ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ.
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЛИЦЕЙ.
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ДОВУЗОВСКИЙ КОМПЛЕКС»

«Рассмотрено»	«Согласовано»	«Утверждаю»
Руководитель кафедры _____ **/Л.Б. Томашевская/**	**Заместитель директора по УВР** _____ **/Ю. А. Карачарова/**	**Директор** _____ **/Т.А. Жалагина/**
Протокол № 1 от «30» августа 2023 г.	**«31» августа 2023 г.**	**Приказ № 158-О от 31.08.2023 г.**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по учебному предмету «Химия. Углубленный уровень»
СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
(11 класс, 2023-2024 учебный год)

Составитель: учитель химии
Масленкина Надежда Викторовна

ТВЕРЬ 2023

I. Пояснительная записка

Рабочая программа по предмету «Химия» углубленный уровень для 10 – 11 классов составлена в соответствии с:

Федеральным Законом от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 (с изменениями и дополнениями от 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г., 24 сентября, 11 декабря 2020 г.);

Примерной основной образовательной программой среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16з;

Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам – образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 августа 2013 г. № 1015 (с изменениями и дополнениями);

постановлением Главного Государственного санитарного врача Российской Федерации «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» от 28 сентября 2020 г. № 28;

положением о рабочей программе ОУ ОЛ «Региональный довузовский комплекс»;

авторской программой О.С. Габриеляна, И.Г. Остроумова к предметной линии учебников О.С. Габриеляна, И.Г. Остроумова, С.А. Сладкова 10-11 классы.

Рабочая программа ориентирована на использование всего учебно-методического комплекса, созданного коллективом авторов под руководством О.С. Габриеляна.

Выбор данной авторской программы и учебно-методического комплекса обусловлен тем, что ее содержание направлено на формирование универсальных учебных действий, обеспечивающих развитие познавательных и коммуникативных качеств личности.

Обучающиеся включаются в коммуникативную учебную деятельность, где преобладают такие её виды, как умение полно и точно выражать свои мысли, аргументировать точку зрения, работать в группе, представлять и сообщать информацию в устной и письменной форме, вступать в диалоги т.д.

Обучающиеся включаются в проектную и исследовательскую деятельность, основу которой составляют такие учебные действия, как умение видеть проблемы, ставить вопросы, проводить эксперимент, делать

выводы, защищать свои идеи, находить, получать и анализировать информацию, а также готовить на этой основе собственный информационный продукт.

Рабочая программа среднего (полного) общего образования по химии составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта общего образования, а также основных идей и положений Программы развития и формирования универсальных учебных действий для среднего (полного) общего образования.

Теоретическое и экспериментальное содержание курса изучается на основе познавательной деятельности обучающихся: применять теоретические знания понятий, законов и теорий химии углублённого уровня для прогнозирования свойств химических объектов и подтверждение этих прогнозов при выполнении химического эксперимента; планировать и проводить химический эксперимент и интерпретировать его результаты; уметь характеризовать и классифицировать химические элементы, вещества и процессы; полно и точно выражать и аргументировать свою точку зрения; находить источники, получать, представлять и сообщать химическую информацию в устной и письменной речи и др.

Данный курс позволяет подготовить обучающихся к осознанному и ответственному выбору профессиональной подготовки к поступлению в вуз, в котором химия является профильной дисциплиной, успешному обучению в нём и выбору профессии.

Согласно образовательному стандарту, главные ***цели среднего (полного) общего образования состоят:***

1) в формировании целостного представления о мире, основанного на приобретённых знаниях, умениях и способах деятельности;

2) в приобретении опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания;

3) в подготовке к осуществлению осознанного выбора индивидуальной образовательной или профессиональной траектории.

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования предусматривает изучение курса химии как составной части предметной области «Естественные науки». Данная рабочая программа предназначена для обучающихся, которые выбрали изучение химии на углублённом уровне. Программа рассчитана на изучение предмета в объёме 204 часа за два года обучения по три часа в неделю.

Изучение химии на углублённом уровне вносит большой вклад в достижение этих целей среднего (полного) общего образования ***и призвано обеспечить***:

1) формирование научной картины мира на основе системы химических знаний (химической картины мира) как её неотъемлемого компонента;

2) выработке у обучающихся гуманистических отношений и экологически грамотного поведения в быту и трудовой деятельности, нравственного совершенствования и развития личности обучающихся;

3) понимание общественной потребности у обучающихся в развитии химии и химической промышленности;

4) формирование у обучающихся отношения к химии как возможной области профессиональной подготовки и практической деятельности;

5) формирование успешного участия в публичном представлении результатов экспериментальной и исследовательской деятельности;

6) участие в химических олимпиадах различных уровней в соответствии с желаемыми результатами и адекватной самооценкой собственных возможностей;

7) использование химических знаний для объяснения особенностей объектов и процессов природной, социальной, культурной, технической среды;

8) понимание ценности химического языка, выраженного в вербальной и знаковой формах, как составной части речевой культуры современного специалиста высокой квалификации.

Общая характеристика курса

Содержание углублённого курса химии в средней (полной) школе строится на основе изучения состава и строения веществ, зависимости их свойств от строения, практического значения этих свойств, а также способов лабораторного и промышленного получения важнейших веществ, изучения закономерностей химических процессов и путей управления ими. Основные содержательные линии рабочей программы:

- «***Вещество***» — система знаний о составе и строении веществ, их свойствах и биологическом значении;
- «***Химическая реакция***» — система знаний об условиях протекания химических процессов и способах управления ими;
- «***Применение веществ***» — система знаний о практическом применении веществ на основе их свойств и их значения в бытовой и производственной сферах;
- «***Получение веществ***» — система знаний о химических производственных процессах;
- «***Язык химии***» — система знаний о номенклатуре неорганических о органические соединения и химической терминологии, а также умение отражать их с помощью химической символики (знаков, формул и уравнений); навыков перевода информации с языка химии на естественный и обратно

- «***Количественные отношения***» — система расчётных умений и навыков для характеристики взаимосвязи качественной и количественной сторон химических объектов (веществ, материалов и процессов);
- «***Теория и практика***» — взаимосвязь теоретических знаний и химического эксперимента как критерия истинности и источника познания.

Место предмета в учебном плане

В соответствии с Федеральным базисным учебным планом для образовательных учреждений Российской Федерации и учебным планом ОУ ОЛ «Региональный довузовский комплекс» на изучение химии на ступени среднего общего образования (10 - 11 классы) отводится 204 часа в год (из них в 10 классе 102 часа, в 11 классе 102 часа), из расчёта 3 часа в неделю.

В 10 классе программой предусмотрено проведение:

практических работ – 8;

контрольных работ –7.

В 11 классе программой предусмотрено проведение:

практических работ – 11;

контрольных работ –8.

II. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

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

1) в ценностно-ориентационной сфере — *осознание* российской гражданской идентичности, патриотизма, чувства гордости за российскую химическую науку;

2) в трудовой сфере — *готовность* к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории в высшей школе, где химия является профилирующей дисциплиной;

3) в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — *умение* управлять своей познавательной деятельностью, *готовность и способность* к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; *формирование* навыков экспериментальной и исследовательской деятельности; *участие* в публичном представлении результатов самостоятельной познавательной деятельности; *участие* в профильных олимпиадах различных уровней в соответствии с желаемыми результатами и адекватной самооценкой собственных возможностей;

4) в сфере здоровьесбережения — *принятие и реализация* ценностей здорового и безопасного образа жизни, *неприятие* вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков) благодаря знанию свойств наркологических и наркотических веществ; соблюдение правил техники

безопасности в процессе работы с веществами, материалами в учебной (научной) лаборатории и на производстве.

Метапредметными результатами освоения выпускниками ступени среднего (полного) общего образования курса химии являются:

1) *использование* умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, наблюдение, измерение, проведение эксперимента, моделирование, исследовательская деятельность) для изучения различных сторон окружающей действительности;

2) *владение* основными интеллектуальными операциями: формулировка гипотез, анализ и синтез, сравнение и систематизация, обобщение и конкретизация, выявление причинно-следственных связей и поиск аналогов;

3) *познание* объектов окружающего мира от общего через особенное к единичному;

4) *умение* генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;

5) *умение* определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;

6) *использование* различных источников для получения химической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата;

7) *умение* продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

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

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

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

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

1) знание (понимание) характерных признаков важнейших химических понятий: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомные и молекулярные массы, ион, изотопы, химическая связь (ковалентная полярная и неполярная, ионная, металлическая, водородная),

электроотрицательность, аллотропия, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества ионного, молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролиты и неэлектролиты, электролитическая диссоциация, гидролиз, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, катализаторы и катализ, обратимость химических реакций, химическое равновесие, смещение равновесия, тепловой эффект реакции, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия (структурная и пространственная) и гомология, основные типы (соединения, разложения, замещения, обмена), виды (гидрирования и дегидрирования, гидратации и дегидратации, полимеризации и деполимеризации, поликонденсации и изомеризации, каталитические и некаталитические, гомогенные и гетерогенные) и разновидности (ферментативные, горения, этерификации, крекинга, риформинга) реакций в неорганической и органической химии, полимеры, биологически активные соединения;

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

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

4) ***умение классифицировать*** неорганические и органические вещества

по различным основаниям;

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

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

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

8) *умение характеризовать:*

– *s*-, *p*- и *d*-элементы по их положению в периодической системе Д. И. Менделеева;

–общие химические свойства простых веществ — металлов и неметаллов;

–химические свойства основных классов неорганических и органических соединений в плане общего, особенного и единичного;

9) *объяснение:*

–зависимости свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в периодической системе Д. И. Менделеева;

–природы химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной);

–зависимости свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения;

–сущности изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных;

–влияния различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия;

– механизмов протекания реакций между органическими и неорганическими веществами;

10) *умение:*

– составлять уравнения окислительно-восстановительных реакций с помощью метода электронного баланса;

– проводить расчёты по химическим формулам и уравнениям;

– проводить химический эксперимент (лабораторные и практические работы) с соблюдением требований к правилам техники безопасности при работе в химическом кабинете (лаборатории).

***Выпускник на углублённом уровне научится*:**

–*понимать* химическую картину мира как составную часть целостной научной картины мира;

– *раскрывать* роль химии и химического производства как производительной силы современного общества;

–*формулировать* значение химии и её достижений в повседневной жизни человека;

–*устанавливать* взаимосвязи между химией и другими естественными науками;

–*формулировать* периодический закон Д. И. Менделеева и закономерности изменений в строении и свойствах химических элементов и образованных ими веществ на основе периодической системы как графического отображения периодического закона;

–*формулировать* основные положения теории химического строения органических соединений А. М. Бутлерова, *раскрывать* основные направления этой универсальной теории – зависимости свойств веществ не только от химического, но также и от электронного и пространственного строения и *иллюстрировать* их примерами из органической и неорганической химии;

–*аргументировать* универсальный характер химических понятий, законов и теорий для объяснения состава, строения, свойств и

закономерностей объектов (веществ, материалов и процессов) органической и неорганической химии;

–*характеризовать* *s*-, *p*-и*d*-элементы по их положению в периодической системе Д. И. Менделеева;

–*классифицировать* химические связи и кристаллические решётки, *объяснять* механизмы их образования и *доказывать* единую природу химических связей (ковалентной, ионной, металлической, водородной);

–*объяснять* причины многообразия веществ на основе природы явлений изомерии, гомологии, аллотропии;

–*классифицировать* химические реакции в неорганической и органической химии по различным основаниям и *устанавливать* специфику типов реакций от общего через особенное к единичному;

– *характеризовать* гидролиз как специфичный обменный процесс и *раскрывать* его роль в живой и неживой природе;

–*характеризовать* электролиз как специфичный окислительно-восстановительный процесс и его практическое значение;

–*характеризовать* коррозию металлов как окислительно-восстановительный процесс и *предлагать* способы защиты от неё;

–*описыват*ь природу механизмов химических реакций, протекающих между органическими и неорганическими веществами;

–*классифицировать* неорганические и органические вещества по различным основаниям;

–*характеризовать* общие химические свойства важнейших классов неорганических и органических соединений в плане от общего через особенное к единичному;

–*использовать* знаковую систему химического языка для отображения состава (химические формулы) и свойств (химические уравнения) веществ;

–*использовать* правила и нормы международной номенклатуры для названий веществ по формулам и, наоборот, для составления молекулярных и структурных формул соединений по их названиям;

–*знать* тривиальные названия важнейших в бытовом и производственном отношении неорганических и органических веществ;

–*характеризоват*ь свойства, получение и применение важнейших представителей типов и классов органических соединений (предельных, непредельных и ароматических углеводородов, кислородсодержащих и азотсодержащих соединений, а также биологически активных веществ);

–*устанавливать* зависимость экономики страны от добычи, транспортировки и переработки углеводородного сырья (нефти, каменного угля и природного газа);

– экспериментально *подтверждать* состав и свойства важнейших представителей изученных классов неорганических и органических веществ с соблюдением правил техники безопасности для работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;

–*характеризовать* скорость химической реакции и её зависимость от различных факторов;

–*описывать* химическое равновесие и *предлагать* способы его смещения в зависимости от различных факторов;

–*производить* расчёты по химическим формулам и уравнениям на основе количественных отношений между участниками химических реакций;

–*характеризовать* важнейшие крупнотоннажные химические производства (серной кислоты, аммиака, метанола, переработки нефти, коксохимического производства, важнейших металлургических производств) с точки зрения химизма процессов, устройства важнейших аппаратов, научных принципов производства, экологической и экономической целесообразности;

–*соблюдать* правила экологической безопасности во взаимоотношениях с окружающей средой при обращении с химическими веществами, материалами и процессами.

Выпускник на углублённом уровне получит возможность научиться:

–*использовать* методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач химической тематики;

–*прогнозировать* строение и свойства незнакомых неорганических и органических веществ на основе аналогии;

– *прогнозировать* течение химических процессов в зависимости от условий их протекания и *предлагать* способы управления этими процессами;

–*устанавливать* внутрипредметные взаимосвязи химии на основе общих понятий, законов и теорий органической и неорганической химии и межпредметные связи с физикой (строение атома и вещества) и биологией (химическая организация жизни и новые направления в технологии – био- и нанотехнологии);

–*раскрывать* роль полученных химических знаний в будущей учебной и профессиональной деятельности;

–*проектировать* собственную образовательную траекторию, связанную с химией, в зависимости от личных предпочтений и возможностей отечественных вузов химической направленности;

–*аргументировать* единство мира веществ установлением генетической связи между неорганическими и органическими веществами;

–*владеть* химическим языком как фактором успешности в профессиональной деятельности;

– *характеризовать* становление научной теории на примере открытия периодического закона и теории строения органических и неорганических веществ;

–*принимать* участие в профильных конкурсах (конференциях, олимпиадах) различного уровня, адекватно *оценивать* результаты такого участия и *проектировать* пути повышения предметных достижений;

– критически *относиться* к псевдонаучной химической информации, получаемой из разных источников;

–*понимать* глобальные проблемы, стоящие перед человечеством

(экологические, энергетические, сырьевые), и *предлагать* пути их решения, в том числе и с помощью химии.

