

Приложение к основной общеобразовательной
программе среднего общего образования, утвержденной
приказом директора
МКОУ «Тельмановская СОШ»
от 28.08.2018 №190-ОД

Рабочая программа учебного предмета
Химия (профильный уровень)
10-11 класс

Пояснительная записка к рабочей учебной программе

Программа составлена на основе основной общеобразовательной программы среднего общего образования, Фундаментального ядра содержания общего среднего образования и Требований к результатам среднего общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования, УМК .

Однако содержание рабочей программы имеет особенности, обусловленные, во-первых, предметным содержанием и, во-вторых, психологическими возрастными особенностями обучающихся.

При изучении химии, где ведущую роль играет познавательная деятельность, основные виды деятельности обучающихся на уровне учебных действий включают умения характеризовать, объяснять, классифицировать, овладевать методами научного познания, полно и точно выражать свои мысли, аргументировать свою точку зрения, работать в группе, представлять и сообщать химическую информацию в устной и письменной форме и др.

Изучение химии на ступени среднего общего образования направлено на достижение следующих целей:

Главные цели среднего общего образования:

- формирование целостного представления о мире, основанного на приобретенных знаниях, умениях и способах деятельности;
- приобретение опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания;
- подготовка к осуществлению осознанного выбора индивидуальной образовательной или профессиональной траектории.

Большой вклад в достижение главных целей среднего (полного) общего образования вносит изучение химии, которое призвано обеспечить:

- 1) формирование системы химических знаний как компонента естественнонаучной картины мира;
- 2) развитие личности обучающихся, их интеллектуальное и нравственное совершенствование, формирование у них гуманистических отношений и экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности;

3) выработку у обучающихся понимания общественной потребности в развитии химии, а также формирование у них отношения к химии как возможной области будущей практической деятельности;

4) формирование умений безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни.

Цели изучения химии в средней (полной) школе:

- формирование у обучающихся умения видеть и понимать ценность образования, значимость химического знания для каждого человека, независимо от его профессиональной деятельности;
- формирование у обучающихся умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определенной системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;
- формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественнонаучной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности — природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого химические знания;
- приобретение обучающимися опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания; ключевых навыков, имеющих универсальное значение для различных видов деятельности (навыков решения проблем, принятия решений, поиска, анализа и обработки информации, коммуникативных навыков, навыков измерений, навыков сотрудничества, навыков безопасного обращения с веществами в повседневной жизни).

Планируемые результаты освоения учебного предмета.

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

- 1) в ценностно-ориентационной сфере — чувство гордости за российскую химическую науку, гуманизм, отношение к труду, целеустремленность;
- 2) в трудовой сфере — готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной и профессиональной траектории;
- 3) в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — умение управлять своей познавательной деятельностью.

Метапредметными результатами освоения выпускниками основной школы программы по химии являются:

- 1) использование умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применении основных методов познания (системно-информационный анализ, моделирование) для изучения различных сторон окружающей действительности;
- 2) использование основных интеллектуальных операций: формулирование гипотез, анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизация, выявление причинно-следственных связей, поиск аналогов;
- 3) умение генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
- 4) умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;
- 5) использование различных источников для получения химической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата.

В области предметных результатов изучение химии предоставляет ученику возможность на ступени среднего (полного) общего образования научиться на профильном уровне

- 1) в познавательной сфере:
 - а) давать определения изученным понятиям;
 - б) описывать демонстрационные и самостоятельно проведенные эксперименты, используя для этого естественный (русский, родной) язык и язык химии;

- в) объяснять строение и свойства изученных классов неорганических и органических соединений;
 - г) классифицировать изученные объекты и явления;
 - д) наблюдать демонстрируемые и самостоятельно проводимые опыты, химические реакции, протекающие в природе и в быту;
 - е) исследовать свойства неорганических и органических веществ, определять их принадлежность к основным классам соединений;
 - ж) обобщать знания и делать обоснованные выводы о закономерностях изменения свойств веществ;
 - з) структурировать учебную информацию;
 - и) интерпретировать информацию, полученную из других источников, оценивать ее научную достоверность;
 - к) объяснять закономерности протекания химических реакций, прогнозировать возможность их протекания на основе знаний о строении вещества и законов термодинамики;
 - л) объяснять строение атомов элементов 1—4-го периодов с использованием электронных конфигураций атомов;
 - м) моделировать строение простейших молекул неорганических и органических веществ, кристаллов;
 - н) проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям;
 - о) характеризовать изученные теории;
 - п) самостоятельно добывать новое для себя химическое знание, используя для этого доступные источники информации;
- 2) в ценностно-ориентационной сфере — прогнозировать, анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ;
- 3) в трудовой сфере — самостоятельно планировать и проводить химический эксперимент, соблюдая правила безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;
- 4) в сфере физической культуры — оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

Внесенные изменения

С целью повышения интереса у учащихся к предмету, закрепления материала сразу после его изучения, отработки практи-

ческих навыков в течение учебного года практические работы не проводятся в виде практикума, а включены в учебные темы.

Содержание учебного предмета.

3 ч в неделю; всего 102 ч,

Введение (5 ч)

Предмет органической химии. Особенности строения и свойств органических соединений. Значение и роль органической химии в системе естественных наук и в жизни общества. Краткий очерк истории развития органической химии.

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: σ - и π -. Образование молекул H_2 , Cl_2 , N_2 , HCl , H_2O , NH_3 , CH_4 , C_2H_4 , C_2H_2 . Водородная связь. 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 ацетилена. Геометрия молекул этих веществ и характеристика видов ковалентной связи в них. Модель Гиллеспи для объяснения взаимного отталкивания гибридных орбиталей и их расположения в пространстве с минимумом энергии.

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 . Модель отталкивания гибридных орбиталей, выполненная с помощью воздушных шаров.

Тема 1. Строение и классификация органических соединений (12 ч)

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. 1. Изготовление моделей молекул веществ — представителей различных классов органических соединений. Тема 2. Реакции органических соединений (6 ч)

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 донорно-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. 1. Вычисление выхода продукта реакции от теоретически возможного. 2. Комбинированные задачи.

Демонстрации. Взрыв смеси метана с хлором. Обесцвечивание бромной воды этиленом и ацетиленом. Получение фенолоформальдегидной 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).

Практическая работа (1 ч) 1. Качественный анализ органических соединений.

Тема 3. Углеводороды (25ч)

Понятие об углеводородах.

А л к а н ы. 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.

А л к е н ы. 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. Поляризация π -связи в молекулах алкенов на примере пропена. 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. Окисление алкенов в «мягких» и «жестких» условиях.

А л к и н ы. Гомологический ряд алкинов. Общая формула. Строение молекулы ацетилен 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 ацетилен в бензол. Окисление алкинов. Особые свойства терминальных алкинов. Применение алкинов.

А л к а д и е н ы. Общая формула алкадиенов. Строение молекул. Изомерия и номенклатура алкадиенов. Физические свойства. Взаимное расположение π -связей в молекулах алкадиенов: кумулированное, сопряженное, изолированное. Особенности строения сопряженных алкадиенов, их получение. Аналогия в химических свойствах алкенов и алкадиенов. Полимеризация алкадиенов. Натуральный и синтетический каучуки. Вулканизация каучука. Резина. Работы С. В. Лебедева. Особенности реакций присоединения к алкадиенам с сопряженными π -связями.

Ц и к л о а л к а н ы. Гомологический ряд и общая формула циклоалканов. Напряжение цикла в C_3H_6 , C_4H_8 и C_5H_{10} , конформации C_6H_{12} . Изомерия циклоалканов (углеродного скелета, цис-, транс-, межклассовая). Химические свойства циклоалканов: горение, разложение, радикальное замещение, изомеризация. Особые свойства циклопропана, циклобутана.

А р е н ы. Бензол как представитель аренов. Строение молекулы бензола. Сопряжение π -связей. Изомерия и номенклатура аренов, их получение. Гомологи бензола. Влияние боковой цепи на электронную плотность сопряженного π -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. Радикальное хлорирование бензола. Условия проведения реакции радикального хлорирования бензола. Каталитическое гидрирование бензола. Механизм реакций электрофильного замещения: галогенирования и нитрования 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. Происхождение природных источников углеводородов. Риформинг, алкилирование и ароматизация нефтепродуктов. Экологические аспекты добычи, переработки и использования полезных ископаемых.

Расчетные задачи. 1. Нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объему) продуктов сгорания.

2. Нахождение молекулярной формулы вещества по его относительной плотности и массовой доле элементов в соединениях.

3. 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 ацетиленов из карбида кальция. Взаимодействие ацетиленов с бромной водой. Взаимодействие ацетиленов с раствором

перманганата калия. Горение ацетилена. Взаимодействие ацетилена с раствором соли меди или серебра.

Модели (шаростержневые и объемные) молекул алкадиенов с различным взаимным расположением π -связей. Деполимеризация каучука. Модели (шаростержневые и объемные) молекул алкадиенов с различным взаимным расположением π -связей. Коагуляция млечного сока каучуконосов (молочая, одуванчиков или фикуса). 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. 2. Изготовление парафинированной бумаги, испытание ее свойств — отношение к воде и жирам.

3. Обнаружение H_2O , сажи, CO_2 в продуктах горения свечи.

4. Изготовление моделей галогеналканов. 5. Обнаружение непредельных соединений в нефтепродуктах. 6. Ознакомление с образцами полиэтилена и полипропилена. 7. Распознавание образцов алканов и алкенов. 8. Обнаружение воды, сажи и углекислого газа в продуктах горения углеводородов. 9. Изготовление моделей алкинов и их изомеров. 10. Ознакомление с коллекцией «Каучук и резина». 11. Ознакомление с физическими свойствами бензола. 12. Изготовление и использование простейшего прибора для хроматографии. 13. Распознавание органических веществ. 14. Определение качественного состава парафина или бензола. 15. По-

лучение ацетилена и его окисление раствором KMnO_4 или бромной водой.

Практическая работа (1 ч) 2. Углеводороды.

Тема 4. Кислородсодержащие соединения (27 ч)

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. Особенности электронного строения молекул спиртов. Химические свойства спиртов, обусловленные наличием в молекулах гидроксильных групп: образование алкогولات, взаимодействие с галогеноводородами, межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация, этерификация, 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.

Ф е н о л ы. 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. Классификация фенолов. Сравнение кислотных свойств веществ, содержащих гидроксильную группу: воды, одно- и многоатомных спиртов, фенола. Электрофильное замещение в бензольном кольце. Применение производных фенола.

А л ь д е г и д ы и к е т о н ы. 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. Взаимное влияние атомов в молекулах. Галогенирование альдегидов и кетонов по ионному механизму на свету. Качественная реакция на метилкетоны.

К а р б о н о в ы е к и с л о т ы. Строение молекул карбоновых кислот и карбоксильной группы. Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот и их зависимость от строения молекул. Карбоновые кислоты в природе. Биологическая роль карбоновых кислот. 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 π -связи в молекуле. Реакции электрофильного замещения с участием бензойной кислоты.

С л о ж н ы е э ф и р ы. Строение сложных эфиров. Изомерия сложных эфиров (углеродного скелета и межклассовая). Номенклатура сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации, гидролиз сложных эфиров. Равновесие реакции этерификации — 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).

Ж и р ы. 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 просто-

го 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. 16. Растворение глицерина в воде. 17. Взаимодействие глицерина с $\text{Cu}(\text{OH})_2$. 18. Ректификация смеси вода—этанол (1—2 стадии). 19. Взаимодействие фенола с раствором щелочи. 20. Распознавание растворов фенолята натрия и карбоната натрия (барботаж выдыхаемого воздуха или действие сильной кислоты). 21. Взаимодействие фенола с бромной водой. 22. Распознавание водных растворов фенола и глицерина. 23. Знакомство с физическими свойствами отдельных представителей альдегидов и кетонов: ацетальдегида, ацетона, водного раствора формальдегида. 24. Окисление этанола в этаналь. 25. Реакция «серебряного зеркала». 26. Окисление альдегидов гидроксидом меди (II). 27. Получение фенолоформальдегидного полимера. 28. Взаимодействие раствора уксусной кислоты с магнием (цинком), оксидом меди (II), гидроксидом железа (III), раствором карбоната натрия, раствором стеарата калия (мыла). 29. Ознакомление с образцами сложных эфиров. 30. Отношение сложных эфиров к воде и органическим веществам (например, красителям).

31. Выведение жирного пятна с помощью сложного эфира. 32. Растворимость жиров в воде и органических растворителях. 33. Распознавание сливочного масла и маргарина с помощью подкисленного теплого раствора $KMnO_4$. 34. Получение мыла. 35. Сравнение моющих свойств хозяйственного мыла и СМС в жесткой воде.

Экспериментальные задачи. 1. Распознавание растворов ацетата натрия, карбоната натрия, силиката натрия и стеарата натрия. 2. Распознавание образцов сливочного масла и маргарина. 3. Получение карбоновой кислоты из мыла. 4. Получение уксусной кислоты из ацетата натрия.

Практические работы (3 ч)

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

Тема 5. Углеводы (8 ч)

Моно-, ди- и полисахариды. Представители каждой группы. Биологическая роль углеводов. Их значение в жизни человека и общества.

Моносахариды. Глюкоза, ее физические свойства.

Строение молекулы. Равновесия в растворе глюкозы. 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. Сравнение строения молекул и химических свойств глюкозы и фруктозы. Фруктоза в природе и ее биологическая роль.

Дисахариды. Строение дисахаридов. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Сахароза, лактоза, мальтоза, 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. Поли-

сахариды 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 сахара кальция и выделение сахарозы из раствора сахара 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. 36. Ознакомление с физическими свойствами глюкозы (аптечная упаковка, таблетки). 37. Взаимодействие с $\text{Cu}(\text{OH})_2$ при различной температуре. 38. Кислотный гидролиз сахарозы. 39. Знакомство с образцами полисахаридов. 40. Обнаружение крахмала с помощью качественной реакции в меде, хлебе, клетчатке, бумаге, клейстере, йогурте, маргарине.

41. Знакомство с коллекцией волокон.

Экспериментальные задачи. 1. Распознавание растворов глюкозы и глицерина. 2. Определение наличия крахмала в меде, хлебе, маргарине.

Практическая работа (1 ч) 6. Углеводы

Тема 6. Азотсодержащие соединения (10 ч)

А м и н ы. 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. Алкилирование и ацилирование аминов. Взаимное влияние атомов в молекулах на примере аммиака, алифатических и ароматических аминов. Применение аминов.

А м и н о к и с л о т ы и б е л к и. Состав и строение молекул аминокислот. Изомерия аминокислот. Двойственность кислотно-основных свойств аминокислот и ее причины. Взаимодействие

аминокислот с основаниями. Взаимодействие аминокислот с кислотами, образование сложных эфиров. 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. Четвертичная структура белков как агрегация белковых и небелковых молекул. 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. 42. Изготовление шаростержневых моделей молекул изомерных аминов. 43. Изготовление моделей изомерных молекул состава $C_3H_7NO_2$. 44. Растворение белков в воде и их коагуляция. 45. Обнаружение белка в курином яйце и в молоке.

