

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Яблоновская средняя общеобразовательная школа Корочанского района
Белгородской области»

Рассмотрено Руководитель МО <u>Н.Н. Никитина</u> Н.Н. Протокол № <u>5</u> от « <u>15</u> » <u>06</u> 202 <u>1</u> г.	Согласовано Заместитель директора школы МБОУ «Яблоновская СОШ» <u>Е.А. Тюрина</u> « <u>15</u> » <u>06</u> 202 <u>1</u> г.	Утверждено Директор МБОУ «Яблоновская СОШ» <u>И.Г. Куликов</u> Приказ № <u>211</u> от « <u>20</u> » <u>08</u> 202 <u>1</u> г.
--	--	--

**Рабочая программа
по химии
(углубленный уровень)
на уровень среднего общего образования**

Срок реализации: 2 года

Пояснительная записка

Рабочая программа среднего (полного) общего образования по химии составлена на основе Примерной основной образовательной программы среднего общего образования по химии с учётом авторской программы О.С. Gabrielyan «Химия 10-11 классы»: учеб. пособие для общеобразовательных организаций: углубленный уровень./ О.С. Gabrielyan, И.Г. Остроумов, С.А. Сладков. – М.: Просвещение 2021 г.

Курс рассчитан на 4 часа в неделю.

Планируемые результаты изучения учебного предмета

Деятельность учителя в обучении химии в средней (полной) школе должна быть направлена на достижение обучающимися следующих **личностных результатов**:

- в ценностно-ориентационной сфере — *осознание* российской гражданской идентичности, патриотизма, чувства гордости за российскую химическую науку;
- в трудовой сфере — *готовность* к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории в высшей школе, где химия является профилирующей дисциплиной;
- в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — *умение* управлять своей познавательной деятельностью, *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; *формирование* навыков экспериментальной и исследовательской деятельности; *участие* в публичном представлении результатов самостоятельной познавательной деятельности; *участие* в профильных олимпиадах различных уровней в соответствии с желаемыми результатами и адекватной самооценкой;
- в сфере сбережения здоровья — *принятие и реализация* ценностей здорового и безопасного образа жизни, *неприятие* вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков) на основе знаний о свойствах наркологических и наркотических веществ; соблюдение правил техники безопасности при работе с веществами, материалами и процессами в учебной (научной) лаборатории и на производстве.

Метапредметные результаты освоения выпускниками средней (полной) школы курса химии:

- *использование* умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, наблюдение, измерение, проведение эксперимента, моделирование, исследовательская деятельность) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- *владение* основными интеллектуальными операциями: формулировка гипотезы, анализ и синтез, сравнение и систематизация, обобщение и конкретизация, выявление причинно следственных связей и поиск аналогов;
- *познание* объектов окружающего мира от общего через особенное к единичному;
- *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, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата;
- *умение* продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной

деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

— *готовность* и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

— *умение* использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

— *владение* языковыми средствами, в том числе и языком химии, — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства, в том числе и символы (химические знаки, формулы и уравнения).

Предметными результатами изучения химии на углубленном уровне на ступени среднего (полного) общего образования являются:

1) *знание (понимание) характерных признаков важнейших химических понятий*: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомные и молекулярные массы, ион, изотопы, химическая связь (ковалентная полярная и неполярная, ионная, металлическая, водородная), электроотрицательность, аллотропия, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества ионного, молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролиты и неэлектролиты, электролитическая диссоциация, гидролиз, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, катализаторы и катализ, обратимость химических реакций, химическое равновесие, смещение равновесия, тепловой эффект реакции, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия (структурная и пространственная) и гомология, основные типы (соединения, разложения, замещения, обмена), виды (гидрирования и дегидрирования, гидратации и дегидратации, полимеризации и деполимеризации, поликонденсации и изомеризации, каталитические и некаталитические, гомогенные и гетерогенные) и разновидности (ферментативные, горения, этерификации, крекинга, риформинга) реакций в неорганической и органической химии, полимеры, биологически активные соединения;

2) *выявление взаимосвязи химических понятий* для объяснения состава, строения, свойств отдельных химических объектов и явлений;

3) *применение основных положений химических теорий*: теории строения атома и химической связи, Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева, теории электролитической диссоциации, протонной теории, теории строения органических соединений, закономерностей химической кинетики — для анализа состава, строения и свойств веществ и протекания химических реакций;

4) *умение классифицировать* неорганические и органические вещества по

различным основаниям;

5) *установление взаимосвязей* между составом, строением, свойствами, практическим применением и получением важнейших веществ;

6) *знание основ химической номенклатуры* (тривиальной и международной) и умение называть неорганические и органические соединения по формуле и наоборот;

7) *определение*: валентности, степени окисления химических элементов, зарядов ионов; видов химических связей в соединениях и типов кристаллических решеток; пространственного строения молекул; типа гидролиза и характера среды водных растворов солей; окислителя и восстановителя; окисления и восстановления; принадлежности веществ к различным классам неорганических и органических соединений; гомологов и изомеров; типов, видов и разновидностей химических реакций в неорганической и органической химии;

8) *умение характеризовать*: s-, p- и d-элементы по их положению в Периодической системе Д. И. Менделеева; общие химические свойства простых веществ — металлов и неметаллов; химические свойства основных классов неорганических и органических соединений в плане общего, особенного и единичного;

1) *объяснение*: зависимости свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в Периодической системе Д. И. Менделеева; природы химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной); зависимости свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения; сущности изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных; влияния различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия; механизмов протекания реакций между органическими и неорганическими веществами;

2) *умение*: составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций с помощью метода электронного баланса; проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям; проводить химический эксперимент (лабораторные и практические работы) с соблюдением требований к правилам техники безопасности при работе в химическом кабинете (лаборатории).

Содержание учебного предмета

Курс четко делится на две части соответственно годам обучения: органическую химию (10 класс) и общую химию (11 класс).

Органическая химия 10 класс

Введение. Предмет органической химии. Особенности строения и свойств органических соединений. Значение и роль органической химии в системе естественных наук и в жизни общества.

Предпосылки создания теории строения: теория радикалов и теория типов, работы А. Кекуле, Э. Франкланда и А. М. Бутлерова, съезд врачей и естествоиспытателей в г. Шпейере. Основные положения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова. Химическое строение и свойства органических веществ. Изомерия на примере н-бутана и изобутана.

Электронное облако и орбиталь, их формы: s- и p-. Электронные и электронно-графические формулы атома углерода в нормальном и возбужденном состояниях. Ковалентная химическая связь и ее разновидности: ст- и р-. Образование молекул H_2 , Cl_2 , N_2 , HCl , H_2O , NH_3 , CH_4 , C_2H_4 , C_2H_2 . Образование ионов NH_4^+ и H_3O^+ . Сравнение обменного и донорно-акцепторного механизмов образования ковалентной связи.

Первое валентное состояние — sp^3 -гибридизация — на примере молекулы метана и других алканов. Второе валентное состояние — sp^2 -гибридизация — на примере молекулы этилена. Третье валентное состояние — sp -гибридизация — на примере молекулы ацетилен. Геометрия молекул этих веществ и характеристика видов ковалентной связи в них.

Демонстрации. Коллекция органических веществ, материалов и изделий из них. Модели молекул CH_4 и CH_3OH ; C_2H_2 , C_2H_4 и C_6H_6 ; н-бутана и изобутана. Взаимодействие натрия с этанолом и отсутствие взаимодействия с диэтиловым эфиром. Коллекция полимеров, природных и синтетических каучуков, лекарственных препаратов, красителей. Шаростержневые и объемные модели молекул H_2 , Cl_2 , N_2 , H_2O , CH_4 . Шаростержневые и объемные модели CH_4 , C_2H_4 , C_2H_2 .

Строение и классификация органических соединений

Классификация органических соединений по строению углеродного скелета: ациклические (алканы, алкены, алкины, алкадиены), карбоциклические (циклоалканы и арены) и гетероциклические. Классификация органических соединений по функциональным группам: спирты, фенолы, простые эфиры, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры.

Тривиальные названия веществ. Номенклатура рациональная и ИЮПАК (IUPAC). Принципы образования названий органических соединений по ИЮПАК: замещения, родоначальной структуры, старшинства характеристических групп.

Структурная изомерия и ее виды: изомерия «углеродного скелета», изомерия положения (кратной связи и функциональной группы), межклассовая изомерия. Пространственная изомерия и ее виды: геометрическая и оптическая.

Биологическое значение оптической изомерии. Отражение особенностей строения молекул геометрических и оптических изомеров в их названиях.

Демонстрации. Образцы представителей различных классов органических соединений и шаростержневые или объемные модели их молекул. Таблицы «Название алканов и алкильных заместителей» и «Основные классы органических соединений». Модели молекул изомеров разных видов изомерии.

Лабораторные опыты. Изготовление моделей молекул веществ — представителей различных классов органических соединений.

Реакции органических соединений

Понятие о реакциях замещения. Галогенирование алканов и аренов, щелочной гидролиз галогеналканов.

Понятие о реакциях присоединения. Гидрирование, гидрогалогенирование, галогенирование. Реакции полимеризации и поликонденсации.

Понятие о реакциях отщепления (элиминирования). Дегидрирование алканов. Дегидратация спиртов. Дегидрохлорирование на примере галогеналканов. Понятие о крекинге алканов и деполимеризации полимеров.

Реакции изомеризации.

Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи; образование ковалентной связи по донор-но-акцепторному механизму. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Классификация реакций по типу реагирующих частиц (нуклеофильные и электрофильные) и принципу изменения состава молекулы. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ. Индуктивный и мезомерный эффекты. Правило Марковникова.

Расчетные задачи. Вычисление выхода продукта реакции от теоретически возможного. Комбинированные задачи.

Демонстрации. Взрыв смеси метана с хлором. Обесцвечивание бромной воды этиленом и ацетиленом. Получение фенол-формальдегидной смолы и полимера. Деполимеризация полиэтилена. Получение этилена из этанола. Крекинг керосина. Взрыв гремучего газа. Горение метана или пропан-бутановой смеси (из газовой зажигалки). Взрыв смеси метана или пропан-бутановой смеси с кислородом (воздухом).

Углеводороды

Понятие об углеводородах

Алканы. Гомологический ряд и общая формула алканов. Строение молекулы метана и других алканов. Изомерия алканов. Физические свойства алканов. Алканы в природе. Промышленные способы получения: крекинг алканов, фракционная перегонка нефти. Лабораторные способы получения алканов: синтез Вюрца, декарбоксилирование солей карбоновых кислот, гидролиз карбида алюминия. Реакции замещения. Горение алканов в различных условиях. Термическое разложение алканов. Изомеризация алканов. Применение алканов. Механизм реакции радикального замещения, его стадии. Практическое использование знаний о механизме (свободнорадикальном) реакций в правилах техники безопасности в быту и на производстве.

Алкены. Гомологический ряд и общая формула алкенов. Строение молекулы этилена и других алкенов. Изомерия алкенов: структурная и пространственная. Номенклатура и физические свойства алкенов. Получение этиленовых углеводородов из алканов, галогеналканов, спиртов. Понятие об индуктивном (+I) эффекте на примере молекулы пропена. Реакции присоединения (галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, гидрирование). Реакции окисления и полимеризации алкенов. Применение алкенов на основе их свойств. Механизм реакции электрофильного присоединения к алкенам.

Алкины. Гомологический ряд алкинов. Общая формула. Строение молекулы ацетилена и других алкинов. Изомерия алкинов. Номенклатура ацетиленовых углеводородов. Получение алкинов: метановый и карбидный способы. Физические свойства алкинов. Реакции присоединения: галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация (реакция Кучерова), гидрирование. Тримеризация ацетилена в бензол. Окисление алкинов. Особые свойства терминальных алкинов. Применение алкинов.

Алкадиены. Общая формула алкадиенов. Строение молекул. Изомерия и номенклатура алкадиенов. Физические свойства. Взаимное расположение р-связей в молекулах алкадиенов: кумулированное, сопряженное, изолированное. Особенности строения сопряженных алкадиенов, их получение. Полимеризация алкадиенов. Натуральный и синтетический каучуки. Вулканизация каучука. Резина. Работы С. В. Лебедева. Особенности реакций присоединения к алкадиенам с сопряженными р-связями.

Циклоалканы. Гомологический ряд и общая формула циклоалканов. Напряжение цикла в C_3H_6 , C_4H_8 и C_5H_{10} . Получение и химические свойства циклоалканов: горение, радикальное замещение. Особые свойства циклопропана, циклобутана.

Арены. Бензол как представитель аренов. Строение молекулы бензола. Сопряжение р-связей. Изомерия и номенклатура аренов, их получение. Гомологи бензола. Влияние боковой цепи на электронную плотность сопряженного р-облака в молекулах гомологов бензола на примере толуола. Химические свойства бензола. Реакции замещения с участием бензола: галогенирование, нитрование и алкилирование. Применение бензола и его гомологов. Сравнение реакционной способности бензола и толуола в реакциях замещения. Ориентирующее действие метильной группы в реакциях замещения с участием толуола. Ориентанты I и II рода в реакциях замещения с участием аренов. Реакции по боковой цепи алкилбензолов.

Природные источники углеводородов. Нефть и ее промышленная переработка. Фракционная перегонка, термический и каталитический крекинг. Природный газ, его состав и практическое использование. Каменный уголь. Коксование каменного угля. Экологические аспекты добычи, переработки и использования полезных ископаемых.

Расчетные задачи. Нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания. Нахождение молекулярной формулы вещества по его относительной плотности и массовой доле элементов в

соединениях. Комбинированные задачи.