III.СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

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

Курс 10 класса начинается со знакомства с предметом органической химии, изучения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова и гибридизации атомных орбиталей. Затем рассматриваются классификация органических соединений, принципы их номенклатуры, а также классификация реакций в органической химии.

Первоначальные теоретические знания далее многократно закрепляются и развиваются при изучении классов органических соединений от углеводородов до азотсодержащих соединений и полимеров.

Такое построение курса позволяет в полной мере не только широко использовать дедуктивный подход в обучении химии 10 класса, но и реализовать идею генетической связи между классами органических соединений.

Особое внимание в курсе органической химии уделено сложным для понимания вопросам: взаимному влиянию атомов в молекулах, в том числе для предсказания свойств соединений; механизмам и закономерностям протекания химических реакций, что необходимо для прогнозирования продуктов; пространственному строению углеводов, аминов, аминокислот, белков и нуклеиновых кислот.

Курс 11 класса начинается с рассмотрения сложного строения атома на основе квантово-механических представлений о строении его ядра и электронной оболочки, а также ядерных реакций. Такая теоретическая база позволяет на другом уровне изучить периодический закон и периодическую систему химических элементов Д. И. Менделеева и ещё раз оценить его научный подвиг, на несколько десятилетий опередившего научную мысль.

Затем изучается строение вещества, основные типы химической связи. Знания учащихся «химии в статике» дополняются сведениями о комплексных соединениях и дисперсных системах. Логично далее рассматриваются такие гомогенные системы, как растворы и способы выражения концентрации в них.

Изучение основ химической термодинамики, понятий об энтальпии и энтропии, законов Гесса, позволяют на более высоком уровне изучить закономерности протекания химических реакций и физико-химических процессов.

Химические реакции в растворах рассматриваются также на новом теоретическом уровне после введения понятия о водородном показателе и изучения протолитической теории кислот и оснований. Обобщаются сведения о неорганических и органических кислотах и основаниях в свете протолитической теории и теории электролитической диссоциации, а также солей в свете теории электролитической диссоциации.

Отдельная глава посвящена окислительно-восстановительным процессам, в том числе методам составления уравнений и электролизу, которые важны для успешной сдачи итогового экзамена. Большое внимание в этой главе уделено и химическим источникам тока, без которых сложно представить современное общество.

Химия неметаллов и металлов, важнейших представителей этих классов веществ и их соединений изучается в системе (состав ↔ строение ↔ свойства ↔ применение ↔ получение ↔ нахождение в природе) и рассматривается в единой связи органической и неорганической химии. Таким образом реализуется главная идея курса — единство живого и неживого материального мира, описываемого общими законами химии.

Распределение учебных часов по разделам программы 10 класса

№	Наименование разделов	Количество часов по программе	В том числе на проведение	
			Практических работ	Контрольных работ
1	Начальные понятия органической химии	10	1	1
2	Предельные углеводороды	6	-	-
3	Непредельные углеводороды	14	1	-
4	Ароматические углеводороды	8	-	1
5	Природные источники углеводородов	5	-	-
6	Гидроксилсодержащие органические вещества	11	1	1
7	Альдегиды и кетоны	7	1	-
8	Карбоновые кислоты и их производные	13	1	1
9	Углеводы	10	1	1
10	Азотсодержащие органические соединения	14	2	2
11	Резервное время	4	-	-

Итого	102	8	7

Органическая химия. 10 класс

Раздел№1. НАЧАЛЬНЫЕ ПОНЯТИЯ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ (10ч).

Предмет органической химии. Органические вещества. Что изучает органическая химия. Краткий очерк развития органической химии. Сравнение неорганических и органических веществ. Способность атомов углерода соединяться в различные цепи. Углеводороды и их производные. Понятие о заместителе.

Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова. Понятие валентности. Работы Ф. А. Кекуле. Роль А. М. Бутлерова в создании теории строения органических соединений. Её основные положения. Причины многообразия органических соединений: образование одинарных, двойных и тройных связей между атомами углерода. Изомерия. Эмпирическая, молекулярная и структурная формулы органических соединений.

Концепция гибридизации атомных орбиталей. Строение атома углерода: *s*- и *p*-орбитали, типы их гибридизации. Образование ковалентных связей. Электронная и электронно-графическая формулы атома углерода.

Классификация органических соединений. Классификация по элементному составу: углеводороды, галоген-, азот- и кислородсодержащие органические соединения.

Классификация по строению углеродного скелета: ациклические и циклические (карбоциклические и гетероциклические) органические вещества.

Классификация углеводородов: предельные (алканы и циклоалканы), непредельные (алкены, алкины, алкадиены), арены. Классификация органических соединений по наличию функциональных групп (гидроксильная, карбонильная, карбоксильная, нитрогруппа, аминогруппа). Спирты. Альдегиды. Кетоны. Карбоновые кислоты. Нитросоединения. Амины.

Принципы номенклатуры органических соединений. Понятие о химической номенклатуре. Номенклатура тривиальная (историческая) и рациональная. Международная номенклатура органических соединений — IUPAC. Принципы составления названия органического соединения по номенклатуре IUPAC.

Классификация реакций в органической химии. Понятие о субстрате и реагенте. Классификация реакций по структурным изменениям вещества: присоединения (в том числе полимеризации, отщепления (элеменирования), замещения и изомеризации. Понятие о гомо- и гетеролитическом разрывах ковалентной связи, электрофилах и нуклеофилах.

Классификация реакций по типу реакционных частиц: радикальные,

электрофильные и нуклеофильные. Классификация реакций по изменению степеней окисления: окисления и восстановления. Классификация реакций по частным признакам: галогенирование и дегалогенирование, гидрирование и дегидрирование, гидратации и дегидратации, гидрогалогенирование и дегидрогалогенирование.

Демонстрации

1. Коллекция органических веществ, материалов и изделий из них.
2. Шаростержневые и объёмные модели (модели Стюарта—Бриглеба) этанола и диэтилового эфира, бутана и изобутана.
3. Взаимодействие натрия с этанолом; отсутствие взаимодействия с диэтиловым эфиром.
4. Шаростержневые и объёмные модели метана, этилена и ацетилена.
5. Модель отталкивания гибридных орбиталей (демонстрация с помощью воздушных шаров).
6. Демонстрационная таблица «Различные гибридные состояния атома углерода».
7. Образцы органических соединений различных классов.
8. Модели органических соединений с различными функциональными группами.
9. Обобщающая таблица «Основные классы органических соединений».
10. Таблицы «Названия алканов и алкильных заместителей», «Основные классы органических соединений».
11. Горение метана или пропан-бутановой смеси из газовой зажигалки.
12. Взрыв смеси метана с хлором.
13. Обесцвечивание бромной воды этиленом.
14. Деполимеризация полиэтилена.
15. Получение этилена дегидратацией этанола.

Лабораторные опыты

1. Изготовление моделей молекул представителей различных классов органических соединений.

Практические работы

1**.** Качественный анализ органических соединений.

Тип расчётных задач

1. Нахождение молекулярной формулу вещества по его относительной плотности и массовой доле элементов в соединениях.
2. Нахождение молекулярной формулы органического соединения по массе (объёму) продуктов сгорания.

Раздел№2. ПРЕДЕЛЬНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ (6 ч)

Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана. Гомологический ряд алканов и их изомерия. Пространственное строение молекул алканов (в том числе и конформеры). Номенклатура алканов.

Промышленные способы получения алканов: крекинг нефтепродуктов, реакция алкилирования, получение синтетического бензина, нагревание

углерода в атмосфере водорода. Лабораторные способы получения алканов: реакция Вюрца, пиролиз солей карбоновых кислот со щелочами, гидролиз карбида алюминия.

Физические свойства алканов. Взаимное влияние атомов в органических молекулах. Положительны и отрицательный индуктивные эффекты. Прогноз реакционной способности алканов. Механизм реакций радикального замещения. Реакции радикального замещения: галогенирование и нитрование. Реакции дегидрирования. Реакции окисления. Другие реакции с разрушением углеродной цепи. Применение алканов на основе свойств.

Циклоалканы. Гомологический ряд и строение циклоакланов. Их номенклатура и изомерия. Понятие о пространственной изомерии. Конформеры циклогексана.

Способы получения циклоалканов: ректификация нефти, каталитическое дегидрирование аренов, внутримолерулярная реакция Вюрца.

Физические и химические свойства циклоаканов (реакции присоединения и замещения). Применение циклоаканов.

Демонстрации

16. Шаростержневые модели молекул алканов для иллюстрации свободного вращения вокруг связи С—С, а также заслонённой и заторможенной конформаций этана.

17. Получение метана из ацетата натрия и гидроксида натрия.

18. Видеофрагменты и слайды, иллюстрирующие индукционный эффект, гемолитический разрыв ковалентной связи, свободно-радикальный механизм реакций замещения.

19. Горение метана, пропан-бутановой смеси, парафина в условиях избытка и недостатка кислорода.

20. Взрыв смеси метана с воздухом.

21. Отношение метана, пропан-бутановой смеси, бензина к бромной воде и раствору $KMnO_4$.

22. Шаростержневые модели циклогексана (конформации «кресло» и «ванна»), диметилциклопропана (цис-, транс-изомеры).

23. Отношение циклогексана к водным растворам $KMnO_4$ и Br_2.

24. Таблица «Строение циклоалканов. Конформации».

Лабораторные опыты

2. Изготовление парафинированной бумаги, испытание её свойств (отношение к воде и жиру).

3. Обнаружение воды, сажи, углекислого газа в продуктах горения свечи.

Тип расчётных задач

1. Комбинированные задачи.

Раздел№3. НЕПРЕДЕЛЬНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ (14ч)

Алкены. Электронное и пространственное строение молекулы этилена. Гомологический ряд и изомерия алкенов (углеродного скелета,

геометрическая или *цис-транс*-изомерия, положения двойной связи, межклассовая). Номенклатура алкенов. Промышленные способы получения алкенов: крекинг алканов, входящих в состав нефти и попутного нефтяного газа, дегидрирование предельных углеводородов. Лабораторные способы получения алкенов: реакции элиминирования (дегалогенирование), дегидратация спиртов и дегалогенирование дигалогеналканов, а также дегидрогалогенирование галогенопроизводных предельных углеводородов. Правило Зайцева.

Физические свойства алкенов. Взаимное влияние атомов в органических молекулах. Мезомерный эффект. Прогноз реакционной способности алкенов. Механизм реакций электрофильного присоединения. Реакции присоединения алкенов: галогенирование, гидрирование, гидрогалогенирование, гидратация, полимеризация. Правило Марковникова. Реакции окисления алкенов $KMnO_4$ (реакция Вагнера) в водной и сернокислой среде. Применение алкенов на основе свойств.

Высокомолекулярные соединения. Строение полимеров: мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации. Линейные, разветвлённые и сетчатые (сшитые) полимеры. Стереорегулярные и нестереорегулярные полимеры. Отношение полимеров к нагреванию: термопластичные и термореактивные полимеры. Полимеры на основе этиленовых углеводородов и их производных: полиэтилен, полипропилен, политетрафторэтилен и поливинилхлорид.

Алкадиены. Классификация диеновых углеводородов: изолированные, кумулированные и сопряжённые. Номенклатура и изомерия диеновых углеводородов (межклассовая, углеродного скелета, взаимного положения кратных связей, геометрическая). Строение сопряжённых алкадиенов. Способы получения алкадиенов: дегидрирование алканов,

реакция Лебедева, дегидрогалогенирование дигалогеналканов. Физические свойства диеновых углеводородов. Химические свойства диеновых углеводородов: реакции присоединения, окисления и полимеризации — и особенности их протекания. Нахождение в природе и применение алкадиенов. Терпены. Эластомеры. Натуральный каучук, как продукт полимеризации изопрена. Синтетические каучуки: бутадиеновый каучук (СБК), дивиниловый, изопреновый, хлоропреновый, бутадиен-стирольный. Вулканизация каучуков: резины и эбонит.

Алкины. Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. Гомологический ряд и изомерия алкинов (углеродного скелета, положения тройной связи, межклассовая). Номенклатура алкинов. Способы получения алкинов: пиролиз метана (в том числе и окислительный пиролиз природного газа), карбидный метод, дегидрогалогенирование дигалогеналканов, взаимодействие солей ацетиленовых углеводородов (ацетиленидов) с галогеналканами. Физические свойства ацетиленовых углеводородов. Химические свойства. Реакции присоединения

(гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, тримеризация ацетилена). Реакция Кучерова и правило Эльтекова. Кислотные свойства алкинов. Ацетилениды. Окисление алкинов: раствором $KMnO_4$ и горение. Области применения ацетилена на основе его свойств. Применение гомологов ацетилена. Полимеры на основе ацетилена. Винилацетилен.

Демонстрации

25. Объёмные модели цис-, транс-изомеров алкенов.

26. Получение этилена из этанола и доказательство его непредельного строения (реакции с бромной водой и раствором KMnO4).

27. Обесцвечивание этиленом бромной воды и раствора перманганата калия.

28. Горение этилена.

29. Взаимодействие алканов и алкенов с концентрированной серной кислотой.

30. Модели молекул алкадиенов с изолированными, кумулированными и сопряжёнными двойными связями.

31. Коагуляция млечного сока каучуконосов (молочая, одуванчика или фикуса).

32. Деполимеризация каучука и доказательство наличия двойных связей в молекулах мономеров (реакции с бромной водой и раствором KMnO4).

33. Ознакомление с коллекцией «Каучуки и резины».

34. Получение ацетилена из карбида кальция.

35. Объёмные модели алкинов.

36. Взаимодействие ацетилена с бромной водой.

37. Взаимодействие ацетилена с раствором KMnO4.

38. Горение ацетилена.

Лабораторные опыты

4. Обнаружение в керосине непредельных соединений.

5. Ознакомление с коллекцией полимеров основе этиленовых углеводородов.

Практические работы

2. Получение метана и этилена и исследование их свойств.

Тип расчётных задач

1. Комбинированные задачи.

Раздел№4. АРОМАТИЧЕСКИЕУГЛЕВОДОРОДЫ (8ч)

Арены. Первые сведения об ароматических соединениях. Строение молекулы бензола: единая π-электронная система, или ароматический секстет. Гомологический ряд. Изомерия взаимного расположения заместителей в бензольном кольце. Номенклатура аренов. Ксилолы. Промышленные способы получения бензола и его гомологов: ароматизация алканов и циклоалканов, тримеризация ацетилена (реакция Зелинского). Лабораторные способы получения аренов: алкилирование бензола, пиролиз

солей ароматических кислот. Физические свойства аренов. Прогноз реакционной способности аренов. Реакции электрофильного замещения и их механизм: галогенирование, алкилирование (реакция Фриделя—Крафтса), нитрование, сульфирование. Реакции присоединения: гидрирование, радикальное галогенирование. Реакции окисления. Толуол, как гомолог бензола. Особенности химических свойств алкилбензолов. Ориентанты первого и второго рода. Взаимное влияние атомов в молекулах алкилбензолов на примере реакции замещения. Реакции окисления. Применение аренов на основе их свойств.