Практическая работа (1 ч) 7. Идентификация органических соединений.

Тема 7. Биологически активные соединения (9 ч)

В и т а м и н ы. 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. Отдельные представители водорастворимых витаминов (С, РР, группы В) и жирорастворимых витаминов (А, D, Е), их биологическая роль.

Ф е р м е н т ы. 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 рН среды. Особенности строения и свойств в сравнении с неорганическими катализаторами.

Г о р м о н ы. 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.

Л е к а р с т в а. Понятие о лекарствах как химиотерапевтических препаратах. Группы лекарств: сульфамиды (стрептоцид), антибиотики (пенициллин), аспирин. Безопасные способы применения, лекарственные формы. Краткие исторические сведения о возникновении и развитии химиотерапии. Механизм действия некоторых лекарственных препаратов, строение молекул, прогнозирование свойств на основе анализа химического строения. Антибиотики, их классификация по строению, типу и спектру действия.

Дисбактериоз. Наркотики, наркомания и ее профилактика. Демонстрации. Образцы витаминных препаратов. Поливитамины. Иллюстрации фотографий животных с различными формами авитаминозов. Сравнение скорости разложения H_2O_2 под действием фермента (каталазы) и неорганических катализаторов (KI, $FeCl_3$, 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. 46. Обнаружение витамина А в растительном масле. 47. Обнаружение витамина С в яблочном соке. 48. Обнаружение витамина D в желтке куриного яйца. 49. Ферментативный гидролиз крахмала под действием амилазы. 50. Разложение пероксида водорода под действием каталазы.

51. Действие дегидрогеназы на метиленовый синий. 52. Испытание растворимости адреналина в воде и соляной кислоте. 53. Обнаружение аспирина в готовой лекарственной форме (реакцией гидролиза или цветной реакцией с сульфатом бериллия).

ОБЩАЯ ХИМИЯ. 11 КЛАСС

(3 ч в неделю; всего 102 ч)

Тема 1. Строение атома (10 ч)

А т о м — с л о ж н а я ч а с т и ц а. Атом — сложная частица. Доказательства сложности строения атома: катодные рентгеновские лучи, фотоэффект, радиоактивность. Открыты 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. Квантовые числа: главное, орбитальное (побочное), магнитное и спиновое. Правила заполнения энергетических уровней и орбиталей электронами. Принцип минимума энергии, запрет Паули, правило Хунда, правило Клечковского. 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. 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 и сверхбольших. Особенности строения атомов актиноидов и лантаноидов.

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.

Тема 2. Строение вещества.

Дисперсные системы (16 ч)

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: σ - и π -связи. Кратность ковалентных связей и их классификация по этому признаку: одинарная, двойная и т. д. Механизмы образования кова-

лентной связи: обменный и донорно-акцепторный. Основные свойства

ковалентной связи: насыщенность, направленность, дипольный момент. Полярность связи и полярность молекулы. 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. Вандерваальсово взаимодействие. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие между молекулами. Условность разделения веществ по типам связи, единая природа химической связи.

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

Теория строения химических соединений. Предпосылки создания теории строения химических соединений: работы предшественников А. М. Бутлерова (Ж. Б. Дюма, Ф. Велер, Ш. Ф. Жерар, Ф. А. Кекуле), съезд естествоиспытателей в г.Шпейере. Личностные качества А. М. Бутлерова. Основные положения теории химического строения органических соединений и современной теории строения. Изомерия в органической и неорганической химии. Взаимное влияние атомов в молекулах органических и неорганических веществ. 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 и х т е о р и й х и м и и. 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), предсказаниях (новые элементы — Ga, Se, Ge и новые вещества — изомеры) и развитии (три формулировки).

Полимеры органические и неорганические

с к и е. 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.).

Д и с п е р с н ы е с и с т е м ы. 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. Тонкодисперсные коллоидные системы: золи и гели. Эффект Тиндала. Коагуляция в коллоидных растворах. Синерезис в гелях. Расчетные задачи. 1. Расчеты по химическим формулам.

2. Расчеты, связанные с понятиями «массовая доля» и «объемная доля» компонентов смеси. 3. 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 -гибрид-

ных 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. 1. Знакомство с коллекциями пищевых, медицинских и биологических гелей и зольей. 2. Получение коллоидного раствора хлорида железа (III). Тема 3. Химические реакции (22 ч)

Классификация химических реакций органической и неорганической химии.

Понятие о химической реакции, отличие ее от ядерной реакции. Расщепление ядер, термоядерный синтез, ядерный обмен. 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. Типы реагентов и понятие о механизмах химических реакций (ионном и свободнорадикальном).

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 и метод полуреакций. 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. Ферментативный катализ и его механизм. Промоторы. Каталитические яды. Ингибиторы.

Механизм действия катализаторов.

Обратимость химических реакций. Хими-

ч е с к о е р а в н о в е с и е. Обратимые химические реакции, изменение энергии Гиббса в обратимом процессе. Химическое равновесие и его динамический характер. Константа химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Смещение химического равновесия.

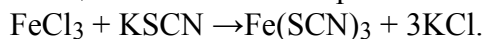
Электролитическая диссоциация. Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация, механизм диссоциации веществ с различными видами связи. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации и ее зависимость от различных факторов. Константа диссоциации. Произведение растворимости. Ионное произведение воды.

Понятие рН. Водородный показатель.

Г и д р о л и з. 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. Гидролиз органических соединений в промышленности (омыление жиров, получение гидролизного спирта и т. д.). Усиление и подавление обратимого гидролиза. Значение гидролиза в промышленности и в быту.

Расчетные задачи. 1. Расчеты по термохимическим уравнениям. 2. Вычисление теплового эффекта реакции по теплоте образования реагирующих веществ и продуктов реакции. 3. Определение рН раствора заданной молярной концентрации. 4. Расчет средней скорости реакции по концентрациям реагирующих веществ. 5. Вычисления с использованием понятия «температурный коэффициент скорости реакции». 6. 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. Сернокислый и ферментативный гидролиз углеводов.

Лабораторные опыты. 3. Разложение пероксида водорода с помощью оксида меди (II) и каталазы. 4. Знакомство с коллекцией СМС, содержащих энзимы. 5. Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды для органических и неорганических электролитов. 6. 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».

Тема 4. Вещества и их свойства (45ч)

Классификация неорганических веществ. Вещества простые и сложные. Благородные газы. Сравнительная характеристика простых веществ: металлов и неметаллов, относи-

тельность этой классификации. Сложные вещества: бинарные соединения (оксиды, галогениды, сульфиды и т. д.), гидроксиды, соли.

Понятие о комплексном соединении. Основы координационной теории строения комплексных соединений А. Вернера. 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, циклоалканы, алкадиены, арены, галогенопроизводные углеводородов). Функциональные группы (гидроксильная, карбонильная, карбоксильная, нитрогруппа, аминогруппа) и классификация веществ по этому признаку. Гетерофункциональные соединения. Гетероциклические соединения.

М е т а л л ы. 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.

К о р р о з и я м е т а л л о в. 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. Гальванические элементы. Процессы на электродах в гальваническом элементе. Аккумулятор. Топливные элементы.

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. Кислородные соединения хлора.

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: промышленное производство, 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. Силикатная промышленность.

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, муравьиной и щавелевой 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. Относительность деления соединений на кислоты и основания.

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. 1. Вычисление массы или объема продуктов реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси. 2. Вычисление массы исходного вещества, если известен практический выход и массовая его доля от теоретически возможного. 3. Вычисления по химическим уравнениям реакций, если одно из реагирующих веществ дано в избытке. 4. Определение молекулярной формулы вещества по массовым долям элементов. 5. Определение молекулярной формулы газообразного вещества по известной относительной плотности и массовым долям элементов. 6. Нахождение молекулярной формулы вещества по массе (объему) продуктов сгорания. 7. 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 иодом), с растворами кислот и щелочей. Горение металлов (цинк, железа, магния 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 и этиловым спиртом. Взаимодействие натрия с серой. Образцы металлов ПА группы. Взаимодействие кальция с водой. Горение магния в воде и твердом углекислом газе. Качественные реакции на катионы магния, кальция, бария. Реакции окрашивания пламени солями металлов ПА группы. Использование гидроксида меди (II) в качественных реакциях органических соединений. Переход хромата в дихромат и обратно. Получение и исследование свойств гидроксида хрома (III). Окислительные свойства дихромата калия. Окислительные свойства перманганата калия в реакциях с органическими и неорганическими соединениями. Модели кристаллических решеток иода, алмаза, графита. Взрыв смеси водорода с кислородом (гремучего газа).

Горение серы, фосфора и угля в кислороде. Обесцвечивание бромной (иодной) 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. Схема промышленной установки фракционной перегонки воздуха. 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. Реакция «серебряного зеркала» для муравьиной кислоты. Взаимодействие аммиака и метиламина с хлороводородом и водой. Взаимодействие раствора гидроксида натрия с амфотерным гидроксидом цинка или алюминия.

Осуществление превращений.

Лабораторные опыты. 7. Ознакомление с образцами представителей разных классов неорганических веществ. 8. Взаимодействие многоатомных спиртов и глюкозы с фелинговой жидкостью. 9. Качественные реакции на ионы Fe^{2+} и Fe^{3+} . 10. Ознакомление с образцами представителей разных классов органических веществ. 11. Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей. 12. Ознакомление с коллекцией руд. 13. Ознакомление с коллекцией химических источников тока (батарейки, свинцовые аккумуляторы и т. д.). 14. Взаимодействие алюминия с растворами кислот и щелочей. 15. Получение и изучение свойств гидроксида алюминия. 16. Качественные реакции на катионы меди. 17. Разложение гидроксида меди (II). 18. Получение и исследование свойств гидроксида цинка. 19. Качественные реакции на галогенид-ионы. 20. Ознакомление с коллекцией природных соединений серы. 21. Качественные реакции на сульфид-, сульфит- и сульфат-анионы. 22. Качественная реакция на ион аммония. 23. Распознавание нитратов. 24. Качественная реакция на фосфат-анион. 25. Получение углекислого газа взаимодействием мрамора с соляной кислотой и исследование его свойств. 26. Качественная реакция на карбонат-анион. 27. Получение кремниевой кислоты взаимодействием раствора силиката натрия с сильной кислотой. 28. 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.

Тема 5. Химия и общество (9ч)

Х и м и я и п р о з в о д с т в о. Химическая промышленность. Химическая технология. Сырье для химической промышленности. Вода в химической промышленности. Энергия для химического производства. Научные принципы химического производства. За-

щита окружающей среды и охрана труда при химическом производстве. Производство аммиака и метанола в сравнении. Биотехнология. Нанотехнология.

Химия сельского хозяйства. 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 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.

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.

Лабораторные опыты. 29. Ознакомление с образцами средств бытовой химии и лекарственных препаратов, изучение инструкций к ним по правильному и безопасному применению. 30. Изучение международной символика по уходу за текстильными изделиями и маркировки на упаковках пищевых продуктов.

Тематическое планирование

<i>тема урока</i>	<i>содержание урока</i>	<i>виды учебной деятельности</i>	
10 класс (3 часа в неделю, всего 102 часа)			
10 КЛАСС. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ. УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ (3 ч в неделю; всего 102ч)			
5	ВВЕДЕНИЕ		
1	Предмет органической химии.	Предмет органической химии. Особенности строения и свойств органических соединений. Значение и роль органической химии в системе естественных наук и в жизни общества. <i>Краткий очерк истории развития органической химии. Демонстрации.</i> Коллекция органических веществ, материалов и изделий из них	Сравнивать предметы органической и неорганической химии. Устанавливать взаимосвязи органической химии в системе естественных наук и ее роль в жизни общества
1	Теория строения органических соединений	Предпосылки создания теории строения: работы предшественников (теория радикалов и теория	Объяснять изученные положения теории химического строения А. М. Бутлерова.

	ний А. М. Бутлерова	<p>типов), работы А. Кекуле и Э. Франкланда, участие в съезде врачей и естествоиспытателей в г. Шпейере. Основные положения теории строения А. М. Бутлерова. Химическое строение и свойства органических веществ. Изомерия на примере <i>n</i>-бутана и изобутана.</p> <p><i>Демонстрации.</i> Модели молекул CH_4 и CH_3OH; C_2H_2, C_2H_4 и C_6H_6; <i>n</i>-бутана и изобутана. Взаимодействие натрия с этанолом и отсутствие взаимодействия с диэтиловым эфиром. Коллекция полимеров, природных и синтетических каучуков, лекарственных препаратов, красителей</p>	<p>Отражать на письме зависимость свойств органических соединений от их строения на примере изомеров. Наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
1	Строение атома углерода	<p>Электронное облако и орбиталь, их формы: <i>s</i>- и <i>p</i>-. Электронные и электронно-графические формулы атома углерода в нормальном и возбужденном состояниях. Ковалентная химическая связь и ее разновидности: σ- и π-. Образование молекул H_2, Cl_2, N_2, HCl, H_2O, NH_3, CH_4, C_2H_4, C_2H_2. <i>Водородная связь.</i></p>	<p>Различать понятия «электронная оболочка» и «электронная орбиталь».</p> <p>Описывать нормальное и возбужденное состояния атом углерода и отражать их на письме. Характеризовать ковалентную и водородную связи. Объяснять механизмы их образования</p>

		<p>Образование ионов NH_4^+ и H_3O^+.</p> <p>Сравнение обменного и донорно-акцепторного механизмов образования ковалентной связи.</p> <p>Демонстрации. Шаростержневые и объемные модели молекул H_2, Cl_2, N_2, H_2O, CH_4</p>	
2	Валентные состояния атома углерода	<p>Первое валентное состояние — sp^3-гибридизация — на примере молекул метана и других алканов. Второе валентное состояние — sp^2-гибридизация — на примере молекулы этилена. Третье валентное состояние — sp-гибридизация — на примере молекулы ацетилена.</p> <p>Геометрия молекул этих веществ и характеристика видов ковалентной связи в них.</p> <p><i>Модель Гиллеси для объяснения взаимного отталкивания гибридных орбиталей и их расположения в пространстве с минимумом энергии.</i></p> <p>Демонстрации. Шаростержневые и объемные модели CH_4,</p>	Устанавливать соответствие между валентными состояниями атома углерода и типами гибридизации. Определять зависимость между геометрией молекул органических соединений и типом гибридизации орбиталей в молекулах углеводородов

			C_2H_4 , C_2H_2 . <i>Модель отталкивания гибридных орбиталей с помощью воздушных шаров</i>	
12	ТЕМА 1. СТРОЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ			
3	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. Демонстрации. Образцы представителей различных классов органических соединений и их модели	Определять принадлежность органического соединения к определенному классу на основе строения углеродного скелета и наличия функциональных групп в составе молекул	
2	Основы номенклатуры органических соединений	<i>Тривиальные названия веществ.</i> Номенклатура рациональная и ИЮПАК (IUPAC). Принципы образования названий органических соединений по ИЮПАК замещения, родоначальной структуры, старшинства характеристических групп	Называть органические соединения в соответствии с правилами номенклатуры ИЮПАК. Находить синонимы тривиальных названий органических соединений	