Демонстрации. Получение метана из ацетата натрия и гидроксида натрия. Модели молекул алканов — шаростержневые и объемные. Горение метана, пропан-бутановой смеси, парафина в условиях избытка и недостатка кислорода. Взрыв смеси метана с воздухом. Отношение метана, пропан-бутановой смеси, бензина, парафина к бромной воде и раствору перманганата калия. Взрыв смеси метана и хлора, инициируемый освещением. Восстановление оксида меди (II) парафином.

Шаростержневые и объемные модели молекул структурных и пространственных изомеров алкенов. Объемные модели молекул алкенов. Получение этена из этанола. Обесцвечивание этеном бромной воды. Обесцвечивание этеном раствора перманганата калия. Горение этена.

Получение ацетилена из карбида кальция. Взаимодействие ацетилена с бромной водой. Взаимодействие ацетилена с раствором перманганата калия. Горение ацетилена. Взаимодействие ацетилена с раствором соли меди или серебра.

Модели (шаростержневые и объемные) молекул алкадиенов с различным взаимным расположением р-связей. Модели (шаростержневые и объемные) молекул алкадиенов с различным взаимным расположением р-связей.

Шаростержневые модели молекул циклоалканов и алкенов. Отношение циклогексана к раствору перманганата калия и бромной воде.

Шаростержневые и объемные модели молекул бензола и его гомологов. Разделение с помощью делительной воронки смеси бензол—вода. Растворение в бензоле различных органических и неорганических (например, серы) веществ. Экстрагирование красителей и других веществ (например, иода) бензолом из водных растворов. Горение бензола. Отношение бензола к бромной воде и раствору перманганата калия. Получение нитробензола.

Коллекция «Природные источники углеводородов». Сравнение процессов горения нефти и природного газа. Образование нефтяной пленки на поверхности воды. Каталитический крекинг парафина. Растворение парафина в бензине и испарение растворителя из смеси. Плавление парафина и его отношение к воде (растворение, сравнение плотностей, смачивание). Разделение смеси бензин—вода с помощью делительной воронки.

Лабораторные опыты. Изготовление парафинированной бумаги, испытание ее свойств — отношение к воде и жирам. Обнаружение H_2O , сажи, CO_2 в продуктах горения свечи. Изготовление моделей галогеналканов. Обнаружение непредельных соединений в нефтепродуктах. Ознакомление с образцами полиэтилена и полипропилена. Распознавание образцов алканов и алкенов. Обнаружение воды, сажи и углекислого газа в продуктах горения углеводородов. Изготовление моделей алкинов и их изомеров. Ознакомление с коллекцией «Каучук и резина». Ознакомление с физическими свойствами бензола. Изготовление и использование простейшего прибора для хроматографии. Распознавание органических веществ. Определение качественного состава парафина или бензола. Получение ацетилена и его окисление раствором KMnO_4 или

бромной водой.

Кислородсодержащие соединения

С п и р т ы. Состав и классификация спиртов. Изомерия спиртов (положение гидроксильных групп, межклассовая, углеродного скелета). Физические свойства спиртов, их получение. Межмолекулярная водородная связь. Химические свойства спиртов, обусловленные наличием в молекулах гидроксильных групп: образование алколюлятов, взаимодействие с галогеноводородами, межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация, этери-фикация, окисление и дегидрирование спиртов. Особенности свойств многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Важнейшие представители спиртов. Физиологическое действие метанола и этанола. Алкоголизм, его последствия. Профилактика алкоголизма.

Фенолы. Фенол, его физические свойства и получение. Химические свойства фенола как функция его строения. Кислотные свойства. Взаимное влияние атомов и групп в молекулах органических веществ на примере фенола. Поликонденсация фенола с формальдегидом. Качественная реакция на фенол. Применение фенола. Сравнение кислотных свойств веществ, содержащих гидроксильную группу: воды, одно- и многоатомных спиртов, фенола. Применение производных фенола.

Альдегиды и кетоны. Строение молекул альдегидов и кетонов, их изомерия и номенклатура. Особенности строения карбонильной группы. Физические свойства формальдегида и его гомологов. Отдельные представители альдегидов и кетонов. Химические свойства альдегидов, обусловленные наличием в молекуле карбонильной группы атомов (гидрирование, окисление аммиачными растворами оксида серебра и гидроксида меди (II)). Качественные реакции на альдегиды. Реакция поликонденсации формальдегида с фенолом. Особенности строения и химических свойств кетонов. Нуклеофильное присоединение к карбонильным соединениям. Присоединение циановодорода и гидросульфита натрия. Способы получения.

Карбоновые кислоты. Строение молекул карбоновых кислот и карбоксильной группы. Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот и их зависимость от строения молекул. Способы получения. Общие свойства неорганических и органических кислот (взаимодействие с металлами, оксидами металлов, основаниями, солями). Влияние углеводородного радикала на силу карбоновой кислоты. Реакция этерификации, условия ее проведения. Химические свойства непредельных карбоновых кислот, обусловленные наличием р-связи в молекуле.

Сложные эфиры. Строение сложных эфиров. Номенклатура сложных эфиров. Обратимость реакции этери-фикации, гидролиз сложных эфиров. Равновесие реакции этери-фикации — гидролиза; факторы, влияющие на него. Решение расчетных задач на определение выхода продукта реакции (в %) от теоретически возможного, установление формулы и строения вещества по продуктам его сгорания (или гидролиза).

Жиры. Жиры как сложные эфиры глицерина и карбоновых кислот. Состав и строение жиров. Номенклатура и классификация жиров. Масла. Жиры в природе. Биологические функции жиров. Свойства жиров. Омыление жиров, получение мыла. Объяснение моющих свойств мыла. Гидрирование жидких жиров. Маргарин. Понятие о СМС. Объяснение моющих свойств мыла и СМС (в сравнении).

Расчетные задачи. Вычисления по термохимическим уравнениям.

Демонстрации. Физические свойства этанола, пропанола-1 и бутанола-1. Шаростержневые модели молекул изомеров с молекулярными формулами C_3H_8O и $C_4H_{10}O$. Количественное вытеснение водорода из спирта натрием. 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 и повышенной температуре. Вытеснение фенола из фенолята натрия угольной кислотой. Реакция фенола с хлоридом железа (III). Реакция фенола с формальдегидом.

Шаростержневые модели молекул альдегидов и изомерных им кетонов. Окисление бензальдегида на воздухе. Реакция «серебряного зеркала». Окисление альдегидов гидроксидом меди (II).

Знакомство с физическими свойствами некоторых карбоновых кислот: муравьиной, уксусной, пропионовой, масляной, щавелевой, лимонной, олеиновой, стеариновой, бензойной. Возгонка бензойной кислоты. Отношение различных карбоновых кислот к воде. Сравнение кислотности среды водных растворов муравьиной и уксусной кислот одинаковой молярности. Получение приятно пахнущего сложного эфира. Отношение к бромной воде и раствору перманганата калия предельной и непредельной карбоновых кислот. Шаростержневые модели молекул сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Отношение сливочного, подсолнечного и машинного масла к водным растворам брома и перманганата калия.

Лабораторные опыты. Растворение глицерина в воде. Взаимодействие глицерина с $Cu(OH)_2$. Ректификация смеси вода—этанол (1—2 стадии). Взаимодействие фенола с раствором щелочи. Распознавание растворов фенолята натрия и карбоната натрия (барботаж выдыхаемого воздуха или действие сильной кислоты). Взаимодействие фенола с бромной водой. Распознавание водных растворов фенола и глицерина. Знакомство с физическими свойствами отдельных представителей альдегидов и кетонов: ацетальдегида, ацетона, водного раствора формальдегида. Окисление этанола в этаналь. Реакция «серебряного зеркала». Окисление альдегидов гидроксидом меди (II). Получение фенолоформальдегидного полимера. Взаимодействие раствора уксусной кислоты с магнием (цинком), оксидом меди (II), гидроксидом железа (III), раствором карбоната натрия, раствором стеарата калия (мыла). Ознакомление с образцами сложных эфиров. Отношение сложных эфиров к воде и органическим веществам (например, красителям). Выведение жирного пятна с помощью сложного эфира. Растворимость жиров в воде и органических растворителях. Распознавание

сливочного масла и маргарина с помощью подкисленного теплого раствора KMnO_4 . Получение мыла. Сравнение моющих свойств хозяйственного мыла и СМС в жесткой воде.

Экспериментальные задачи. Распознавание растворов ацетата натрия, карбоната натрия, силиката натрия и стеарата натрия. Распознавание образцов сливочного масла и маргарина. Получение карбоновой кислоты из мыла. Получение уксусной кислоты из ацетата натрия.

Углеводы

Моно-, ди- и полисахариды. Представители каждой группы.

Биологическая роль углеводов. Их значение в жизни человека и общества.

Моносахариды. Глюкоза, ее физические свойства. Строение молекулы. Зависимость химических свойств глюкозы от строения молекулы. Взаимодействие с гидроксидом меди (II) при комнатной температуре и нагревании, этерификация, реакция «серебряного зеркала», гидрирование. Реакции брожения глюкозы: спиртового, молочнокислого. Глюкоза в природе. Биологическая роль глюкозы. Применение глюкозы на основе ее свойств. Фруктоза как изомер глюкозы.

Дисахариды. Строение дисахаридов. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Сахароза, лактоза, их строение и биологическая роль. Гидролиз дисахаридов. Промышленное получение сахарозы из природного сырья.

Полисахариды. Крахмал и целлюлоза (сравнительная характеристика: строение, свойства, биологическая роль). Физические свойства полисахаридов. Химические свойства полисахаридов. Гидролиз полисахаридов. Качественная реакция на крахмал. Полисахариды в природе, их биологическая роль. Применение полисахаридов. Понятие об искусственных волокнах. Взаимодействие целлюлозы с неорганическими и карбоновыми кислотами — образование сложных эфиров.

Демонстрации. Образцы углеводов и изделий из них. 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.

Лабораторные опыты. Ознакомление с физическими свойствами глюкозы (аптечная упаковка, таблетки). Взаимодействие с $\text{Cu}(\text{OH})_2$ при различной температуре. Кислотный гидролиз сахарозы. Знакомство с образцами полисахаридов. Обнаружение крахмала с помощью качественной реакции в меде, хлебе, клетчатке, бумаге, клейстере, йогурте, маргарине. Знакомство с коллекцией волокон.

Экспериментальные задачи. Распознавание растворов глюкозы и глицерина. Определение наличия крахмала в меде, хлебе, маргарине.

Азотсодержащие соединения

Амины. Состав и строение аминов. Классификация, изомерия и номенклатура аминов. Алифатические амины. Анилин. Получение аминов: алкилирование аммиака, восстановление нитросоединений (реакция Зинина). Физические свойства аминов. Химические свойства аминов: взаимодействие с водой и кислотами. Гомологический ряд ароматических аминов. Взаимное влияние атомов в молекулах на примере аммиака, алифатических и ароматических аминов. Применение аминов.

Аминокислоты и белки. Состав и строение молекул аминокислот. Изомерия аминокислот. Двойственность кислотно-основных свойств аминокислот и ее причины. Взаимодействие аминокислот с основаниями. Взаимодействие аминокислот с кислотами. Образование внутримолекулярных солей (биполярного иона). Реакция поликонденсации аминокислот. Синтетические волокна (капрон, энант и др.). Биологическая роль аминокислот. Применение аминокислот.

Белки как природные биополимеры. Пептидная группа атомов и пептидная связь. Пептиды. Белки. Первичная, вторичная и третичная структуры белков. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, качественные (цветные) реакции. Биологические функции белков. Значение белков. Глобальная проблема белкового голодания и пути ее решения.

Нуклеиновые кислоты. Общий план строения нуклеотидов. Понятие о пиримидиновых и пуриновых основаниях. Первичная, вторичная и третичная структуры молекулы ДНК. Биологическая роль ДНК и РНК. Генная инженерия и биотехнология. Трансгенные формы животных и растений.

Демонстрации. Физические свойства метиламина. Горение метиламина. Взаимодействие анилина и метиламина с водой и кислотами. Отношение бензола и анилина к бромной воде. Окрашивание тканей анилиновыми красителями. Обнаружение функциональных групп в молекулах аминокислот. Нейтрализация щелочи аминокислотой. Нейтрализация кислоты аминокислотой. Растворение и осаждение белков. Денатурация белков.

Качественные реакции на белки. Модели молекулы ДНК и различных видов молекул РНК. Образцы продуктов питания из трансгенных форм растений и животных; лекарств и препаратов, изготовленных с помощью генной инженерии.

Лабораторные опыты. Изготовление шаростержневых моделей молекул изомерных аминов. Изготовление моделей изомерных молекул состава $C_3H_7NO_2$. Растворение белков в воде и их коагуляция. Обнаружение белка в курином яйце и в молоке.

Биологически активные соединения

Витамины. Понятие о витаминах. Их классификация и обозначение. Нормы потребления витаминов. Водорастворимые (на примере витамина С) и жирорастворимые (на примере витаминов А и D) витамины. Понятие об авитаминозах, гипер- и гиповитаминозах. Профилактика авитаминозов.

Ферменты. Понятие о ферментах как о биологических катализаторах

белковой природы. Значение в биологии и применение в промышленности. Классификация ферментов. Особенности строения и свойств ферментов: селективность и эффективность. Зависимость активности фермента от температуры и pH среды.