Демонстрации

39. Шаростержневые и объемные модели бензола и его гомологов.

40. Растворение в бензоле различных органических и неорганических веществ (например, серы, йода).

41. Ознакомление с физическими свойствами бензола (растворимость в воде, плотность, температура плавления —выдерживание запаянной ампулы с бензолом в бане сольдом).

42. Горение бензола на стеклянной палочке.

43. Отношение бензола к бромной воде и раствору КМnO4.

44. Нитрование бензола.

45. Отношение толуола к воде.

46. Растворение в толуоле различных органических и неорганических веществ (например, серы, йода).

47. Обесцвечивание толуолом раствора КМnO4 и бромной воды.

Типы расчетных задач

1. Комбинированные задачи.

Раздел№5. ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ УГЛЕВОДОРОДОВ (5ч)

Природный гази попутный нефтяной газ. Природный газ и его состав. Промышленное использование и переработка природного газа. Попутные нефтяные газы и их переработка. Фракции попутного нефтяного газа: газовый бензин, пропан-бутановая смесь и сухой газ.

Нефть. Нефть, как природный источник углеводородов, её состав и физические свойства.

Углеводороды как предмет международного сотрудничества и важнейшая отрасль экономики России. Промышленная переработка нефти. Ректификация (фракционная перегонка). Фракции нефти: бензиновая, лигроиновая, керосиновая, газойль, мазут. Соляровые масла. Вазелин. Парафин. Гудрон. Крекинг нефтепродуктов: термический, каталитический, гидрокрекинг. Риформинг. Циклизация. Ароматизация. Детонационная стойкость бензина. Октановое число.

Каменный уголь. Промышленная переработка каменного угля. Нахождение в природе и состав углей: каменный уголь, антрацит, бурый уголь. Коксование и его продукты: кокс, каменноугольная смола, надсмольная вода, коксовый газ. Газификация угля. Водяной газ. Каталитическое гидрирование угля.

Демонстрации

48. Газовая зажигалка с прозрачным корпусом.

49. Парафин, его растворение в бензине и испарение растворителей из смеси.

50. Коллекция «Нефть и нефтепродукты».

51. Видеофрагменты, на которых представлена добыча нефти и её транспортировка.

52. Видеофрагменты «Нефтяные факелы», «Экологические катастрофы, связанные с разливом нефти».

53. Образование нефтяной плёнки на поверхности воды и её устранение.

54. Коллекция «Нефть и нефтепродукты».

55. Видеофрагменты «Перегонка нефти».

56. Коллекция «Каменный уголь и продукты его переработки».

57. Видеофрагменты «Коксохимическое производство».

Типы расчетных задач

1. Комбинированные задачи.

Раздел№6. ГИДРОКСИЛСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА (11ч)

Спирты. Понятие о спиртах, история их изучения. Функциональная гидроксильная группа.

Классификация спиртов: по типу углеводородного радикала (предельные, непредельные, ароматические), по числу гидроксильных групп в молекуле (одно- и многоатомные), по типу углеродного атома, связанного с гидроксильной группой (первичные, вторичные, третичные).

Электронное и пространственное строение молекул спиртов. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Изомерия (положения функциональной группы, углеродного скелета, межклассовая) и номенклатура алканолов. Общие способы получения алканолов: гидратация алкенов, гидролиз галогеналканов, восстановление карбонильных соединений. Способы получения некоторых алканолов: метилового спирта — реакцией щелочного гидролиза хлорметана и из синтез-газа; этилового спирта — спиртовым брожением глюкозы и гидратацией этилена; пропанола-1— восстановлением пропионового альдегида; пропанола-2 — гидрированием ацетона и гидратацией пропилена. Физические свойства спиртов. Водородная связь. Прогноз реакционной способности предельных одноатомных спиртов и его подтверждение при рассмотрении химических свойств спиртов: кислотные свойства, реакции нуклеофильного замещения с галогеноводородами, межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация (получение простых эфиров и алкенов), реакции дегидрирования, окисления и этерификации. Низшие и высшие (жирные) спирты. Синтетические моющие средства (СМС). Области применения метанола на основе его свойств. Токсичность метанола. Области применения этилового спирта на основе его свойств. Алкоголизм как социальное явление и его профилактика.

Многоатомные спирты. Атомность спиртов. Гликоли и глицерины. Изомерия, номенклатура и получение многоатомных спиртов. Особенности химических свойств многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Этиленгликоль и глицерин, как представители многоатомных спиртов. Их применение.

Фенолы. Состав и строение молекулы фенола. Атомность фенолов. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура фенолов. Способы получения фенола: из каменноугольной смолы, кумольный способ, из галогенаренов и методом щелочного плава. Физические свойства фенолов. Химические свойства фенола: кислотные свойства, окисление, реакции электрофильного замещения (галогенирование, нитрование), поликонденсация. Качественные реакции на фенол: с бромной водой и раствором хлорида железа (III). Применение фенолов.

Демонстрации

58. Шаростержневые модели молекул одноатомных и многоатомных спиртов.

59. Таблицы «Кислородсодержащие органические соединения» и «Классификация спиртов»

60. Физические свойства этанола, пропанола-1, бутанола-1.

61. Взаимодействие натрия со спиртом.

62. Взаимодействие спирта с раствором дихромата калия в серной кислоте.

63. Получение сложного эфира.

64. Получение этилена из этанола.

65. Сравнение реакций горения этилового и пропилового спиртов.

66. Обнаружение этилового спирта в различных продуктах с помощью йодоформной пробы.

67. Взаимодействие глицерина со свежеосаждённым Cu(OH)2.

68. Распознавание водных растворов глицерина и этанола.

69. Отношение этиленгликоля и глицерина к воде и органическим растворителям.

70. Растворимость фенола в воде при обычных и повышенных температурах.

71. Вытеснение фенола из фенолята натрия угольной кислотой.

72. Качественные реакции на фенол: обесцвечивание бромной воды и с раствором FeCl3.

73. Обесцвечивание раствора KMnO4.

Практические работы

3. Исследование свойств спиртов.

Типы расчетных задач

1. Решение расчётных задач на определение выхода продукта реакции от теоретически возможного.

2. Решение расчётных задач на установление формулы и строения вещества по продуктам сгорания (гидролиза).

3. Вычисления по термохимических уравнениям реакции.

Раздел№7. АЛЬДЕГИДЫ И КЕТОНЫ (7ч)

Альдегиды. Альдегиды как карбонильные органические соединения. Состав их молекул и электронное строение. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура альдегидов. Способы получения: окисление соответствующих спиртов, окисление углеводородов (Вакер-процесс), гидратация алкинов, пиролиз карбоновых кислот или их солей, щелочной гидролиз дигалогеналканов. Физические свойства альдегидов. Прогноз реакционной способности альдегидов. Химические свойства: реакции присоединения (циановодорода, гидросульфита натрия, реактива Гриньяра, гидрирование), реакции окисления (серебряного зеркала и комплексами меди (II)), реакции конденсации (альдольная и кротоновая, с азотистыми основаниями и поликонденсации), реакции замещения.

Кетоны. Кетоны как карбонильные соединения. Особенности состава и электронного строения их молекул. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура кетонов. Способы получения кетонов.

Физические свойства кетонов. Прогноз реакционной способности кетонов.

Химические свойства: реакции присоединения (циановодорода, гидросульфита натрия, реактива Гриньяра, гидрирование), реакции окисления, реакции замещения по α-углеродному атому.

Демонстрации

74. Шаростержневые и Стюарта—Бриглеба модели альдегидов.

75. Окисление безальдегида кислородом воздуха.

76. Получение фенолформальдегидного полимера.

Лабораторные опыты

6. Получение уксусного альдегида окислением этанола.

7. Ознакомление с физическими свойствами альдегидов (ацетальдегид и водный раствор

формальдегида).

8. Реакция «серебряного зеркала».

9. Отношение ацетона к воде. Ацетон как органический растворитель.

Практические работы

4. Исследование свойств альдегидов и кетонов.

Типы расчетных задач

1. Решение расчётных задач на определение выхода продукта реакции от теоретически возможного.

2. Решение расчётных задач на установление формулы и строения вещества по продуктам сгорания (гидролиза).

Раздел№8. КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ И ИХ ПРОИЗВОДНЫЕ (13ч)

Карбоновые кислоты. Понятие о карбоновых кислотах. Классификация карбоновых кислот: по природе углеводородного радикала, по числу карбоксильных групп. Электронное и пространственное строение

карбоксильной группы. Карбоновые кислоты в природе. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Изомерия и номенклатура.

Получение карбоновых кислот окислением алканов, алкенов, первичных спиртов и альдегидов, а также гидролизом (тригалогеналканов, нитрилов). Получение муравьиной кислоты взаимодействием гидроксида натрия с оксидом углерода (II), уксусной — карбонилированием метилового спирта и брожением этанола, пропионовой — карбонилированием этилена. Физические свойства карбоновых кислот, обусловленные молярными массами и водородными связями. Прогноз химических свойств карбоновых кислот. Общие свойства кислот. Реакции по углеводородному радикалу. Образование функциональных производных. Реакция этерификации. Образование галогенангидридов, ангидридов, амидов, нитрилов. Муравьиная и уксусная кислоты, как представители предельных одноосновных карбоновых кислоты. Пальмитиновая и стеариновая кислоты, как представители высших предельных одноосновных карбоновых кислот. Акриловая и метакриловая кислоты, как представители непредельных одноосновных карбоновых кислот. Олеиновая, линолевая и линоленовая, как представители высших непредельных одноосновных карбоновых кислот. Бензойная и салициловая, как представители ароматических карбоновых кислот. Двухосновные карбоновые кислоты на примере щавелевой. Применение и значение карбоновых кислот.

Соли карбоновых кислот. Мыла. Получение солей карбоновых кислот на основе общих свойств кислот: взаимодействием с активными металлами, основными оксидами, основаниями или солями. Получение солей карбоновых кислот щелочным гидролизом сложных эфиров. Химические свойства солей карбоновых кислот: гидролиз по катиону, реакции ионного обмена, пиролиз, электролиз водных растворов. Мыла. Жёсткость воды и способы её устранения. Применение солей карбоновых кислот.

Сложные эфиры. Строение молекул, номенклатура и изомерия сложных эфиров. Их физические свойства. Способы получения сложных эфиров: реакция этерификации, взаимодействие спиртов с ангидридами или галогенангидридами кислот реакцией поликонденсации на примере получения полиэтилентерефталата. Химические свойства сложных эфиров: гидролиз и горение. Применение сложных эфиров.

Воски и жиры. Воски, их строение, свойства и классификация: растительные и животные. Биологическая роль. Жиры, их строение и свойства: омыление, гидрирование растительных жиров. Биологическая роль жиров. Замена жиров в технике непищевым сырьём.

Демонстрации

77. Шаростержневые модели молекул карбоновых кислот.

78. Таблица «Классификация карбоновых кислот».

79. Физические свойства муравьиной, уксусной, пальмитиновой и стеариновой кислот.

80. Получение уксуноизоамилового эфира.

81. Коллекция органических кислот.

82. Отношение предельных и непредельных кислот к бромной воде и раствору перманганата калия.

83. Получение мыла из жира.

84. Сравнение моющих свойств хозяйственного мыла и СМС в жёсткой воде.

85. Коллекция сложных эфиров.

86. Шаростержневые модели молекул сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. 87. Получение приятно пахнущего сложного эфира.

88. Отношение сливочного, подсолнечного, машинного масел и маргарина к водным растворам брома и $KMnO_4$.

Лабораторные опыты

10. Ознакомление с физическими свойствами некоторых предельных одноосновных кислот: муравьиной, уксусной, масляной.

11. Отношение различных кислот к воде. Взаимодействие раствора уксусной кислоты:

—с металлом (Mg или Zn); с оксидом металла (CuO);

— с гидроксидом металла ($Cu(OH)_2$ или $Fe(OH)_3$

— с солью (Na_2CO_3 и раствором мыла).

12. Ознакомление с образцами сложных эфиров.

13. Отношение сложных эфиров к воде и органическим веществам (красителям).

14. Выведение жирного пятна с помощью сложного эфира.

15. Растворимость жиров в воде и органических растворителях.

Исследование свойств карбоновых кислот и их производных.

Практические работы

5. Исследование свойств карбоновых кислот и их производных.

Типы расчетных задач

1. Решение расчётных задач на определение выхода продукта реакции от теоретически возможного.

2. Решение расчётных задач на установление формулы и строения вещества по продуктам сгорания (гидролиза).

Раздел№9. УГЛЕВОДЫ (10ч)

Углеводы. Состав молекул углеводов и их строение. Классификация углеводов: моно-ди-, олиго- и полисахариды; кетозы и альдозы; тетрозы, пентозы, гексозы. Восстанавливающие и невосстанавливающие углеводы. Биологическая роль углеводов и значение в жизни человека.

Моносахариды. Строение молекулы и физические свойства глюкозы. Циклические формы глюкозы и их отражение с помощью формул Хеуорса. Гликозидный гидроксил. α-D-глюкоза и β-D-глюкоза. Таутомерия как результат равновесия в растворе глюкозы. Получение глюкозы. Фотосинтез. Химические свойства: реакции по альдегидной и по гидроксильным группам. Спиртовое, молочнокислое и маслянокислое брожения глюкозы. Фруктоза

как изомер глюкозы. Структура и физические и химические свойства.

Дисахариды. Строение молекул дисахаридов. Сахароза. Нахождение в природе. Производство сахарозы из сахарной свёклы. Химические свойства сахарозы. Лактоза и мальтоза как изомеры сахарозы. Их свойства и значение.

Полисахариды. Строение молекул полисахаридов. Крахмал. Состав и строение его молекул. Амилоза и амилопектин. Химические свойства: гидролиз и качественная реакция. Нахождение в природе, получение крахмала и его применение. Биологическая роль крахмала.

Строение молекул целлюлозы. Свойства целлюлозы: образование сложных эфиров и продуктов алкилирования. Нитраты и ацетаты целлюлозы — основа получения взрывчатых веществ и искусственных волокон. Нахождение в природе и её биологическая роль. Применение целлюлозы

Демонстрации

89. Образцы углеводов и изделий из них.
90. Получение сахарата кальция и выделение сахарозы из раствора сахарата кальция.
91. Таблица «Классификация углеводов».
92. Реакция «серебряного зеркала» для глюкозы.
93. Реакции с фуксинсернистой кислотой.
94. Отношение растворов сахарозы и мальтозы к гидроксиду меди (II).
95. Ознакомление с физическими свойствами крахмала.
96. Получение крахмального клейстера.
97. Ознакомление с физическими свойствами целлюлозы.
98. Получение нитратов целлюлозы.

Лабораторные опыты

16. Ознакомление с физическими свойствами глюкозы.
17. Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди (II) при комнатной температуре и при нагревании.
18. Кислотный гидролиз сахарозы.
19. Качественная реакция на крахмал.
20. Ознакомление с коллекцией волокон.

Практические работы

6. Исследование свойств углеводов.