2	Изомерия в органической химии и ее виды	<p>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. <i>Биологическое значение оптической изомерии. Отражение особенностей строения молекул геометрических и оптических изомеров в их названиях. Демонстрации.</i> Шаростержневые модели молекул</p>	<p>Определять зависимость свойств органических соединений от их строения на примере изомерии. Различать типы и виды изомерии молекул органических соединений. Моделировать строение молекул изомеров</p>
2	Систематизация знаний по строению и классификации органических соединений	<p>Краткие (до 5 мин) сообщения учащихся по основным вопросам темы, решение задач на вывод формул органических соединений, упражнений на составление моделей молекул, выполнение тестов. Подготовка к контрольной работе. Лабораторные опыты. 1. Изготовление моделей молекул веществ — представителей различ-</p>	<p>Производить расчеты для вывода формул органических соединений. Определять источники информации, получать и анализировать информацию, готовить информационный продукт и представлять его. Совершенствовать коммуникативную компетентность, выступая перед одноклассниками, отстаивая и обосновывая собственную точку зрения,</p>

		ных классов органических соединений	уважать мнение оппонента при обсуждении вопросов семинара и сообщений (собственного и одно-классников). Моделировать молекулы веществ — представителей различных классов органических соединений
1	Контрольная работа № 1	Учет и контроль знаний по теме «Строение и классификация органических соединений»	Проводить рефлексию собственных достижений в познании классификации органических соединений, их номенклатуры, изомерии, а также в проведении расчетов для вывода формул органических соединений. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности
1	Анализ контрольной работы		

1	<p>ПР № 1 «Качественный анализ органических соединений».</p>		<p>Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами, а также химическими реактивами, экономно и экологически грамотно обращаться с ними.</p> <p>Исследовать свойства изучаемых веществ. Идентифицировать органические вещества с помощью качественных реакций. Наблюдать самостоятельно проводимые опыты и отражать их на письме с помощью соответствующих уравнений. Фиксировать результаты наблюдений и формулировать выводы на их основе</p>
6	<p>ТЕМА 2. РЕАКЦИИ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ</p>		
2	<p>Реакции присоединения и замещения.</p>	<p>Понятие о реакциях замещения. Галогенирование алканов и аренов, щелочной гидролиз галогеналканов. Понятие о реакциях присоединения. Гидрирование, гидрогалогенирование, галогенирование. Реакции полимеризации и поликонденсации.</p>	<p>Определять тип и вид химической реакции в органической химии. Устанавливать аналогии между классификациями реакций в неорганической и органической химии. Характеризовать особенности реакций полимеризации и поликонденсации. Прогнозировать</p>

		<p>Демонстрации. Взрыв смеси метана с хлором. Обесцвечивание бромной воды этиленом и ацетиленом.</p> <p>Получение фенолоформальдегидной смолы и полимера</p>	<p>возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ.</p> <p>Наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
2	<p>Реакции отщепления и изомеризации.</p>	<p>Понятие о реакциях отщепления (элиминирования). Дегидрирование алканов. Дегидратация спиртов. Дегидрохлорирование на примере галогеналканов. Понятие о крекинге алканов и деполимеризации полимеров.</p> <p>Реакции изомеризации.</p> <p>Демонстрации. Деполимеризация полиэтилена. Получение этилена и этанола. Крекинг керосина</p>	<p>Определять тип и вид химической реакции в органической химии. Устанавливать аналогии между классификациями реакций в неорганической и органической химии. Характеризовать особенности реакций изомеризации. Прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе знаний об электронном строении веществ.</p> <p>Наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
1	<p>Реакционные частицы в органической химии</p>	<p><i>Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи; образование ковалентной связи</i></p>	<p>Объяснять механизмы образования и разрыва ковалентной связи. Классифицировать реакции по</p>

	мии.	валентной связи по донорно-ак-цепторному механизму. Понятие о нуклеофиле и электрофиле. Классификация реакций по типу реагирующих (нуклеофильные и электрофильные) частиц и принципу изменения состава молекулы. Взаимное влияние атомов в молекулах органических веществ. Индуктивный и мезомерный эффекты. Правило Марковникова. Демонстрации. Взрыв гремучего газа. Горение метана или пропан-бутановой смеси (из газовой зажигалки). Взрыв смеси метана или пропан-бутановой смеси с кислородом (воздухом)	типу реагирующих (нуклеофильные и электрофильные) частиц и принципу изменения состава молекулы. Различать индуктивный и мезомерный эффекты. Наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
1	Систематизация знаний по реакциям органических соединений.	Решение задач и упражнений, выполнение тестов	Обобщать и систематизировать сведения о типах химических реакций и видах реагирующих частиц. Конкретизировать их для решения задач и упражнений
25	ТЕМА 3. УГЛЕВОДОРОДЫ		
2	Алканы.	Гомологический ряд и общая формула алканов. Строение молекулы	Обобщать знания и делать выводы о закономерностях строения и ха-

		<p>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, декарбосилирование солей карбоновых кислот, гидролиз Al_4C_3.</p> <p>Демонстрации. 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. Получение CH_4 из CH_3COONa и $NaOH$. Модели молекул алканов — шаростержневые и объемные.</p> <p>Лабораторные опыты. 2. Изготовление парафинированной бумаги, испытание ее свойств — отношение к воде и жирам</p>	<p>рактуре изменения физических свойств в гомологическом ряду алканов. Различать понятия «изомер» и «гомолог». Записывать формулы изомеров и гомологов алканов и называть их. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алканов.</p> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
--	--	--	--

2	Химические свойства алканов.	<p>Реакции замещения. Горение алканов в различных условиях. Термическое разложение алканов. Изомеризация парафинов. Применение парафинов. Механизм реакции радикального замещения, его стадии. Практическое использование знаний о механизме (свободнорадикальном) реакции в правилах техники безопасности в быту и на производстве.</p> <p>Демонстрации. Горение метана, пропан-бутановой смеси, парафина в условиях избытка и недостатка кислорода.</p> <p>Взрыв смеси CH_4 с воздухом. Отношение метана, пропан-бутановой смеси, бензина, парафина к бромной воде и раствору KMnO_4. Взрыв смеси CH_4 и Cl_2, инициируемый освещением. Восстановление CuO, PbO или PbO_2 парафином.</p> <p>Лабораторные опыты. 3. Обнаружение H_2O, сажи, CO_2 в продуктах горения свечи. 4. Изготовление моделей галогеналканов</p>	<p>Прогнозировать химические свойства алканов на основе особенностей их строения. Подтверждать эти прогнозы характеристикой общих и особых свойств важнейших представителей алканов соответствующими уравнениями реакций. Относить их к той или иной классификационной группе реакций. Устанавливать зависимость между свойствами алканов и их применением. Моделировать молекулы галогеналканов. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
---	------------------------------	--	---

1	Алкены.	<p>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.</p> <p><i>Поляризация π-связи в молекулах алкенов на примере пропена.</i> Понятие об индуктивном (+I) эффекте на примере молекулы пропена.</p> <p>Демонстрации. Модели молекул структурных и пространственных изомеров алкенов. Объемные модели молекул алкенов. Получение этена из этанола.</p> <p>Лабораторные опыты. 5. Обнаружение непредельных соединений в нефтепродуктах</p>	<p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду алкенов. Различать понятия «изомер» и «гомолог». Записывать формулы изомеров и гомологов алкенов и называть их. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алкенов.</p> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
2	Химические свойства алкенов.	Реакции присоединения (галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, гидрирование).	Прогнозировать химические свойства алкенов на основе особенностей их строения. Подтверждать

		<p>Реакции окисления и полимеризации алкенов. Применение алкенов на основе их свойств.</p> <p>Механизм реакции электрофильного присоединения к алкенам.</p> <p><i>Окисление алкенов в «мягких» и «жестких» условиях.</i></p> <p>Демонстрации. Обесцвечивание этеном бромной воды. Обесцвечивание этеном раствора KMnO_4. Горение этена.</p> <p>Лабораторные опыты. 6. Ознакомление с образцами полиэтилена и полипропилена</p>	<p>эти прогнозы характеристикой общих и особенных свойств важнейших представителей алкенов соответствующими уравнениями реакций. Относить их к той или иной классификационной группе реакций. Характеризовать механизм реакции электрофильного присоединения к алкенам. Установить зависимость между свойствами алкенов и их применением.</p> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
1	Систематизация знаний по алканам и алкенам.	<p>Упражнения в составлении химических формул изомеров и гомологов веществ классов алканов и алкенов.</p> <p>Упражнения в составлении реакций с участием алканов и алкенов; реакций, иллюстрирующих генетическую связь между классами химических соединений. Решение расчетных задач на установление химической формулы вещества по массовым долям элементов и продуктам горения. Решение экспериментальных задач.</p>	<p>Обобщать и систематизировать сведения о строении, свойствах, получении и применении алканов и алкенов. Сравнить их. Выполнять упражнения в составлении реакций с участием алканов и алкенов; реакций, иллюстрирующих генетическую связь между классами химических соединений. Решать расчетные задачи на установление химической формулы вещества по массовым долям элементов и продуктам горения. Экс-</p>

		<p>Лабораторные опыты. 7. Распознавание образцов алканов и алкенов. 8. Обнаружение воды, сажи и углекислого газа в продуктах горения углеводородов</p>	<p>периментально идентифицировать образцы алканов и алкенов. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
1	Алкины.	<p>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.</p> <p>Демонстрации. Получение C_2H_2 из CaC_2, ознакомление с его физическими свойствами и распознавание.</p> <p>Лабораторные опыты. 9. Изготовление моделей алкинов и их изомеров</p>	<p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях строения молекулы ацетилена и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду алкинов. Различать понятия «изомер» и «гомолог». Записывать формулы изомеров и гомологов алкинов и называть их. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алкинов. Моделировать молекулы алкинов. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
1	Химические свойства алкинов	<p>Реакции присоединения: галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация (реакция Кучеро-</p>	<p>Прогнозировать химические свойства алкинов на основе особенностей их строения. Подтверждать</p>

		<p>ва), гидрирование. Тримеризация ацетилен в бензол.</p> <p>Окисление алкинов. Особые свойства терминальных алкинов. Применение алкинов. Демонстрации. Взаимодействие C_2H_2 с бромной водой. Взаимодействие C_2H_2 с раствором $KMnO_4$. Горение ацетилен. Взаимодействие C_2H_2 с раствором соли меди или серебра</p>	<p>эти прогнозы характеристикой общих и особенных свойств важнейших представителей алкинов соответствующими уравнениями реакций. Относить их к той или иной классификационной группе реакций. Устанавливать зависимость между свойствами алкинов и их применением.</p> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
1	Алкадиены.	<p>Общая формула алкадиенов. Строение молекул. Изомерия и номенклатура алкадиенов. Физические свойства.</p> <p>Взаимное расположение π-связей в молекулах алкадиенов: кумулированное, сопряженное, изолированное. Особенности строения сопряженных алкадиенов, их получение.</p> <p>Демонстрации. Модели (шаростержневые и объемные) молекул алкадиенов с различным взаимным расположением π-связей. <i>Деполимеризация каучука</i></p>	<p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду алкадиенов.</p> <p>Различать понятия «изомер» и «гомолог». Записывать формулы изомеров и гомологов алкадиенов и называть их. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алкадиенов.</p> <p>Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>

1	Химические свойства алкадиенов. Каучуки.	<p><i>Аналогия в химических свойствах алкенов и алкадиенов.</i> Полимеризация алкадиенов. Натуральный и синтетический каучуки. Вулканизация каучука. Резина. Работы С. В. Лебедева. Особенности реакций присоединения к алкадиенам с сопряженными π-связями.</p> <p>Демонстрации. Модели (шаростержневые и объемные) молекул алкадиенов с различным взаимным расположением π-связей. <i>Сгущение молочного сока каучуконосов (молочая, одуванчиков или фикуса).</i> Обесцвечивание растворов KMnO_4 и Br_2.</p> <p>Лабораторные опыты. 10. Ознакомление с коллекцией «Каучук и резина»</p>	<p>Прогнозировать химические свойства алкадиенов на основе особенностей их строения. Подтверждать эти прогнозы характеристикой общих и особенных свойств важнейших представителей алкадиенов соответствующими уравнениями реакций. Относить их к той или иной классификационной группе реакций. Устанавливать зависимость между свойствами алкадиенов и их применением.</p> <p>Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
1	Циклоалканы.	<p>Гомологический ряд и общая формула циклоалканов. Напряжение цикла в C_3H_6, C_4H_8 и C_5H_{10}, <i>конформации C_6H_{12}. Изомерия циклоалканов («по скелету», цис-</i></p>	<p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях строения и характера изменения физических и химических свойств в гомологическом ряду циклоалканов. Прогно-</p>

		<p><i>транс-, межклассовая</i>). Химические свойства циклоалканов: горение, <i>разложение</i>, радикальное замещение, <i>изомеризация</i>. Особые свойства C_3H_6, C_4H_8.</p> <p>Демонстрации. Шаростержневые модели молекул циклоалканов и алкенов. Отношение циклогексана к растворам $KMnO_4$ и Br_2</p>	<p>зировать химические свойства циклоалканов на основе их строения и знания свойств алканов и алкенов. Характеризовать механизм реакции радикального замещения.</p> <p>Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
2	Ароматические углеводороды.	<p>Бензол как представитель аренов. Строение молекулы бензола. Сопряжение π-связей. Получение аренов.</p> <p>Изомерия и номенклатура аренов. Гомологи бензола. Влияние боковой цепи на электронную плотность сопряженного π-облака в молекулах гомологов бензола на примере толуола. Демонстрации. Шаростержневые и объемные модели молекул бензола и его гомологов. Разделение смеси бензол—вода с помощью делительной воронки. Расстворение в бензоле различных органических и неорганических (например, серы) веществ. Экстраги-</p>	<p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду аренов. Характеризовать особенности электронного строения молекулы бензола и ароматической связи. Устанавливать зависимость между боковой цепью и нарушением электронной плотности сопряженного π-облака в молекулах гомологов бензола на примере толуола.</p> <p>Записывать формулы изомеров и гомологов аренов и называть их. Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения алкенов.</p>

		<p>рование красителей и других веществ (например, иода) бензолом из водных растворов. Лабораторные опыты. 11. Озна- комление с физическими свойст- вами бензола. 12. Из- готовление и использование простейшего прибора для хроматографии</p>	<p>Проводить, наблюдать и описы- вать химический эксперимент с по- мощью родного языка и языка хи- мии. Моделировать молекулы аре- нов</p>
2	Химические свойства бензо- ла.	<p>Химические свойства бензола. Ре- акции замещения с участием бен- зола: галогенирование, нитрова- ние, алки- лирование. Применение бензола и его гомологов. <i>Радикальное хлорирование бен- зола. Механизм и условия прове- дения реакции радикального хлориро- вания бензола. Катали- тическое гидрирование бензола. Механизм ре- акций электро- фильного замещения: галогениро- вания и нитрования бен- зола и его гомологов.</i> Сравнение реак- цион- ной способности бензола и то- лу- ола в реакциях замещения. Ориен- тирующее действие метильной</p>	<p>Прогнозировать химические свой- ства аренов на основе особеннос- тей их строения. Подтверждать эти прогнозы характеристикой об- щих и особенных свойств бензола и его гомологов соответствующи- ми уравнениями реакций. Отно- сить их к той или иной классифи- кацион- ной группе реакций. Уста- навливать зависимость между свойствами аре- нов и их примене- нием. Проводить, наблюдать и описы- вать химический эксперимент с по- мощью родного языка и языка хи- мии</p>