Гормоны. Понятие о гормонах как биологически активных веществах, выполняющих эндокринную регуляцию жизнедеятельности организмов. Классификация гормонов: стероиды, производные аминокислот, полипептидные и белковые гормоны. Отдельные представители гормонов: эстрадиол, тестостерон, инсулин, адреналин.

Лекарства. Понятие о лекарствах как химиотерапевтических препаратах. Группы лекарств: сульфамиды (стрептоцид), антибиотики (пенициллин), аспирин. Безопасные способы применения, лекарственные формы. Антибиотики, их классификация по строению, типу и спектру действия. Дисбактериоз. Наркотики, наркомания и ее профилактика.

Демонстрации. Образцы витаминных препаратов. Поливитаминны. Иллюстрации фотографий животных с различными формами авитаминозов. Сравнение скорости разложения H_2O_2 под действием фермента (каталазы) и неорганических катализаторов (KI, FeO_3 , MnO_2). Плакат или кодограмма с изображением структурных формул эстрадиола, тестостерона, адреналина. Взаимодействие адреналина с раствором $FeCl_3$. Белковая природа инсулина (цветные реакции на белки). Плакаты или кодограммы с формулами амида сульфаниловой кислоты, дигидрофолиевой и ложной дигидрофолиевой кислот, бензилпенициллина, тетрациклина, цефотаксима, аспирина.

Лабораторные опыты. Обнаружение витамина А в растительном масле. Обнаружение витамина С в яблочном соке. Обнаружение витамина D в желтке куриного яйца. Ферментативный гидролиз крахмала под действием амилазы. Разложение пероксида водорода под действием каталазы. Действие дегидрогеназы на метиленовый синий. Испытание растворимости адреналина в воде и соляной кислоте. Обнаружение аспирина в готовой лекарственной форме (реакцией гидролиза или цветной реакцией с сульфатом бериллия).

Химический практикум

Качественный анализ органических соединений. Углеводороды. Спирты и фенолы. Альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты. Углеводы. Амины, аминокислоты, белки. Идентификация органических соединений. Действие ферментов на различные вещества. Решение экспериментальных задач на получение и распознавание органических веществ.

Общая химия 11 класс

Строение атома

Атом — сложная частица. Атом — сложная частица. Доказательства сложности строения атома: катодные и рентгеновские лучи, фотоэффект, радиоактивность. Открытие электрона, протона и нейтрона. Модели строения атома (Томсона, Резерфорда, Бора). Макромир и микромир. Квантово-механические представления о строении атома.

Состояние электронов в атоме. Нуклоны: протоны и нейтроны. Нуклиды. Изобары и изотопы. Квантово-механические представления о природе электрона. Понятие об электронной орбитали и электронном облаке. Правила заполнения энергетических уровней и орбиталей электронами. Принцип минимума энергии. Электронные конфигурации атомов и ионов. Особенности электронного строения атомов хрома, меди, серебра и др.

Валентные возможности атомов химических элементов. Валентные электроны. Валентные возможности атомов химических элементов, обусловленные различными факторами. Сравнение понятий «валентность» и «степень окисления».

Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева и строение атома. Предпосылки открытия Периодического закона. Открытие закона. Первая формулировка Периодического закона. Структура Периодической системы элементов. Современные представления о химическом элементе. Вторая формулировка Периодического закона. Периодическая система и строение атома. Физический смысл порядкового номера элемента, номеров группы и периода. Периодическое изменение свойств элементов: радиуса атома, электроотрицательности. Причины изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах, в том числе и в больших. Третья формулировка Периодического закона. Значение Периодического закона и Периодической системы для развития науки и понимания химической картины мира.

Демонстрации. Фотоэффект. Катодные лучи (электронно-лучевые трубки), модели электронных облаков (орбиталей) различной формы. Различные варианты таблиц Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева. Образцы простых веществ, оксидов и гидроксидов элементов 3-го периода и демонстрация их свойств.

Строение вещества. Дисперсные системы

Химическая связь. Единая природа химической связи. Понятие о химической связи как процессе взаимодействия атомов с образованием молекул, ионов и радикалов. Виды химической связи. Аморфные и кристаллические вещества. Ионная химическая связь. Дипольный момент связи. Свойства веществ с ионной кристаллической решеткой.

Ковалентная связь. Метод валентных связей в образовании ковалентной связи. Электроотрицательность и разновидности ковалентной связи по этому признаку: полярная и неполярная.

Способ перекрывания электронных орбиталей и классификация ковалентных связей по этому признаку: ст- и р-связи. Кратность ковалентных связей и их классификация по этому признаку: одинарная, двойная и т. д. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Кристаллическое строение веществ с этим типом связи, их физические свойства.

Металлическая связь и ее особенности. Физические свойства металлов как

функция металлической связи и металлической кристаллической решетки.

Водородная связь и механизм ее образования. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородные связи. Физические свойства веществ с водородной связью. Биологическая роль водородной связи в организации структур биополимеров.

Гибридизация орбиталей и геометрия молекул. Теория гибридизации. Типы гибридизации электронных орбиталей и геометрия органических и неорганических молекул.

Теория строения химических соединений. Предпосылки создания теории строения химических соединений: съезд естествоиспытателей в г. Шпейере. Личностные качества А. М. Бутлерова. Основные положения теории химического строения органических соединений и современной теории строения. Изомерия в органической химии. Взаимное влияние атомов в молекулах органических и неорганических веществ.

Основные направления развития теории строения органических соединений (зависимость свойств веществ не только от химического, но и от их электронного и пространственного строения). Индукционный и мезомерный эффекты. Стереорегулярность.

Диалектические основы общности двух ведущих теорий химии. Диалектические основы общности Периодического закона Д. И. Менделеева и теории строения А. М. Бутлерова в становлении (работы предшественников, накопление фактов, участие в съездах, русский менталитет), предсказании (новые элементы — Ga, Se, Ge и новые вещества — изомеры) и развитии (три формулировки).

Полимеры органические и неорганические. Полимеры. Основные понятия химии высокомолекулярных соединений: «мономер», «полимер», «макромолекула», «структурное звено», «степень полимеризации», «молекулярная масса». Способы получения полимеров: реакции полимеризации и поликонденсации. Строение полимеров: геометрическая форма макромолекул, кристалличность и аморфность, стереорегулярность. Полимеры органические и неорганические. Каучуки. Пластмассы. Волокна. Биополимеры: белки и нуклеиновые кислоты. Неорганические полимеры атомного строения (аллотропные модификации углерода, кристаллический кремний, селен и теллур цепочечного строения, диоксид кремния и др.) и молекулярного строения (сера пластическая и др.).

Дисперсные системы. Чистые вещества и смеси. Классификация химических веществ по чистоте. Состав смесей. Растворы. Растворимость веществ. Классификация растворов в зависимости от состояния растворенного вещества (молекулярные, молекулярно-ионные, ионные). Типы растворов по содержанию растворенного вещества. Концентрация растворов.

Понятие «дисперсная система». Классификация дисперсных систем в зависимости от агрегатного состояния дисперсионной среды и дисперсной фазы, а также по размеру частиц. Грубодисперсные системы: эмульсии и суспензии. Расчетные задачи. Расчеты по химическим формулам.

Расчеты, связанные с понятиями «массовая доля» и «объемная доля» компонентов смеси. Вычисление молярной концентрации растворов.

Демонстрации. Модели кристаллических решеток веществ с различным типом связей. Модели молекул различной геометрии. Модели кристаллических решеток алмаза и графита. Модели молекул изомеров структурной и пространственной изомерии. Модели кристаллических решеток металлов. Модели из воздушных шаров, отражающие пространственное расположение sp^3 -, sp^2 -, sp -гибридных орбиталей в молекулах органических и неорганических веществ.

Коллекция пластмасс и волокон. Образцы неорганических полимеров: серы пластической, фосфора красного, кварца и др. Модели молекул белков и ДНК. Образцы различных систем с жидкой средой. Коагуляция. Синерезис. Эффект Тиндаля.

Лабораторные опыты. Знакомство с коллекциями пищевых, медицинских и биологических гелей и зелей. Получение коллоидного раствора хлорида железа (III).

Химические реакции

Классификация химических реакций в органической и неорганической химии. Понятие о химической реакции, отличие ее от ядерной реакции. Аллотропные и полиморфные превращения веществ.

Классификация реакций в неорганической химии по числу и составу реагирующих веществ (разложения, соединения, замещения, обмена).

Классификация химических реакций в органической химии (присоединения, замещения, отщепления, изомеризации).

Классификация реакций по тепловому эффекту, по фазовому составу, по участию катализатора. Обратимые и необратимые реакции.

Окислительно-восстановительные реакции и реакции, идущие без изменения степеней окисления элементов. Межмолекулярные и внутримолекулярные окислительно-восстановительные реакции. Реакции диспропорционирования. Методы составления окислительно-восстановительных реакций: метод электронного баланса.

Основные понятия химической термодинамики. Первое начало термодинамики. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса и следствия из него. Теплота (энтальпия) образования вещества. Термохимические расчеты.

Понятие энтропии. Второе начало термодинамики. Свободная энергия Гиббса. Расчеты самопроизвольного протекания химической реакции.

Скорость химических реакций. Предмет химической кинетики. Понятие скорости химической реакции. Кинетическое уравнение реакции и константа скорости химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции (природа реагирующих веществ, концентрация, температура, поверхность соприкосновения веществ).

Понятие о катализаторах и катализе. Гомогенный и гетерогенный катализ. Ферменты.

Обратимость химических реакций. Химическое равновесие. Обратимые химические реакции, изменение энергии Гиббса в

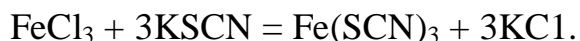
обратимом процессе. Химическое равновесие и его динамический характер. Константа химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Смещение химического равновесия.

Электролитическая диссоциация. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация, механизм диссоциации веществ с различными видами связи. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации и ее зависимость от различных факторов. Ионное произведение воды. Понятие pH. Водородный показатель.

Гидролиз. Гидролиз как обменный процесс. Обратимый и необратимый гидролиз органических и неорганических веществ. Гидролиз солей. Гидролиз органических соединений как химическая основа обмена веществ. Гидролиз АТФ как основа энергетического обмена в живых организмах

Расчетные задачи. Расчеты по термохимическим уравнениям. Вычисление теплового эффекта реакции по теплоте образования реагирующих веществ и продуктов реакции. 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.

Демонстрации. Аллотропные превращения серы и фосфора. Реакции, идущие с образованием газа, осадка или воды. Окислительно-восстановительные реакции в неорганической химии (взаимодействие цинка с растворами соляной кислоты и сульфата меди (II)). Окислительно-восстановительные реакции в органической химии (окисление альдегида в карбоновую кислоту — реакция «серебряного зеркала» или реакция с гидроксидом меди (II), окисление этанола на медном катализаторе). Изучение зависимости скорости химической реакции от концентрации веществ, температуры (взаимодействие тиосульфата натрия с серной кислотой), поверхности соприкосновения веществ (взаимодействие соляной кислоты с гранулами и порошками алюминия или цинка). Проведение каталитических реакций разложения пероксида водорода, горения сахара, взаимодействия иода и алюминия. Коррозия железа в водной среде с уротропином и без него. Наблюдение смещения химического равновесия в системе:



Сравнение электропроводности растворов электролитов. Смещение равновесия диссоциации слабых кислот. Индикаторы и изменение их окраски в разных средах. Ионные реакции и условия их протекания. Гидролиз карбонатов, сульфатов и силикатов щелочных металлов, нитрата свинца (II) или цинка, хлорида аммония. Серноокислый и ферментативный гидролиз углеводов.

Лабораторные опыты. Разложение пероксида водорода с помощью оксида меди (II) и каталазы. Знакомство с коллекцией СМС, содержащих энзимы. Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды для органических и неорганических электролитов. Различные случаи гидролиза солей. Исследование

среды растворов с помощью индикаторной бумаги.

Практическая работа № 1. Скорость химических реакций. Химическое равновесие.

Практическая работа № 2. Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз».

Вещества и их свойства

Классификация неорганических веществ. Вещества простые и сложные. Благородные газы. Сравнительная характеристика простых веществ: металлов и неметаллов, относительность этой классификации. Сложные вещества: бинарные соединения (оксиды, галогениды, сульфиды и т. д.), гидроксиды, соли.

Понятие о комплексном соединении.

Донорно-акцепторное взаимодействие комплексообразователей и лигандов. Координационное число комплексообразователя. Внутренняя и внешняя сфера комплексов.

Диссоциация комплексных соединений. Применение комплексных соединений в химическом анализе и в промышленности, их роль в природе.

Классификация органических веществ. Классификация органических веществ по строению углеродной цепи (ациклические и циклические, насыщенные и ненасыщенные, карбоциклические и гетероциклические, ароматические углеводороды). Углеводороды (алканы, алкены, алкины, цикло- алканы, алкадиены, арены, галогенопроизводные углеводородов). Функциональные группы (гидроксильная, карбонильная, карбоксильная, нитрогруппа, аминогруппа) и классификация веществ по этому признаку.

Металлы. Положение металлов в Периодической системе Д. И. Менделеева. Особенности строения атомов и кристаллов. Полиморфизм. Общие физические свойства металлов. Ферромагнетики, парамагнетики и диамагнетики.

Электрохимический ряд напряжений металлов. Стандартный водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Общие химические свойства металлов: взаимодействие с неметаллами, водой, бинарными соединениями, кислотами, солями. Взаимодействие некоторых металлов с растворами щелочей. Взаимодействие активных металлов с органическими соединениями. Особенности реакций металлов с азотной и концентрированной серной кислотой.