Типы расчетных задач

1. Комбинированные задачи.

Раздел№10. АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ (14ч)

Амины. Понятие об аминах. Классификация аминов: по числу углеводородных радикалов (первичные, вторичные, третичные) и по их природе (алифатические, ароматические и жирно-ароматические). Электронное и пространственное строение молекул аминов. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура предельных алифатических аминов. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура ароматических аминов. Способы получения алифатических аминов: взаимодействием аммиака со

спиртами, взаимодействием галогеналканов с аммиаком, взаимодействием солей алкиламмония со щелочами Способы получения ароматических аминов: восстановлением ароматических нитросоединений (реакция Зинина), взаимодействием ароматических аминов с галеналканами.

Прогноз реакционной способности аминов на основе их электронного строения. Химические свойства аминов, как органических оснований. Реакции электрофильного замещения ароматических аминов, Реакции окисления, алкилирования. Образование амидов. Взаимодействие аминов с азотистой кислотой. Применение аминов на основе свойств.

Аминокислоты. Понятие об аминокислотах. Строение молекул и номенклатура аминокислот.

Способы получения аминокислот: гидролиз белков, синтез на основе галогенопроизводных карбоновых кислот, циангидринный синтез, биотехнологический способ. Физические свойства аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения: взаимодействие с кислотами и щелочами, образование биполярного иона. Реакции этерификации и конденсации.

Пептидная связь и полипептиды. Качественные реакции на аминокислоты: нинигидриновая и ксантопротеинования. Применение аминокислот и биологическая роль пептидов.

Белки. Структуры молекул белков: первичная, вторичная, третичная, четвертичная. Синтез белков. Свойства белков: денатурация, гидролиз, качественные реакции. Биологические функции белков.

Нуклеиновые кислоты. Понятие об азотистых основаниях. Нуклеиновые кислоты: РНК и ДНК. Нуклеотиды и их состав. Сравнение ДНК и РНК и их роль в передачи наследственных признаков организмов и биосинтезе белка.

Демонстрации

99. Физические свойства анилина.

100. Отношение бензола и анилина к бромной воде.

101. Коллекция анилиновых красителей.

102. Горение метиламина.

103. Взаимодействие метиламина и анилина с водой и кислотами.

104. Окрашивание тканей анилиновыми красителями.

105. Гидролиз белков с помощью пепсина.

106. Обнаружение функциональных групп в молекулах аминокислот (на примере глицина). 107. Обнаружение аминокислот с помощью нингидрина.

108. Растворение и осаждение белков.

109. Денатурация и их коагуляция.

110.Обнаружение белка в курином яйце и молоке.

111. Модели ДНК и различных видов РНК.

112. Образцы продуктов питания из трансгенных форм растений и животных; лекарств и препаратов, изготовленных с помощью генной

инженерии.

Лабораторные опыты

21. Изготовление шаростержневых моделей молекул изомерных аминов.

22. Изготовление моделей простейших пептидов.

Практические работы

7. Амины. Аминокислоты. Белки.

8. Идентификация органических соединений.

Типы расчетных задач

1.Комбинированные задачи.

Резервное время (4 часа)

Распределение учебных часов по разделам программы 11 класса

№	Наименование разделов	Количество часов по программе	В том числе на проведение	
			Практических работ	Контрольных работ
1	Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева	10	-	1
2	Химическая связь и строение вещества	10	1	1
3	Дисперсные системы и растворы	9	2	1
4	Закономерности протекания химических реакций и физико-химических процессов	9	1	-
5	Химические реакции в водных растворах	12	3	1
6	Окислительно-восстановительные процессы	9	-	1
7	Неметаллы	23	2	1
8	Металлы	15	2	2
9	Резервное время	5	-	-
Итого		102	11	8

Общая химия.11 класс

Раздел№1. СТРОЕНИЕ АТОМА. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА. (10ч)

Строение атома. Сложное строение атома. Доказательства этого: катодные и рентгеновские лучи, фотоэффект, радиоактивность. Открытие элементарных частиц: электрона и нуклонов (протонов и нейтронов). Модели Томсона, Резерфорда, Бора. Постулаты Бора. Строение атома в свете квантово-механических представлений. Нуклоны (протоны и нейтроны), нуклиды. Понятие об изобарах и изотопах. Ядерные реакции и их уравнения. Корпускулярно-волновой дуализм электрона. Понятие электронной орбитали и электронного облака. *s*-, *p*-, *d*- и *f*-орбитали. Квантовые числа. Строение электронной оболочки атома.

Порядок заполнения электронами атомных орбиталей в соответствии с принципом минимума энергии, запретом Паули, правилом Хунда, правилом Клечковского. Электронные формулы атомов и ионов.

Периодический закон Д. И. Менделеева. Предпосылки открытия: работы предшественников, решения международного съезда химиков в г. Карлсруэ, личностные качества Д. И. Менделеева.

Открытие периодического закона. Менделеевская формулировка периодического закона. Взаимосвязь периодического закона и теории строения атома. Современная формулировка периодического закона. Взаимосвязь периодического закона и периодической системы. Периодическая система и строение атома. Физический смысл символики периодической системы.

Изменение свойств элементов в периодах и группах, как функция строения их атомов. Понятие об энергии ионизации и сродства к электрону. Периодичность их изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах, как функция строения электронных оболочек атомов. Значение периодического закона и периодической системы.

Демонстрации

1. Фотоэффект.
2. Катодные лучи (электронно-лучевые трубки).
3. Портреты Д. Томсона, Э. Резерфорда, Н. Бора.
4. Модели орбиталей различной формы.
5. Спектры поглощения и испускания соединений химических элементов (с помощью спектроскопа).
6. Портреты Берцелиуса, Деберейнера, Ньюлендса, Менделеева.
7. Различные варианты таблиц периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева.
8. Образцы простых веществ, оксидов и гидроксидов элементов третьего периода и демонстрация их свойств.

Раздел№2. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ И СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА (10ч)

Химическая связь. Понятие о химической связи. Основные характеристики химической связи: энергия, длина, дипольный момент. Ионная химическая связь и ионные кристаллические решётки. Зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки. Возбуждённое состояние атома. Понятие о ковалентной связи. Обменный механизм образования ковалентной связи. Электроотрицательность. Направленность ковалентной связи, её кратность. σ- иπ- связи. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Типы кристаллических решёток с ковалентной связью: атомная и молекулярная. Зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки. Природа химической связи в металлах и сплавах. Общие физические свойства металлов: тепло- и электропроводность, пластичность, металлический блеск, магнитные свойства. Металлическая кристаллическая решётка и её особенности, как функция металлической связи.

Комплексные соединения. Комплексообразование и комплексные соединения. Строение комплексных соединений: комплексообразователь и координационное число, лиганды, внутренняя и внешняя сферы.

Классификация комплексов: хелаты, катионные, анионные и нейтральные, аквакомплексы, аммиакаты, карбонилы металлов. Номенклатура комплексных соединений и их свойства. Диссоциация комплексных соединений. Значение комплексных соединений и их роль в природе.

Агрегатные состояния веществ и фазовые переходы. Газы и газовые законы (Бойля-Мариотта, Шарля, Гей-Люссака). Уравнение Мендлеева-Клапейрона для идеального газа. Жидкости. Текучесть, испарение, кристаллизация. Твёрдые вещества. Плавление. Фазовые переходы. Сублимация и десублимация. Жидкие кристаллы. Плазма

Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь и её разновидности: межмолекулярная и внутримолекулярная. Физические свойства веществ с водородной связью. Её биологическая роль в организации структур белков и нуклеиновых кислот. Вандерваальсово взаимодействие и его типы: ориентационное, индукционное и дисперсионное.

Демонстрации

9. Коллекция кристаллических веществ ионного строения, аморфных веществ и изделий из них. 10. Модели кристаллических решёток с ионной связью.

11. Модели молекул различной архитектуры.

12. Модели кристаллических веществ атомной и молекулярной структуры.

13. Коллекция веществ атомного и молекулярного строения и изделий из них.

14. Портрет Вернера.

15. Получение комплексных органических и неорганических соединений.

16. Демонстрация сухих кристаллогидратов.

17. Модели кристаллических решёток металлов.

18. Вода в различных агрегатных состояниях и её фазовые переходы.

19. Возгонка йода или бензойной кислоты.

20. Диаграмма «Фазовые переходы веществ».

21. Модели молекул ДНК и белка.

Лабораторные опыты

1. Взаимодействие многоатомных спиртов и глюкозы с фелинговой жидкостью.

2. Качественные реакции на ионы Fe^{2+} и Fe^{3+}.

Практические работы

1. Получение комплексных органических и неорганических соединений и исследование их свойств.

Типы расчетных задач

1. Расчеты по химическим формулам.

Раздел№3. ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ И РАСТВОРЫ (9ч)

Дисперсные системы. Химические вещества и смеси. Химическая система. Гомогенные и гетерогенные смеси. Дисперсная система: дисперсионная среда и дисперсная фаза. Классификация дисперсных систем. Аэрозоли. Пропелленты. Эмульсии и эмульгаторы. Суспензии. Седиментация. Коллоидные растворы. Эффект Тиндаля. Получение коллоидных растворов дисперсионным, конденсационным и химическим способами. Золи и коагуляция. Гели и синерезис. Значение коллоидных систем.

Растворы. Растворы как гомогенные системы и их типы: молекулярные, молекулярно-ионные, ионные. Способы выражения концентрации растворов: объёмная, массовая и мольная доли растворённого вещества. Молярная концентрация растворов.

Демонстрации

22. Образцы дисперсных систем и их характерные признаки.

23. Образцы (коллекции) бытовых и промышленных аэрозолей, эмульсий и суспензий.

24. Прохождение луча света через коллоидные и истинные растворы (эффект Тиндаля).

25. Зависимость растворимости в воде твёрдых, жидких и газообразных веществ от температуры. 26. Таблица растворимости.

27. Получение пересыщенного раствора тиосульфата натрия и его мгновенная кристаллизация.

Лабораторные опыты

3. Знакомство с коллекциями пищевых, медицинских и биологических гелей и золей.

4. Получение коллоидного раствора хлорида железа (III).

Практические работы

2. Приготовление растворов различной концентрации.

3. Определение концентрации кислоты титрованием.

Типы расчетных задач

1. Расчеты по химическим формулам.

2. Расчёты, связанные с понятием «массовая доля» и «объёмная доля» компонентов в смеси.

3. Вычисление молярной концентрации растворов.

Раздел№4. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОТЕКАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕСОВ (9ч)

Основы химической термодинамики. Химическая термодинамика. Термодинамическая система. Открытая, закрытая, изолированная системы. Внутренняя энергия системы. Энтальпия, или теплосодержание системы. Первое начало термодинамики. Изохорный и изобарный процессы. Термохимическое уравнение. Энтальпия. Стандартная энтальпия. Расчёт энтальпии реакции. Закон Гесса и следствия из него. Энтропия. Второе и третье начала термодинамики. Свободная энергия Гиббса.

Скорость химических реакций. Понятие о скорости реакции. Энергия активации и активированный комплекс. Закон действующих масс. Кинетическое уравнение и константа скорости химической реакции. Порядок реакции. Факторы, влияющие на скорость гомогенной реакции: природа и концентрация реагирующих веществ, температура. Температурный коэффициент. Уравнение С. Аррениуса. Факторы, влияющие на скорость гетерогенной реакции: концентрация реагирующих веществ и площадь их соприкосновения. Основные понятия каталитической химии: катализаторы и катализ, гомогенный и гетерогенный катализ, промоторы, каталитические яды и ингибиторы. Механизм действия катализаторов. Основные типы катализа: кислотно-основной, окислительно-восстановительный, металлокомплексный и катализ металлами, ферментативный. Ферменты, как биологические катализаторы белковой природы.

Химическое равновесие. Понятие об обратимых химических процессах. Химическое равновесие и константа равновесия. Смещение химического равновесия изменением концентрации веществ, изменением давления и температуры.

Демонстрации

28. Экзотермические процессы на примере растворения серной кислоты в воде.

29. Эндотермические процессы на примере растворения солей аммония.

30. 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).

31. Проведение каталитических реакций разложения пероксида водорода, горения сахара, взаимодействия йода и алюминия.

32. Коррозия железа в водной среде с уротропином и без него.

33. Наблюдение смещения химического равновесия в системах:$2NO_2 \leftrightarrow N_2O_4$,

$FeCl_3 + KSCN \leftrightarrow Fe(SCN)_3 + 3KCl$

Лабораторный опыт

5. Знакомство с коллекцией СМС, содержащих энзимы.

Практические работы

4. Изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции.

Типы расчетных задач

Разде№5. ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ (12ч)

Свойства растворов электролитов. Вода — слабый электролит. Катион гидроксония. Ионное произведение воды. Нейтральная, кислотная и щелочная среды. Понятие pH. Водородный показатель. Индикаторы. Роль pH среды в природе и жизни человека. Ионные реакции и условия их протекания. Ранние представления о кислотах и основаниях. Кислоты и основания с позиции теории электролитической диссоциации. Теория кислот и оснований Бренстеда—Лоури. Сопряжённые кислоты и основания. Амфолиты. Классификация кислот и способы их получения. Общие химические свойства органических и неорганических кислот: реакции с металлами, с оксидами и гидроксидами металлов, с солями, со спиртами. Окислительные свойства концентрированной серной и азотной кислот.

Классификация оснований и способы их получения. Общие химические свойства щелочей: реакции с кислотами, кислотными и амфотерными оксидами, солями, некоторыми металлами и неметаллами, с органическими веществами (галоидопроизводными углеводородов, фенолом, жирами). Химические свойства нерастворимых оснований: реакции с кислотами, реакции разложения и комплексообразования. Химические свойства бескислородных оснований (аммиака и аминов): взаимодействие с водой и кислотами. Классификация солей органический и неорганических кислот. Основные способы получения солей. Химические свойства солей: разложение при нагревании, взаимодействие с кислотами и щелочами, другими солями. Жёсткость воды и способы её устранения.

Гидролиз. Понятие гидролиза. Гидролиз солей и его классификация: обратимый и необратимый, по аниону и по катиону, ступенчатый. Усиление и подавление обратимого гидролиза. Необратимый гидролиз бинарных соединений.

Демонстрации

34. Сравнение электропроводности растворов электролитов.

35. Смещение равновесия диссоциации слабых кислот.

36. Индикаторы и изменение их окраски в разных средах.

37. Взаимодействие концентрированных азотной и серной кислот, а также разбавленной азотной кислоты с медью.

38. Реакция «серебряного зеркала» для муравьиной кислоты.

39. Взаимодействие аммиака и метиламина с хлороводородом и водой. 40. Получение и свойства раствора гидроксида натрия.

41. Получение мыла и изучение среды его раствора индикаторами.

42. Гидролиз карбонатов, сульфатов и силикатов щелочных металлов, нитрата свинца (II) или цинка, хлорида аммония.

Лабораторные опыты

6. Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды, для органических и неорганических электролитов.

7. Свойства соляной, разбавленной серной и уксусной кислот.