		<p>группы в реакциях замещения с участием толуола. Ориантанты I и II рода в реакциях замещения с участием аренов. Реакции боковых цепей алкилбензолов. Демонстрации. Горение бензола. Отношение бензола к бромной воде и раствору перманганата калия. Получение нитробензола. Обесцвечивание толуолом раствора $KMnO_4$ (подкисленного) и Br_2</p>	
1	<p>Генетическая связь между классами углеводов</p>	<p>Решение расчетных задач на вывод формул органических веществ по массовой доле и по продуктам сгорания. Выполнение упражнений на генетическую связь, получение и распознавание углеводородов</p>	<p>Устанавливать генетическую связь между классами углеводов, отражать ее на письме цепочкой переходов и конкретизировать ее соответствующими уравнениями реакций. Выводить формулы органических веществ по массовой доле и по продуктам сгорания. Применять знания о качественных реакциях углеводов для выработки плана по их идентификации</p>
2	<p>Природные источники углеводов.</p>	<p>Понятие углеводов. Природные источники углеводов. Нефть и ее промышленная переработка. Фракционная перегонка, термический и каталитический крекинг.</p>	<p>Характеризовать состав и основные направления использования и переработки нефти, природного газа и каменного угля. Устанавливать зависимость между объемами добычи углеводородного сырья в</p>

		<p>Природный газ, его состав и практическое использование. Каменный уголь. Коксование каменного угля. <i>Происхождение природных источников углеводородов. Риформинг, алкилирование, ароматизация нефтепродуктов.</i> Экологические аспекты добычи, переработки и использования полезных ископаемых. Демонстрации. Коллекция «Природные источники углеводородов». Сравнение процессов горения нефти и природного газа. Образование нефтяной пленки на поверхности воды. Каталитический крекинг парафина</p>	<p>РФ и бюджетом. Находить взаимосвязь между изучаемым материалом и будущей профессиональной деятельностью. Устанавливать межпредметные связи с биологией, характеризуя происхождение природных источников углеводородов, и физической географией, характеризуя месторождения природных источников углеводородов в РФ. Правила экологически грамотного поведения и безопасного обращения с нефтепродуктами и газом в быту и на производстве</p>
2	Систематизация знаний по углеводородам.	<p>Упражнения по составлению уравнений реакций с участием углеводородов; реакций, иллюстрирующих генетическую связь между различными классами углеводородов. Составление формул и названий углеводородов, их гомологов, изомеров. Решение расчет-</p>	<p>Обобщать и систематизировать сведения о строении, свойствах, получении и применении углеводородов. Сравнить их. Выполнять упражнения в составлении реакций с участием углеводородов разных классов; реакций, иллюстрирующих генетическую</p>

		<p>ных задач на определение формул углеводов по продуктам сгорания. Выполнение тестовых заданий.</p> <p>Лабораторные опыты. 13. Распознавание органических веществ.</p> <p>14. Определение качественного состава парафина или бензола.</p> <p>15. Получение ацетилена и его окисление раствором $KMnO_4$ или бромной водой</p>	<p>связь между классами углеводов. Решать расчетные задачи на установление химической формулы вещества по массовым долям элементов и продуктам горения. Экспериментально идентифицировать образцы углеводов. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
1	К. р. № 2 по теме «Углеводы»	Контроль и учет знаний по изученной теме	Проводить рефлексию собственных достижений в познании классификации углеводов, их номенклатуры, изомерии, свойств, получения, применении. Проводить расчеты для вывода формул углеводов. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности

1	Анализ контрольной работы		
1	ПР № 2 «Углеводороды».		
27	ТЕМА 4. КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ СОЕДИНЕНИЯ		
1	Спирты.	Состав и классификация спиртов. Изомерия спиртов (положение гидроксильных групп, межклассовая, «углеродного скелета»). Физические свойства спиртов, их получение.	Определять принадлежность органического соединения к классу спиртов и конкретной их группе. Прогнозировать физические свойства спиртов на основе водородной связи.

		<p><i>Особенности электронного строения молекул спиртов.</i> Межмолекулярная водородная связь.</p> <p>Демонстрации. Физические свойства этанола, пропанола-1 и бутанола-1. Шаростержневые модели молекул изомеров с молекулярной формулой C_3H_8O, $C_4H_{10}O$</p>	<p>Обобщать знания и делать выводы о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду алканолов. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
3	Химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов	<p>Химические свойства спиртов, обусловленные наличием в молекулах гидроксигрупп: образование алкоголятов, взаимодействие с галогеноводородами, межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация, этерификация, окисление и дегидрирование спиртов.</p> <p>Особенности свойств многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Важнейшие представители спиртов. Физиологическое действие метанола и этанола. Демонстрации. Количественное вытеснение водорода из спирта</p>	<p>Прогнозировать химические свойства спиртов на основе особенностей их строения. Подтверждать эти прогнозы характеристикой общих и особенных свойств спиртов и их гомологов (на примере алканолов) соответствующими уравнениями реакций. Относить их к той или иной классификационной группе реакций. Устанавливать зависимость между свойствами спиртов и их применением. Аргументировать свою убежденность в пагубных последствиях алкоголизма.</p> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с</p>

		<p>натрием. Сравнение протекания горения этилового и пропилового спиртов. Сравнение скоростей взаимодействия натрия с этанолом, пропанолом-2, глицерином. Получение эфира. Получение сложного эфира. Получение этена из этанола.</p> <p>Лабораторные опыты. 16. Растворение глицерина в воде. 17. Взаимодействие глицерина с $\text{Cu}(\text{OH})_2$. 18. Ректификация смеси вода—этанол (1—2 стадии)</p>	<p>помощью родного языка и языка химии</p>
2	Фенолы	<p>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. <i>Классификация фенолов.</i> Сравнение кислотных свойств гидроксилсодержащих веществ: воды, одно- и многоатомных спиртов, фенола.</p>	<p>Различать спирты и фенолы. Прогнозировать химические свойства фенола на основе особенностей строения его молекулы и взаимного влияния атомов в ней. Подтверждать эти прогнозы характеристикой общих и особых свойств фенола соответствующими уравнениями реакций. Относить их к той или иной классификационной группе реакций. Устанавливать зависимость между свойствами фенола и его применением. Сравнить кислотные свойства гидроксилсодер-</p>

		<p><i>Электрофильное замещение в бензольном кольце.</i> Применение производных фенола.</p> <p>Демонстрации. Растворимость фенола в воде при обычной и повышенной температуре. Вытеснение фенола из фенолята натрия угольной кислотой. Реакция фенола с $FeCl_3$. Реакция фенола с формальдегидом. Лабораторные опыты. 19. Взаимодействие фенола с раствором щелочи. 20. Распознавание растворов фенолята натрия и карбоната натрия (барботаж выдыхаемого воздуха или действие сильной кислоты). 21. Взаимодействие фенола с бромной водой. 22. Распознавание водных растворов фенола и глицерина</p>	<p>жащих веществ: воды, одно- и многоатомных спиртов, фенола. Характеризовать реакции электрофильного замещения в бензольном кольце.</p> <p>Соблюдать правила экологической безопасности при работе с фенолсодержащими бытовыми препаратами и материалами. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
2	Альдегиды.	<p>Альдегиды и кетоны. Строение их молекул, изомерия, номенклатура. Особенности строения карбонильной группы.</p>	<p>Определять принадлежность органического соединения к классу альдегидов или кетонов. Обобщать знания и делать выводы</p>

		<p>Физические свойства формальдегида и его гомологов.</p> <p>Отдельные представители альдегидов и кетонов.</p> <p>Демонстрации. Шаростержневые модели молекул альдегидов и изомерных им кетонов.</p> <p>Лабораторные опыты. 23. Знакомство с физическими свойствами отдельных представителей альдегидов и кетонов: ацетальдегида, ацетона, водного раствора формальдегида</p>	<p>о закономерностях строения и характере изменения физических свойств в гомологическом ряду альдегидов. Моделировать строение молекул альдегидов и кетонов. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
2	Химические свойства альдегидов.	<p>Химические свойства альдегидов, обусловленные наличием в молекуле карбонильной группы атомов (гидрирование, окисление аммиачными растворами оксида серебра и гидросида меди (II)). Качественные реакции на альдегиды. Повторение реакции поликонденсации фенола с формальдегидом. Особенности строения и химических свойств кетонов.</p> <p>Нуклеофильное присоединение к карбонильным соединениям. Присоединение HCN и NaHSO₃.</p> <p><i>Галогенирование на свету. Взаимное влияние атомов в молеку-</i></p>	<p>Прогнозировать химические свойства альдегидов и кетонов на основе особенностей их строения. Подтверждать эти прогнозы характеристической общей и особенных свойств формальдегида и его гомологов соответствующими уравнениями реакций.</p> <p>Относить их к той или иной классификационной группе реакций. Устанавливать зависимость между свойствами альдегидов и кетонов и их применением. Характеризовать реакцию нуклеофильного присоединения к карбонильным соединениям.</p>

		<p>лах на примере α-галогенирования альдегидов и кетонов по ионному механизму. Качественная реакция на метилкетоны. Демонстрации. Окисление бензальдегида на воздухе. Реакция «серебряного зеркала». Окисление альдегидов гидроксидом меди (II).</p> <p>Лабораторные опыты. 24. Окисление этанола в этаналь. 25. Реакция «серебряного зеркала».</p> <p>26. Окисление альдегидов гидроксидом меди (II). 27. Получение фенолоформальдегидного полимера</p>	<p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила экологической безопасности при работе с формальдегидом и формальдегидсодержащими бытовыми препаратами</p>
2	<p>Систематизация и обобщение знаний о спиртах, фенолах и карбонильных соединениях</p>	<p>Упражнения в составлении уравнений реакций с участием спиртов, фенолов, альдегидов, а также на генетическую связь между классами органических соединений. Решение расчетных и экспериментальных задач.</p> <p>Подготовка к контролю знаний (проверочной работе, зачету и т. д.).</p>	<p>Обобщать и систематизировать сведения о строении, свойствах, получении и применении спиртов, фенолов и карбонильных соединений. Сравнить их. Выполнить упражнения в составлении реакций с участием представителей разных классов спиртов, фенолов и карбонильных соединений</p>

		<p><i>Написание уравнений реакций с участием кетонов. Экспериментальные задачи. Демонстрации.</i> Распознавание водных растворов этанола и этанала. Распознавание водных растворов глицерина, формальдегида и фенола</p>	<p>ний. Записывать уравнения реакций, иллюстрирующих генетическую связь между этими классами соединений. Экспериментально идентифицировать водные растворы этанола, этанала, глицерина, формальдегида и фенола. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
1	К. р. № 3 по теме «Спирты и фенолы, карбонилсодержащие соединения»	Учет и контроль знаний учащихся по изученной теме	<p>Проводить рефлексию собственных достижений в познании строения, свойств, получения и применения спиртов, фенолов и карбонилсодержащих соединений. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности</p>
1	Анализ контрольной работы		

1	ПР № 3 «Спирты и фенолы».		<p>Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами, а также химическими реактивами, экономно и экологически грамотно обращаться с ними.</p> <p>Исследовать свойства изучаемых веществ. Идентифицировать органические вещества с помощью качественных реакций. Наблюдать самостоятельно проводимые опыты и отражать их на письме с помощью соответствующих уравнений. Фиксировать результаты наблюдений и формулировать выводы на их основе</p>
1	ПР № 4 «Альдегиды и кетоны».		
1	Карбоновые кислоты.	<p>Строение молекул карбоновых кислот и карбоксильной группы. Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Физические свойства карбоновых кислот и их зависимость от строения молекул. <i>Карбоновые кислоты в природе. Биологическая роль карбоновых кислот.</i></p>	<p>Определять принадлежность органического соединения к классу и определенной группе карбоновых кислот. Устанавливать зависимость физических свойств карбоновых кислот от строения их молекул. Обобщать знания и делать выводы о закономерностях строения и характере изменения физических</p>

		<p>Демонстрации. 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</p>	<p>свойств в гомологическом ряду карбоновых кислот. На основе межпредметных связей с биологией раскрывать биологическую роль карбоновых кислот. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
2	Химические свойства карбоновых кислот	<p>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.</p> <p>Химические свойства непредельных карбоновых кислот, обусловленные наличием π-связи в молекуле. <i>Реакции электрофильного замещения бензойной кислоты.</i> Демонстрации. Сравнение pH водных растворов муравьиной и уксусной кислот одинаковой мо-</p>	<p>Прогнозировать химические свойства карбоновых кислот на основе особенностей строения их молекул. Подтверждать эти прогнозы характеристикой общих, особенных и единичных свойств карбоновых кислот соответствующими уравнениями реакций. Проводить аналогии между классификацией и свойствами неорганических и органических кислот. Устанавливать зависимость между свойствами карбоновых кислот и их применением. Характеризовать реакции электрофильного замещения бензойной кислоты.</p>

		<p>лярности. Получение приятно пахнущего сложного эфира. Отношение к бромной воде и раствору KMnO_4 предельной и непредельной карбоновых кислот.</p> <p>Лабораторные опыты. 28. Взаимодействие раствора уксусной кислоты с магнием (цинком), оксидом меди (II), гидроксидом железа (III), раствором карбоната натрия, раствором стеарата калия (мыла)</p>	<p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
2	Сложные эфиры.	<p>Строение сложных эфиров. <i>Изомерия сложных эфиров («углеродного скелета» и межклассовая)</i>. Номенклатура сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации, гидролиз сложных эфиров. Равновесие реакции этерификации — гидролиза, факторы, влияющие на него. Решение расчетных задач на определение выхода продукта; установление формулы и строения вещества по продуктам его сгорания (или гидролиза).</p>	<p>На основе реакции этерификации характеризовать состав, свойства и области применения сложных эфиров. Называть сложные эфиры. Предлагать способы смещения обратной реакции этерификации. Проводить расчеты на определение выхода продукта; установление формулы и строения вещества по продуктам его сгорания (или гидролиза). Наблюдать, описывать и проводить химический эксперимент. Соблюдать правила экологически грамотного и безопасного обращения</p>

		<p>Демонстрации. Шаростержневые модели молекул сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. <i>Получение сложного эфира.</i> Лабораторные опыты. 29. Ознакомление с образцами сложных эфиров. 30. Отношение сложных эфиров к воде и органическим веществам (например, красителям). 31. Выведение жирного пятна с помощью сложного эфира</p>	<p>ния с горючими и токсичными веществами в быту и окружающей среде</p>
2	Жиры. Мыла и СМС	<p>Жиры — сложные эфиры глицерина и карбоновых кислот. Состав и строение молекул жиров. Классификация жиров. Омыление жиров, получение мыла. Мыла, объяснение их моющих свойств. Жиры в природе. Биологическая функция жиров. Понятие о СМС. Демонстрации. Отношение сливочного, подсолнечного и машин-</p>	<p>Характеризовать особенности свойств жиров на основе строения их молекул, а также классификации жиров по их составу и происхождению и производство твердых жиров на основе растительных масел. Характеризовать мыла как натриевые и калиевые соли жирных карбоновых кислот и объяснить их моющие свойства. На основе межпредметных связей с биологией раскрывать биологическую роль жиров. Проводить, на-</p>

