислого газа. Определение молярной массы эквивалента металла. Очистка веществ (фильтрование, дистилляция, перекристаллизация).

Решение расчетных задач.

Тема 1. Строение атома. (14 часов)

Атом - сложная частица. Доказательства сложности строения атома: катодные и рентгеновские лучи, фотоэффект, радиоактивность, электролиз.

Планетарная модель атома Резерфорда. Строение атома по Бору. Современные представления о строении атома. Микромир и макромир. Три основополагающие идеи квантовой механики: дискретность, корпускулярно-волновой дуализм, вероятный характер законов микромира.

Состав атомного ядра. Нуклоны: протоны и нейтроны. Нуклиды и изотопы. Устойчивость ядер. Радиоактивный распад и ядерные реакции. Уравнения ядерных реакций на основе общих законов сохранения энергии, массы, заряда, импульса.

Электронная оболочка атома. Квантово-механические представления о природе электрона. Понятие об электронной орбитали и электронном облаке. Квантовые числа. Распределение электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям в соответствии с принципом наименьшей энергии, принципом Паули и правилом Хунда. Электронные конфигурации атомов химических элементов. Некоторые особенности электронного строения атомов хрома, меди, серебра и др., их причины.

Валентные возможности атомов химических элементов как функция числа неспаренных электронов в их нормальном и возбужденном состояниях. Другие факторы, определяющие валентные возможности атомов: наличие неподеленных электронных пар и свободных орбиталей.

Электронная классификация химических элементов: s-, p-, d-, f-элементы.

Демонстрации. Фотоэффект. Модели орбиталей различной формы.

Решение расчетных задач.

Тема 2. Периодический закон и периодическая система химических элементов

Д.И.Менделеева. (10 часов)

Предпосылки открытия закона. Накопление фактологического материала, работы предшественников (И.Дёберейнера, А.Шанкуртуа, Дж.А.Ньюлендса, Л.Мейера), съезд химиков в г.Карлсруэ. Личные качества Д.И.Менделеева.

Открытие периодического закона. Первая формулировка закона. Горизонтальная, вертикальная и диагональная периодическая зависимости.

Периодический закон и строение атома. Изотопы. Современное понятие о химическом элементе. Закономерность Менделеева. Вторая формулировка периодического закона. Периодическая система и строение атома. Физический смысл порядковых номеров элементов, номеров групп и периода. Периодическое изменение свойств элементов: радиуса атома, энергии ионизации, электроотрицательности. Причины изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах. Третья

формулировка периодического закона. Значение закона для развития науки и понимания химической картины мира.

Демонстрации. Различные варианты изображения периодической системы. Образцы простых веществ, оксидов и гидроксидов элементов третьего периода.

Лабораторные опыты. Сравнение свойств простых веществ, оксидов и гидроксидов элементов третьего периода.

Практическая работа. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева.

Тема 3. Строение вещества. (26 часов)

Понятие о химической связи как результата взаимодействия атомов, обусловленного перекрыванием их электронных орбиталей и сопровождающегося уменьшением энергии образующихся агрегатов атомов или ионов.

Виды химической связи: ковалентная, ионная, металлическая и водородная.

Ковалентная химическая связь. Метод валентных связей. Два механизма образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Основные характеристики ковалентной связи: длина, прочность, валентный угол. Основные свойства ковалентной связи: насыщенность, поляризуемость и прочность. Электроотрицательность и классификация ковалентных связей по этому признаку: полярная и неполярная ковалентные связи. Полярность связи и полярность молекулы. Способ перекрывания электронных орбиталей и классификация ковалентных связей по этому признаку: δ - и π -связи. Кратность ковалентных связей и классификация их по этому признаку: одинарная, двойная, тройная, полуторная.

Типы кристаллических решеток веществ: атомные и молекулярные. Физические свойства веществ.

Ионная химическая связь как особый случай ковалентной полярной связи. Механизм образования ионной связи. Ионные кристаллические решетки и физические свойства веществ.

Металлическая химическая связь как особый вид химической связи в металлах и сплавах. Её отличие от ковалентной и ионной связей и сходство с ними. Свойства металлической связи. Металлические кристаллические решетки и физические свойства веществ.

Водородная химическая связь. Механизм образования. Классификация связи: межмолекулярная и внутримолекулярная водородные связи. Кристаллические решетки и физические свойства веществ. Биологическая роль водородной связи.