8. Взаимодействие гидроксида натрия с солями: сульфатом меди (II) и хлоридом аммония.

9. Получение и свойства гидроксида меди (II).

10. Свойства растворов солей сульфата меди и хлорида железа (III).

11. Исследование среды растворов с помощью индикаторной бумаги.

Практические работы

5. Исследование свойств минеральных и органических кислот.

6. Получение солей различными способами и исследование их свойств.

7. Гидролиз органических и неорганических соединений.

Типы расчётных задач

1. Вычисление массы или объёма продуктов реакции по известной массе или объёму 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.

Раздел№6. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ (9ч)

Окислительно-восстановительные реакции. Понятие об окислительно-восстановительных реакциях. Степень окисления. Процессы окисления и восстановления. Важнейшие окислители и восстановители. Метод электронного баланса для составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Методы ионно-электронного баланса (метод полуреакций). Окислительно-восстановительные потенциалы.

Электролиз. Понятие электролиза как окислительно-восстановительного процесса, протекающего на электродах. Электролиз расплавов электролитов. Электролиз растворов электролитов с инертными электродами. Электролиз растворов электролитов с и активным анодом. Практическое значение электролиза: электрохимическое получение веществ, электрохимическая очистка (рафинирование) металлов, гальванотехника, гальванопластика, гальванизация.

Химические источники тока. Гальванические элементы. Стандартный водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Современные химические источники тока: батарейки и аккумуляторы.

Коррозия металлов и способы защиты от неё. Понятие о коррозии. Виды коррозии по характеру окислительно-восстановительных процессов: химическая и электрохимическая. Способы защиты металлов от коррозии: применение легированных сплавов, нанесение защитных покрытий, изменение состава или свойств коррозионной среды, электрохимические методы защиты.

Демонстрации

43. Восстановление оксида меди (II) углем и водородом.

44. Восстановление дихромата калия этиловым спиртом.

45. Окислительные свойства дихромата калия. 46.Окисление альдегида в карбоновую кислоту (реакция «серебряного зеркала» или реакция с гидроксилом меди (II)).

47. Электролиз раствора сульфата меди (II).

48. Составление гальванических элементов.

49. Коррозия металлов в различных условиях и методы защиты от неё.

Лабораторные опыты

12. Взаимодействие металлов с неметаллами, а также с растворами солей и кислот.

13. Взаимодействие концентрированных серной и азотной кислот с медью.

14. Окислительные свойства перманганата калия в различных средах.

15. Ознакомление с коллекцией химических источников тока (батарейки, свинцовые аккумуляторы и т.д.).

Раздел№7. НЕМЕТАЛЛЫ (23ч)

Водород. Двойственное положение водорода в периодической системе химических элементов: в I-A и VII-A группах. Изотопы водорода. Нахождение в природе. Строение молекулы, физические свойства. Химические свойства водорода: восстановительные (с более электроотрицательными неметаллами, с оксидами металлов, гидрирование органических веществ) и окислительные (с металлами I-A и II-A групп). Получение водорода: в лаборатории (взаимодействием кислот с металлами) и промышленности (конверсией). Применение водорода.

Галогены. Элементы VIIA-группы — галогены: строение атомов и молекул, галогены-простые вещества, соединения: сравнительная

характеристика. Галогены в природе. Закономерности изменения физических и химических свойств в VIIA-группе: взаимодействие галогенов с металлами, неметаллами, со сложными неорганическими и органическими веществами. Получение и применение галогенов. Строение молекул и физические свойства галогеноводородов. Химические свойства галогеноводородных кислот: кислотные свойства, восстановительные свойства, взаимодействие с органическими веществами. Получение галогеноводородов. Галогениды. Качественные реакции на галогенид-ионы. Оксиды хлора. Кислородсодержащие кислоты хлора. Соли кислородсодержащих кислот хлора. Получение и применение важнейших кислородных соединений хлора.

Кислород. Общая характеристика элементов VIA-группы. Кислород: нахождение в природе, получение (лабораторные и промышленные способы) и физические свойства.

Химические свойства кислорода: окислительные (с простыми веществами, с низшими оксидами, с органическими и неорганическими веществами) и восстановительные (с фтором). Области применения. Озон. Нахождение в природе. Физические и химические свойства озона. Его получение и применение. Роль озона в живой природе. Строение молекулы пероксида водорода, его физические и химические свойства (окислительные и восстановительные). Получение и применение пероксида водорода.

Сера. Нахождение серы в природе. Валентные возможности атомов серы. Аллотропия серы. Физические свойства ромбической серы. Химические свойства серы: окислительные (с металлами, с водородом и с менее электроотрицательными неметаллами) и восстановительные (с кислородом, кислотами-окислителями), реакции диспропорционирования (со щелочами). Получение серы и области применения. Строение молекулы и свойства сероводорода: физические, физиологические и химические. Сероводород, как восстановитель, его получение и применение. Сульфиды и их химические свойства. Распознавание сульфид-ионов. Сернистый газ, его физические свойства, получение и применение. Химические свойства оксида серы (IV): восстановительные (с кислородом, бромной водой, перманганатом калия и сероводородом) и свойства кислотных оксидов со щелочами. Сернистая кислота и её соли. Серный ангидрид, его физические свойства, получение и применение. Химические свойства оксида серы (VI), как окислителя и типичного кислотного оксида. Серная кислота: строение и физические свойства. Химические свойства разбавленной серной кислоты: окислительные и обменные и окислительные свойства концентрированной. Получение серной кислоты в промышленности. Области применения серной кислоты. Сульфаты, в том числе и купоросы. Гидросульфаты. Физические и химические свойства солей серной кислоты. Распознавание сульфат-анионов.

Азот. Общая характеристика элементов VA-группы. Азот. Строение атома. Нахождение в природе. Физические свойства. Окислительные и восстановительные свойства. Получение и применение азота. Строение

молекулы аммиака, его физические свойства. Образование межмолекулярной водородной связи. Химические свойства аммиака как восстановителя. Основные свойства аммиака как электонодонора. Комплексообразование с участием аммиака. Взаимодействие аммиака с органическими веществами и с углекислым газом. Получение и применение аммиака. Соли аммония: строение молекул, физические и химические свойства, применение. Солеобразующие (N_2O_3, NO_2, N_2O_5) и несолеобразующие (N_2O, NO) оксиды. Их строение, физические и химические свойства. Азотистая кислота и её окислительно-восстановительная двойственность. Соли азотистой кислоты — нитриты. Строение молекулы и физические свойства азотной кислоты. Её химические свойства: кислотные и окислительные в реакциях с металлами и неметаллами, реакции со органическими и неорганическими соединениями. Получение азотной кислоты в промышленности и лаборатории и её применение. Нитраты (в том числе и селитры), их физические и химические свойства. Термическое разложение нитратов. Применение нитратов.

Фосфор. Строение атома и аллотропия фосфора. Физические свойства аллотропных модификаций и их взаимопереходы. Химические свойства фосфора: окислительные (с металлами), восстановительные (с более электроотрицательными неметаллами, кислотами-окислителями, бертолетовой солью) и диспропорционирования (со щелочами). Нахождение в природе и его получение. Фосфин, его строение и свойства. Оксиды фосфора (III) и (V). Фосфорные кислоты, их физические и химические свойства. Получение и применение ортофосфорной кислоты. Соли ортофосфорной кислоты и их применение.

Углерод. Углерод — элемент IVA-группы. Аллотропные модификации углерода, их получение и свойства. Сравнение свойств алмаза и графита. Химические свойства углерода: восстановительные (с галогенами, кислородом, серой, азотом, водой, оксидом меди (II), кислотами-окислителями) и окислительные (с металлами, водородом и менее электроотрицательными неметаллами). Углерод в природе. Оксид углерода (II): строение молекулы, свойства, получение и применение. Оксид углерода (IV): строение молекулы, свойства, получение и применение.

Угольная кислота и её соли: карбонаты и гидрокарбонаты, — их представители и применение.

Кремний. Кремний в природе. Получение и применение кремния. Физические и химические свойства кристаллического кремния: восстановительные (с галогенами, кислородом, растворами щелочей и плавиковой кислоты) и окислительные (с металлами). Оксид кремния (IV), его свойства. Кремниевая кислота и её соли. Силикатная промышленность.

Демонстрации

50. Получение водорода и его свойства.

51. Коллекция «Галогены — простые вещества».

52. Получение хлора взаимодействием перманганата калия с соляной кислотой.

53. Получение соляной кислоты и её свойства.

54. Окислительные свойства хлорной воды.

55. Отбеливающее действие жавелевой воды.

56. Горение спички.

57. Взрыв петарды или пистонов.

58. 1. Получение кислорода разложением перманганата калия и нитрата натрия.

2. Получение оксидов из простых и сложных веществ.

3. Окисление аммиака с помощью катализатора и без него.

59. Разложение пероксида водорода, его окислительные свойства в реакции с гидроксидом железа (II) и восстановительные свойства в реакции с кислым раствором перманганата калия.

60. Горение серы.

61. Взаимодействие серы с металлами: алюминием, цинком, железом.

62. Получение сероводорода и сероводородной кислоты.

63. Доказательство наличия сульфид-иона в растворе.

64. Качественные реакции на сульфит-анионы.

65. Свойства серной кислоты.

66. Качественные реакции на сульфит- и сульфат-анионы.

67. Схема промышленной установки фракционной перегонки воздуха.

68. Получение и разложение хлорида аммония.

69. Качественная реакция на ион аммония.

70. Получение оксида азота(IV) реакцией взаимодействия меди с концентрированной азотной кислотой.

71. Взаимодействие оксида азота(IV) с водой.

72. Разложение нитрата натрия, горение чёрного пороха.

73. Горение фосфора, растворение оксида фосфора(V) в воде.

74. Качественная реакция на фосфат-анион.

75. Коллекция минеральных удобрений.

76. Коллекция природных соединений углерода.

77. Кристаллические решётки алмаза и графита.

78. Адсорбция оксида азота(IV) активированным углем.

79. Восстановление оксида меди (II) углем.

80. Ознакомление с коллекцией природных силикатов и продукцией силикатной промышленности.

81. Получение кремниевой кислоты взаимодействием раствора силиката натрия с сильной кислотой, растворение кремниевой кислоты в щёлочи, разложение при нагревании.

Лабораторные опыты

17. Ознакомление с коллекцией природных соединений серы.

18. Качественная реакция на сульфат-анионы.

19. Получение углекислого газа взаимодействием мрамора с соляной кислотой и исследование его свойств.

20. Качественная реакция на карбонат-анион.

Практические работы

8. Получение оксидов неметаллов и исследование их свойств.

9. Получение газов и исследование их свойств.

Типы расчетных задач

1. Комбинированные задачи.

Раздел№8. МЕТАЛЛЫ (15ч)

Щелочные металлы. Положение щелочных металлов в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строение их атомов. Закономерности изменения физических и химических свойств в зависимости от атомного номера металла (изменение плотности, температур плавления и кипения, реакций с водой). Единичное, особенное и общее в реакциях с кислородом, другими неметаллами, жидким аммиаком, органическими и неорганическими кислотами и др. соединениями. Нахождение в природе, их получение и применение. Оксиды, их получение и свойства. Щёлочи, их свойства и применение. Соли щелочных металлов, их представители и значение.

Металлы IБ-группы: медь и серебро. Строение атомов меди и серебра.

Физические и химические свойства этих металлов, их получение и применение. Медь и серебро в природе. Свойства и применение важнейших соединений: оксидов меди(I) и (II), серебра(I); солей меди(II) (хлорида и сульфата) и серебра (фторида, нитрата, хромата и ацетата).

Бериллий, магний и щёлочноземельные металлы. Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов металлов IIA-группы. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства, применение щёлочноземельных металлов и их важнейших соединений (оксидов, гидроксидов и солей). Временная и постоянная жёсткость воды и способы устранения каждого из типов. Иониты.

Цинк. Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов цинка. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение и применение цинка. Оксид, гидроксид и соли цинка: их свойства и применение.

Алюминий. Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов алюминия. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение и применение алюминия. Оксид, гидроксид и соли алюминия (в которых алюминий находится в виде катиона и алюминаты): их свойства и применение. Органические соединения алюминия.

Хром. Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов хрома. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение и применение хрома. Свойства, получение и применение важнейших соединения хрома: оксидов и гидроксидов хрома, дихроматов и хроматов щелочных металлов.

Зависимость кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома от степени его окисления. Хроматы и дихроматы, их взаимопереходы и окислительные свойства.

Марганец. Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов марганца. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение и применение марганца. Получение, свойства и применение важнейших соединений марганца: оксидов и гидроксидов, солей марганца в различной степени окисления. Соли марганца (VII), зависимость их окислительных свойств от среды раствора.

Железо. Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов железа. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение (чугуна и стали) и применение железа. Получение, свойства и применение важнейших соединений железа (II) и (III): оксидов, гидроксидов, солей. Комплексные соединения железа.

Демонстрации

82. Образцы щелочных металлов.
83. Взаимодействие щелочных металлов с водой.
84. Реакция окрашивания пламени солями щелочных металлов.
85. Образцы металлов IIA-группы.
86. Взаимодействие кальция с водой.
87. Горение магния в воде и твёрдом углекислом газе.
88. Качественные реакции на катионы магния, кальция, бария.
89. Реакции окрашивания пламени солями металлов IIA-группы.
90. Получение жёсткой воды и устранение жёсткости.
91. Получение и исследование свойств гидроксида хрома (III).
92. Окислительные свойства дихромата калия.
93. Окислительные свойства перманганата калия.

Лабораторные опыты

19. Качественные реакции на катионы меди и серебра.
20. Получение и исследование свойств гидроксида цинка.
21. Взаимодействие алюминия с растворами кислот и щелочей.
22. Получение и изучение свойств гидроксида алюминия.
23. Коллекция железосодержащих руд, чугуна и стали.
24. Получение нерастворимых гидроксидов железа и изучение их свойств.

Практические работы

10. Решение экспериментальных задач по теме «Получение соединений металлов и исследование их свойств»
11. Решение экспериментальных задач по разделам: «Металлы» и «Неметаллы».

Типы расчетных задач

1. Комбинированные задачи.

Резервное время (5 часов)

IV. Тематическое планирование

Тематическое планирование курса органической химии составлено из расчёта 3ч в неделю, т.е. как на 102ч в год. Третья колонка содержит примерный перечень демонстраций и демонстрационных экспериментов (**Д.**), а также лабораторных опытов (**Л.**).