		<p>ного масла к водным растворам брома и $KMnO_4$.</p> <p>Лабораторные опыты. 32. Растворимость жиров в воде и органических растворителях. 33. Распознавание сливочного масла и маргарина с помощью подкисленного теплого раствора $KMnO_4$.</p> <p>34. Получение мыла. 35. Сравнение моющих свойств хозяйственного мыла и СМС в жесткой воде</p>	<p>блюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Сравнивать моющие свойства мыла и СМС</p>
1	<p>Систематизация знаний по карбоновым кислотам, сложным эфирам, жирам.</p>	<p>Упражнения в составлении уравнений реакций с участием карбоновых кислот, сложных эфиров, жиров, а также на генетическую связь между ними и углеводородами. Решение расчетных задач. Решение экспериментальных задач. Задачи на вывод формулы вещества.</p> <p>Экспериментальные задачи.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Распознавание растворов ацетата натрия, карбоната натрия и силиката натрия. 2. Распознавание образцов сливочного масла и маргарина. 3. Получение карбоновой кислоты из мыла 	<p>Обобщать и систематизировать сведения о строении, свойствах, получении и применении карбоновых кислот, сложных эфиров и жиров. Выполнять упражнения в составлении реакций с участием представителей этих классов соединений. Записывать уравнения реакций, иллюстрирующих генетическую связь между классами соединений. Экспериментально идентифицировать растворы ацетата натрия, карбоната натрия и силиката натрия. Распознавать образцы сливочного масла и маргарина</p>

1	К. р. № 4 на тему «Карбоновые кислоты и их производные»	Контроль и учет знаний учащихся по пройденным темам	Проводить рефлексию собственных достижений в изучении строения, свойств, получения и применения карбоновых кислот и их производных. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности
1	Анализ контрольной работы		

1	ПР № 5 «Карбоновые кислоты».		Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами, а также химическими реактивами, экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства изучаемых веществ.
8	ТЕМА 5. УГЛЕВОДЫ		
1	Углеводы.	Моно-, ди- и полисахариды. Представители каждой группы. Биологическая роль углеводов. Их значение в жизни человека и общества. Демонстрации. Образы углеводов и изделий из них. Взаимодействие сахарозы с гидроксидом меди (II). Получение сахара кальция и выделение сахарозы из раствора сахара кальция	Характеризовать состав углеводов и их классификацию на основе способности к гидролизу. Устанавливать межпредметные связи химии и биологии на основе раскрытия биологической роли и химических свойств важнейших представителей моно-, ди- и полисахаридов. Наблюдать, описывать и проводить химический эксперимент
2	Моносахариды.	Глюкоза, ее физические свойства. Строение молекулы. <i>Равновесие в растворе глюкозы.</i> Зависимость	Описывать состав и строение молекулы глюкозы как вещества с двойственной функцией (альдеги-

		<p>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, молочно-кислого.</p> <p>Глюкоза в природе. Биологическая роль глюкозы.</p> <p>Применение глюкозы на основе ее свойств.</p> <p>Фруктоза как изомер глюкозы.</p> <p><i>Сравнение строения молекул и химических свойств глюкозы и фруктозы. Фруктоза в природе и ее биологическая роль. Демонстрации.</i></p> <p>Реакция «серебряного зеркала».</p> <p>Взаимодействие глюкозы с феррицианидной кислотой. Лабораторные опыты. 36. Знакомление с физическими свойствами глюкозы (аптечная упаковка, таблетки). 37.</p> <p>Взаимодействие с $\text{Cu}(\text{OH})_2$ при различной температуре</p>	<p>доспирта). На этой основе прогнозировать химические свойства глюкозы и подтверждать их соответствующими уравнениями реакций. Раскрывать биологическую роль глюкозы и ее применение на основе ее свойств. Сравнить строение и свойства глюкозы и фруктозы.</p> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
--	--	--	---

1	Дисахариды.	<p>Строение дисахаридов. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды. Сахароза, лактоза, <i>мальтоза</i>, их строение и биологическая роль.</p> <p>Гидролиз дисахаридов. Промышленное получение сахарозы из природного сырья. Демонстрации. Отношение растворов сахарозы и мальтозы (лактозы) к $\text{Cu}(\text{OH})_2$ при нагревании. Лабораторные опыты. 38. Кислотный гидролиз сахарозы</p>	<p>Характеризовать строение дисахаридов и их свойства (гидролиз). Раскрывать биологическую роль сахарозы, лактозы и мальтозы. Описывать промышленное получение сахарозы из природного сырья.</p> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
2	Полисахариды.	<p>Крахмал, целлюлоза.</p> <p>Физические свойства полисахаридов.</p> <p>Химические свойства полисахаридов.</p> <p>Гидролиз полисахаридов.</p> <p>Сравнение строения и свойств крахмала и целлюлозы. Качественная реакция на крахмал. Полисахариды в природе, их биологическая роль.</p> <p>Применение полисахаридов.</p>	<p>Сравнивать строение и свойства крахмала и целлюлозы. Характеризовать полисахариды в природе, их биологическую роль. Описывать взаимодействие целлюлозы с неорганическими и карбоновыми кислотами — образование сложных эфиров.</p> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>

		<p>Взаимодействие целлюлозы с неорганическими и карбоновыми кислотами — образование сложных эфиров.</p> <p>Понятие об искусственных волокнах.</p> <p>Демонстрации. Ознакомление с физическими свойствами целлюлозы и крахмала. Набухание целлюлозы и крахмала в воде. Получение нитрата целлюлозы. Лабораторные опыты.</p> <p>39. Знакомство с образцами полисахаридов. 40. Обнаружение крахмала с помощью качественной реакции в меде, хлебе, клетчатке, бумаге, клейстере, йогурте, маргарине.</p> <p>41. Знакомство с коллекцией волокон</p>	
1	Систематизация знаний по углеводам	<p>Упражнения в составлении уравнений реакций с участием углеводов, уравнения, иллюстрирующие цепочки превращений и генетическую связь между классами органических соединений. Решение экспериментальных задач.</p>	<p>Обобщать и систематизировать сведения о строении, свойствах, применении и значении углеводов. Выполнять упражнения в составлении реакций с участием представителей углеводов. Записывать уравнения реакций, иллюстрирующих генетическую связь</p>

		<p>Экспериментальные задачи.</p> <p>1. Распознавание растворов глюкозы и глицерина.</p> <p>2. Определение наличия крахмала в меду, хлебе, маргарине</p>	<p>между классами органических соединений. Экспериментально идентифицировать растворы глюкозы и глицерина. Определять наличия крахмала в меду, хлебе, маргарине</p>
1	ПР № 6 «Углеводы»		<p>Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами, а также химическими реактивами, экономно и экологически грамотно обращаться с ними.</p> <p>Исследовать свойства изучаемых веществ. Идентифицировать органические вещества с помощью качественных реакций. Наблюдать самостоятельно проводимые опыты и отражать их на письме с помощью соответствующих уравнений. Фиксировать результаты наблюдений и формулировать выводы на их основе</p>

9	ТЕМА 6. АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ СОЕДИНЕНИЯ		
1	Амины.	<p>Амины. Определение аминов. Строение аминов. Классификация, изомерия и номенклатура аминов. Алифатические амины. Анилин.</p> <p>Получение аминов: алкилирование аммиака, восстановление нитросоединений (реакция Зинина).</p> <p>Физические свойства аминов.</p> <p>Химические свойства аминов: взаимодействие с водой и кислотами.</p> <p>Гомологический ряд ароматических аминов.</p> <p><i>Алкилирование и ацилирование аминов.</i></p> <p>Взаимное влияние атомов в молекулах на примере аммиака, алифатических и ароматических ами-</p>	<p>Характеризовать строение, классификацию, изомерию и номенклатуру аминов. На основе состава и строения аминов описывать их свойства как органических оснований.</p> <p>Сравнивать свойства аммиака, метиламина и анилина на основе электронных представлений и взаимного влияния атомов в молекуле. Устанавливать применение аминов как функцию их свойств.</p> <p>Раскрыть роль личности в истории химии на примере реакции Зинина.</p> <p>Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии. Моделировать строение молекул аминов</p>

		<p>нов; анилина, бензола и нитробензола.</p> <p>Демонстрации. Физические свойства метиламина: агрегатное состояние, цвет, запах, отношение к воде. Горение метиламина.</p> <p>Взаимодействие анилина и метиламина с водой и кислотами. Отношение бензола и анилина к бромной воде. Окрашивание тканей анилиновыми красителями.</p> <p>Лабораторные опыты. 42. Изготовление шаростержневых моделей молекул изомерных аминов</p>	
2	Аминокислоты.	<p>Состав и строение молекул аминокислот.</p> <p>Изомерия аминокислот. Двойственность кислотно-основных свойств аминокислот и ее причины.</p> <p>Взаимодействие аминокислот с основаниями, <i>образование сложных эфиров</i>. Взаимодействие аминокислот с сильными кислотами. Образование внутримолекулярных солей.</p> <p>Реакция поликонденсации аминокислот.</p>	<p>Характеризовать состав и строение молекул аминокислот. Прогнозировать различные типы изомерии у соединений этого класса и подтверждать их соответствующими моделями: графическими (формулами) и материальными. Описывать химические свойства аминокислот как органических амфотерных соединений. Сравнить их с неорганическими амфотерными соединениями. Характеризовать применение аминокислот как функцию их свойств. Раскрывать роль аминокислот в фор-</p>

		<p>Синтетические волокна на приме- ре капрона, энанта и т. д. Демонстра- ции. Обнаружение функциональных групп в молеку- лах аминокислот. Нейтрализация щелочи аминокисло- той. Нейтра- лизация кислоты ами- но кислотой. Лабораторные опыты. 43. Изго- товление моделей изомер- ных молекул состава $C_3H_7NO_2$</p>	<p>мировании белковой жизни на планете. Наблюдать и описывать химиче- ский эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
2	Белки.	<p>Белки как природные биополиме- ры. Пептидная группа атомов и пеп- тидная связь. Пептиды. Белки. Каче- ственные реакции на белки. Первич- ная, вторичная и третич- ная струк- туры белков. Химические свойства белков: го- ре- ние, денатурация, гидролиз, ка- че- ственные (цветные) реакции. Биоло- гические функции белков. Значение белков. <i>Четвертичная структура белков как агрегация белковых и небелковых молекул.</i> Глобальная проблема белкового го- лодания и пути ее решения.</p>	<p>Характеризовать строение (струк- туры белковых молекул), химиче- ские и биологические свойства белков на основе межпредметных связей с био- логией. Раскрывать содержание про- блемы белкового голодания на плане- те и предлагать пути ее решения. Наблюдать и описывать химиче- ский эксперимент с помощью род- ного языка и языка химии</p>

		<p>Демонстрации. Растворение и осаждение белков. Денатурация белков. Качественные реакции на белки.</p> <p>Лабораторные опыты. 44. Растворение белков в воде и их коагуляция.</p> <p>45. Обнаружение белка в курином яйце и в молоке</p>	
1	Нуклеиновые кислоты	<p>Понятие ДНК и РНК.</p> <p>Понятие о нуклеотиде, пиримидиновых и пуриновых основаниях. Первичная, вторичная и третичная структуры ДНК.</p> <p>Биологическая роль ДНК и РНК. Генная инженерия и биотехнология. Трансгенные формы животных и растений.</p> <p>Демонстрации. Модель ДНК и различных видов РНК. Образцы продуктов питания из трансгенных форм растений и животных; лекарств и препаратов, изготовленных с помощью генной инженерии</p>	<p>Раскрывать роль нуклеиновых кислот в процессах наследственности и изменчивости. Сравнить структуры белков и нуклеиновых кислот. Раскрывать суть и значение генной инженерии и биотехнологии. Аргументировать свою позицию по вопросу безопасности применения трансгенных продуктов питания (ГМО)</p>
1	Систематизация знаний по углеводам и азотсодержащим соединениям	Подготовка к контрольной работе	<p>Обобщать и систематизировать сведения о строении, свойствах, применении и значении углеводов и азотсодержащих соединений.</p>

	держашим соединениям		Выполнять упражнения в составлении реакций с участием предшественников углеводов и азотсодержащих соединений. Записывать уравнения реакций, иллюстрирующих генетическую связь между классами органических соединений
1	Контрольная работа № 5 по теме «Углеводы и азотсодержащие соединения»	Контроль и учет знаний по темам «Углеводы» и «Азотсодержащие соединения»	Проводить рефлексию собственных достижений в изучении строения, свойств, получения и применения углеводов и азотсодержащих соединений. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности
1	Анализ контрольной работы		

1	<p>ПР № 7 «Идентификация органических соединений».</p>		<p>Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами, а также химическими реактивами, экономно и экологически грамотно обращаться с ними.</p> <p>Исследовать свойства изучаемых веществ. Идентифицировать органические вещества с помощью качественных реакций. Наблюдать самостоятельно проводимые опыты и отражать их на письме с помощью соответствующих уравнений. Фиксировать результаты наблюдений и формулировать выводы на их основе</p>
9	<p>ТЕМА 7. БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ</p>		
1	<p>Витамины</p>	<p>Понятие о витаминах. Их классификация и обозначение. Норма потребления витаминов. Водорастворимые (на примере витамина С) и жирорастворимые (на примере витаминов А и D).</p>	<p>На основе межпредметных связей с биологией и экологией характеризовать роль витаминов для сохранения и поддержания здоровья человека. Классифицировать витамины по признаку их отноше-</p>

		<p>Авитаминозы и их профилактика. <i>Водорастворимые витамины</i> (С, группы В, Р). <i>Жирорастворимые витамины</i> (А, D, Е). Авитаминозы, гипер- и гиповитаминозы. Демонстрации. Образцы витаминных препаратов. Поливитаминны. Иллюстрации фотографий животных с различными формами авитаминозов. Лабораторные опыты. 46. Обнаружение витамина А в растительном масле. 47. Обнаружение витамина С в яблочном соке. 48. Обнаружение витамина D в желтке куриного яйца</p>	<p>ния к воде или жирам. Описывать авитаминозы и их профилактику. Распознавать витамины А, С и D</p>
1	Ферменты	<p>Понятие о ферментах как о биологических катализаторах белковой природы. Особенности строения и свойств в сравнении с неорганическими катализаторами. Значение в биологии и применение в промышленности. <i>Классификация ферментов.</i> <i>Особенности строения и свойств ферментов: селективность и эффективность.</i> Зависи-</p>	<p>Характеризовать ферменты как биологические катализаторы белковой природы. Сравнить ферменты с неорганическими катализаторами. Раскрывать их роль в биологии и применение в промышленности. Классифицировать ферменты. Устанавливать зависимость активности фермента от температуры и pH среды.</p>