Коррозия металлов. Понятие коррозии. Химическая и электрохимическая коррозия и способы защиты металлов от коррозии.

Общие способы получения металлов. Металлы в природе. Основные способы получения металлов (пирометаллургия, гидрометаллургия, электрометаллургия).

Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов электролитов. Электролиз растворов электролитов с инертными и активными электродами. Использование электролиза в промышленности.

Металлы главных подгрупп. Щелочные металлы, общая

характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение щелочных металлов и их соединений. Бериллий, магний, щелочноземельные металлы, их общая характеристика на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Получение, физические и химические свойства, применение щелочноземельных металлов и их соединений. Алюминий, строение атома, физические и химические свойства, получение и применение.

Металлы побочных подгрупп. Характеристика металлов побочных подгрупп по их положению в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строению атомов.

Медь: физические и химические свойства, получение и применение. Важнейшие соединения меди.

Физические и химические свойства, получение и применение цинка. Характеристика важнейших соединений (оксида и гидроксида цинка).

Физические и химические свойства, получение и применение хрома. Характеристика важнейших соединений (оксида и гидроксида хрома (III), дихроматов и хроматов щелочных металлов). Особенности восстановления дихроматов в зависимости от среды растворов.

Физические и химические свойства, получение и применение марганца. Характеристика важнейших соединений: оксидов, гидроксидов, солей. Особенности восстановления перманганатов в зависимости от среды растворов.

Неметаллы. Положение неметаллов в Периодической системе Д. И. Менделеева. Особенности строения атомов и кристаллов. Аллотропия.

Благородные газы.

Окислительные и восстановительные свойства неметаллов. Общая характеристика водородных соединений неметаллов. Общая характеристика оксидов и гидроксидов неметаллов.

Галогены. Строение атомов галогенов, их сравнительная характеристика. Свойства простых веществ, образованных галогенами. Окислительные свойства галогенов. Галогеноводороды, их свойства, сравнительная характеристика. Хлор и его соединения, нахождение в природе, получение, свойства, применение. Хлороводород и соляная кислота. Хлориды.

Халькогены. Нахождение кислорода и серы в природе, получение их в промышленности и лаборатории. Свойства кислорода и серы: аллотропия и физические свойства аллотропных модификаций; окислительные свойства кислорода и серы в реакциях с простыми веществами. Восстановительные свойства серы. Окисление кислородом сложных веществ. Окислительные свойства озона. Применение кислорода и озона. Применение серы. Сероводород, нахождение в природе, получение, строение молекулы и свойства: физические и химические. Сероводородная кислота и сульфиды. Оксид серы (IV), его свойства. Сернистая кислота и ее соли. Серная кислота: физические и химические свойства (окислительные и обменные). Применение серной кислоты. Соли серной кислоты. Азот. Нахождение в природе, получение. Строение молекулы.

Окислительные и восстановительные свойства азота. Применение азота. Аммиак: получение, строение молекулы, свойства (основные, реакции комплексообразования, восстановительные, окислительные, реакции с органическими веществами и с углекислым газом). Соли аммония и их применение. Оксиды азота, их строение и свойства. Азотная кислота: получение, *строение молекулы* и свойства. Нитраты, их термическое разложение. *Распознавание нитратов* и их применение.

Фосфор. Нахождение в природе, получение. Аллотропия и физические свойства модификаций. Окислительные свойства (реакции с металлами) и восстановительные свойства фосфора (реакции с галогенами, кислородом, концентрированной серной и азотной кислотами). Оксид фосфора (V). Фосфорные кислоты и их соли.

Углерод. Нахождение в природе. Аллотропия и физические свойства модификаций (повторение). Химические свойства углерода: восстановительные (взаимодействие с галогенами, кислородом, серой, азотом, водой, оксидом меди (II), концентрированной серной и азотной кислотами) и окислительные (взаимодействие с металлами, водородом, кремнием, бором). Получение, свойства и применение оксидов углерода. Угольная кислота и ее соли.

Кремний. Нахождение кремния в природе и его получение. Аллотропия и свойства аллотропных модификаций кремния. Восстановительные (реакции с галогенами, кислородом, растворами щелочей) и окислительные свойства кремния (реакции с металлами). Применение кремния. Оксид кремния, кремниевая кислота и ее соли.

Кислоты органические и неорганические. Состав, классификация и номенклатура неорганических и органических кислот. Получение важнейших органических и неорганических кислот. Химические свойства (реакции с металлами, с оксидами металлов, с основаниями, с солями, со спиртами). Окислительно-восстановительные свойства кислот. Особенности свойств серной и азотной кислот.

Основания органические и неорганические. Состав, классификация, номенклатура неорганических и органических оснований. Основные способы получения гидроксидов металлов (щелочей — реакциями металлов и их оксидов с водой, нерастворимых оснований — реакцией обмена). Получение аммиака и аминов. Химические свойства оснований: щелочей (реакции с кислотами, кислотными оксидами, растворами солей, с простыми веществами, с галоидопроизводными углеводов, фенолом, жирами); нерастворимых оснований (реакции с кислотами, реакции разложения).

Амфотерные органические и неорганические соединения. Способы получения амфотерных соединений (амфотерных оснований и аминокислот), их химические свойства.

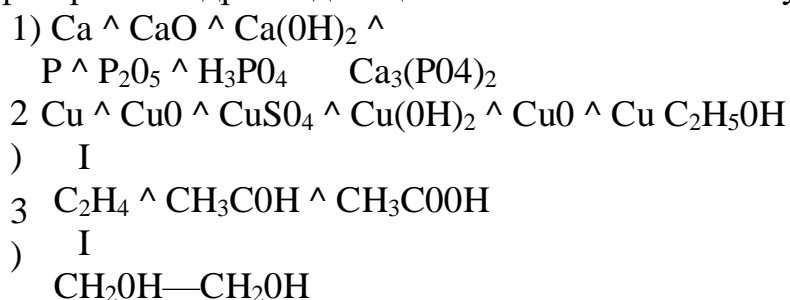
Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений. Понятия «генетическая связь» и «генетический ряд». Основные признаки генетического ряда. Генетические ряды металлов (на примере кальция и железа) и неметаллов (на примере серы и

кремния) и переходного элемента (на примере алюминия). Генетические ряды и генетическая связь в органической химии. Единство мира веществ.

Расчетные задачи. Вычисление массы или объема продуктов реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси. Вычисление массы исходного вещества, если известен практический выход и массовая его доля от теоретически возможного. Вычисления по химическим уравнениям реакций, если одно из реагирующих веществ дано в избытке. Определение молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов. Определение молекулярной формулы газообразного вещества по известной относительной плотности и массовым долям элементов. Нахождение молекулярной формулы вещества по массе (объему) продуктов сгорания. Комбинированные задачи.

Демонстрации. Коллекция «Классификация неорганических веществ». Получение комплексных органических и неорганических соединений. Демонстрация сухих кристаллогидратов. Коллекция «Классификация органических веществ». Модели кристаллических решеток металлов. Коллекция металлов с разными физическими свойствами. Взаимодействие металлов с неметаллами (цинк с серой, алюминий с йодом), с растворами кислот и щелочей. Горение металлов (цинк, железо, магний в кислороде). Взаимодействие азотной и концентрированной серной кислот с медью. Коррозия металлов в различных условиях и методы защиты от нее. Коллекция руд. Восстановление меди из оксида меди (II) углем и водородом. Аллюминотермия. Взаимодействия сульфата меди (II) с железом. Составление гальванических элементов. Электролиз раствора сульфата меди (II). Образцы щелочных металлов. Реакция окрашивания пламени солями щелочных металлов. Взаимодействие лития и натрия с водой. Образцы металлов IIА группы. Взаимодействие кальция с водой. Горение магния в воде и твердом углекислом газе. Качественные реакции на катионы магния, кальция, бария. Переход хромата в дихромат и обратно. Получение и исследование свойств гидроксида хрома (III). Окислительные свойства дихромата калия. Модели кристаллических решеток йода, алмаза, графита. Взрыв смеси водорода с кислородом (гремучего газа). Горение серы, фосфора и угля в кислороде. Обесцвечивание бромной (йодной) воды этиленом. Галогены (простые вещества). Окислительные свойства хлорной воды. Получение соляной кислоты и ее свойства. Получение кислорода. Получение оксидов горением простых и сложных веществ. Взаимодействие серы с металлами (алюминием, цинком, железом). Получение сероводорода и сероводородной кислоты, доказательство наличия сульфид-иона в растворе. Свойства серной кислоты. Получение и разложение хлорида аммония. Получение оксида азота (IV) реакцией взаимодействия меди с концентрированной азотной кислотой. Взаимодействие оксида азота (IV) с водой. Разложение нитрата натрия, горение черного пороха. Горение фосфора, растворение оксида фосфора (V) в воде и исследование полученного раствора индикатором. Коллекция природных соединений углерода. Кристаллические решетки алмаза и графита. Адсорбция оксида азота (IV) активированным углем. Переход карбоната в гидрокарбонат и обратно.

Коллекции природных силикатов и продукции силикатной промышленности. Взаимодействие концентрированных азотной и серной кислот, а также разбавленной азотной кислоты с медью. Взаимодействие аммиака с хлороводородом и водой. Взаимодействие раствора гидроксида натрия с амфотерным гидроксидом цинка или алюминия. Осуществление превращений:



Лабораторные опыты. Ознакомление с образцами представителей разных классов неорганических веществ. Взаимодействие многоатомных спиртов и глюкозы с фелинговой жидкостью. Качественные реакции на ионы Fe^{2+} и Fe^{3+} . Ознакомление с образцами представителей разных классов органических веществ. Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей. Ознакомление с коллекцией руд. Взаимодействие алюминия с растворами кислот и щелочей. Получение и изучение свойств гидроксида алюминия. Качественные реакции на катионы меди. Разложение гидроксида меди (II). Получение и исследование свойств гидроксида цинка. Качественные реакции на галогенид-ионы. Ознакомление с коллекцией природных соединений серы. Качественные реакции на сульфид-, сульфит- и сульфат-анионы. Качественная реакция на ион аммония. Распознавание нитратов. Качественная реакция на фосфат-анион. Получение углекислого газа взаимодействием мрамора с соляной кислотой и исследование его свойств. Качественная реакция на карбонат-анион. Получение кремниевой кислоты взаимодействием раствора силиката натрия с сильной кислотой. Растворение кремниевой кислоты в щелочи.

Практическая работа № 3. Получение газов и изучение их свойств.

Практическая работа № 4. Решение экспериментальных задач по органической химии.

Практическая работа № 5. Решение экспериментальных задач по неорганической химии.

Практическая работа № 6. Сравнение свойств неорганических и органических соединений.

Практическая работа № 7. Генетическая связь между классами неорганических и органических веществ.

Химия и общество

Химия и производство. Химическая промышленность. Химическая технология. Сырье для химической промышленности. Вода в химической промышленности. Энергия для химического производства. Научные принципы химического производства. Защита окружающей среды и охрана труда при химическом производстве. Производство аммиака и метанола в сравнении. Биотехнология. Нанотехнология.

Химия и сельское хозяйство. Основные направления химизации сельского хозяйства. Удобрения и их классификация. Химическая мелиорация почв. Пестициды и их классификация. Химизация животноводства.

Химия и проблемы охраны окружающей среды. Основные факторы химического загрязнения окружающей среды. Охрана атмосферы, водных ресурсов, земельных ресурсов от химического загрязнения.

Химия и повседневная жизнь человека. Лекарства. Моющие и чистящие средства. Химические средства гигиены и косметики. Международная символика по уходу за текстильными изделиями. Маркировка на упаковках пищевых продуктов и информация, которую она символизирует.

Лабораторные опыты. Ознакомление с образцами средств бытовой химии и лекарственных препаратов, изучение инструкций к ним по правильному и безопасному применению. Изучение международной символики по уходу за текстильными изделиями и маркировки на упаковках пищевых продуктов.

Демонстрации. Видеофрагменты по производству аммиака и метанола. Слайды и другие видеоматериалы, иллюстрирующие био- и нанотехнологии. Коллекция «Минеральные удобрения». Коллекция пестицидов. Видеофрагменты по химической мелиорации почв и химизации животноводства. Видеофрагменты и слайды экологической тематики. Домашняя, автомобильная аптечки и аптечка химического кабинета. Коллекция моющих и чистящих средств.

Учебно-тематический план

№	Наименование раздела, темы	Количество часов
	10 класс	
1	Начальные понятия органической химии	15
2	Предельные углеводороды	6
3	Непредельные углеводороды	19
4	Ароматические углеводороды	9
5	Природные источники углеводородов	5
6	Гидроксилсодержащие органические вещества	19
7	Альдегиды и кетоны	9
8	Карбоновые кислоты и их производные	19
9	Углеводы	10
10	Азотсодержащие органические соединения	24
	Резерв	1
	Итого	136

№	Наименование раздела, темы	Количество часов
	11 класс	

1	Строение атома, периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева	11
2	Химическая связь и строение вещества	10
3	Дисперсные системы и растворы	8
4	Закономерности протекания химических реакций и физико-химических процессов	10
5	Химические реакции в водных растворах	17
6	Окислительно-восстановительные процессы	9
7	Неметаллы	39
8	Металлы	31
	Резерв	1
	Итого	136

Ценностные ориентиры

Конкретизация общей цели воспитания применительно к возрастным особенностям школьников позволяет выделить в ней следующие **целевые приоритеты, соответствующие трем уровням общего образования:**

-в воспитании детей юношеского возраста (уровень среднего общего образования) таким приоритетом является создание благоприятных условий для приобретения школьниками опыта осуществления социально значимых дел.