Единая природа химической связи: наличие различных видов связи в одной молекуле, переход одного вида связи в другой.

Пространственное строение молекул как результат отталкивания электронов и гибридизации электронных орбиталей. sp^3 -, sp^2 -, sp -гибридизации и архитектура молекул.

Комплексообразование. Понятие о комплексных соединениях. Основы координационной теории А.Вернера. Донорно-акцепторное взаимодействие комплексообразователей и лигандов. Координационное число комплексообразователя. Внутренняя и внешняя сферы соединений. Пространственно строение комплексов. Классификация, номенклатура, свойства и значение комплексов.

Демонстрации. Модели молекул. Модели кристаллических решеток. Модели молекул ДНК и белка.

Лабораторные опыты. Качественные реакции на многоатомные спирты, ионы Fe^{2+} , Fe^{3+} .

Практическая работа. Получение и исследование свойств комплексных соединений.

Решение расчетных задач.

Тема 4. Неорганические полимеры. (4 часа)

Полимеры – простые вещества с атомной кристаллической решеткой: аллотропные видоизменения углерода (алмаз, графит, карбин, фуллерен); селен и теллур цепочечного строения. Полимеры – сложные вещества с атомной кристаллической решеткой: кварц, кремнезём, корунд и алюмосиликаты. Минералы и горные породы. Сера пластическая. Минеральное волокно асбест. Значение неорганических природных полимеров в формировании литосферы.

Демонстрации. Коллекции минералов и горных пород. Минеральное волокно асбест.

Лабораторные опыты. Ознакомление с образцами минералов, горных пород.

Тема 5. Дисперсные системы. (4 часа)

Понятие о дисперсных системах. Классификация в зависимости от агрегатного состояния дисперсионной среды и дисперсной фазы, а также по размеру их частиц. Грубодисперсные системы: эмульсии и суспензии. Тонкодисперсные системы: коллоидные (золи и гели) и истинные (молекулярные, молекулярно-ионные, ионные). Коагуляция в коллоидных растворах. Синерезис в гелях.

Значение дисперсных систем в живой и неживой природе и практической жизни человека. Эмульсии и суспензии в строительстве, пищевой и медицинской промышленности. Значение гелей в организации живой материи. Свертывание крови как биологический синерезис, его значение.

Демонстрации. Виды дисперсных систем и их характерные признаки.

Практическая работа. Получение золя крахмала. Получение золя серы из тиосульфата натрия.

Решение расчетных задач.

Тема 6. Теория строения органических соединений А.М.Бутлеров

и современная теория строения органических и неорганических веществ. (8 часов)

Предпосылки создания теории строения. Работы предшественников А.М.Бутлерова (Ж.Б.Дюма, Ф.Вёлера, Ш.Ф.Жерара, Ф.Кекуле), съезд естествоиспытателей в г.Шпейере. Личные качества А.М.Бутлерова. Основные положения современной теории строения. Изомерия и её виды. Изомерия в неорганической химии. Взаимное влияние атомов в органических и неорганических молекулах.

Основные направления в развитии теории строения. Зависимость свойств веществ не только от химического, но и от электронного и пространственного строения. Индуктивный и мезомерный эффекты. Стереорегулярность и её биологическое значение.

Диалектические основы общности двух теорий химии. Диалектические основы общности теории периодичности Д.И.Менделеева и теории строения А.М.Бутлерова в становлении, предсказании новых элементов и новых веществ.

Демонстрации. Модели структурных и пространственных изомеров. Взаимное влияние атомов в молекулах толуола или фенола.

Лабораторные опыты. Изготовление моделей структурных и пространственных изомеров.

Практическая работа. Гидратная изомерия аквакомплексов хрома (III) на примере хлорида хрома $\text{CrCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ (неорганические изомеры). Окисление первичных и вторичных спиртов раствором бихромата калия. Устойчивость третичных спиртов к окислению.

Тема 7. Растворы. (14 часов)

Понятия о растворах. Физико-химическая природа растворения и растворов. Взаимодействие растворителя и растворенного вещества. Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля, молярная, моляльная, нормальная концентрации. Титр, титрование.

Теория электролитической диссоциации. Механизм диссоциации веществ с различными видами химической связи. Вклад русских ученых в развитие представлений

об электролитической диссоциации. Основные положения теории. Степень электролитической диссоциации и факторы её зависимости. Сила электролитов. Константа диссоциации.

Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Среда водных растворов электролитов. Реакции обмена в водных растворах электролитов.

Гидролиз как обменный процесс. Необратимый гидролиз органических и неорганических соединений и его значение в практической деятельности человека.

Обратимый гидролиз солей. Ступенчатый гидролиз. Практическое применение гидролиза.

Гидролиз органических веществ: белков, жиров, углеводов, полинуклеотидов, АТФ и его биологическое значение. Омыление жиров, Реакция этерификации.

Демонстрации. Сравнение электрической проводимости электролитов. Смещение равновесия диссоциации слабых кислот. Индикаторы и изменение их окраски. Серноокислый и ферментативный гидролиз углеводов. Гидролиз различных солей.

Лабораторные опыты. Характер диссоциации различных гидроксидов.

Практическая работа. Приготовление растворов различной концентрации. Определение концентрации кислоты титрованием. Свойства веществ с т.з. ТЭД.

Решение расчетных задач.

Тема 8. Химические реакции. (26 часов)

Классификация реакций в неорганической и органической химии. Понятия о химической реакции, её отличие от ядерной реакции. Реакции, идущие без изменения качественного состава вещества: аллотропизация и изомеризация. Реакции, идущие с изменением качественного состава вещества: по числу и характеру реагирующих и образующихся веществ (разложение, соединение, замещение, реакции обмена); по изменению степеней окисления элементов (окислительно-восстановительные и неокислительно-восстановительные); по тепловому эффекту (экзо- и эндотермические); по фазе (гомо- и гетерогенные); по направлению (обратимые и необратимые); по использованию катализатора (каталитические и некаталитические); по механизму (радикальные, молекулярные, ионные); по виду энергии, инициирующей реакцию (фотохимические, радиационные, электрохимические, термохимические).

Вероятность протекания химических реакций. Внутренняя энергия, энтальпия. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения. Стандартные энтальпии образования веществ. Закон Гесса и его следствия. Энтропия. Энергия Гиббса – критерий направленности химических реакций в закрытых системах.

Скорость химической реакции. Понятия о скорости химической реакции. Скорость гомо- и гетерогенной реакции. Энергия активации.

Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Природа реагирующих веществ. Температура (правило Вант-Гоффа). Концентрация (основной закон химической кинетики). Катализ и катализаторы: гомо- и гетерогенный, их механизмы. Ферменты, их сравнение с неорганическими катализаторами. Ингибиторы, каталитические яды. Зависимость скорости от поверхности соприкосновения реагирующих веществ.

Обратимость химических реакций. Химическое равновесие. Понятие о химическом равновесии. Равновесные концентрации. Динамичность химического равновесия. Константа равновесия. Факторы, влияющие на смещение химического равновесия: концентрация, температура, давление. Принцип Ле-Шателье.

Демонстрации. Превращение кранный фосфора в белый. Получение кислорода из воды и пероксида водорода. Дегидратация этанола. Свойства уксусной кислоты. Признаки химических реакций: выпадение осадка, выделение газа, образования малодиссоциирующего вещества. Свойства металлов, Реакции горения. Смещение равновесия в системе. Зависимость степени диссоциации уксусной кислоты от разбавления.

Лабораторные опыты. Получение кислорода различными способами. Проведение реакций сопровождающихся различными признаками для органических и неорганических веществ.

Практические работы. Определение энтальпий химических реакций. Определение скорости химической реакции, влияние температуры на величину скорости реакции. Условия смещения химического равновесия.

Решение расчетных задач.

Тема 9. Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы. (14 часов)

Окислительно-восстановительные реакции. Отличие от реакций ионного обмена. Восстановители и окислители. Окисление и восстановление. Зависимость окислительно-восстановительных свойств атомов и простых веществ от положения образующих их элементов в периодической системе Д.И. Менделеева. Важнейшие окислители и восстановители. Восстановительные свойства металлов – простых веществ. Окислительные и восстановительные свойства неметаллов – простых веществ. Восстановительные свойства веществ, образованных элементами в низшей (отрицательной) степени окисления. Окислительные свойства веществ, образованных элементами в высшей (положительной) степени окисления. Окислительные и восстановительные свойства веществ, образованных элементами в промежуточных степенях окисления.

Классификация окислительно-восстановительных реакций. Реакции межатомного и межмолекулярного окисления-восстановления. Реакции внутримолекулярного окисления-восстановления. Реакции диспропорционирования.