		<p>мость активности фермента от температуры и pH среды. Демонстрации. Сравнение скорости разложения H_2O_2 под действием фермента (каталазы) и неорганических катализаторов (KI, $FeCl_3$, MnO_2). Лабораторные опыты. 49. Ферментативный гидролиз крахмала под действием амилазы. 50. Разложение пероксида водорода под действием каталазы. 51. Действие дегидрогеназы на метиленовый синий</p>	<p>Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
2	Гормоны	<p>Понятие о гормонах как биологически активных веществах, выполняющих эндокринную регуляцию жизнедеятельности организмов. Понятие о классификации гормонов. Отдельные представители гормонов: эстрадиол, тестостерон, инсулин, адреналин. Классификация гормонов: стероиды, производные аминокислот,</p>	<p>Характеризовать гормоны как биологически активные вещества, выполняющие эндокринную регуляцию жизнедеятельности организмов. Классифицировать гормоны и называть их отдельных представителей: эстрадиол, тестостерон, инсулин, адреналин. Раскрывать роль гормонов для использования в медицинских целях.</p>

		<p>полипептидные и белковые гормоны.</p> <p>Демонстрации. Плакат или кодограмма с изображением структурных формул эстрадиола, тестостерона, адреналина. Взаимодействие адреналина с раствором $FeCl_3$. Белковая природа инсулина (цветная реакция на белки).</p> <p>Лабораторные опыты. 52. Испытание растворимости адреналина в воде и соляной кислоте</p>	<p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
2	Лекарства	<p>Понятие о лекарствах как химиотерапевтических препаратах. Группы лекарств: сульфамиды (стрептоцид), антибиотики (пенициллин), аспирин. Безопасные способы применения, лекарственные формы. <i>Краткие исторические сведения о возникновении и развитии химиотерапии. Механизм действия некоторых лекарственных препаратов, строение молекул, прогнозирование свойств на основе анализа химического строения.</i></p>	<p>Характеризовать применение лекарств в фармакотерапии и химиотерапии. Осваивать нормы экологического и безопасного обращения с лекарствами. Формировать внутреннее убеждение о неприемлемости даже однократного применения наркотических веществ</p>

		<p>Антибиотики, их классификация по строению, типу и спектру действия.</p> <p>Демонстрации. Плакаты или кодограммы с формулами амида сульфаниловой кислоты, дигидрофолиевой и ложной дигидрофолиевой кислот, бензилпенициллина, тетрациклина, цефотаксима, аспирина.</p> <p>Лабораторные опыты. 53. Обнаружение аспирина в готовой лекарственной форме (реакцией гидролиза или цветной реакцией с сульфатом бериллия)</p>	
3	Систематизация и обобщение знаний по органической химии		<p>формирование у обучающихся целостного представления о мире и роли химии в создании современной естественнонаучной картины мира; умения объяснять объекты и процессы окружающей действительности — природной, социальной, культурной, технической среды, используя для этого химические знания;</p>
102	Общее число часов по курсу		

11 КЛАСС. ОБЩАЯ ХИМИЯ. УГЛУБЛЕННЫЙ
УРОВЕНЬ (3 ч в неделю; всего 102ч)

9

ТЕМА 1. СТРОЕНИЕ АТОМА

1

Строение атома

Атом — сложная частица. Доказательства сложности строения атома: катодные и рентгеновские лучи, фотоэффект, радиоактивность. Открытие электрона, протона и нейтрона. Модели строения атома (Томсона, Резерфорда, Бо-

Аргументировать понимание сложного строения атома и состоятельности различных моделей, отражающих это строение. Характеризовать корпускулярно-волновой дуализм частиц микромира.

		ра). Макромир и микромир. Квантово-механические представления о строении атома. Демонстрации. Фотоэффект. Катодные лучи (электронно-лучевые трубки)	Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
1	Строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные реакции	Нуклоны: протоны и нейтроны. Нуклиды. Изобары и изотопы	Характеризовать строение атомного ядра и нуклоны. Давать современное определение понятия «химический элемент». Различать нуклиды, изобары и изотопы
1	Состояние электрона в атоме. Квантовые числа	Квантово-механические представления о природе электрона. Понятие об электронной орбитали и электронном облаке. <i>Квантовые числа: главное, орбитальное (по-бочное), магнитное и спиновое.</i> Демонстрации. Модели электронных облаков (орбиталей) различной формы	Характеризовать состояние электрона в атоме. Обобщать понятия «орбиталь» и «электронное облако»
1	Строение электронных оболочек атомов.	Правила заполнения энергетических уровней и орбиталей электронами. Принцип минимума	Характеризовать строение электронных оболочек атомов и отражать их на письме с помощью

	Электронные и электронно-графические формулы (конфигурации)	энергии, <i>запрет Паули, правило Хунда, правило Клечковского</i> . Электронные конфигурации атомов и ионов. Особенности электронного строения атомов хрома, меди, серебра и др.	электронных и электронно-графических формул
1	Валентные возможности атомов химических элементов	Валентные электроны. Валентные возможности атомов химических элементов, обусловленные различными факторами. Сравнение понятий «валентность» и «степень окисления»	Характеризовать валентные возможности атомов химических элементов, обусловленные различными факторами. Сравнить понятия «валентность» и «степень окисления»
1	Открытие Д. И. Менделеевым Периодического закона	Предпосылки открытия Периодического закона. Открытие закона. Первая формулировка Периодического закона. Структура Периодической системы элементов. Демонстрации . Различные варианты таблиц Периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева	Характеризовать пути становления научной теории на примере открытия Периодического закона. Устанавливать зависимость между количественной (относительной атомной массой) характеристикой химического элемента и его положением в таблице Д. И. Менделеева
1	Периодический закон и строение атома	Современные представления о химическом элементе. Вторая формулировка Периодического закона. Периодическая система и строение атома. Физический смысл порядкового номера эле-	Характеризовать развитие научной теории на примере уточнения формулировок Периодического закона. Устанавливать зависимость между строением атома химического элемента и его положением

		мента, номеров группы и периода. Периодическое изменение свойств элементов: радиуса атома, электроотрицательности	в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева. Описывать периодическое изменение свойств элементов: радиуса атома, электроотрицательности
1	Зависимость свойств элементов и соединений от их положения в Периодической системе. Значение Периодического закона	Причины изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах, в том числе и в больших и <i>сверх-больших</i> . Особенности строения атомов актиноидов и лантаноидов. Третья формулировка Периодического закона. Значение Периодического закона и Периодической системы для развития науки и понимания химической картины мира. Демонстрации. Образцы простых веществ, оксидов и гидроксидов элементов 3-го периода и демонстрация их свойств	Аргументировать зависимость свойств элементов и соединений от их положения в Периодической системе. Прогнозировать строение атома и свойства химических элементов и образованных ими соединений от их положения в Периодической системе. Характеризовать значение Периодического закона

1	Контрольная работа по теме «Строение атома»	Проводить рефлексию собственных достижений в изучении строения атома. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности
15	ТЕМА 2. СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА. ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ	
2	Химическая связь. Ионная связь	<p>Понятие о химической связи как процессе взаимодействия атомов с образованием молекул, ионов и радикалов. Виды химической связи. Аморфные и кристаллические вещества.</p> <p>Ионная химическая связь. Дипольный момент связи. Свойства веществ с ионной кристаллической решеткой.</p> <p>Демонстрации. Модели кристаллических решеток с ионной связью</p>
1	Ковалентная связь	<p>Ковалентная связь. Метод валентных связей в образовании ковалентной связи. Электроотрицательность и разновидности ковалентной связи по этому признаку:</p>
		<p>Характеризовать ковалентную химическую связь. Классифицировать этот тип связи по разным основаниям:</p> <p>— по электроотрицательности;</p>

		<p>полярная и неполярная. Способ перекрывания электронных орбиталей и классификация ковалентных связей по этому признаку:</p> <p>σ- и π-связи. Кратность ковалентных связей и их классификация по этому признаку: одинарная, двойная и т. д. Механизмы образования ковалентной связи: обменный и донорно-акцепторный. <i>Основные свойства ковалентной связи: насыщаемость, направленность, дипольный момент. Полярность связи и полярность молекулы.</i> Кристаллическое строение веществ с этим типом связи, их физические свойства. Демонстрации. Модели молекул различной архитектуры. Модели кристаллических веществ атомной и молекулярной структуры</p>	<p>— по способу перекрывания электронных орбиталей;</p> <p>— по кратности;</p> <p>— по механизму образования.</p> <p><i>Устанавливать зависимость между полярностью молекулы и ее геометрией</i></p>
1	Металлическая связь	<p>Металлическая связь и ее особенности. Физические свойства металлов как функция металлической связи и металлической кристаллической решетки.</p>	<p>Характеризовать металлическую химическую связь. Устанавливать зависимость между физическими свойствами металлов и металлической кристаллической решеткой</p>

		Демонстрации. Модели кристаллических решеток металлов	
1	Водородная связь. <i>Основные типы межмолекулярного взаимодействия</i>	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. <i>Ван-дер-Ваальсово взаимодействие. Ориентационное, индукционное и дисперсионное взаимодействие между молекулами.</i> Демонстрации. Модели молекул ДНК и белка	Характеризовать водородную химическую связь. Классифицировать этот тип связи. Раскрывать биологическую роль водородной связи в организации структур биополимеров. <i>Характеризовать основные типы межмолекулярного взаимодействия</i>
1	Пространственное строение молекул	Теория гибридизации <i>и отталкивания валентных пар</i> . Типы гибридизации электронных орбиталей и геометрия органических и неорганических молекул. Демонстрации. Модели из воздушных шаров, отражающие пространственное расположение sp^3 -	На основе внутрипредметных связей с органической химией осуществлять перенос сведений о гибридизации электронных орбиталей и на неорганические вещества. Устанавливать зависимость между типом гибридизации электронных орбиталей и геометрией

		sp^2 -, sp - гибридных орбиталей в молекулах органических и неорганических веществ	органических и неорганических молекул
1	Теория строения химических соединений	Предпосылки создания теории строения химических соединений: <i>работы предшественников</i> (Ж. Б. Дюма, Ф. Велер, Ш. Ф. Жерар, Ф. А. Кекуле), съезд естествоиспытателей в г. Шпейере. Личностные качества А. М. Бутлерова. Основные положения теории химического строения органических соединений и современной теории строения. Изомерия в органической и неорганической химии. Взаимное влияние атомов в молекулах органических и неорганических веществ	Формулировать основные положения теории химического строения органических соединений и современной теории строения и подтверждать их примерами из органической и неорганической химии. Характеризовать явление изомерии и подтверждать ее примерами изомеров из органической и неорганической химии. Устанавливать зависимость свойств органических и неорганических веществ от взаимного влияния атомов в молекулах
1	Основные направления развития теории строения	Основные направления развития теории строения органических соединений (зависимость свойств веществ не только от химического, но и от их электронного и прост-	Характеризовать зависимость свойств веществ не только от химического, но и от их электронного и пространственного строения. Объяснять свойства молекул орга-

		ранственного строения). Индук- ци- онный и мезомерный эффекты. Сте- реорегулярность	нических веществ как функцию индукционного и мезомерного эффектов
1	Семинар «Диалектиче- ские основы общности двух ведущих теорий химии»	Диалектические основы общнос- ти Периодического закона Д. И. Менделеева и теории строе- ния А. М. Бутлерова в становле- нии (работы предшественников, накопление фактов, участие в съездах, русский менталитет), пред- сказании (новые элементы — Ga, Se, Ge и новые вещества — изомеры) и развитии (три форму- лировки)	Проводить рефлексию собствен- ных достижений в изучении те- ории строения веществ. Уметь ар- гументировать свою точку зрения по про- блематике семинара в процессе дискуссии
2	Полимеры орга- нические и неор- ганические	Полимеры. Основные понятия хи- мии высокомолекулярных соеди- нений: «мономер», «полимер», «макромолекула», «структурное зве- но», «степень полимериза- ции», «мо- лекулярная масса». Спо- собы полу- чения полимеров: реак- ции полимеризации и поликон- денсации. Строение полимеров: геомет- рическая форма макромо- лекул, кри- сталличность и аморф- ность, стерео- регулярность. Поли- меры органиче- ские и неорганиче-	Характеризовать универсальный ха- рактер понятия «полимеры» для ор- ганических и неорганических ве- ществ, классифицировать их и аргументированно раскрывать их роль в живой и неживой природе и жизни человека

		<p>ские. 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.).</p> <p>Демонстрации. Коллекция пластмасс и волокон. Образцы неорганических полимеров. Модели молекул белков и ДНК</p>	
1	Чистые вещества и смеси. Растворы	<p>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</p>	<p>Характеризовать чистые вещества и смеси. Классифицировать химические вещества по чистоте и растворов в зависимости от состояния растворенного вещества (молекулярные, молекулярно-ионные, ионные). Оперировать количественными характеристиками содержания растворенного вещества</p>

1	<p>Понятие о дисперсных системах, их и классификация и значение</p>	<p>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. <i>Тонкодисперсные коллоидные системы: золи и гели. Эффект Тиндаля. Коагуляция в коллоидных растворах. Синерезис в гелях.</i></p> <p>Демонстрации. Виды дисперсных систем и их характерные признаки. Прохождение луча света через коллоидные и истинные растворы (эффект Тиндаля).</p> <p>Лабораторные опыты. 1. Знакомство с коллекциями пищевых, медицинских и биологических гелей и зольей. 2. Получение коллоидного раствора хлорида железа (III)</p>	<p>Характеризовать дисперсные системы. Классифицировать их. Раскрывать роль дисперсных систем в природе, на производстве и в быту.</p> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
---	---	--	---

1	Обобщение и систематизация знаний по теме	Обобщать и систематизировать сведения о типологии химических связей и кристаллическом строении вещества, о чистых веществах и смесях
1	Контрольная работа № 2 по теме «Строение вещества. Дисперсные системы и растворы»	Проводить рефлексию собственных достижений в изучении строения вещества, чистых веществ и смесей. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности
21	ТЕМА 3. ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ	
2	Классификация химических реакций по числу и составу реагирующих веществ и другим признакам	<p>Понятие о химической реакции, отличие ее от ядерной реакции. <i>Расщепление ядер, термоядерный синтез, ядерный обмен.</i> Аллотропные и полиморфные превращения веществ.</p> <p>Классификация реакций в неорганической химии по числу и составу реагирующих веществ (разложения, соединения, замещения, обмена).</p>
		Характеризовать признаки химических реакций. Отличать их от ядерных. <i>Характеризовать ядерные реакции и отражать эту характеристику на письме с помощью уравнений.</i> Классифицировать химические реакции по числу и составу реагирующих веществ и другим признакам. Устанавливать общее и различное для данной классифика-

		<p>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. <i>Типы реагентов и понятие о механизмах химических реакций (ионном и свободнорадикальном).</i> Демонстрации. Аллотропные превращения серы и фосфора. Реакции, идущие с образованием газа, осадка или воды. Лабораторные опыты. 3. Разложение пероксида водорода с помощью оксида меди (II) и каталазы</p>	<p>ции в органической и неорганической химии. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
2	<p>Классификация реакций по изменению степеней окисления атомов</p>	<p>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 и метод полуреакций.</p>	<p>Характеризовать окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Классифицировать ОВР. Составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций методом электронного баланса и <i>методом полуреакций.</i> Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>