Выделение данного приоритета связано с особенностями школьников юношеского возраста: с их потребностью в жизненном самоопределении, в выборе дальнейшего жизненного пути, который открывается перед ними на пороге самостоятельной взрослой жизни. Сделать правильный выбор старшеклассникам поможет имеющийся у них реальный практический опыт, который они могут приобрести в том числе и в школе. Важно, чтобы этот опыт оказался социально значимым, так как именно он поможет гармоничному вхождению школьников во взрослую жизнь окружающего их общества. Это:

- 1.опыт дел, направленных на заботу о своей семье, родных и близких;
- 2.трудовой опыт, опыт участия в производственной практике;
- 3.опыт дел, направленных на пользу своему родному городу или селу, стране в целом, опыт деятельного выражения собственной гражданской позиции;
- 4.опыт природоохранных дел;
- 5.опыт разрешения возникающих конфликтных ситуаций в школе, дома или на улице;
- 6.опыт самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований, опыт проектной деятельности;
- 7.опыт изучения, защиты и восстановления культурного наследия человечества, опыт создания собственных произведений культуры, опыт творческого самовыражения;
- 8.опыт ведения здорового образа жизни и заботы о здоровье других людей;
- 9.опыт оказания помощи окружающим, заботы о малышах или пожилых людях, волонтерский опыт;
- 10.опыт самопознания и самоанализа, опыт социально приемлемого самовыражения и самореализации.

Календарно-тематическое планирование

10 класс

№	Наименование раздела, темы	Кол. часов	Дата		Характеристика основной деятельности ученика	Ценностные ориентиры
			По плану	фактически		
	1. Начальные понятия органической химии	15				6,8,7
1	Предмет органической химии. Место и роль органической химии в системе наук о природе	1			Сравнивать органические и неорганические вещества и аргументировать относительность деления химии на органическую и неорганическую.	
2	Краткий очерк развития органической химии	1			Описывать основные этапы развития органической химии. Объяснять многообразие органических соединений способностью атомов углерода соединяться в различные цепи. Характеризовать понятие «заместитель»	
3	Понятие валентности. Работы Ф. А. Кекуле. Роль А. М. Бутлерова в создании теории строения органических соединений. Её основные положения	1			Различать понятия «валентность» и «степень окисления». Характеризовать основные предпосылки создания теории строения органических соединений и роль А. М. Бутлерова в ней. Формулировать основные положения теории химического строения и иллюстрировать их примерами.	
4	Причины многообразия органических соединений: образование одинарных, двойных и тройных связей	1			Объяснять явление изомерии и свойства изомеров на основе их химического строения.	

	между атомами углерода. Изомерия				Записывать эмпирическую, молекулярную и структурную формулы органических соединений.	
5	Эмпирическая, молекулярная и структурная формулы органических соединений	1				
6	Концепция гибридизации атомных орбиталей	1			Характеризовать нормальное и возбуждённое состояния атомов химических элементов на примере атома углерода. Отражать эти состояния с помощью электронной и электронно-графической формул. Описывать образование σ - и π -связей в молекулах органических соединений с одинарными, двойными и тройными связями.	
7	Классификация органических соединений	1			Классифицировать органические соединения по различным основаниям: по элементному составу, по строению углеродного скелета, по наличию функциональных групп. Классифицировать углеводороды: по кратности связи и по наличию цикла. Определять принадлежность органического соединения к тому или иному типу или классу.	
8	Понятие о химической номенклатуре. Номенклатура тривиальная (историческая) и рациональная	1			Сравнивать рациональную номенклатуру и номенклатуру IUPAC. Называть органические соединения в соответствии с принципами IUPAC и, наоборот, записывать формулы органических соединений по их названиям.	
9	Международная номенклатура органических соединений	1				
10	Классификация реакций по	1			Сравнивать классификацию реакций в	

	структурным изменениям вещества				органической и неорганической химии. Определять тип и вид химической реакции с участием органических веществ. Наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент	
11	Классификация реакций по изменению степеней окисления: окисления и восстановления. Классификация реакций по частным признакам	1				
12	Инструктаж по ТБ. Практическая работа 1 «Качественный анализ органических соединений»	1			Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства органических веществ. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе	
13	Обобщение и систематизация знаний по классификации и номенклатуре органических соединений. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Изготовление моделей молекул представителей различных классов органических соединений»	1			Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом	
14	Решение задач на вывод	1				

	формул органических соединений. Подготовка к контрольной работе					
15	Контрольная работа 1 по теме: «Классификация и номенклатура органических соединений»	1				
	2. Предельные углеводороды	6				6,7,8,9
16	Алканы: строение молекул, гомологический ряд	1			Характеризовать электронное и пространственное строение молекул метана и его гомологов. Описывать гомологический ряд алканов. Различать гомологи и изомеры алканов. Называть алканы в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC.	
17	Изомерия и номенклатура	1				
18	Способы получения алканов	1			Характеризовать основные промышленные и лабораторные способы получения алканов.	
19	Взаимное влияние атомов в органических молекулах. Положительный и отрицательный индуктивные эффекты. Механизм реакций радикального замещения	1			Устанавливать зависимость между количественным составом молекул алканов и их физическими свойствами. Иллюстрировать переход количественных отношений в качественные на основе гомологического ряда алканов. Описывать взаимное влияние атомов в молекулах алканов и устанавливать взаимосвязи между электронным строением молекул алканов и индукционным эффектом.	
20	Реакции дегидрирования. Реакции окисления. Другие реакции с разрушением углеродной цепи. Применение	1				

	алканов на основе свойств				Характеризовать свободно-радикальный механизм реакций замещения. Давать прогнозы реакционной способности алканов и подтверждать их характеристикой химических свойств алканов.	
21	Гомологический ряд и строение циклоалканов. Способы получения циклоалканов, свойства, применение	1			Характеризовать гомологический ряд, строение, свойства и применение циклоалканов. Описывать способы получения и применения циклоалканов на основе свойств. Наблюдать и описывать демонстрационный эксперимент	
	3. Непредельные углеводороды	19				6,7,8,10
22	Электронное и пространственное строение молекулы этилена. Гомологический ряд, изомерия алкенов и номенклатура алкенов	1			Конкретизировать sp^2 -гибридизацию орбиталей для молекулы этилена. Характеризовать гомологический ряд алкенов. Обобщать и углублять знания об изомерии на примере изомерии алкенов: структурной и пространственной. Называть алкены в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC. Различать гомологи и изомеры алкенов	
23	Способы получения алкенов	1			Различать промышленные способы получения алкенов: крекинг алканов, входящих в состав нефти и попутного нефтяного газа, дегидрирование алканов. Предлагать лабораторные способы получения конкретных алканов.	

					Формулировать правило Зайцева и записывать уравнения реакций в соответствии с ним.	
24	Физические свойства алкенов. Взаимное влияние атомов в органических молекулах. Мезомерный эффект	1			Описывать взаимное влияние атомов в молекулах алкенов и мезомерный эффект. Прогнозировать реакционную способность алкенов на основе электронного строения их молекул.	
25	Реакции присоединения алкенов. Механизм реакций электрофильного присоединения. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Обнаружение в керосине непредельных соединений»	1			Характеризовать механизм реакций электрофильного присоединения (галогенирование, гидрирование, гидрогалогенирование, гидратация) и реакции полимеризации. Сравнивать правила Марковникова и Зайцева.	
26	Реакции окисления алкенов KMnO_4 (реакция Вагнера) в водной и сернокислой среде. Применение алкенов на основе свойств.	1			Устанавливать зависимость между свойствами алкенов и их применением. Наблюдать, описывать и проводить химический эксперимент	
27	Инструктаж по ТБ. Практическая работа 2 «Получение метана и этилена и исследование их свойств»	1			Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства органических веществ. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе	
28	Основные понятия химии высокомолекулярных	1			Описывать реакции полимеризации и использовать понятия химии	

	соединений				высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации, линейные, разветвлённые и сетчатые (сшитые), полимеры, термопластичные и термореактивные полимеры, стереорегулярные и нестереорегулярные полимеры. Классифицировать полимеры по различным признакам: по строению, способам получения и отношению к нагреванию.	
29	Полимеры на основе этиленовых углеводов и их производных. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Ознакомление с коллекцией полимеров основе этиленовых углеводов»	1				
30	Классификация диеновых углеводов: изолированные, кумулированные и сопряжённые	1			Описывать алкадиены как углеводороды с двумя двойными связями. Предлагать общую формулу диенов и называть их в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC.	
31	Номенклатура и изомерия диеновых углеводов	1			Различать изомерию алкадиенов: межклассовую, углеродного скелета, взаимного положения кратных связей, геометрическую. Характеризовать строение сопряжённых алкадиенов	
32	Способы получения алкадиенов	1			Сравнивать химические свойства алкенов и алкадиенов.	
33	Физические и химические свойства диеновых углеводов	1			Выявлять особенности реакции полимеризации сопряжённых алкадиенов. Характеризовать физические и химические свойства диенов.	
34	Нахождение в природе и применение алкадиенов. Терпены	1			Описывать нахождение в природе и применение алкадиенов.	

					Давать характеристику терпенам и их представителям	
35	Эластомеры. Натуральный каучук, как продукт полимеризации изопрена	1			Характеризовать каучуки как продукты полимеризации сопряжённых алкадиенов. Устанавливать взаимосвязь между	
36	Синтетические каучуки: бутадиеновый каучук (СБК), дивиниловый, изопреновый, хлоропреновый, бутадиен-стирольный. Вулканизация каучуков: резины и эбонит	1			стереорегулярностью и эластичностью каучуков. Описывать проблему синтеза каучуков и роль С. В. Лебедева в её решении. Различать синтетические каучуки и исходные мономеры. Характеризовать резину как продукт вулканизации каучуков	
37	Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. Гомологический ряд и изомерия алкинов	1			Конкретизировать <i>sp</i> -гибридизацию орбиталей для молекулы ацетилена. Характеризовать гомологический ряд алкинов и изменение физических и химических свойств в этом ряду.	
38	Номенклатура алкинов. Способы получения алкинов	1			Обобщать и углублять знания об изомерии на примере изомерии алкинов: углеродного скелета, положения тройной связи, межклассовой. Называть алкины в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC.	
39	Физические и химические свойства ацетиленовых углеводородов	1			Подтверждать свой прогноз химических свойств алкинов реакциями присоединения, выделять их особенности.	
40	Применение гомологов ацетилена. Полимеры на	1			Использовать закономерности протекания реакций присоединения (правило Эльтекова).	

	основе ацетилена. Винилацетилен				Устанавливать взаимосвязь между строением молекулы ацетилена и его кислотными свойствами. Характеризовать реакции окисления: горение, взаимодействие ацетилена с раствором KMnO_4 .	
	4. Ароматические углеводороды	9				6,8,9,10
41	Арены: строение молекул, гомологический ряд, изомерия	1			Характеризовать бензол как представителя аренов и особенности электронного строения молекулы бензола и полуторной связи. Описывать изомерию взаимного расположения заместителей в бензольном кольце. Записывать формулы изомеров и гомологов бензола и называть их	
42	Способы получения бензола и его гомологов	1			Различать и описывать промышленные и лабораторные способы получения бензола. Осуществлять перенос знаний об алкинах на арены на примере реакции Зелинского	
43	Физические свойства аренов. Реакции электрофильного замещения и их механизм. Реакции присоединения	1			Характеризовать физические свойства бензола. Устанавливать взаимосвязь между электронным строением молекулы бензола и его реакционной способностью. Прогнозировать типы химических реакций, характеризующих бензол, и конкретизировать их примерами. Наблюдать демонстрационный эксперимент и делать выводы на его основе	
44	Толуол, как гомолог бензола.	1				

	Особенности химических свойств алкилбензолов. Ориентанты первого и второго рода					
45	Взаимное влияние атомов в молекулах алкилбензолов на примере реакции замещения. Реакции окисления. Применение аренов на основе их свойств	1			Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом	
46	Выполнение тестовых заданий и решение задач на вывод формул углеводородов различных классов	1				
47	Решение расчётных задач на основе свойств углеводородов различных классов	1				
48	Выполнение упражнений на установление генетической связи между классами углеводородов	1				
49	Контрольная работа 2 по темам «Предельные углеводороды», «Непредельные углеводороды», «Арены»	1				
	5. Природные источники углеводородов	5				6,7,10
50	Природный газ и попутный	1			Описывать природный газ как естественную	

	нефтяной газ				<p>смесь углеводородов.</p> <p>Различать природный и попутный нефтяные газы.</p> <p>Характеризовать состав попутных нефтяных газов и их фракции.</p>	
51	Нефть, как природный источник углеводородов, её состав и физические свойства	1			<p>Характеризовать физические свойства нефти и описывать её состав.</p> <p>Аргументировать роль углеводородов в международном сотрудничестве и экономике России и необходимость соблюдения норм экологической безопасности при транспортировке газа, нефти и нефтепродуктов</p>	
52	Крекинг нефтепродуктов: термический, каталитический, гидрокрекинг	1			Устанавливать внутрипредметные связи между изучаемым и изученным учебным материалом на примере способов промышленной переработки нефти и нефтепродуктов	
53	Риформинг. Циклизация. Ароматизация. Детонационная стойкость бензина. Октановое число	1			и способами получения алканов Устанавливать взаимосвязь между физическими свойствами компонентов нефти	
54	Уголь. Коксование и его продукты: кокс, каменноугольная смола, надсмольная вода, коксовый газ. Газификация угля. Водяной газ. Каталитическое гидрирование угля	1			<p>и способами её переработки.</p> <p>Характеризовать ректификацию нефти, крекинг нефтепродуктов и риформинг. Устанавливать взаимосвязь между биологией (каменноугольный период) и химией (каменный уголь и его переработка).</p> <p>Характеризовать коксование каменного угля и его продукты: кокс, каменноугольная смола, надсмольная вода, коксовый газ.</p>	