Методы составления окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса. Метод полуреакций. Влияние среды на протекание окислительно-восстановительных процессов. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций органических веществ.

Химические источники тока. Электродные потенциалы. Ряд стандартных электродных потенциалов. Гальванические элементы и принцип их работы. Составление гальванических элементов. Образование гальванических пар при химических процессах. Гальванические элементы, применяемые в жизни: свинцовая аккумуляторная батарея, никель-кадмиевые батареи, топливные элементы.

Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Процессы, происходящие на аноде и катоде. Уравнения электрохимических процессов. Электролиз водных растворов с инертными электродами. Электролиз водных растворов с растворимыми электродами. Практическое применение электролиза.

Демонстрации. Восстановление дихромата калия цинком. Восстановление оксида меди (II) углем и водородом. Восстановление дихромата калия этиловым спиртом. Окислительные свойства дихромата калия, азотной кислоты. Окисление альдегидов. Электролиз раствора хлорида меди (II).

Лабораторные опыты. Взаимодействие металлов с неметаллами, а также с растворами солей и кислот. Взаимодействие серной и азотной кислот с медью. Окислительные свойства перманганата калия в различных средах.

Практические работы. Составление гальванических элементов. Электролиз раствора сульфата меди (II). Проведение окислительно-восстановительных реакций в различных средах.

Решение расчетных задач.

Тема 10. Классификация веществ. Простые вещества. (10 часов)

Классификация неорганических веществ. Простые и сложные вещества. Оксиды, их классификация. Гидроксиды (основания, кислородсодержащие кислоты, амфотерные гидроксиды). Кислоты, их классификация. Основания, их классификация. Соли средние, кислые, основные, и комплексные.

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

Металлы. Положение металлов в периодической системе химических элементов Д.И.Менделеева и строение их атомов. Простые вещества-металлы: строение кристаллической решетки и металлическая химическая связь. Аллотропия. Общие физические свойства металлов и их восстановительные свойства: взаимодействие с неметаллами (кислородом, галогенами, серой, азотом, водородом), водой, кислотами, растворами солей, органическими веществами (спиртами, галогеналканами, фенолами, кислотами), щелочами. Оксиды и гидроксиды металлов. Зависимость свойств этих соединений от степеней окисления металлов. Значение металлов в природе и жизни организмов.

Коррозия металлов. Понятие о коррозии. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Способы защиты металлов от коррозии.

Общие способы получения металлов. Металлы в природе. Металлургия и её виды: пирро-, гидро- и электрометаллургия. Электролиз расплавов и растворов соединений металлов и его практическое значение.

Неметаллы. Положение неметаллов в периодической системе, строение их атомов, электроотрицательность.

Благородные газы. Электронное строение атомов благородных газов и особенности их химических и физических свойств. Соединения благородных газов.

Неметаллы – простые вещества. Атомное и молекулярное строение 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 и серной кислотами).

Демонстрации. Образцы представителей классов неорганических веществ. Образцы представителей классов органических веществ. Модели кристаллических решеток металлов. Взаимодействие металлов с кислородом, щелочных металлов с водой, спиртами, фенолом; цинка с растворами кислот, железа с раствором медного купороса, алюминия с гидроксидом натрия. Оксиды и гидроксиды хрома. Коррозия металлов и способы защиты. Коллекция руд. Обесцвечивание бромной воды этиленом.

Лабораторные опыты. Ознакомление с образцами представителей классов неорганических и органических веществ. Ознакомление с коллекцией руд. Получение и свойства кислорода. Получение и свойства водорода. Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей.

Практические работы. Восстановительные и адсорбционные свойства угля. Взаимодействие переходных металлов с растворами кислот и щелочей. Окрашивание пламени катионами активных металлов.

Решение расчетных задач.

Тема 11. Основные классы неорганических и органических веществ. (20 часов)

Водородные соединения неметаллов. Получение этих соединений синтезом и другими способами. Строение молекул и кристаллов этих соединений. Физические свойства. Отношение к воде. Изменение кислотно-основных свойств в периодах и группах.

Обзорное сравнение основных классов углеводов. Строение, изомерия, номенклатура, наиболее характерные свойства. Отдельные представители, их получение и применение.

Оксиды и ангидриды карбоновых кислот. Несолеобразующие и солеобразующие оксиды. Кислотные оксиды, их свойства. Основные оксиды, их свойства. Амфотерные оксиды, их свойства. Зависимость свойств оксидов металлов от степени окисления металла. Ангидриды карбоновых кислот, их получение и свойства.