		<p>Демонстрации. Окислительно- восстановительные реакции в не- органической химии (взаимодей- ствие цинка с растворами соля- ной кисло- ты и сульфата меди (II). Окислитель- но-восстановитель- ные реакции в органической хи- мии (окисление альдегида в кар- боновую кислоту — реакция «се- ребряного зеркала» или реакция с гидроксидом меди (II), окисле- ние этанола на медном катализа- то- ре)</p>	
2	Тепловые эф- фекты и причи- ны протекания химических ре- акций	<p>Основные понятия химической тер- модинамики. Первое начало термоди- намики. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса и следствия из него. Теплота (эн- тальпия) образова- ния вещества. Термохимические рас- четы. Понятие энтропии. Второе на- ча- ло термодинамики. Свободная энергия Гиббса. Расчеты самопро- из- вольного протекания химиче- ской реакции</p>	<p>Характеризовать начала термоди- намики. Отражать на письме тер- мохи- мические реакции и произво- дить расчеты на их основе. Про- гнозиро- вать возможность протекания хими- ческой реакции</p>

2	Скорость химической реакции	<p>Предмет химической кинетики. Понятие скорости химической реакции и константа скорости химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции (природа реагирующих веществ, концентрация, температура, поверхность соприкосновения веществ). Демонстрации. 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)</p>	<p>Характеризовать скорость химической реакции и устанавливать зависимость между этой величиной и различными факторами: природой реагирующих веществ, концентрация, температура, поверхность соприкосновения веществ. Изучать зависимости скорости химической реакции от этих факторов путем наблюдения и описания химического эксперимента с помощью родного языка и языка химии</p>
1	Катализ и катализаторы	<p>Понятие о катализаторах и катализе. Гомогенный и гетерогенный катализ. Ферменты. <i>Ферментативный катализ и его механизм. Промоторы. Каталитические яды. Ингибиторы. Механизм действия катализаторов.</i> Демонстрации. Проведение каталитических реакций разложения пероксида водорода, горения сахара</p>	<p>Характеризовать катализ и катализаторы как способы управления скоростью химической реакции. <i>Описать механизм гомогенного, гетерогенного и ферментативного катализаторов.</i> Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>

		ра, взаимодействия иода и алюминия. Коррозия железа в водной среде с уротропином и без него. Лабораторные опыты. 4. Знакомство с коллекцией СМС, содержащих энзимы	
2	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. Демонстрации. Наблюдение смещения химического равновесия в системе: $\text{FeCl}_3 + \text{KSCN} \rightleftharpoons \text{Fe}(\text{SCN})_3 + 3\text{KCl}$	Характеризовать химическое равновесие и прогнозировать способы его смещения. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
1	Решение расчетных задач	Решение расчетных задач по теме «Скорость химической реакции. Химическое равновесие»	Решать расчетные задачи по химической кинетике
1	Практическая работа № 1	Скорость химических реакций. Химическое равновесие	Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка

			химии. Соблюдать правила техники безопасности
1	Электролитическая диссоциация	<p>Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация, механизм диссоциации веществ с различными видами связи. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации и ее зависимость от различных факторов. <i>Константа диссоциации. Произведение растворимости.</i> Ионное произведение воды. Понятие рН. Водородный показатель. Демонстрации. Сравнение электропроводности растворов электролитов. Смещение равновесия диссоциации слабых кислот. Индикаторы и изменение их окраски в разных средах</p>	<p>Определять понятия «электролиты», «неэлектролиты», «электролитическая диссоциация». Формулировать основные положения теории электролитической диссоциации. Характеризовать способность электролита к диссоциации на основе степени электролитической диссоциации и среду раствора на основе понятия рН. Записывать уравнения электролитической диссоциации. Сравнить электропроводность растворов электролитов. Предсказывать смещение равновесия диссоциации слабых кислот. Наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент</p>
2	Свойства растворов электролитов	<p>Ионные реакции и условия их протекания. Лабораторные опыты. 5. Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды для органических и неорганических электролитов</p>	<p>Описывать свойства растворов электролитов как функцию образующихся при диссоциации ионов и отражать их на письме с помощью ионных уравнений. Определять возможность протекания реакций между растворами электролитов</p>

2	Гидролиз	<p>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. <i>Гидролиз органических соединений в промышленности (омыление жиров, получение гидролизного спирта и т. д.)</i>. Усиление и подавление обратимого гидролиза. <i>Значение гидролиза в промышленности и в быту</i>.</p> <p>Демонстрации. Гидролиз карбонатов, сульфатов и силикатов щелочных металлов, нитрата свинца (II) или цинка, хлорида аммония.</p> <p>Сернокислый и ферментативный гидролиз углеводов.</p> <p>Лабораторные опыты. 6. Различные случаи гидролиза солей. Исследование среды растворов с помощью индикаторной бумаги</p>	<p>Характеризовать гидролиз как обменное взаимодействие веществ с водой. Записывать уравнения реакций гидролиза различных солей. Различать гидролиз по катиону и аниону. Предсказывать реакцию среды водных растворов солей, образованных сильным основанием и слабой кислотой, слабым основанием и сильной кислотой. Раскрывать роль обратимого гидролиза органических соединений как основы обмена веществ в живых организмах и обратимого гидролиза АТФ, как основы энергетического обмена в живых организмах. Наблюдать и</p>
---	----------	--	---

описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии

1	Практическая работа № 2	Решение экспериментальных задач по теме «Гидролиз»	Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии. Соблюдать правила техники безопасности
1	Обобщение и систематизация знаний по теме «Химические реакции»		Обобщать и систематизировать сведения о классификации и закономерностях протекания химических реакций и таких важнейших разновидностях, как ОВР и реакции гидролиза
1	Контрольная работа № 3 по теме «Химические реакции»		Проводить рефлексию собственных достижений в изучении типологии химических реакций, термодинамики и химической кинетики. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности
44	ТЕМА 4. ВЕЩЕСТВА И ИХ СВОЙСТВА		
1	Классификация неорганических веществ	Вещества простые и сложные. Благородные газы. Сравнительная характеристика простых веществ: металлов и неметаллов, относительность этой классификации. Сложные вещества: бинар-	Классифицировать неорганические вещества по разным признакам. Аргументировать относительность классификации неорганических веществ

1		<p>ные соединения (оксиды, галогениды, сульфиды и т. д.), гидроксиды, соли.</p> <p>Демонстрации. Коллекция «Классификация неорганических соединений».</p> <p>Лабораторные опыты. 7. Знакомление с образцами представителей разных классов неорганических веществ</p>	
	<p>Классификация неорганических веществ. Комплексные соединения неорганические и органические</p>	<p>Понятие о комплексном соединении. <i>Основы координационной теории строения комплексных соединений А. Вернера.</i> 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.</p> <p>Демонстрации. Получение комплексных органических и неорга-</p>	<p>Различать комплексные соединения. <i>Формулировать основные положения теории строения комплексных соединений А. Вернера.</i> Классифицировать и называть комплексные соединения. Раскрывать значение комплексных соединений.</p> <p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>

		<p>нических соединений. Демонстрация сухих кристаллогидратов. Лабораторные опыты. 8. Взаимодействие многоатомных спиртов и глюкозы с фелинговой жидкостью. 9. Качественные реакции на ионы Fe^{2+} и Fe^{3+}</p>	
1	Классификация органических веществ	<p>Классификация органических веществ по строению углеродной цепи (ациклические и циклические, насыщенные и ненасыщенные, карбоциклические и гетероциклические, ароматические углеводороды). Углеводороды (алканы, алкены, алкины, циклоалканы, алкадиены, арены, галогенопроизводные углеводородов). Функциональные группы (гидроксильная, карбонильная, карбоксильная, нитрогруппа, аминогруппа) и классификация веществ по этому признаку. <i>Гетерофункциональные соединения. Гетероциклические соединения. Демонстрации.</i> Коллекция «Классификация органических соединений»</p>	Классифицировать органические соединения по разным признакам

		Лабораторные опыты. 10. Ознакомление с образцами представителей разных классов органических веществ	
1	Общая характеристика металлов и их соединений	Положение металлов в Периодической системе Д. И. Менделеева. Особенности строения атомов и кристаллов. Полиморфизм. Общие физические свойства металлов. Ферромагнетики, парамагнетики и диамагнетики. Демонстрации. Модели кристаллических решеток металлов. Коллекция металлов с разными физическими свойствами	Характеризовать положение металлов в Периодической системе Д. И. Менделеева. Объяснять особенности физических свойств металлов на основе особенностей строения атомов и кристаллов
2	Химические свойства металлов	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.	Характеризовать общие химические свойства металлов как восстановителей на основе строения их атомов и положения в электрохимическом ряду напряжений металлов. Различать общее, особенное и единичное в свойствах конкретных металлов и их групп. Иллюстрировать свои выводы и аргументы уравнениями

		<p>Взаимодействие активных металлов с органическими соединениями. Особенности реакций металлов с азотной и концентрированной серной кислотой. Демонстрации. Взаимодействие металлов с неметаллами (цинка с серой, алюминия с иодом), с растворами кислот и щелочей. Горение металлов (цинка, железа, магния в кислороде). Взаимодействие азотной и концентрированной серной кислот с медью. Лабораторные опыты. 11. Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей</p>	<p>химических реакций и рассмотрением их в свете ТЭД и ОВР. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
1	Коррозия металлов	<p>Понятие коррозии. Химическая и электрохимическая коррозия и способы защиты металлов от коррозии. Демонстрации. Коррозия металлов в различных условиях и методы защиты от нее</p>	<p>Характеризовать коррозию и ее виды. Предлагать способы защиты металлов от коррозии и аргументировать выбор способа. Устанавливать зависимость между коррозией металлов и условиями окружающей среды</p>
1	Получение металлов	<p>Металлы в природе. Основные способы получения металлов (пирометаллургия, гидрометаллургия, электрометаллургия).</p>	<p>Характеризовать нахождение металлов в природе и основные способы их получения. Конкретизировать эти способы описанием хи-</p>

		<p>Демонстрации. Коллекция руд. Восстановление меди из оксида меди (II) углем и водородом. Аллюминотермия. Взаимодействия сульфата меди (II) с железом. Лабораторные опыты. 12. Ознакомление с коллекцией руд</p>	<p>мических процессов в металлургии</p>
1	<p>Электролиз. Химические источники тока</p>	<p>Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов электролитов. Электролиз растворов электролитов с инертными и активными электродами. Использование электролиза в промышленности. <i>Гальванические элементы. Процессы на электродах в гальваническом элементе. Аккумулятор. Топливные элементы. Демонстрации.</i> Составление гальванических элементов. Электролиз раствора сульфата меди (II). Лабораторные опыты. 13. <i>Ознакомление с коллекцией химических источников тока (батареи, свинцовые аккумуляторы и т. д.)</i></p>	<p>Характеризовать электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Предсказывать катодные и анодные процессы с инертными и активными электродами и отражать их на письме для расплавов и водных растворов электролитов. Раскрывать практическое значение электролиза. <i>Характеризовать химические источники тока. Составлять гальванические элементы.</i> Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>

1	Щелочные металлы	<p>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.</p> <p>Демонстрации. Образцы щелочных металлов.</p> <p>Реакция окрашивания пламени солями щелочных металлов. Взаимодействие лития и натрия с водой <i>и этиловым спиртом. Взаимодействие натрия с серой</i></p>	<p>Характеризовать щелочные металлы и их соединения на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов в свете общего, особенного и единичного. <i>Идентифицировать щелочные металлы и их соединения</i></p>
1	Бериллий, магний и щелочноземельные металлы	<p>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. Демонстрации. Образцы металлов IIА группы. Взаимодействие кальция с водой. Горение магния в воде и твердом углекислом газе.</p>	<p>Характеризовать металлы IIВ группы и их соединения на основе положения в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов в свете общего, особенного и единичного. <i>Идентифицировать щелочноземельные металлы и их соединения</i></p>

		Качественные реакции на катионы магния, кальция, бария. <i>Реакции окрашивания пламени солями металлов IIIA группы</i>	
1	Алюминий и его соединения	Алюминий, строение атома, физические и химические свойства, получение и применение. Лабораторные опыты. 14. Взаимодействие алюминия с растворами кислот и щелочей. 15. Получение и изучение свойств гидроксида алюминия	Характеризовать алюминий и его соединения на основе строения атома, общих свойств металлов и особых свойств алюминия и амфотерности его оксида и гидроксида. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
1	Металлы побочных подгрупп. Медь	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. Демонстрации. <i>Использование гидроксида меди (II) в качестве</i>	Характеризовать металлы побочных подгрупп по их положению в Периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строению атомов. Характеризовать строение атомов, получение, применение и свойства меди и важнейших ее соединений. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с

		<p><i>венных реакциях органических соединений.</i></p> <p>Лабораторные опыты. 16. Качественные реакции на катионы меди. 17. Разложение гидроксида меди (II)</p>	<p>помощью родного языка и языка химии</p>
1	Цинк	<p>Физические и химические свойства, получение и применение цинка. Характеристика важнейших соединений (оксида и гидроксида цинка).</p> <p>Лабораторные опыты. 18. Получение и исследование свойств гидроксида цинка</p>	<p>Характеризовать цинк и его соединения на основе строения атома, общих свойств металлов и особых свойств цинка и амфотерности его оксида и гидроксида. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
2	Хром	<p>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.</p> <p>Демонстрации. Переход хромата в дихромат и обратно. Получение и исследование свойств гидрокси-</p>	<p>Характеризовать хром и его соединения на основе строения атома, общих свойств металлов и особых свойств хрома, амфотерности его оксида и гидроксида (III) и кислотных свойств оксида и гидроксидов (VI). Идентифицировать хромат- и бихромат-ионы. Устанавливать зависимость между кислотными свойствами оксидов и гидроксидов хрома и значением степени окисления.</p>

		да хрома (III). Окислительные свойства дихромата калия	Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
1	Марганец	Физические и химические свойства, получение и применение марганца. Характеристика важнейших соединений: оксидов, гидроксидов, солей. Особенности восстановления перманганатов в зависимости от среды растворов. <i>Демонстрации. Окислительные свойства перманганата калия в реакциях с органическими и неорганическими соединениями</i>	Характеризовать марганец и его соединения на основе строения атома, общих свойств металлов и особых свойств марганца, его оксидов и гидроксидов. Устанавливать зависимость между продуктами восстановления перманганата калия и средой раствора. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии
2	Общая характеристика металлов и их соединений	Положение неметаллов в Периодической системе Д. И. Менделеева. Особенности строения атомов и кристаллов. Аллотропия. Благородные газы. Общая характеристика водородных соединений неметаллов. Общая характеристика оксидов и гидроксидов неметаллов.	Характеризовать положение неметаллов в Периодической системе Д. И. Менделеева. Объяснять причины аллотропии на основе особенностей строения атомов и кристаллических решеток. Объяснять причины инертности благородных газов особенностями строения их атомов и доказы-