					Раскрывать значение кокса и продуктов коксования в народном хозяйстве	
	6. Гидроксилсодержащие органические вещества	19				6,8,10
55	Спирты: классификация и строение	1			Определять принадлежность органических соединений к определённому классу спиртов и их конкретной группе. Характеризовать электронное и пространственное строение функциональной гидроксильной группы.	
56	Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов	1			Характеризовать гомологический ряд алканолов и выводить их общую формулу. Прогнозировать изомерию алканолов на основе анализа их молекул и конкретизировать примерами.	
57	Изомерия (положения функциональной группы, углеродного скелета, межклассовая) и номенклатура алканолов	1			Записывать формулы алканолов различного строения и называть их в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC	
58	Способы получения алканолов	1			Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения спиртов. Знать способы получения наиболее значимых алканолов	
59	Физические свойства спиртов. Водородная связь. Прогноз реакционной способности предельных одноатомных спиртов	1				
60	Химические свойства спиртов	1			Устанавливать взаимосвязь между	
61	Применение спиртов.	1			межмолекулярной водородной связью с	

	Отдельные представители алканолов				<p>физическим свойствами спиртов.</p> <p>Делать выводы о закономерностях изменения физических свойств в гомологическом ряду алканолов.</p> <p>Характеризовать общие и особенные свойства алканолов.</p> <p>Описывать механизм реакции нуклеофильного замещения.</p>	
62	Атомность спиртов. Гликоли и глицерины. Изомерия, номенклатура и получение многоатомных спиртов	1			<p>Устанавливать взаимосвязь между свойствами спиртов и их применением.</p> <p>Аргументировать свою убежденность в пагубных последствиях алкоголизма</p>	
63	Особенности химических свойств многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты	1			<p>Классифицировать спирты по принципу атомности.</p> <p>Прогнозировать виды изомерии для многоатомных спиртов на основе состава их молекул и называть их.</p> <p>Устанавливать взаимосвязи между получением, свойствами и применением многоатомных спиртов: этиленгликоля и глицерина.</p> <p>Распознавать многоатомные спирты с помощью качественной реакции.</p>	
64	Инструктаж по ТБ. Практическая работа 3 «Исследование свойств спиртов»	1			<p>Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними.</p> <p>Исследовать свойства органических веществ.</p> <p>Наблюдать химические явления и фиксировать</p>	

					результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе	
65	Состав и строение молекулы фенола. Атомность фенолов. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура фенолов	1			Различать спирты и фенолы, одно-, двухатомные и т. д. фенолы. Записывать их формулы и называть фенолы. Характеризовать гомологический ряд одноатомных фенолов.	
66	Способы получения фенола: из каменноугольной смолы, кумольный способ, из галогенаренов и методом щелочного плава	1			Устанавливать генетическую связь между классами неорганических соединений на основе способов получения фенола	
67	Физические и химические свойства фенолов	1			Характеризовать химические свойства фенола на основе состава и строения его молекулы и взаимного влияния атомов в ней.	
68	Химические свойства фенола: кислотные свойства, окисление. Качественные реакции на фенол	1			Описывать реакции электрофильного замещения в бензольном кольце. Устанавливать зависимость между применением фенола и его свойствами. Наблюдать и описывать демонстрационный эксперимент	
69	Выполнение тестовых заданий и решение задач на вывод формул спиртов	1			Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы.	
70	Решение расчётных задач на основе свойств спиртов (одно- и многоатомных) и фенолов. Выполнение упражнений на установление генетической связи между классами	1			Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом	

	углеводородов и гидроксилсодержащих органических соединений					
71	Выполнение упражнений на установление генетической связи между классами углеводов и гидроксилсодержащих органических соединений	1				
72	Подготовка к контрольной работе	1				
73	Контрольная работа 3 по теме «Спирты и фенолы»	1				
	7. Альдегиды и кетоны	9				6,7,8,10
74	Альдегиды — карбонильные органические соединения. Электронное строение карбонильной альдегидной группы. Гомологический ряд альдегидов, их изомерия и номенклатура	1			<p>Описывать состав и строение молекул альдегидов.</p> <p>Различать карбонильную и альдегидную группы.</p> <p>Характеризовать гомологический ряд альдегидов.</p> <p>Прогнозировать изомерию альдегидов на основе анализа их молекул и конкретизировать примерами.</p> <p>Записывать формулы альдегидов и давать им названия в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC</p>	
75	Способы получения альдегидов. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа	1			<p>Характеризовать основные способы получения альдегидов.</p> <p>Устанавливать генетическую связь между</p>	

	«Получение уксусного альдегида окислением этанола»				спиртами и альдегидами, углеводородами и альдегидами, алкинами и альдегидами. Проводить лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реактивами.	
76	Свойства и применение альдегидов. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Ознакомление с физическими свойствами альдегидов (ацетальдегид и водный раствор формальдегида)»	1			Характеризовать химические свойства альдегидов на основе состава и строения их молекул. Проводить лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реактивами.	
77	Свойства и применение альдегидов. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Реакция «серебряного зеркала». Реакция с гидроксидом меди(II) при нагревании»	1			Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе	
78	Кетоны: гомологический ряд, изомерия и номенклатура	1			Различать альдегиды и изомерные им кетоны. Характеризовать гомологический ряд кетонов.	
79	Способы получения кетонов. Физические свойства кетонов. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Отношение ацетона к воде. Ацетон как органический растворитель»	1			Прогнозировать виды изомерии на основе состава кетонов. Описывать способы получения кетонов и на этой основе устанавливать генетическую связь между классами органических соединений. Записывать формулы кетонов и давать им названия в соответствии с правилами	

					номенклатуры IUPAC.	
80	Химические свойства	1			<p>Характеризовать физические и химические свойства кетонов на основе состава и строения их молекул.</p> <p>Проводить лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реактивами.</p> <p>Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе</p>	
81	Инструктаж по ТБ. Практическая работа 4 «Исследование свойств альдегидов и кетонов»	1			<p>Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними.</p> <p>Исследовать свойства органических веществ.</p>	
82	Выполнение упражнений «Цепочки превращений»	1				
	8. Карбоновые кислоты и их производные	22				6,7,8
83	Карбоновые кислоты: классификация и строение	1			<p>Описывать строение карбоксильной группы.</p> <p>Классифицировать карбоновые кислоты по природе углеводородного радикала, по числу карбоксильных групп.</p> <p>Характеризовать нахождение карбоновых кислот в природе и их биологическую роль</p>	
84	Предельные одноосновные карбоновые кислоты	1			Характеризовать гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот.	

					Устанавливать зависимость между их составом и физическими свойствами. Связывать межмолекулярную водородную связь с физическими свойствами кислот.	
85	Способы получения карбоновых кислот	1			Характеризовать общие и особенные способы получения карбоновых кислот.	
86	Способы получения карбоновых кислот	1			Устанавливать генетическую связь между карбоновыми кислотами и другими классами органических соединений	
87	Физические свойства карбоновых кислот. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Ознакомление с физическими свойствами некоторых предельных одноосновных кислот: муравьиной, уксусной, масляной. Отношение различных кислот к воде»	1			Прогнозировать химические свойства карбоновых кислот на основе состава и строения их молекул. Подтверждать эти прогнозы характеристикой общих и особенных свойств карбоновых кислот. Проводить лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реактивами.	
88	Химические свойства кислот. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Взаимодействие раствора уксусной кислоты: с металлом, с оксидом металла, с гидроксидом металла, с солью»	1			Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе	
89	Важнейшие представители карбоновых кислот и их	1			Классифицировать карбоновые кислоты по различным основаниям.	

	применение				Называть представителей основных групп карбоновых кислот, записывать их формулы, характеризовать свойства, способы получения и применение.	
90	Важнейшие представители карбоновых кислот и их применение	1				
91	Соли карбоновых кислот	1			Характеризовать способы получения и химические свойства солей карбоновых кислот. Описывать мыла как натриевые и калиевые соли жирных карбоновых кислот.	
92	Мыла	1				
93	Сложные эфиры. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Ознакомление с образцами сложных эфиров. Отношение сложных эфиров к воде и органическим веществам (красителям). Выведение жирного пятна с помощью сложного эфира»	1			Характеризовать строение, номенклатуру, изомерию сложных эфиров. Описывать физические свойства и способы получения сложных эфиров. Прогнозировать химические свойства сложных эфиров и конкретизировать прогноз реакциями гидролиза и горения. Устанавливать взаимосвязь между свойствами и применением сложных эфиров.	
94	Способы получения сложных эфиров. Химические свойства	1			Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе	
95	Жиры, их строение и свойства: омыление, гидрирование растительных жиров. Биологическая роль жиров. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Растворимость жиров в воде и органических растворителях». Воски	1			Характеризовать состав и строение восков и жиров. На основе состава предсказывать химические свойства и конкретизировать прогноз важнейшими реакциями: омыления, гидрирования растительных жиров. Устанавливать межпредметные связи между	

					химией и биологией. Раскрывать способы замены жиров в технике непищевым сырьём	
96	Инструктаж по ТБ. Практическая работа 5 «Исследование свойств карбоновых кислот и их производных»	1			Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства органических веществ. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты	
97	Выполнение тестовых заданий	1			Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом	
98	Решение задач на вывод формул альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров	1				
99	Решение расчётных задач на основе свойств альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров и жиров	1				
100	Выполнение упражнений на установление генетической связи между классами углеводородов и кислородсодержащих органических соединений	1				
101	Контрольная работа 4 по темам «Альдегиды и кетоны», «Карбоновые кислоты и их	1				

	производные»					
	9. Углеводы	10				
102	Углеводы: строение и классификация. Моносахариды. Оптические изомеры моносахаридов	1			<p>Характеризовать состав углеводов и классифицировать их по различным признакам: по отношению к гидролизу, по содержанию карбонильной группы, по числу атомов углерода.</p> <p>Записывать формулы углеводов и уравнения гидролиза.</p> <p>Устанавливать межпредметные связи между химией и биологией.</p> <p>Наблюдать химические явления и фиксировать результаты</p>	
103	Рибоза и дезоксирибоза как представители D-пентоз. Строение их молекул и биологическая роль	1			<p>Характеризовать оптические изомеры как следствие наличия в молекуле моносахаридов асимметричного атома углерода.</p> <p>Различать моносахариды L- и D-ряда.</p> <p>Отражать строение молекул моносахаридов с помощью формул Фишера.</p> <p>Различать рибозу и дезоксирибозу по составу, строению и биологической роли</p>	
104	Строение молекулы и физические свойства глюкозы. Циклические формы глюкозы и их отражение с помощью формул Хеуорса.	1			<p>Характеризовать оптические изомеры глюкозы как следствие наличия в молекуле моносахаридов асимметричного атома углерода.</p> <p>Различать гексозы D-ряда для α- и β-глюкозы.</p>	
105	Таутомерия как результат равновесия в растворе глюкозы. Получение глюкозы.	1			<p>Отражать строение молекул моносахаридов с помощью формул Хеуорса.</p>	

	Фотосинтез				Различать глюкозу и фруктозу по составу, строению и биологической роли	
106	Химические свойства. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Ознакомление с физическими свойствами глюкозы. Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди(II) при комнатной температуре и при нагревании»	1				
107	Дисахариды. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Кислотный гидролиз сахарозы»	1			Характеризовать строение молекул дисахаридов и записывать уравнения реакций гидролиза. Различать сахарозы, мальтозы и лактозу по составу, строению и биологической роли. Описывать промышленное производство сахарозы из сахарной свёклы	
108	Полисахариды. Крахмал. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Качественная реакция на крахмал»	1			Характеризовать состав и строение крахмала как продукта реакции поликонденсации α -глюкозы, химические свойства крахмала. Описывать геометрию полимерных цепей крахмала. Записывать уравнение ступенчатого гидролиза крахмала. Идентифицировать крахмал с помощью качественной реакции	
109	Целлюлоза. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Ознакомление с коллекцией	1			Описывать строение полимерной цепочки молекулы целлюлозы, как продукта реакции поликонденсации β -глюкозы.	

	волокон»				Характеризовать химические свойства целлюлозы, её нахождение в природе и биологическую роль. Сравнивать крахмал и целлюлозу	
110	Инструктаж по ТБ. Практическая работа 6 «Исследование свойств углеводов»	1			Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства органических веществ. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты	
111	Контрольная работа 5 по теме «Углеводы»	1				
	10.Азотсодержащие органические соединения	24				6,7,8,10
112	Понятие об аминах. Классификация аминов. Строение, изомерия и номенклатура. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Изготовление шаростержневых моделей молекул изомерных аминов»	1			Характеризовать строение, классификацию, изомерию и номенклатуру алифатических и ароматических аминов. Описывать гомологические ряды алифатических и ароматических аминов. Различать гомологи и изомеры алифатических и ароматических аминов	
113	Способы получения аминов	1			Характеризовать способы получения ароматических и алифатических аминов. Раскрывать роль личности в истории химии на примере реакции Зинина.	