Кислоты органические и неорганические. Кислоты в свете ТЭД. Основания в свете протолитической теории. Сопряженные кислотно-основные пары. Кислоты Льюиса. Классификация кислот. Общие свойства кислот. Особенности свойств концентрированной серной и азотной кислот. Особенности свойств уксусной и муравьиной кислот.

Основания неорганические и органические. Основания в свете ТЭД и протолитической теории. Основания Льюиса. Классификация оснований. Химические свойства щелочей и нерастворимых оснований. Свойства аммиака и аминов. Взаимное влияние атомов в молекуле анилина.

Амфотерные неорганические и органические соединения. Амфотерные основания в свете протолитической теории. Амфотерность оксидов и гидроксидов переходных металлов. Амфотерность кислот.

Соли. Классификация и химические свойства солей. Особенности солей органических и неорганических кислот. Характерные свойства солей органических кислот.: реакции декарбоксилирования. Мыла. Жесткость воды и способы ее устранения.

Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений. Понятие о генетической связи и генетических рядах в неорганической и органической химии. Генетические ряды металла (на примере кальция и железа), неметалла (на примере серы и кремния), переходного элемента (на примере цинка). Генетические ряды в органической химии (на примере соединений двухатомного углеводорода). Единство мира веществ.

Обзор элементов по электронным семействам: s-, p-, d-, f-элементы.

Демонстрации. Коллекция оксидов и демонстрация их свойств. Взаимодействие HNO_3 конц., HNO_3 р-р., H_2SO_4 конц. с медью. Реакция «серебряного зеркала». Взаимодействие аммиака с водой и хлороводородом, аналогично для метиламина. Взаимодействие аминокислот с кислотами и щелочами.

Лабораторные опыты. Получение и свойства углекислого газа. Свойства кислот. Взаимодействие щелочей с волями. Разложение нерастворимых оснований. Получение и свойства амфотерного гидроксида.

Практические работы. Свойства кислот. Получение аммиака и его свойства. Практическое осуществление переходов. Устранение временной и постоянной жесткости воды.

Решение расчетных задач.

Тема 12. Химия элементов. (32 часа)

S-Элементы.

Водород. Двойственное положение водорода в периодической системе. Изотопы водорода. Тяжелая вода. Тритий. Окислительные и восстановительные свойства водорода, его получение и применение. Роль водорода в живой и неживой природе.

Вода. Роль воды как средообразующего вещества клетки. Экологические аспекты водопользования.

Элементы IA группы. Общая характеристика щелочных металлов на основании их положения в периодической системе, строение их атомов. Получение, физические и химические свойства. Катионы щелочных металлов как важнейшая химическая форма их существования, регулятивная роль катионов калия и натрия в живой клетке. Природные соединения натрия и калия, их значение.

Элементы IIА группы. Общая характеристика щелочноземельных металлов, Магния и бериллия на основании их положения в периодической системе, строение их атомов. Кальций, его получение, физические и химические свойства. Важнейшие соединения кальция, их значение и применение. Кальций в природе, его биологическая роль.

p-Элементы.

Алюминий. Характеристика алюминия на основании его положения в периодической системе, строение атома. Получение, физические и химические свойства. Важнейшие соединения алюминия, их свойства, значение и применение. Природные соединения алюминия.

Галогены. Общая характеристика галогенов на основании их положения в периодической системе, строение их атомов. Галогены – простые вещества: строение молекул, химические свойства, получение применение. Галогены в природе. Биологическая роль галогенов.

Халькогены. Общая характеристика халькогенов на основании их положения в периодической системе, строение их атомов. Халькогены – простые вещества. Аллотропия. Строение молекул аллотропных модификаций и их свойства. Получение и применение кислорода, серы, селена. Халькогены в природе, их биологическая роль.

Элементы VA группы. Общая характеристика элементов на основании их положения в периодической системе, строение их атомов. Строение молекулы азота и аллотропных модификаций фосфора, физические и химические свойства простых веществ. Водородные соединения. Оксиды азота, фосфора, мышьяка и соответствующие им кислоты. Соли этих кислот. Свойства кислородных соединений азота и фосфора, их значение и применение. Азот и фосфор в природе, их биологическая роль.