		<p>Демонстрации. Модели кристаллических решеток иода, алмаза, графита</p>	<p>вать относительность этой характеристики.</p> <p>Объяснять кислотно-основные свойства водородных соединений неметаллов особенностями строения их атомов и положения в Периодической системе Д. И. Менделеева.</p> <p>Объяснять изменение кислотных свойств оксидов и гидроксидов неметаллов значением степени окисления и положением неметаллов в Периодической системе Д. И. Менделеева</p>
1	Общие химические свойства неметаллов	<p>Окислительные и восстановительные свойства неметаллов. Демонстрации. Взрыв смеси водорода с кислородом (гремучего газа). Горение серы, фосфора и угля в кислороде. Обесцвечивание бромной (иодной) воды этиленом</p>	<p>Рассматривать общие химические свойства неметаллов как окислителей и восстановителей. Иллюстрировать свои выводы и аргументы уравнениями химических реакций и рассмотрением их в свете ОВР.</p> <p>Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
1	Галогены и их соединения	<p>Строение атомов галогенов, их сравнительная характеристика. Свойства простых веществ образующих галогенами. Окислитель-</p>	<p>Характеризовать строение атомов и кристаллов и свойства галогенов и их соединений в свете общего, особенного и единичного.</p>

		<p>ные свойства галогенов. Галогено-водороды, их свойства, сравнительная характеристика. Хлор и его соединения, нахождение в природе, получение, свойства, применение. Хлороводород и соляная кислота. Хлориды. <i>Кислородные соединения хлора.</i></p> <p>Демонстрации. Галогены (простые вещества). Окислительные свойства хлорной воды. Получение соляной кислоты и ее свойства.</p> <p>Лабораторные опыты. 19. Качественные реакции на галогенид-ионы</p>	<p>Устанавливать закономерности изменения свойств галогенов и их соединений в зависимости от их положения в Периодической системе. Идентифицировать галогенид-ионы. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
1	Халькогены — простые вещества	<p>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 слож-</p>	<p>Характеризовать аллотропию кислорода, его свойства, получение и применение озона и кислорода. Раскрывать роль кислорода в организации жизни на Земле и интенсификации производственных процессов.</p> <p>Характеризовать строение атома, аллотропию серы, прогнозировать ее свойства, подтверждать их</p>

		<p>ных веществ. Окислительные свойства озона. Применение кис- лорода и озона. Применение серы. Демонстра- ции. Получение кис- лорода. Получе- ние оксидов горе- нием простых и сложных веществ. Взаимодействие се- ры с металлами (алюминием, цинком, железом)</p>	<p>уравнениями соответствующих ре- акций. Предлагать способы получе- ние на основе нахождения в природе. Устанавливать зависи- мость между областями примене- ния серы и ее свойствами. Наблюдать и описывать химиче- ский эксперимент с помо- щью родного языка и языка химии</p>
2	Соединения серы	<p>Сероводород, нахождение в при- роде, получение, строение моле- кулы и свойства: физические и хи- мические. Сероводородная кисло- та и сульфиды. Оксид серы (IV), его свойства. Серни- стая кислота и ее соли. Серная кисло- та: <i>промыш- ленное производство</i>, фи- зические и химические свойства (окисли- тельные и обменные). При- мене- ние серной кислоты. Соли сер- ной кислоты.</p> <p>Демонстрации. Получение серо- водорода и сероводородной кис- лоты, доказательство наличия сульфид-иона в растворе. Свойства серной кислоты. Лабораторные опыты. 20. Оз- накопление с коллекцией природ-</p>	<p>Характеризовать строение моле- кулы сероводорода и прогнозиро- вать вос- становительные свойства, подтвер- ждать их уравнениями со- ответ- ствующих реакций. описы- вать фи- зиологическое действие сероводорода и первую помощь при отравлении им. Характеризовать оксиды серы как типичные кислотные оксиды и подтверждать эту характеристику уравнениями соответствующих реак- ций.</p> <p>На основе анализа нахождения се- ры в природе предлагать источни- ки сырья для получения серной кислоты и прогнозировать стадии производства. <i>Описывать произ- водство серной кислоты на осно-</i></p>

		<p>ных соединений серы. 21. Качественные реакции на сульфид-, сульфит- и сульфат-анионы</p>	<p><i>ве научных принципов производства, принципа Ле Шателье и требований экологической безопасности.</i> Характеризовать состав, классификационную принадлежность и свойства разбавленной и концентрированной серной кислоты в свете ТЭД и ОВР. Идентифицировать сульфид-, сульфит- и сульфат-анионы. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
2	<p>Азот и его соединения</p>	<p>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. Оксид-</p>	<p>Характеризовать строение атомов и кристаллов азота, его физические и химические свойства, получение и применение. Характеризовать строение молекулы аммиака, его получение, соби- рание и распознавание, а также свойства в свете ОВР и образования катиона аммония. <i>Описать фракционную перегонку воздуха.</i></p>

		<p>ды азота, их строение и свойства. Азотная кислота: получение, <i>строение молекулы</i> и свойства. Нитраты, их термическое разложение. <i>Распознавание нитратов</i> и их применение. Демонстрации. Схема промышленной установки фракционной перегонки воздуха. 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. Лабораторные опыты. 22. Качественная реакция на ион аммония. 23. <i>Распознавание нитратов</i></p>	<p>Характеризовать оксиды азота на основе отнесения их к безразличным или кислотным оксидам. Идентифицировать их. Характеризовать состав, классификационную принадлежность и свойства разбавленной и концентрированной азотной кислоты в свете ТЭД и ОВР. Описывать способы получения оксидов азота и азотной кислоты. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
1	Фосфор и его соединения	<p>Нахождение в природе, получение. Аллотропия и физические свойства модификаций. Окислительные свойства (реакции с металлами) и восстановительные свойства фосфора (реакции с га-логенами, кислородом, концент-</p>	<p>Характеризовать строение атома, аллотропию, свойства, получение и применение фосфора. Сравнить красный и белый фосфор. Устанавливать взаимосвязь между свойствами фосфора и его применением.</p>

		<p>рированной серной и азотной кислотами). Оксид фосфора (V). Фосфорные кислоты и их соли. Демонстрации. Горение фосфора, растворение оксида фосфора (V) в воде и исследование полученного раствора индикатором. Лабораторные опыты. 24. Качественная реакция на фосфат-анион</p>	<p><i>Предлагать способы получения ортофосфорной кислоты из природного сырья и подтвердить их процессами, принятыми на производстве.</i> Идентифицировать фосфат-анион. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
2	Углерод и его соединения	<p>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. Демонстрации. Коллекция природных соединений углерода.</p>	<p>Характеризовать строение атома, аллотропию и свойства углерода. Устанавливать зависимость между типом гибридизации орбиталей у аллотропных модификаций углерода и их свойствами. Характеризовать получение, свойства и применение оксидов углерода и угольной кислоты. Предлагать пути превращения карбонатов в гидрокарбонаты и обратно. Идентифицировать углекислый газ и карбонат-анион. Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>

		<p>Кристаллические решетки алмаза и графита. Адсорбция оксида азота (IV) активированным углем. Переход карбоната в гидрокарбонат и обратно.</p> <p>Лабораторные опыты. 25. Получение углекислого газа взаимодействием мрамора с соляной кислотой и исследование его свойств.</p> <p>26. Качественная реакция на карбонат-анион</p>	
1	Кремний и его соединения	<p>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.</p> <p><i>Силикатная промышленность. Демонстрации.</i> Коллекции природных силикатов и продукции силикатной промышленности. Лабораторные опыты. 27. Получение кремниевой кислоты взаимодействием раствора сили-</p>	<p>Характеризовать строение атома, аллотропию и свойства, получение и применение кремния. Характеризовать получение, свойства и применение оксида кремния (IV) и кремниевой кислоты. <i>Описывать основные производства силикатной промышленности.</i></p> <p>Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>

		ката натрия с сильной кислотой. 28. Растворение кремниевой кислоты в щелочи	
1	Обобщение и систематизация знаний по химии элементов		Обобщать и систематизировать сведения о металлах и неметаллах, а также образуемых ими соединениях
1	Контрольная работа № 4 «Химия элементов»		Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности
1	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, <i>муравьиной и щавелевой кислот.</i>	Характеризовать состав, классификацию и свойства кислот в свете ТЭД и ОВР. Различать общее, особенное и единичное в свойствах азотной, концентрированной серной и <i>муравьиной кислот.</i> Различать эволюцию представлений о кислотах в свете: — атомно-молекулярного учения; — ТЭД; — <i>протолитической теории.</i>

		<p>Демонстрации. Взаимодействие концентрированных азотной и серной кислот, а также разбавленной азотной кислоты с медью. <i>Реакция «серебряного зеркала» для муравьиной кислоты</i></p>	<p>Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>
1	<p>Основания органические и неорганические</p>	<p>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 галогенидами, с углеводородами, фенолом, жирами); нерастворимых оснований (реакции с кислотами, реакции разложения). Демонстрации. Взаимодействие аммиака и <i>метиламина</i> с хлороводородом и водой</p>	<p>Характеризовать состав, классификацию и свойства оснований в свете теории электролитической диссоциации. Различать общее, особенное и единичное в свойствах гидроксидов и бескислородных оснований.</p> <p>Различать эволюцию представлений об основаниях в свете:</p> <ul style="list-style-type: none"> — атомно-молекулярного учения; — ТЭД; — <i>протолитической теории</i>. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии

1	Амфотерные органические и неорганические вещества	<p>Способы получения амфотерных соединений (амфотерных оснований и аминокислот), их химические свойства.</p> <p><i>Относительность деления соединений на кислоты и основания.</i></p> <p>Демонстрации. Взаимодействие раствора гидроксида натрия с амфотерным гидроксидом цинка или алюминия</p>	<p>Характеризовать амфотерные органические и неорганические вещества как соединения с двойственными кислотно-основными свойствами.</p> <p><i>Аргументировать относительность деления соединений на кислоты и основания</i></p>
2	Генетическая связь между классами органических и неорганических соединений	<p>Понятия «генетическая связь» и «генетический ряд». Основные признаки генетического ряда.</p> <p>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.</p> <p>Демонстрации. Осуществление превращений:</p>	<p>Характеризовать генетическую связь между классами органических и неорганических соединений и отражать ее на письме с помощью обобщенной записи «цепочки переходов». Конкретизировать такие цепочки уравнениями химических реакций.</p> <p>Различать понятия «генетическая связь» и «генетический ряд». Наблюдать и описывать химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии</p>

		<p>1) $\text{Ca} \rightarrow \text{CaO} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2$</p> <p style="margin-left: 150px;">\searrow</p> <p style="margin-left: 150px;">\swarrow</p> <p style="margin-left: 150px;">$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$</p> <p>$\text{P} \rightarrow \text{P}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4$</p> <p>2) $\text{Cu} \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{CuSO}_4 \rightarrow$ $\rightarrow \text{Cu(OH)}_2 \rightarrow \text{CuO} \rightarrow \text{Cu}$</p> <p>3) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$</p> <p style="margin-left: 40px;">\downarrow</p> <p style="margin-left: 40px;">$\text{C}_2\text{H}_4 \rightarrow \text{CH}_3\text{COH} \rightarrow \text{CH}_3\text{COOH}$</p> <p style="margin-left: 40px;">\downarrow</p> <p style="margin-left: 40px;">$\text{CH}_2\text{OH} \rightleftharpoons \text{CH}_2\text{OH}$</p>	
1	Практическая работа № 3	Получение газов и изучение их свойств	Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами, а также химическими реактивами, экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать химические объемы. Фиксировать результаты наблюдений и формулировать выводы на их основе
1	Практическая работа № 4	Решение экспериментальных задач по органической химии	
1	Практическая работа № 5	Решение экспериментальных задач по неорганической химии	
1	Практическая работа № 6	Сравнение свойств неорганических и органических соединений	
1	Практическая работа № 7	Генетическая связь между классами неорганических и органических соединений	
1	Обобщение и систематизация знаний по теме «Вещества и их свойства»		
			Обобщать и систематизировать сведения о классификации и свойствах неорганических и органических веществ

1	Контрольная работа № 5 по теме «Вещества и их свойства»	Проводить рефлексию собственных достижений в изучении типологии химических веществ и свойствах основных классов неорганических и органических веществ в свете общего особенного и единичного. Анализировать результаты контрольной работы и выстраивать пути достижения желаемого уровня успешности
9	ТЕМА 5. ХИМИЯ И ОБЩЕСТВО	
2	Химия и производство	Химическая промышленность. Химическая технология. Научные принципы химического производства. Сырье. Энергия. Защита окружающей среды. Охрана труда. Производство аммиака и метанола в сравнении. Биотехнология. Нанотехнология. Демонстрации. Видеофрагменты по производству аммиака и метанола. Слайды и другие видеоматериалы, иллюстрирующие био- и нанотехнологии
		Раскрывать роль химического производства как производительной силы общества. Характеризовать общие и частные научные принципы химического производства. Сравнить производство аммиака и метанола в свете важнейших понятий химической технологии. Характеризовать такие важнейшие направления научно-технического прогресса, как биотехнология и нанотехнология

2	Химия и сельское хозяйство	<p>Основные направления химизации сельского хозяйства. Удобрения и их классификация. Химическая мелиорация почв. Пестициды и их классификация. Химизация животноводства.</p> <p>Демонстрации. Коллекция «Минеральные удобрения». Коллекция пестицидов. Видеофрагменты по химической мелиорации почв и химизации животноводства</p>	<p>Характеризовать основные направления химизации сельского хозяйства. Классифицировать минеральные удобрения по разным основаниям. Раскрывать их роль в повышении производительности сельского хозяйства, записывать реакции, лежащие в основе их получения. Определять питательную ценность минерального удобрения соответствующими расчетами. Классифицировать пестициды и раскрывать диалектику их применения.</p> <p>Характеризовать основные направления химизации животноводства</p>
2	Химия и проблемы охраны окружающей среды	<p>Основные факторы химического загрязнения окружающей среды. Охрана атмосферы. Охрана водных ресурсов. Охрана земельных ресурсов.</p> <p>Демонстрации. Видеофрагменты и слайды экологической тематики</p>	<p>Характеризовать основные факторы химического загрязнения окружающей среды. Определять источники химического загрязнения атмосферы, водных и земельных ресурсов и аргументированно предлагать способы их охраны</p>
2	Химия и повседневная жизнь человека	<p>Лекарства. Моющие и чистящие средства. Химические средства гигиены и косметики. Международ-</p>	<p>Доказывать, что современный быт человека немислим без достижений химии. Раскрывать</p>

		<p>ная символика по уходу за текстильными изделиями. Маркировка на упаковках пищевых продуктов и информация, которую она символизирует. Демонстрации. Домашняя, автомобильная аптечки и аптечка химического кабинета. Коллекция моющих и чистящих средств. Лабораторные опыты. 29. Ознакомление с образцами средств бытовой химии и лекарственных препаратов, изучение инструкций к ним по правильному и безопасному применению. 30. Изучение международной символики по уходу за текстильными изделиями и маркировки на упаковках пищевых продуктов</p>	<p>диалектический характер химизации повседневной жизни человека. Характеризовать информацию, которую несет символика промышленных и продовольственных товаров. Соблюдать технику безопасности в процессе применения лекарственных средств, бытовых препаратов и приборов</p>
1		Конференция «Роль химии в моей жизни»	
102	Итого часов по курсу		