					Устанавливать генетическую взаимосвязь между алканами и аминами, спиртами и аминами, нитросоединениями и аминами	
114	Свойства и применение аминов	1			Характеризовать строение, классификацию, изомерию и номенклатуру аминокислот.	
115	Понятие об аминокислотах. Строение молекул и номенклатура аминокислот. Способы получения	1			Описывать способы получения аминокислот. Раскрывать роль аминокислот в обмене веществ в живых организмах. Устанавливать генетическую взаимосвязь	
116	Свойства и применение аминокислот. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Изготовление моделей простейших пептидов»	1			между кабоновыми кислотами и аминокислотами. На основе анализа состава аминокислот прогнозировать их амфотерные свойства	
117	Белки. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Растворение белков в воде и их коагуляция. Обнаружение белка в курином яйце и молоке»	1			Характеризовать полимерную природу белков и структуры их молекул. Описывать физические и химические свойства белков. Распознавать белки с помощью качественных реакций. На основе межпредметных связей с биологией раскрывать биологическую роль белков в живых организмах	
118	Инструктаж по ТБ. Практическая работа 7 «Амины. Аминокислоты. Белки»	1			Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства органических веществ.	

					Наблюдать химические явления и фиксировать результаты	
119	Нуклеиновые кислоты	1			Описывать строение и структуры молекул нуклеиновых кислот. Называть составные части нуклеотидов и классифицировать их. Сравнивать РНК и ДНК. Характеризовать роль нуклеиновых кислот в передаче наследственных свойств организмов	
120	Выполнение упражнений на установление генетической связи между классами органических соединений	1			Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы.	
121	Подготовка к контрольной работе	1			Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом	
122	Контрольная работа 6 по теме «Азотсодержащие органические соединения»	1				
123	Инструктаж по ТБ. Практическая работа 8 «Идентификация органических соединений»	1			Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства органических веществ. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты	
124	Обобщение знаний по теории строения органических веществ	1			Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений	
125	Обобщение знаний по	1			в усвоении темы.	

	классификации и номенклатуре органических соединений				Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом	
126	Обобщение знаний по классификации химических реакций	1				
127	Обобщение знаний по теме «Углеводороды»	1				
128	Обобщение знаний по теме «Кислородсодержащие органические вещества»	1				
129	Выполнение упражнений «Цепочки превращений»	1			Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом	
130	Выполнение упражнений «Цепочки превращений»	1				
131	Решение задач по органической химии	1				
132	Выполнение тестовых заданий	1				
133	Выполнение тестовых заданий	1				
134-135	Итоговая контрольная работа по курсу органической химии	2				
136	Резервное время	1				

11 класс

№	Наименование раздела, темы	Ко л. час ов	Дата		Характеристика основной деятельности	Ценностные ориентиры
			По план у	факт ичес ки		
	Строение атома, периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева	11				4, 6, 7,10
1	Строение атома				Аргументировать сложное строение атома и состоятельность различных моделей, отражающих это строение. Формулировать постулаты Бора. Характеризовать корпускулярно-волновой дуализм частиц микромира	
2	Строение атомного ядра. Изотопы				Характеризовать состав атомного ядра. Различать нуклоны и нуклиды, изобары и изотопы	
3	Ядерные реакции				Формулировать современное определение понятия «химический элемент». Записывать уравнения ядерных реакций	
4	Состояние электронов в атоме				Описывать состояние электрона в атоме.	
5	Состояние электронов в атоме				Различать понятия «орбиталь» и «электронное облако». Классифицировать орбитали и описывать их. Устанавливать взаимосвязи между квантовыми	

					<p>числами и строением электронной оболочки атома.</p> <p>Осуществлять внутрипредметные связи с курсом основной школы и курсом органической химии</p>	
6	Порядок заполнения электронами атомных орбиталей в соответствии с принципом минимума энергии, запретом Паули, правилом Хунда, правилом Клечковского				<p>Описывать строение электронных оболочек атомов.</p> <p>Записывать электронные и электронно-графические формулы атомов химических элементов.</p>	
7	Электронные формулы атомов и ионов					
8	Строение атома и периодический закон Д. И. Менделеева				<p>Описывать предпосылки открытия периодического закона.</p> <p>Аргументировать роль личности Д. И. Менделеева в открытии периодического закона.</p> <p>Формулировать периодический закон в соответствии с воззрениями Д. И. Менделеева и современными представлениями</p>	
9	Положения элемента в периодической системе и его свойства. Значение периодического закона				<p>Устанавливать периодичность изменения радиусов атомов, электроотрицательности элементов, их энергии ионизации и энергии сродства к электрону в зависимости от положения элементов в периодической системе.</p> <p>Описывать свойства элементов и образованных</p>	

					ими веществ на основании их положения в периодической системе. Характеризовать значение периодического закона и периодической системы	
10	Обобщение и систематизация знаний по теме «Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева»				Выполнять тесты и упражнения, решать задачи и упражнения по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом	
11	Контрольная работа 1 по теме «Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева»					
	Химическая связь и строение вещества	10				4, 6, 7,8
12	Ионная и ковалентная химическая связь				Аргументировать образование химической связи как результата взаимодействия атомов, приводящее к образованию ионов, молекул и радикалов. Давать основные характеристики химической связи. Раскрывать механизм образования ионной и ковалентной химической связи. Устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки	

13	Типы кристаллических решёток с ковалентной связью: атомная и молекулярная					
14	Комплексные соединения				Характеризовать комплексные соединения и их строение на основе теории Вернера	
15	Классификация комплексов				Классифицировать комплексные соединения	
16	Номенклатура комплексных соединений и их свойства. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Взаимодействие многоатомных спиртов и глюкозы с фелинговой жидкостью. Качественные реакции на ионы Fe^{2+} и Fe^{3+} »				Называть эти соединения в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC. Записывать уравнения реакций диссоциации комплексных соединений. Раскрывать роль комплексных соединений в химическом анализе, промышленности, природе	
17	Металлическая химическая связь				Описывать металлическую химическую связь. Характеризовать общие физические свойства металлов. Устанавливать зависимость между видом химической связи, типом кристаллической решётки и свойствами металлов	
18	Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь				Описывать водородную связь и различать её разновидности. Характеризовать значение водородных связей для описания физических свойств веществ и организации структуры биополимеров. Различать типы межмолекулярного взаимодействия веществ.	

19	Инструктаж по ТБ. Практическая работа 1 «Получение комплексных органических и неорганических соединений и исследование их свойств»				Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства комплексных соединений. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе	
20	Обобщение и систематизация знаний по теме «Химическая связь и строение вещества»				Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом	
21	Контрольная работа 2 по теме «Химическая связь и строение вещества»					
	Дисперсные системы и растворы	8				4, 6, 7
22	Дисперсные системы и их классификация. Грубодисперсные системы				Описывать химические системы и дисперсные в частности. Различать гомогенные и гетерогенные смеси, дисперсионную среду и дисперсную фазу. Классифицировать дисперсные системы	
23	Тонкодисперсные системы. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа				Описывать тонкодисперсные системы и способы их получения. Различать золи и гели.	

	«Знакомство с коллекциями пищевых, медицинских и биологических гелей и зольей. Получение коллоидного раствора хлорида железа(III)»				Характеризовать коагуляцию и синерезис. Раскрывать роль коллоидных систем в природе, на производстве, в медицине и быту.	
24	Растворы как гомогенные системы и их типы: молекулярные, молекулярно-ионные, ионные				Характеризовать раствор как гомогенную систему. Использовать количественные характеристики содержания растворённого вещества в растворе	
25	Способы выражения концентрации растворов				при решении расчётных задач	
26	Инструктаж по ТБ. Практическая работа 2 «Приготовление растворов различной концентрации»				Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними.	
27	Инструктаж по ТБ. Практическая работа 3 «Определение концентрации кислоты титрованием»				Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе	
28	Обобщение и систематизация знаний по теме «Дисперсные системы и растворы»				Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом	
29	Контрольная работа 3 по теме «Дисперсные системы и растворы»					
	Закономерности протекания	10				4, 6, 7,10

	химических реакций					
30	Основы химической термодинамики. Понятие об энтальпии				Характеризовать термодинамическую систему. Различать открытую, закрытую, изолированную термодинамические системы. Использовать понятие энтальпии для характеристики теплосодержания системы. Формулировать первое начало термодинамики. Описывать изохорный и изобарный процессы	
31	Энтальпия. Стандартная энтальпия. Расчёт энтальпии реакции				Различать химические реакции по тепловому эффекту. Характеризовать энтальпию.	
32	Закон Гесса и следствия из него				Формулировать закон Гесса и следствия из него.	
33	Определение тепловых эффектов химических реакций. Закон Гесса				Производить расчёт энтальпии реакции	
34	Энтропия. Второе и третье начала термодинамики				Характеризовать энтропию. Формулировать второе и третье начала термодинамики.	
35	Свободная энергия Гиббса				Аргументировать возможность самопроизвольного протекания химических реакций и подтверждать их расчётами	
36	Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость реакций				Характеризовать скорость химической реакции и предлагать единицы её измерения. Формулировать закон действующих масс и определять границы его применимости	
37	Катализ и катализаторы. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Знакомство с коллекцией				Характеризовать катализ и катализаторы как факторы управления скоростью химической реакции. Описывать механизмы гомо-, гетерогенного	

	СМС, содержащих энзимы»				и ферментативного катализом. Проводить, наблюдать, описывать химический эксперимент и делать выводы на его основе	
38	Химическое равновесие. Смещение химического равновесия				Описывать химическое равновесие, как динамическое состояние химической системы. Формулировать принцип Ле Шателье и предлагать способы смещения равновесия обратимых химических реакций на его основе.	
39	Инструктаж по ТБ. Практическая работа 4 «Изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции»				Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе	
	Химические реакции в водных растворах	17				6, 7,8
40	Вода как слабый электролит. Водородный показатель				Характеризовать воду как слабый электролит и водородный показатель, как количественную характеристику её диссоциации и среды раствора.	
41	Свойства растворов электролитов. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды, для органических и неорганических электролитов»				Раскрывать сущность реакций в растворах электролитов как результат взаимодействия ионов. Отражать это с помощью ионных уравнений.	
42	Кислоты и основания с позиции				Характеризовать кислоты, как соединения,	

	теории электролитической диссоциации				различные по составу, типу образующихся при электролитической диссоциации ионов, а также с позиций протонной теории.	
43	Теория кислот и оснований Бренстеда—Лоури. Сопряжённые кислоты и основания. Амфолиты				Устанавливать сопряжённость кислот и оснований. Описывать амфолиты	
44	Классификация кислот и способы их получения				Характеризовать классификацию органических и неорганических кислот, основные способы их получения и общие химические свойства в свете теории электролитической диссоциации и протолитической теории. Выделять особенности реакций серной и азотной кислот	
45	Общие химические свойства органических и неорганических кислот. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Свойства соляной, разбавленной серной и уксусной кислот»					
46	Окислительные свойства концентрированной серной и азотной кислот					
47	Инструктаж по ТБ. Практическая работа 5 «Исследование свойств минеральных и органических кислот»				Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе	
48	Классификация оснований и способы их получения.				Классифицировать органические и неорганические основания.	

	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Общие химические свойства щелочей. Взаимодействие гидроксида натрия с солями: сульфатом меди(II) и хлоридом аммония». Лабораторная работа «Получение и свойства гидроксида меди(II)»				Характеризовать способы получения и свойства щелочей, нерастворимых и бескислородных оснований в свете теории электролитической диссоциации и протолитической теории	
49	Химические свойства бескислородных оснований (аммиака и аминов): взаимодействие с водой и кислотами					
50	Соли. Классификация, способы получения, Химические свойства солей. Жёсткость воды и способы её устранения. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Свойства растворов солей сульфата меди и хлорида железа(III)»				Характеризовать классификацию солей органических и неорганических кислот, основные способы их получения и общие химические свойства солей в свете теории электролитической диссоциации.	
51	Инструктаж по ТБ. Практическая работа 6 «Получение солей различными способами и исследование их свойств»				Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Наблюдать химические явления и фиксировать	

					результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе	
52	Понятие гидролиза. Гидролиз солей и его классификация. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Исследование среды растворов с помощью индикаторной бумаги»				Описывать гидролиз как обменный процесс. Отражать его с помощью уравнений. Различать типы гидролиза. Предсказывать реакцию среды водных растворов солей	
53	Усиление и подавление обратимого гидролиза. Необратимый гидролиз бинарных соединений					
54	Инструктаж по ТБ. Практическая работа 7 «Гидролиз органических и неорганических соединений»				Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе	
55	Обобщение и систематизация знаний				Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом	
56	Контрольная работа 4 по темам «Закономерности					

	протекания химических реакций и физико-химических процессов» и «Химические реакции в водных растворах»					
	Окислительно-восстановительные процессы	9				4, 6, 7,10
57	Понятие об окислительно-восстановительных реакциях. Степень окисления. Процессы окисления и восстановления. Важнейшие окислители и восстановители. Метод электронного баланса				Описывать окислительно-восстановительные реакции. Отличать их от реакций обмена. Записывать уравнения окислительно-восстановительных реакций с помощью методов электронного баланса и полуреакций. Характеризовать окислительно-восстановительные потенциалы	
58	Метод электронного баланса. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Взаимодействие металлов с неметаллами, а также с растворами солей и кислот. Взаимодействие концентрированных серной и азотной кислот с медью. Окислительные свойства перманганата калия в различных средах»					
59	Методы ионно-электронного баланса (метод полуреакций). Окислительно-восстановительные потенциалы					