Органическая химия. 10 класс

№ урока	Тема урока	Основное содержание	Планируемые результаты		
			Предметные (далее ПР)	**Личностные (далее Л)**	**Метапредметные (далее МП)**
Раздел№1. НАЧАЛЬНЫЕ ПОНЯТИЯ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ (10ч)					
1	**Предмет органической химии. Органические вещества** (Урок открытия нового знания)	Что изучает органическая химия. Краткий очерк развития органической химии. Сравнение неорганических и органических веществ. Способностью атомов углерода соединяться в различные цепи. Углеводороды и их производные. Понятие о заместителе. **Демонстрация№1.** Коллекция органических веществ, материалов и изделий из них.	ПР. Сравнивать органические и неорганические вещества и аргументировать относительность деления химии на органическую и неорганическую. ПР. Описывать основные этапы развития органической химии. Л. Объяснять многообразие органических соединений способностью атомов углерода соединяться в различные цепи. Л. Характеризовать понятие «заместитель».		
2	**Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова** (Урок открытия нового знания)	Понятие валентности. Работы Ф. А. Кекуле. Роль А. М. Бутлерова в создании теории строения органических соединений. Её основные положения. Причины многообразия органических соединений: образование одинарных, двойных и тройных связей между атомами углерода. Изомерия. Эмпирическая, молекулярная и структурная формулы органических соединений. **Демонстрации№2-3.** 2. Шаростержневые и объёмные модели (модели Стюарта—Бриглеба) этанола и диэтилового эфира, бутана и изобутана. 3. Взаимодействие натрия с этанолом; отсутствие взаимодействия с диэтиловым эфиром.	**МП.** Различать понятия «валентность» и «степень окисления». **ПР.** Характеризовать основные предпосылки создания теории строения органических соединений и роль А. М. Бутлерова в ней. **ПР**. Формулировать основные положения теории химического строения и иллюстрировать их примерами. **Л.** Объяснять явление изомерии и свойства изомеров на основе их химического строения. Записывать эмпирическую, молекулярную и структурную формулы органических соединений.		
3	**Концепция гибридизации атомных орбиталей** (Урок открытия нового знания)	Строение атома углерода: *s*- и *p*-орбитали, типы их гибридизации. Образование ковалентных. Электронная и электронно-графическая формулы атома углерода. **Демонстрации№4-6.** 4. Шаростержневые и объёмные модели метана, этилена и ацетилена. 5. Модель отталкивания гибридных орбиталей (демонстрация с помощью воздушных шаров). 6. Демонстрационная таблица «Различные гибридные состояния атома углерода».	**ПР.** Характеризовать нормальное и возбуждённое состояния атомов химических элементов на примере атома углерода. **ПР.** Отражать эти состояния с помощью электронной и электронно-графической формул. **ПР.** Описывать образование σ- и π-связей в молекулах органических соединений с одинарными, двойными и тройными связями. **Л.** Устанавливать взаимосвязь между валентными состояниями атома углерода и геометрией молекул органических соединений.		
4	**Классификация**	Классификация по элементному составу: углеводороды,	**МП.** Классифицировать органические соединения по различным		

	органических соединений (Урок открытия нового знания)	галоген-, азот- и кислородсодержащие органические соединения. Классификация по строению углеродного скелета: ациклические и циклические (карбоциклические и гетероциклические) органические вещества. Классификация углеводородов: предельные (алканы и циклоалканы), непредельные (алкены, алкины, алкадиены), арены. Классификация органических соединений по наличию функциональных групп (гидроксильная, карбонильная, карбоксильная, нитрогруппа, аминогруппа). Спирты. Альдегиды. Кетоны. Карбоновые кислоты. Нитросоединения. Амины. **Демонстрации№7-9.** 7. Образцы органических соединений различных классов. 8. Модели органических соединений с различными функциональными группами. 9. Обобщающая таблица «Основные классы органических соединений».	основаниям: по элементному составу, по строению углеродного скелета, по наличию функциональных групп. **ПР.** Классифицировать углеводороды: по кратности связи и по наличию цикла. **ПР.** Определять принадлежность органического соединения к тому или иному типу или классу.
5-6	**Принципы номенклатуры органических соединений** (Урок открытия нового знания)	Понятие о химической номенклатуре. Номенклатура тривиальная (историческая) и рациональная. Международная номенклатура органических соединений — IUPAC. Принципы составления названия органического соединения по номенклатуре IUPAC. **Демонстрация№10.** Таблицы «Названия алканов и алкильных заместителей», «Основные классы органических соединений».	**ПР.** Сравнивать рациональную номенклатуру и номенклатуру IUPAC. **ПР.** Называть органические соединения в соответствии с принципами IUPAC и, наоборот, записывать формулы органических соединений по их названиям.
7	**Классификация реакций в органической химии** (Урок открытия нового знания)	Понятие о субстрате и реагенте. Классификация реакций по структурным изменениям вещества: присоединения (в том числе полимеризации, отщепления (элеменирования), замещения и изомеризации. Понятие о гомо- и гетеролитическом разрывах ковалентной связи, электрофилах и нуклеофилах. Классификация реакций по типу реакционных частиц: радикальные, электрофильные и нуклеофильные. Классификация реакций по изменению степеней окисления: окисления и восстановления. Классификация реакций по частным признакам: галогенирование и дегалогенирование, гидрирование и дегидрирование, гидратации и дегидратации, гидрогалогенирование и дегидрогалогенирование. **Демонстрации№11-15.** 11. Горение метана или пропан-бутановой смеси из газовой зажигалки. 12. Взрыв смеси метана с хлором. 13. Обесцвечивание бромной воды этиленом. 14. Деполимеризация полиэтилена. 15. Получение	**МП.** Сравнивать классификацию реакций в органической и неорганической химии. **ПР.** Определять тип и вид химической реакции с участием органических веществ. **Л.** Наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент.

		этилена дегидратацией этанола.	
8	**Практическая работа№1: «Качественный анализ органических соединений»** (Урок – практикум)	Качественный анализ органических соединений.	**Л.** Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. **МП.** Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. **ПР.** Исследовать свойства органических веществ. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. **Л.** Формулировать выводы на их основе.
9	**Обобщение и систематизация знаний по классификации и номенклатуре органических соединений** (Урок рефлексии)	Выполнение тестовых заданий. Решение задач на вывод формул органических соединений. Подготовка к контрольной работе. **Лабораторные опыты.** 1. Изготовление моделей молекул представителей различных классов органических соединений.	**ПР.** Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по разделу. **Л.** Проводить оценку собственных достижений в усвоении раздела. **Л.** Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом.
10	**Контрольная работа №1 по разделу: «Классификация и номенклатура органических соединений»** (Урок контроля)		
Раздел№2. ПРЕДЕЛЬНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ (6ч)			
11	**Алканы: строение молекул, гомологический ряд, изомерия и номенклатура** (Урок открытия нового знания)	Электронное и пространственное строение молекулы метана. Гомологический ряд алканов и их изомерия. Пространственное строение молекул алканов (в том числе и конформеры). Номенклатура алканов. **Демонстрация№16.** Шаростержневые модели молекул алканов для иллюстрации свободного вращения вокруг связи С—С, а также заслонённой и заторможенной конформаций этана. **Лабораторные опыты.** 2. Изготовление парафинированной бумаги, испытание её свойств (отношение к воде и жиру).	**ПР.** Характеризовать электронное и пространственное строение молекул метана и его гомологов. **ПР.** Описывать гомологический ряд алканов. **Л.** Различать гомологи и изомеры алканов. Называть алканы в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC. **Л.** Различать первичный, вторичный, третичный, четвертичный атомы углерода.
12	**Способы получения алканов** (Урок открытия нового знания)	Промышленные способы получения алканов: крекинг нефтепродуктов, реакция алкилирования, получение синтетического бензина, нагревание углерода в атмосфере водорода. Лабораторные способы получения алканов: реакция Вюрца, пиролиз солей карбоновых кислот со щелочами, гидролиз карбида алюминия. **Демонстрация№17.** Получение метана из ацетата натрия и гидроксида натрия.	**МП.** Характеризовать основные промышленные и лабораторные способы получения алканов.
13-14	**Свойства алканов и их применение** (Урок открытия нового	Физические свойства алканов. Взаимное влияние атомов в органических молекулах. Положительны и отрицательный индуктивные эффекты. Прогноз реакционной способности	**ПР.** Устанавливать зависимость между количественным составом молекул алканов и их физическими свойствами. **ПР.** Иллюстрировать переход количественных отношений в

	знания)	алканов. Механизм реакций радикального замещения. Реакции радикального замещения: галогенирование и нитрование. Реакции дегидрирования. Реакции окисления. Другие реакции с разрушением углеродной цепи. Применение алканов на основе свойств. **Демонстрации№18-21.** 18. Видеофрагменты и слайды, иллюстрирующие индукционный эффект, гемолитический разрыв ковалентной связи, свободно-радикальный механизм реакций замещения. 19. Горение метана, пропан-бутановой смеси, парафина в условиях избытка и недостатка кислорода. 20. Взрыв смеси метана с воздухом. 21. Отношение метана, пропан-бутановой смеси, бензина к бромной воде и раствору $KMnO_4$. **Лабораторные опыты.** 3. Обнаружение воды, сажи, углекислого газа в продуктах горения свечи.	качественный на основе гомологического ряда алканов. **ПР.** Описывать взаимное влияние атомов в молекулах алканов и устанавливать взаимосвязи между электронным строением молекул алканов и индукционным эффектом. **ПР.** Характеризовать свободно-радикальный механизм реакций замещения. **Л.** Давать прогнозы реакционной способности алканов и подтверждать их характеристикой химических свойств алканов. **Л.** Устанавливать зависимость между свойствами и применением алканов. **МП.** Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент.
15-16	**Циклоалканы** (Урок открытия нового знания)	Гомологический ряд и строение циклоакланов. Их номенклатура и изомерия. Понятие о пространственной изомерии. Конформеры циклогексана. Способы получения циклоалканов: ректификация нефти, каталитическое дегидрирование аренов, внутримолекулярная реакция Вюрца. Физические и химические свойства циклоакланов (реакции присоединения и замещения). Применение циклоакланов. **Демонстрации№22-24.** 22. Шаростержневые модели циклогексана (конформации «кресло» и «ванна»), диметилциклопропана (*цис-*, *транс*-изомеры). 23. Отношение циклогексана к водным растворам $KMnO_4$ и Br_2. 24. Таблица «Строение циклоалканов. Конформации».	**ПР.** Характеризовать гомологический ряд, строение, свойства и применение циклоалканов. **ПР.** Описывать способы получения и применения циклоалканов на основе свойств. **МП.** Наблюдать и описывать демонстрационный эксперимент.
Раздел№3. НЕПРЕДЕЛЬНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ (14ч)			
17	**Алкены: гомологический ряд, изомерия и номенклатура** (Урок открытия нового знания)	Электронное и пространственное строение молекулы этилена. Гомологический ряд и изомерия алкенов (углеродного скелета, геометрическая или *цис-транс*-изомерия, положения двойной связи, межклассовая). Номенклатура алкенов. **Демонстрация№25.** Объёмные модели *цис-, транс*-изомеров алкенов.	**ПР.** Конкретизировать sp^2-гибридизациюорбиталей для молекулы этилена. **ПР.** Характеризовать гомологический ряд алкенов. **Л.** Обобщать и углублять знания об изомерии на примере изомерии алкенов: структурной и пространственной. **ПР.** Называть алкены в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC. **ПР.** Различать гомологи и изомеры алкенов.
18	**Способы получения алкенов** (Урок открытия нового	Промышленные способы получения алкенов: крекинг алканов, входящих в состав нефти и попутного нефтяного газа, дегидрирование предельных углеводородов.	**ПР.** Различать промышленные способы получения алкенов: крекинг алканов, входящих в состав нефти и попутного нефтяного газа, дегидрирование алканов.

	знания)	Лабораторные способы получения алкенов: реакции элиминирования (дегалогенирование), дегидратация спиртов и дегалогенирование дигалогеналканов, а также дегидрогалогенирование галогенопроизводных предельных углеводородов. Правило Зайцева. **Демонстрация№26.** Получение этилена из этанола и доказательство его непредельного строения (реакции с бромной водой и раствором $KMnO_4$).	**Л.** Предлагать лабораторные способы получения конкретных алкенов. **ПР.** Формулировать правило Зайцева и записывать уравнения реакций в соответствии с ним. **МП.** Наблюдать и описывать демонстрационный эксперимент.
19-21	**Свойства и применение алкенов** (Урок открытия нового знания)	Физические свойства алкенов. Взаимное влияние атомов в органических молекулах. Мезомерный эффект. Прогноз реакционной способности алкенов. Механизм реакций электрофильного присоединения. Реакции присоединения алкенов: галогенирование, гидрирование, гидрогалогенирование, гидратация, полимеризация. Правило Марковникова. Реакции окисления алкенов $KMnO_4$ (реакция Вагнера) в водной и сернокислой среде. Применение алкенов на основе свойств. **Демонстрации№27-29.** 27. Обесцвечивание этиленом бромной воды и раствора перманганата калия. 28. Горение этилена. 29. Взаимодействие алканов и алкенов с концентрированной серной кислотой. **Лабораторные опыты.** 4. Обнаружение в керосине непредельных соединений	**ПР.** Описывать взаимное влияние атомов в молекулах алкенов и мезомерный эффект. **ПР.** Прогнозировать реакционную способность алкенов на основе электронного строения их молекул. **ПР.** Характеризовать механизм реакций электрофильного присоединения (галогенирование, гидрирование, гидрогалогенирование, гидратация) и реакции полимеризации. **Л.** Сравнивать правила Марковникова и Зайцева. **ПР.** Устанавливать зависимость между свойствами алкенов и их применением. **МП.** Наблюдать, описывать и проводить химический эксперимент.
22	**Практическая работа№2: «Получение метана и этилена и исследование их свойств»** (Урок – практикум)	Получение метана и этилена и исследование их свойств.	**МП.** Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. **Л.** Исследовать свойства органических веществ. **МП.** Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе.
23	**Основные понятия химии высокомолекулярных соединений** (Урок открытия нового знания)	Строение полимеров: мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации. Линейные, разветвлённые и сетчатые (сшитые) полимеры. Стереорегулярные и нестереорегулярные полимеры. Отношение полимеров к нагреванию: термопластичные и термореактивные полимеры. Полимеры на основе этиленовых углеводородов и их производных: полиэтилен, полипропилен, политетрафторэтилен и поливинилхлорид. **Лабораторные опыты.** 5. Ознакомление с коллекцией	**ПР.** Описывать реакции полимеризации и использовать понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации, линейные, разветвлённые и сетчатые (сшитые), полимеры, термопластичные и термореактивные полимеры, стереорегулярные и нестереорегулярные полимеры. **ПР.** Классифицировать полимеры по различным признакам: по строению, способам получения и отношению к нагреванию. **Л.** Различать полимеризацию и поликонденсацию.