Элементы IVA группы. Общая характеристика элементов на основании их положения в периодической системе, строение их атомов. Углерод и его аллотропия. Свойства аллотропных модификаций, их значение и применение. Оксиды и гидроксиды углерода и кремния, их химические свойства. Соли угольной и кремниевой кислот, их значение и применение. Природообразующая роль.

d-Элементы.

Особенности строения атомов d-элементов. Медь, цинк, хром, железо, марганец как простые вещества, их физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение и значение. Соединения в различных степенях окисления этих элементов. Характер оксидов и гидроксидов в зависимости от степени окисления металла.

f-Элементы.

Особенности строения атомов и простых веществ лантаноидов и актиноидов. Химические свойства, получение и применение. Соединения лантаноидов и актиноидов в которых эти элементы проявляют наиболее типичные степени окисления (+2, +3).

Демонстрации. Коллекции простых веществ, образованных элементами различных электронных семейств. Химические свойства p-элементов. Коллекция оксидов неметаллов и металлов. Гидроксиды элементов, их получение и химические свойства.

Лабораторные опыты. Изучение свойств простых веществ и соединений S-элементов, p-элементов, d-элементов.

Практические работы. Получение гидроксидов алюминия и цинка и исследование их свойств. Получение комплексных соединений меди с органическими и неорганическими лигандами, исследование их свойств. Получение и исследование свойств оксидов серы, углерода, фосфора.

Решение расчетных задач.

Тема 13. Химия в жизни общества.(6 часов)

Химия и производство. Химическая промышленность и химические технологии. Сырьё. Вода в химической промышленности. Энергия для химического производства.

Научные принципы химического производства. Защита окружающей среды и охрана труда на химическом производстве.

Химия в сельском хозяйстве. Химизация сельского хозяйства и её направления. Растения и почва, ППК. Удобрения их классификация. Химические средства защиты растений. Химизация животноводства.

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

Химия и повседневная жизнь человека. Домашняя аптека. Моющие средства. Средства личной гигиены и косметики. Химия и пища. Маркировка упаковок пищевых и гигиенических продуктов. Экология жилища.

Демонстрации. Коллекции удобрений. Образцы средств бытовой химии и лекарственных препаратов.

Лабораторные опыты. Ознакомление с коллекциями удобрений. Ознакомление с образцами бытовой химии.

Тематическое планирование курса органической химии 10 класс.

№ темы	Название темы	Число часов	Число часов практических работ	Часы решения расчетных задач
1	Предмет органической химии Теория строения органических в-в.	18*	1 (1ч)	4
2	Предельные углеводороды.	31**	1 (1ч)	4
3	Этиленовые и диеновые углеводороды.	18	1 (1ч)	2
4	Ацетиленовые углеводороды.	16	-	2
5	Арены.	18	-	4
6	Природные источники углеводородов.	6	-	-
7	Гидроксильные соединения.	21	2 (4ч)	4
8	Карбонильные соединения.	10	1 (2ч)	2
9	Карбоновые кислоты и их производные.	26	3 (4ч)	4
10	Углеводы.	15	1 (2ч)	2
11	Азотсодержащие органические соединения.	9	1 (1ч)	-
12	Азотсодержащие гетероциклические соединения. Н.К.	6	-	-
13	Органические полимеры	8	1 (1ч)	-

14	Биологически активные вещества.	8	1 (1ч)	-
	Σ:	210	18	28

*Общее рассмотрение классификации реакций и современных представлений о химическом строении органических веществ перенесены отдельными вопросами в различные темы курса.

** Дополнительно включена тема « Галогенпроизводные алканов»

Тематическое планирование общей химии 11 класс

№ Те мы	Название темы	Число часов	Число часов практических работ	Часы решения расчетных задач
	Введение	16	2	6
1	Строение атома	14	-	-
2	Периодический закон и П. С. хим. элементов Д.И.Менделеева	10	2	-
3	Строение вещества	26	2	2
4	Неорганические полимеры.*	4	-	-
5	Дисперсные системы	4	1	-
6	Теория строения орган. соединений и современная теория строения в-в	8	-	2
7	Растворы	14	3	4
8	Химические реакции	26	4	4
9	Окислительно-восстановительные реакции. Электрохимические процессы.	14	4	2
10	Классификация в-в. Простые вещества.	10	2	2
11	Основные классы неорг. и орган. соединений	20	3	2
12	Химия элементов	32	4	8
13	Химия в жизни общества.	6	-	-
	Σ:	204	27	32

* Органические полимеры изучены в программе курса органической химии 10 кл.