60	Понятие электролиза как окислительно-восстановительного процесса, протекающего на электродах. Электролиз расплавов электролитов				Описывать электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Объяснять катодные и анодные процессы с инертными и активными электродами. Записывать схемы и уравнения электролиза расплавов и растворов электролитов.	
61	Электролиз растворов электролитов с инертными электродами. Электролиз растворов электролитов с и активным анодом				Характеризовать практическое значение электролиза и его основные направления	
62	Гальванические элементы. Стандартный водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Современные химические источники тока: батарейки и аккумуляторы. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Ознакомление с коллекцией химических источников тока»				Характеризовать гальванические элементы и другие химические источники тока. Описывать процессы на электродах в гальваническом элементе. Раскрывать роль химических источников тока для производственной и повседневной жизни человека	
63	Коррозия металлов и способы защиты от неё				Характеризовать коррозию металлов как окислительно-восстановительный процесс. Различать типы коррозии. Предлагать способы защиты металлов от коррозии. Устанавливать зависимость между коррозией металлов и условиями окружающей среды	

64	Обобщение и систематизация знаний по теме «Окислительно-восстановительные процессы»				Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом	
65	Контрольная работа 5 по теме «Окислительно-восстановительные процессы»					
	Неметаллы	39				6, 7,8
66	Водород				Аргументировать двойственное положение водорода в периодической системе химических элементов.	
67	Химические свойства водорода, Получение водорода.				Сравнивать свойства водорода со щелочными металлами и галогенами. Характеризовать изотопы водорода, нахождение в природе, строение молекулы, физические свойства, восстановительные и окислительные свойства. Описывать получение водорода в лаборатории и промышленности и его применение	
68	Элементы VIIA-группы — галогены: строение атомов и молекул, галогены-простые вещества, соединения: сравнительная характеристика.				Характеризовать VIIA-группу галогенов в плане сравнения строения атомов и кристаллов, окислительно-восстановительных свойств. Выявлять закономерности изменения свойств галогенов в группе. Описывать способы получения и области применения галогенов и их соединений.	
69	Закономерности изменения физических и химических					

	свойств в VIIA-группе					
70	Галогеноводороды и галогеноводородные кислоты. Галогениды. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Качественные реакции на галогенид-ионы»				Характеризовать строение молекул, свойства галогеноводородных кислот и способы получения. Устанавливать зависимость кислотных свойств этих соединений от величины степени окисления и радиуса атома галогена. Идентифицировать галогенид-ионы. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент	
71	Оксиды хлора. Кислородсодержащие кислоты хлора				Характеризовать оксиды, кислородсодержащие кислоты хлора и их соли: свойства, получение и применение.	
72	Соли кислородсодержащих кислот хлора					
73	Общая характеристика элементов VIA-группы				Давать общую характеристику халькогенов. Сравнивать строение атомов и кристаллов, окислительно-восстановительные свойства халькогенов. Устанавливать закономерности изменения свойств халькогенов в группе. Характеризовать аллотропию кислорода, нахождение в природе, строение молекул кислорода и озона, физические свойства, восстановительные и окислительные свойства кислорода. Описывать получение кислорода и озона в лаборатории и промышленности и их применение.	
74	Кислород					
75	Озон					

					Наблюдать и описывать химический эксперимент	
76	Пероксид водорода. Химические свойства				Характеризовать строение молекулы пероксида водорода и его окислительно-восстановительную двойственность. Описывать области применения и получение пероксида водорода	
77	Сера. Сероводород и сульфиды				Характеризовать строение атома и степени окисления серы как функцию его нормального и возбуждённого состояний. Описывать аллотропные модификации серы и их строение. Объяснять окислительно-восстановительные свойства серы и конкретизировать их химическими реакциями. Раскрывать нахождение серы в природе, её получение и применение	
78	Оксид серы (IV), сернистая кислота и её соли				Описывать свойства оксида серы(IV) и сернистой кислоты, их получение и применение. Характеризовать восстановительные свойства оксида серы(IV) и конкретизировать их уравнениями реакций. Описывать получение и применение диоксида серы, сернистой кислоты и сульфитов. Распознавать сульфит-ионы.	
79	Оксид серы(VI). Серная кислота и её соли				Характеризовать оксид серы (VI) и серную кислоту как кислотные соединения.	
80	Серная кислота и её соли.				Прогнозировать окислительные свойства оксида	

	Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Ознакомление с коллекцией природных соединений серы. Качественная реакция на сульфат-анионы»				серы(VI) и серной кислоты. Описывать получение и применение триоксида серы, серной кислоты и сульфатов. Идентифицировать сульфат-ионы.	
81	Азот				Давать общую характеристику пниктогенов. Сравнивать строение атомов и кристаллов, окислительно-восстановительные свойства пниктогенов. Устанавливать закономерности изменения свойств пниктогенов в группе. Характеризовать нахождение азота в природе, строение молекулы, его физические свойства, восстановительные и окислительные свойства. Описывать получение азота в лаборатории и промышленности и его применение	
82	Аммиак.				Характеризовать физические и химические свойства аммиака на основе состава и строения молекулы. Описывать лабораторный и промышленный способы получения аммиака. Распознавать катион аммония. Характеризовать физические и химические свойства солей аммония и их применение.	
83	Соли аммония					
84	Оксиды азота				Классифицировать оксиды азота.	
85	Азотистая кислота и нитриты				Характеризовать строение молекул, физические и химические свойства оксидов азота.	

					<p>Описывать свойства азотистой кислоты и её солей.</p> <p>Конкретизировать окислительно-восстановительные свойства нитритов уравнениями реакций</p>	
86	Строение молекулы и физические свойства азотной кислоты. Её химические свойства				Характеризовать строение молекулы, физические и химические свойства азотной кислоты как кислоты и сильного окислителя, её получение и применение.	
87	Получение азотной кислоты в промышленности и лаборатории и её применение				Устанавливать зависимость между свойствами нитратов и их применением	
88	Нитраты					
89	Строение атома и аллотропия фосфора. Физические свойства аллотропных модификаций				<p>Характеризовать аллотропию фосфора, строение молекул модификаций, их физические свойства, восстановительные и окислительные свойства фосфора, нахождение в природе, получение и применение.</p> <p>Сравнивать свойства аллотропных модификаций.</p> <p>Устанавливать взаимосвязи между оксидами фосфора, фосфорными кислотами и фосфатами.</p> <p>Характеризовать их свойства и применение.</p> <p>Идентифицировать фосфат-анион.</p> <p>Наблюдать и описывать химический эксперимент</p>	
90	Химические свойства фосфора					
91	Фосфорные кислоты, их физические и химические свойства					
92	Углерод				<p>Давать общую характеристику элементов IVA-группы.</p> <p>Сравнивать аллотропные модификации</p>	
93	Оксиды углерода. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа					

	«Получение углекислого газа взаимодействием мрамора с соляной кислотой и исследование его свойств»				углерода по строению, свойствам и применению. Характеризовать окислительно-восстановительные свойства углерода.	
94	Угольная кислота и её соли. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Качественная реакция на карбонат-анион»				Описывать строение молекул, свойства, получение и применение угарного и углекислого газов. Характеризовать свойства карбонатов и гидрокарбонатов. Приводить примеры важнейших представителей солей угольной кислоты и их значение.	
95	Кремний в природе. Получение и применение кремния. Физические и химические свойства кристаллического кремния				Описывать восстановительные и окислительные свойства кремния, его нахождение в природе, получение и области применения. Устанавливать взаимосвязи между оксидами кремния, кремниевыми кислотами	
96	Оксид кремния(IV), его свойства				и силикатами. Описывать продукцию силикатной промышленности.	
97	Кремниевая кислота и её соли. Силикатная промышленность					
98	Инструктаж по ТБ. Практическая работа 8 «Получение оксидов неметаллов и исследование их свойств»				Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними.	
99	Инструктаж по ТБ.				Наблюдать химические явления и фиксировать	

	Практическая работа 9 «Получение газов и исследование их свойств»				результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе	
100	Обобщение и систематизация знаний по теме «Неметаллы»				Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме.	
101	Выполнение тестовых заданий				Проводить оценку собственных достижений	
102	Выполнение тестовых заданий				в усвоении темы.	
103	Подготовка к контрольной работе				Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом	
104	Контрольная работа 6 по теме «Неметаллы»					
	Металлы	31				4, 6, 7,10
105	Положение щелочных металлов в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строение их атомов. Закономерности изменения физических и химических свойств в зависимости от атомного номера металла				Объяснять закономерности изменения физических и химических свойств щелочных металлов в зависимости от их атомного номера. Характеризовать нахождение в природе, получение и применение щелочных металлов в свете общего, особенного и единичного. Описывать бинарные кислородные соединения щелочных металлов и устанавливать генетическую связь между соединениями.	
106	Оксиды, их получение и свойства. Щёлочи, их свойства и применение. Соли щелочных металлов, их представители и значение				Характеризовать свойства металлов, оксидов, гидроксидов и солей щелочных металлов и их применение. Идентифицировать соединения щелочных металлов. Наблюдать и описывать химический эксперимент	
107	Строение атомов меди и					

	серебра. Физические и химические свойства этих металлов, их получение и применение. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Качественные реакции на катионы меди и серебра»				Характеризовать строение атомов, физические и химические свойства меди и серебра. их соединений. Описывать свойства и применение оксидов и важнейших солей серебра и меди. Распознавать катионы меди и серебра.	
108	Свойства и применение важнейших соединений: оксидов меди(I) и (II), серебра(I); солей меди(II) (хлорида и сульфата) и серебра (фторида, нитрата, хромата и ацетата)					
109	Бериллий, магний и щёлочноземельные металлы				Давать общую характеристику элементов ПА-группы на основе их положения в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов.	
110	Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства. Применение щёлочноземельных металлов и их важнейших соединений				Устанавливать закономерности изменения свойств в ПА-группе. Характеризовать нахождение в природе, получение и применение щёлочноземельных металлов в свете общего, особенного и единичного. Описывать бинарные кислородные соединения щёлочноземельных металлов и устанавливать генетическую связь между их соединениями. Характеризовать свойства металлов, оксидов,	

					гидроксидов и солей щелочных металлов и их применение. Идентифицировать соединения магния, кальция, бария. Наблюдать и описывать химический эксперимент	
111	Жесткость воды и способы её устранения				Характеризовать временную и постоянную жёсткость воды. Устанавливать взаимосвязь между причинами жёсткости и способами её устранения. Описывать вред жёсткой воды. Наблюдать и описывать химический эксперимент	
112	Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов цинка. Его физические и химические свойства				Описывать строение атома, физические химические свойства, получение и применение цинка. Аргументировать амфотерные свойства оксида и гидроксида цинка химическим экспериментом.	
113	Нахождение в природе, получение и применение цинка. Оксид, гидроксид и соли цинка: их свойства и применение. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Получение и исследование свойств гидроксида цинка»				Характеризовать комплексообразование на примере цинкатов.	
114	Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения				Описывать строение атома, физические химические свойства, получение и применение алюминия.	

	атомов алюминия. Его физические и химические свойства. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Взаимодействие алюминия с растворами кислот и щелочей»				Аргументировать амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия химическим экспериментом. Характеризовать комплексообразование на примере алюминатов.	
115	Оксид, гидроксид и соли алюминия (в которых алюминий находится в виде катиона и алюминаты): их свойства и применение. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Получение и изучение свойств гидроксида алюминия»					
116	Органические соединения алюминия					
117	Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов хрома. Его физические и химические свойства				Характеризовать хром по его положению в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строению атомов, физические и химические свойства, получение и применение хрома. Прогнозировать свойства важнейших соединений (оксидов и гидроксидов хрома) в зависимости от степени окисления хрома. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент	
118	Свойства, получение и применение важнейших соединения хрома					
119	Хроматы и дихроматы, их взаимопереходы и окислительные свойства					
120	Положение в периодической				Характеризовать марганец по его положению	

	системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов марганца. Его физические и химические свойства				в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строению атомов, физические и химические свойства, получение и применение марганца. Прогнозировать свойства важнейших	
121	Получение, свойства и применение важнейших соединений марганца				соединений (оксидов, гидроксидов и солей марганца) в зависимости от степени окисления марганца	
122	Соли марганца (VII), зависимость их окислительных свойств от среды раствора					
123	Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов железа. Его физические и химические свойства. Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Коллекция железосодержащих руд, чугуна и стали»				Характеризовать железо по его положению в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строению атомов, физические и химические свойства, получение (чугуна и стали) и применение железа и его сплавов. Прогнозировать свойства важнейших соединений (оксидов и гидроксидов железа) в зависимости от степени окисления железа.	
124	Нахождение в природе, получение (чугуна и стали) и применение железа				Распознавать катионы железа(II) и (III)	
125	Получение, свойства и применение важнейших соединений железа(II) и (III). Инструктаж по ТБ. Лабораторная работа «Получение нерастворимых					

	гидроксидов железа и изучение их свойств. Получение комплексных соединений железа»					
126	Решение экспериментальных задач по теме Инструктаж по ТБ. Практическая работа 10 «Получение соединений металлов и исследование их свойств»				Экспериментально получать наиболее распространённые соединения металлов и изучать их свойства	
127	Инструктаж по ТБ. Практическая работа 11 «Решение экспериментальных задач по темам «Металлы» и «Неметаллы»					
128	Обобщение и систематизация знаний по теме «Металлы»				Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме.	
129	Подготовка к контрольной работе				Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом	
130	Контрольная работа 7 по теме «Металлы»					
131	Обобщение и систематизация знаний по курсу общей химии					
132	Итоговая контрольная работа по курсу общей химии					
133	Обобщение и систематизация знаний по курсу общей химии				Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме.	

					Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом	
134	Обобщение и систематизация знаний по курсу общей химии					
135	Повторение					
136	Резервное время – 1 час					