		полимеров основе этиленовых углеводородов.	**МП.** Характеризовать применение важнейших представителей полимеров на основе этиленовых углеводородов и их производных.
24	**Алкадиены: классификация и строение** (Урок открытия нового знания)	Классификация диеновых углеводородов: изолированные, кумулированные и сопряжённые. Номенклатура и изомерия диеновых углеводородов (межклассовая, углеродного скелета, взаимного положения кратных связей, геометрическая). Строение сопряжённых алкадиенов. **Демонстрация№30.** 30. Модели молекул алкадиенов с изолированными, кумулированными и сопряжёнными двойными связями.	**ПР.** Описывать алкадиены как углеводороды с двумя двойными связями. **ПР.** Предлагать общую формулу диенов и называть их в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC. **ПР.** Различать изомерию алкадиенов: межклассовую, углеродного скелета, взаимного положения кратных связей, геометрическую. **Л.** Характеризовать строение сопряжённых алкадиенов.
25-26	**Способы получения, свойства и применение алкадиенов** (Урок открытия нового знания)	Способы получения алкадиенов: дегидрирование алканов, реакция Лебедева, дегидрогалогенирование дигалогеналканов. Физические свойства диеновых углеводородов. Химические свойства диеновых углеводородов: реакции присоединения, окисления и полимеризации — и особенности их протекания. Нахождение в природе и применение алкадиенов. Терпены. **Демонстрации№31-32.** 31. Коагуляция млечного сока каучуконосов (молочая, одуванчика или фикуса). 32. Деполимеризация каучука и доказательство наличия двойных связей в молекулах мономеров (реакции с бромной водой и раствором $KMnO_4$).	**МП.** Сравнивать химические свойства алкенов и алкадиенов. **ПР.** Выявлять особенности реакции полимеризации сопряжённых алкадиенов. **ПР.** Характеризовать физические и химические свойства диенов. **МП.** Описывать нахождение в природе и применение алкадиенов. **Л.** Давать характеристику терпенам и их представителям.
27	**Каучуки и резины** (Урок открытия нового знания)	Эластомеры. Натуральный каучук, как продукт полимеризации изопрена. Синтетические каучуки: бутадиеновый каучук (СБК), дивиниловый, изопреновый, хлоропреновый, бутадиен-стирольный. Вулканизация каучуков: резины и эбонит. **Демонстрация№33.** Ознакомление с коллекцией «Каучуки и резины».	**ПР.** Характеризовать каучуки как продукты полимеризации сопряжённых алкадиенов. **Л.** Устанавливать взаимосвязь между стереорегулярностью и эластичностью каучуков. **Л.** Описывать проблему синтеза каучуков и роль С. В. Лебедева в её решении. **ПР.** Различать синтетические каучуки и исходные мономеры. **ПР.** Характеризовать резину как продукт вулканизации каучуков.
28-29	**Алкины: строение молекул, изомерия, номенклатура, гомологический ряд, и способы получения** (Урок открытия нового знания)	Электронное и пространственное строение молекулы ацетилена. Гомологический ряд и изомерия алкинов (углеродного скелета, положения тройной связи, межклассовая). Номенклатура алкинов. Способы получения алкинов: пиролиз метана (в том числе и окислительный пиролиз природного газа), карбидный метод, дегидрогалогенирование дигалогеналканов, взаимодействие солей ацетиленовых углеводородов (ацетиленидов) с	**ПР.** Конкретизировать *sp*-гибридизацию орбиталей для молекулы ацетилена. **ПР.** Характеризовать гомологический ряд алкинов и изменение физических и химических свойств в этом ряду. **МП.** Обобщать и углублять знания об изомерии на примере изомерии алкинов: углеродного скелета, положения тройной связи, межклассовой. **ПР.** Называть алкины в соответствии с правилами номенклатуры

		галогеналканами. **Демонстрации№34-35.** 34. Получение ацетилена из карбида кальция. 35. Объёмные модели алкинов.	IUPAC. **ПР.** Различать гомологи и изомеры алкинов. **ПР.** Характеризовать способы получения алкинов.
30	**Свойства и применение алкинов** (Урок открытия нового знания)	Физические свойства ацетиленовых углеводородов. Химические свойства. Реакции присоединения (гидрирование, галогенирование, гидрогалогенирование, гидратация, тримеризация ацетилена). Реакция Кучерова и Правило Эльтекова. Кислотные свойства алкинов. Ацетилениды. Окисление алкинов: раствором $KMnO_4$ и горение. Области применения ацетилена на основе его свойств. Применение гомологов ацетилена. Полимеры на основе ацетилена. Винилацетилен. **Демонстрации№36-38.** 36. Взаимодействие ацетилена с бромной водой. 37. Взаимодействие ацетилена с раствором $KMnO_4$. 38. Горение ацетилена.	**ПР.** Подтверждать свой прогноз химических свойств алкинов реакциями присоединения, выделять их особенности. **ПР.** Использовать закономерности протекания реакций присоединения (правило Эльтекова). **ПР.** Устанавливать взаимосвязь между строением молекулы ацетилена и его кислотными свойствами. Характеризовать реакции окисления: горение, взаимодействие ацетилена с раствором $KMnO_4$. **МП.** Наблюдать и описывать химический эксперимент. Устанавливать взаимосвязь между свойствами ацетилена и его применением. **ПР.** Характеризовать области применения гомологов ацетилена. **ПР.** Описывать полимеры на основе ацетилена.
Раздел№4. АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ (8ч)			
31	**Арены: строение молекул, гомологический ряд, изомерия и номенклатура** (Урок открытия нового знания)	Первые сведения об ароматических соединениях. Строение молекулы бензола: единая π-электронная система, или ароматический секстет. Гомологический ряд. Изомерия взаимного расположения заместителей в бензольном кольце. Номенклатура аренов. Ксилолы. **Демонстрация№39.** Шаростержневые и объемные модели бензола и его гомологов.	**ПР.** Характеризовать бензол как представителя аренов и особенности электронного строения молекулы бензола и полуторной связи. **ПР.** Описывать изомерию взаимного расположения заместителей в бензольном кольце. **Л.** Записывать формулы изомеров и гомологов бензола и называть их.
32	**Способы получения аренов** (Урок открытия нового знания)	Промышленные способы получения бензола и его гомологов: ароматизация алканов и циклоалканов, тримеризация ацетилена (реакция Зелинского). Лабораторные способы получения аренов: алкилирование бензола, пиролиз солей ароматических кислот.	**МП.** Различать и описывать промышленные и лабораторные способы получения бензола. **Л.** Осуществлять перенос знаний об алкинах на арены на примере реакции Зелинского.
33	**Свойства бензола** (Урок открытия нового знания)	Физические свойства аренов. Прогноз реакционной способности аренов. Реакции электрофильного замещения и их механизм: галогенирование, алкилирование (реакция Фриделя—Крафтса), нитрование, сульфирование. Реакции присоединения: гидрирование, радикальное галогенирование. Реакции окисления. **Демонстрации№40-44.** 40. Растворение в бензоле различных органических и неорганических веществ (например, серы, йода). 41. Ознакомление с физическими свойствами бензола	**ПР.** Характеризовать физические свойства бензола. **ПР.** Устанавливать взаимосвязь между электронным строением молекулы бензола и его реакционной способностью. **МП.** Прогнозировать типы химических реакций, характеризующих бензол, и конкретизировать их примерами. **МП.** Наблюдать демонстрационный эксперимент и делать выводы на его основе.

		(растворимость в воде, плотность, температура плавления — выдерживание запаянной ампулы с бензолом в бане сольдом). 42. Горение бензола на стеклянной палочке. 43. Отношение бензола к бромной воде и раствору $KMnO_4$. 44. Нитрование бензола.	
34-35	**Свойства гомологов бензола. Применение аренов** (Урок открытия нового знания)	Толуол, как гомолог бензола. Особенности химических свойств алкилбензолов. Ориентанты первого и второго рода. Взаимное влияние атомов в молекулах алкилбензолов на примере реакции замещения. Реакции окисления. Применение аренов на основе их свойств. **Демонстрации№45-47.** 45. Отношение толуола к воде. 46. Растворение в толуоле различных органических и неорганических веществ (например, серы, йода). 47. Обесцвечивание толуолом раствора $KMnO_4$ и бромной воды.	**ПР.** Описывать физические свойства гомологов бензола. **Л.** Устанавливать зависимость между боковой цепью и нарушением электронной плотности сопряжённого π-облака в молекулах гомологов бензола под влиянием ориентантов первого и второго рода. **ПР.** Характеризовать взаимное влияние атомов в молекулах алкилбензолов на примере реакции замещения и окисления. **Л.** Устанавливать взаимосвязи между свойствами гомологов бензола и областями их применения. **МП.** Наблюдать и описывать демонстрационный эксперимент.
36-37	**Обобщение и систематизация знаний по углеводородам** (Урок рефлексии)	Выполнение тестовых заданий и решение задач на вывод формул углеводородов различных классов. Решение расчётных задач на основе свойств углеводородов различных классов. Выполнение упражнений на установление генетической связи между классами углеводородов (цепочки превращений). Подготовка к контрольной работе.	**Л.** Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по разделу. **Л.** Проводить оценку собственных достижений в усвоении разделу. **Л.** Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом.
38	**Контрольная работа 2 по разделам: «Предельные углеводороды», «Непредельные углеводороды», «Арены»** (Урок контроля)		
Раздел№5. ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ УГЛЕВОДОРОДОВ (5ч)			
39-40	**Природный газ и попутный нефтяной газ** (Урок открытия нового знания)	Природный газ и его состав. Промышленное использование и переработка природного газа. Попутные нефтяные газы и их переработка. Фракции попутного нефтяного газа: газовый бензин, пропан-бутановая смесь и сухой газ. **Демонстрации№48-49.** 48. Газовая зажигалка с прозрачным корпусом. 49. Парафин, его растворение в бензине и испарение растворителей из смеси.	**МП.** Описывать природный газ как естественную смесь углеводородов. **МП.** Различать природный и попутный нефтяные газы. **ПР.** Характеризовать состав попутных нефтяных газов и их фракции. **ПР.** Характеризовать области промышленного применения природного газа и попутного нефтяного газов и основные направления их переработки. **МП.** Наблюдать химический эксперимент, описывать его и делать выводы.
41	**Нефть** (Урок открытия нового знания)	Нефть, как природный источник углеводородов, её состав и физические свойства. Углеводороды как предмет международного сотрудничества и важнейшая отрасль экономики России. **Демонстрации№50-53.** 50. Коллекция «Нефть и нефтепродукты». 51. Видеофрагменты, на которых представлена добыча нефти и её транспортировка. 52.	**ПР.** Характеризовать физические свойства нефти и описывать её состав. **Л.** Аргументировать роль углеводородов в международном сотрудничестве и экономике России и необходимость соблюдения норм экологической безопасности при транспортировке газа, нефти и нефтепродуктов.

		Видеофрагменты «Нефтяные факелы», «Экологические катастрофы, связанные с разливом нефти». 53. Образование нефтяной плёнки на поверхности воды и её устранение.	
42	**Промышленная переработка нефти** (Урок открытия нового знания)	Ректификация (фракционная перегонка). Фракции нефти: бензиновая, лигроиновая, керосиновая, газойль, мазут. Соляровые масла. Вазелин. Парафин. Гудрон. Крекинг нефтепродуктов: термический, каталитический, гидрокрекинг. Риформинг. Циклизация. Ароматизация. Детонационная стойкость бензина. Октановое число. **Демонстрации№54-55.** 54. Коллекция «Нефть и нефтепродукты». 55. Видеофрагменты «Перегонка нефти».	**МП.** Устанавливать внутрипредметные связи между изучаемым и изученным учебным материалом на примере способов промышленной переработки нефти и нефтепродуктов и способами получения алканов **Л.** Устанавливать взаимосвязь между физическими свойствами компонентов нефти и способами её переработки. **ПР.** Характеризовать ректификацию нефти, крекинг нефтепродуктов и риформинг. **Л.** Устанавливать взаимосвязь между составом, строением и свойствами фракций нефти, и другими нефтепродуктами и их применением в народном хозяйстве. **МП.** Различать термический, каталитический крекинги и гидрокрекинг. **Л.** Аргументировать зависимость детонационной стойкости бензина от строения молекул его компонентов и предлагать способы повышения октанового числа.
43	**Каменный уголь. Промышленная переработка каменного угля** (Урок открытия нового знания)	Нахождение в природе и состав углей: каменный уголь, антрацит, бурый уголь. Коксование и его продукты: кокс, каменноугольная смола, надсмольная вода, коксовый газ. Газификация угля. Водяной газ. Каталитическое гидрирование угля. **Демонстрации№56-57.** 56**.** Коллекция «Каменный уголь и продукты его переработки». 57. Видеофрагменты «Коксохимическое производство».	**Л.** Устанавливать взаимосвязь между биологией (каменноугольный период) и химией (каменный уголь и его переработка). **ПР.** Характеризовать коксование каменного угля и его продукты: кокс, каменноугольная смола, надсмольная вода, коксовый газ. **МП.** Раскрывать значение кокса и продуктов коксования в народном хозяйстве.
Раздел№6. ГИДРОКСИЛСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА (11ч)			
44	**Спирты: классификация и строение** (Урок открытия нового знания)	Понятие о спиртах, история их изучения. Функциональная гидроксильная группа. Классификация спиртов: по типу углеводородного радикала (предельные, непредельные, ароматические), по числу гидроксильных групп в молекуле (одно- и многоатомные), по типу углеродного атома, связанного с гидроксильной группой (первичные, вторичные, третичные). Электронное и пространственное строение молекул спиртов. **Демонстрации№58-59.** 58. Шаростержневые модели молекул одноатомных и многоатомных спиртов. 59. Таблицы «Кислородсодержащие органические соединения» и	**Л.** Определять принадлежность органических соединений к определённому классу спиртов и их конкретной группе. **ПР.** Характеризовать электронное и пространственное строение функциональной гидроксильной группы.

		«Классификация спиртов»	
45	**Гомологический ряд алканолов: изомерия и номенклатура** (Урок открытия нового знания)	Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Изомерия (положения функциональной группы, углеродного скелета, межклассовая) и номенклатура алканолов.	**ПР.** Характеризовать гомологический ряд алканолов и выводить их общую формулу. **ПР.** Прогнозировать изомерию алканолов на основе анализа их молекул и конкретизировать примерами. **Л.** Записывать формулы алканолов различного строения и называть их в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC.
46	**Способы получения спиртов** (Урок открытия нового знания)	Общие способы получения алканолов: гидратация алкенов, гидролиз галогеналканов, восстановление карбонильных соединений. Способы получения некоторых алканолов: метилового спирта — реакцией щелочного гидролиза хлорметана и из синтез-газа; этилового спирта — спиртовым брожением глюкозы и гидратацией этилена; пропанола-1 — восстановлением пропионового альдегида; пропанола-2 — гидрированием ацетона и гидратацией пропилена.	**ПР.** Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения спиртов. **Л.** Знать способы получения наиболее значимых алканолов.
47	**Свойства спиртов** (Урок открытия нового знания)	Физические свойства спиртов. Водородная связь. Прогноз реакционной способности предельных одноатомных спиртов и его подтверждение при рассмотрении химических свойств спиртов: кислотные свойства, реакции нуклеофильного замещения с галогеноводородами, межмолекулярная и внутримолекулярная дегидратация (получение простых эфиров и алкенов), реакции дегидрирования, окисления и этерификации. **Демонстрации№60-65.** 60. Физические свойства этанола, пропанола-1, бутанола-1. 61. Взаимодействие натрия со спиртом. 62. Взаимодействие спирта с раствором дихромата калия в серной кислоте. 63. Получение сложного эфира. 64. Получение этилена из этанола. 65. Сравнение реакций горения этилового и пропилового спиртов.	**ПР.** Устанавливать взаимосвязь между межмолекулярной водородной связью с физическим свойствами спиртов. **ПР.** Делать выводы о закономерностях изменения физических свойств в гомологическом ряду алканолов. **ПР.** Характеризовать общие и особенные свойства алканолов. Описывать механизм реакции нуклеофильного замещения. **МП.** Устанавливать генетическую связь между галогеноалканами и спиртами, алкенами и спиртами, гидрокисильными и карбонильными соединениями **МП.** Устанавливать генетическую связь между галогеноалканами и спиртами, алкенами и спиртами, гидрокисильными и карбонильными соединениями, углеводами и спиртами.
48	**Применение спиртов. Отдельные** представители алканолов (Урок открытия нового знания)	Низшие и высшие (жирные) спирты. Синтетические моющие средства (СМС). Области применения метанола на основе его свойств. Токсичность метанола. Области применения этилового спирта на основе его свойств. Алкоголизм как социальное явление и его профилактика. **Демонстрация№66.** Обнаружение этилового спирта в различных продуктах с помощью йодоформной пробы.	**МП.** Устанавливать взаимосвязь между свойствами спиртов и их применением. **Л.** Аргументировать свою убеждённость в пагубных последствиях алкоголизма.
49	**Многоатомные спирты** (Урок открытия нового	Атомность спиртов. Гликоли и глицерины. Изомерия, номенклатура и получение многоатомных спиртов.	**ПР.** Классифицировать спирты по принципу атомности. **ПР.** Прогнозировать виды изомерии для многоатомных спиртов на

	знания)	Особенности химических свойств многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Этиленгликоль и глицерин, как представители многоатомных спиртов. Их применение. **Демонстрации№67-69.** 67. Взаимодействие глицерина со свежеосаждённым $Cu(OH)_2$. 68. Распознавание водных растворов глицерина и этанола. 69. Отношение этиленгликоля и глицерина к воде и органическим растворителям.	основе состава их молекул и называть их. **ПР.** Устанавливать взаимосвязи между получением, свойствами и применением многоатомных спиртов: этиленгликоля и глицерина. **Л.** Распознавать многоатомные спирты с помощью качественной реакции. **МП.** Наблюдать и описывать демонстрационный эксперимент.
50	**Практическая работа№3: «Исследование свойств спиртов»** **(**Урок – практикум)	Исследование свойств спиртов.	**МП.** Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. **ПР.** Исследовать свойства органических веществ. **ПР.** Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе.
51	**Фенолы** (Урок открытия нового знания)	Состав и строение молекулы фенола. Атомность фенолов. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура фенолов. Способы получения фенола: из каменноугольной смолы, кумольный способ, из галогенаренов и методом щелочного плава.	**ПР.** Различать спирты и фенолы, одно-, двухатомные и т.д. фенолы. **ПР.** Записывать их формулы и называть фенолы. **ПР.** Характеризовать гомологический ряд одноатомных фенолов. **ПР.** Устанавливать генетическую связь между классами неорганических соединений на основе способов получения фенола.
52	**Свойства и применение фенолов** (Урок открытия нового знания)	Физические свойства фенолов. Химические свойства фенола: кислотные свойства, окисление, реакции электрофильного замещения (галогенирование, нитрование), поликонденсация. Качественные реакции на фенол: с бромной водой и раствором хлорида железа (III). Применение фенолов. **Демонстрации№70-73.** 70. Растворимость фенола в воде при обычных и повышенных температурах. 71. Вытеснение фенола из фенолята натрия угольной кислотой. 72. Качественные реакции на фенол: обесцвечивание бромной воды и с раствором $FeCl_3$. 73. Обесцвечивание раствора $KMnO_4$.	**ПР.** Характеризовать химические свойства фенола на основе состава и строения его молекулы и взаимного влияния атомов в ней. **ПР.** Описывать реакции электрофильного замещения в бензольном кольце. **МП.** Устанавливать зависимость между применением фенола и его свойствами. **МП.** Наблюдать и описывать демонстрационный эксперимент.
53	**Обобщение и систематизация знаний по спиртам и фенолу** (Урок рефлексии)	Выполнение тестовых заданий и решение задач на вывод формул спиртов (одно- и многоатомных) и фенолов. Решение расчётных задач на основе свойств спиртов (одно- и многоатомных) и фенолов. Выполнение упражнений на установление генетической связи между классами углеводородов и гидроксилсодержащих органических соединений (цепочки превращений).	**Л.** Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по разделу. **Л.** Проводить оценку собственных достижений в усвоении раздела. **Л.** Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом.

		Подготовка к контрольной работе	
54	**Контрольная работа №3 по разделу: «Спирты и фенолы» (**Урок контроля)		
Раздел№7. АЛЬДЕГИДЫ И КЕТОНЫ (7ч)			
55	**Альдегиды: гомологический ряд, изомерия и номенклатура** (Урок открытия нового знания)	Альдегиды — карбонильные органические соединения. Электронное строение карбонильной альдегидной группы. Гомологический ряд альдегидов, их изомерия и номенклатура. **Демонстрации№74.** Шаростержневые и Стюарта—Бриглеба модели альдегидов.	**ПР.** Описывать состав и строение молекул альдегидов. **ПР.** Различать карбонильную и альдегидную группы. Характеризовать гомологический ряд альдегидов. **ПР.** Прогнозировать изомерию альдегидов на основе анализа их молекул и конкретизировать примерами. **ПР.** Записывать формулы альдегидов и давать им названия в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC.
56	**Способы получения альдегидов** (Урок открытия нового знания)	Получение альдегидов: окислением углеводородов (Вакер-процесс) и соответствующих спиртов. Получение альдегидов гидратацией алкинов, пиролизом карбоновых кислот или их солей, а также щелочным гидролизом дигалогеналканов. **Лабораторные опыты.** 6. Получение уксусного альдегида окислением этанола.	**ПР.** Характеризовать основные способы получения альдегидов. **ПР.** Устанавливать генетическую связь между спиртами и альдегидами, углеводородами и альдегидами, алкинами и альдегидами. **МП.** Проводить лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реактивами. **МП.** Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе.
57-58	**Свойства и применение альдегидов** (Урок открытия нового знания)	Физические свойства альдегидов. Прогноз реакционной способности альдегидов. Химические свойства: реакции присоединения (циановодорода, гидросульфита натрия, реактива Гриньяра, гидрирование), реакции окисления («серебряного зеркала» и комплексами меди(II)), реакции конденсации (альдольная и кротоновая, с азотистыми основаниями) и поликонденсации, реакции замещения по α-углеродному атому. **Демонстрации№75-76.** 75. Окисление безальдегида кислородом воздуха. 76. Получение фенолформальдегидного полимера. **Лабораторные опыты.** 7. Ознакомление с физическими свойствами альдегидов (ацетальдегид и водный раствор формальдегида). 8. Реакция «серебряного зеркала». Реакция с гидроксидом меди (II) при нагревании.	**ПР.** Характеризовать химические свойства альдегидов на основе состава и строения их молекул. **МП.** Проводить лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реактивами. **Л.** Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе.
59	**Кетоны: гомологический ряд, изомерия и номенклатура.**	Кетоны как карбонильные соединения. Особенности состава и электронного строения их молекул. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура кетонов. Способы получения кетонов.	**ПР.** Различать альдегиды и изомерные им кетоны. **ПР.** Характеризовать гомологический ряд кетонов. **Л.** Прогнозировать виды изомерии на основе состава кетонов. **ПР.** Описывать способы получения кетонов и на этой основе

	Способы получения кетонов (Урок открытия нового знания)		устанавливать генетическую связь между классами органических соединений. **Л.** Записывать формулы кетонов и давать им названия в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC.
60	**Свойства и применение кетонов** (Урок открытия нового знания)	Физические свойства кетонов. Прогноз реакционной способности кетонов. Химические свойства: реакции присоединения (циановодорода, гидросульфита натрия, реактива Гриньяра, гидрирование), реакции окисления, реакции замещения по α-углеродному атому. **Лабораторные опыты.** 9. Отношение ацетона к воде. Ацетон как органический растворитель.	**ПР.** Характеризовать физические и химические свойства кетонов на основе состава и строения их молекул. **МП.** Проводить лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реактивами. **МП.** Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе.
61	**Практическая работа №4: «Исследование свойств альдегидов и кетонов»** (Урок – практикум)	Исследование свойств альдегидов и кетонов.	**МП.** Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. **ПР.** Исследовать свойства органических веществ. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе.
	Раздел№8. КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ И ИХ ПРОИЗВОДНЫЕ (13ч)		
62	**Карбоновые кислоты: классификация и строение** (Урок открытия нового знания)	Понятие о карбоновых кислотах. Классификация карбоновых кислот: по природе углеводородного радикала, по числу карбоксильных групп. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Карбоновые кислоты в природе. **Демонстрации№77-78.** 77. Шаростержневые модели молекул карбоновых кислот. 78. Таблица «Классификация карбоновых кислот».	**ПР.** Описывать строение карбоксильной группы. **ПР.** Классифицировать карбоновые кислоты по природе углеводородного радикала, по числу карбоксильных групп. **ПР.** Характеризовать нахождение карбоновых кислот в природе и их биологическую роль.
63	**Предельные одноосновные карбоновые кислоты** (Урок открытия нового знания)	Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Изомерия и номенклатура. **Демонстрация№79.** Физические свойства муравьиной, уксусной, пальмитиновой и стеариновой кислот.	**ПР.** Характеризовать гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. **Л.** Устанавливать зависимость между их составом и физическими свойствами. **МП.** Связывать межмолекулярную водородную связь с физическим свойствами кислот. **ПР.** Записывать формулы предельных одноосновных карбоновых кислот различного строения и называть их в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC.
64	**Способы получения карбоновых кислот** (Урок открытия нового	Получения карбоновых кислот окислением алканов, алкенов, первичных спиртов и альдегидов, а также гидролизом (тригалогеналканов, нитрилов).	**ПР.** Характеризовать общие и особенные способы получения карбоновых кислот. **Л.** Устанавливать генетическую связь между карбоновыми

	знания)	Получения муравьиной кислоты взаимодействием гидроксида натрия с оксидом углерода (II), уксусной— карбонилированием метилового спирта и брожением этанола, пропионовой —карбонилированием этилена.	кислотами и другими классами органических соединений.
65-66	**Свойства предельных одноосновных карбоновых кислот** (Урок открытия нового знания)	Физические свойства карбоновых кислот, обусловленные молярными массами и водородными связями. Прогноз химических свойств карбоновых кислот. Общие свойства кислот. Реакции по углеводородному радикалу. Образование функциональных производных. Реакция этерификации. Образование галогенангидридов, ангидридов, амидов, нитрилов. **Демонстрация№80.** Получение уксуноизоамилового эфира. **Лабораторные опыты.** 10. Ознакомление с физическими свойствами некоторых предельных одноосновных кислот: муравьиной, уксусной, масляной. 11. Отношение различных кислот к воде. Взаимодействие раствора уксусной кислоты: —с металлом (Mg или Zn); с оксидом металла (CuO); — с гидроксидом металла ($Cu(OH)_2$ или $Fe(OH)_3$) — с солью (Na_2CO_3 и раствором мыла).	**Л.** Прогнозировать химические свойства карбоновых кислот на основе состава и строения их молекул. **Л.** Подтверждать эти прогнозы характеристикой общих и особенных свойств карбоновых кислот. **МП.** Проводить лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реактивами. **МП.** Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе.
67	**Важнейшие представители карбоновых кислот и их применение** (Урок открытия нового знания)	Муравьиная и уксусная кислоты, как представители предельных одноосновных карбоновых кислоты. Пальмитиновая и стеариновая кислоты, как представители высших предельных одноосновных карбоновых кислот. Акриловая и метакриловая кислоты, как представители непредельных одноосновных карбоновых кислот. Олеиновая, линолевая и линоленовая, как представители высших непредельных одноосновных карбоновых кислот. Бензойная и салициловая, как представители ароматических карбоновых кислот. Двухосновные карбоновые кислоты на примере щавелевой. Применение и значение карбоновых кислот. **Демонстрации№81-82.** 81. Коллекция органических кислот. 82. Отношение предельных и непредельных кислот к бромной воде и раствору перманганата калия.	**ПР.** Классифицировать карбоновые кислоты по различным основаниям. **ПР.** Называть представителей основных групп карбоновых кислот, записывать их формулы, характеризовать свойства, способы получения и применение.
68	**Соли карбоновых кислот. Мыла** (Урок открытия нового знания)	Получение солей карбоновых кислот на основе общих свойств кислот: взаимодействием с активными металлами, основными оксидами, основаниями или солями. Получение солей карбоновых кислот щелочным гидролизом сложных эфиров. Химические свойства солей карбоновых кислот: гидролиз по	**ПР.** Характеризовать способы получения и химические свойства солей карбоновых кислот. **ПР.** Описывать мыла как натриевые и калиевые соли жирных карбоновых кислот. **ПР.** Характеризовать жёсткость воды и предлагать способы её устранения.

		катиону, реакции ионного обмена, пиролиз, электролиз водных растворов. Мыла. Жёсткость воды и способы её устранения. Применение солей карбоновых кислот. **Демонстрации№83-84.** 83. Получение мыла из жира. 84. Сравнение моющих свойств хозяйственного мыла и СМС в жёсткой воде.	**МП.** Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе.
69	**Сложные эфиры** (Урок открытия нового знания)	Строение молекул, номенклатура и изомерия сложных эфиров. Их физические свойства. Способы получения сложных эфиров: реакция этерификации, взаимодействие спиртов с ангидридами или галогенангидридами кислот реакцией поликонденсации на примере получения полиэтилентерефталата. Химические свойства сложных эфиров: гидролиз и горение. Применение сложных эфиров. **Демонстрации№85-87.** 85. Коллекция сложных эфиров. 86. Шаростержневые модели молекул сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. 87. Получение приятно пахнущего сложного эфира. **Лабораторные опыты.** 12. Ознакомление с образцами сложных эфиров. 13. Отношение сложных эфиров к воде и органическим веществам (красителям). 14. Выведение жирного пятна с помощью сложного эфира.	**ПР.** Характеризовать строение, номенклатуру, изомерию сложных эфиров. **ПР.** Описывать физические свойства и способы получения сложных эфиров. **Л.** Прогнозировать химические свойства сложных эфиров и конкретизировать прогноз реакциями гидролиза и горения. **ПР.** Устанавливать взаимосвязь между свойствами и применением сложных эфиров. **МП.** Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе.
70	**Воски и жиры** (Урок открытия нового знания)	Воски, их строение, свойства и классификация: растительные и животные. Биологическая роль. Жиры, их строение и свойства: омыление, гидрирование растительных жиров. Биологическая роль жиров. Замена жиров в технике непищевым сырьём. **Демонстрация№88.** Отношение сливочного, подсолнечного, машинного масел и маргарина к водным растворам брома и $KMnO_4$. **Лабораторные опыты.** 15. Растворимость жиров в воде и органических растворителях.	**ПР.** Характеризовать состав и строение восков и жиров. На основе состава предсказывать химические свойства и конкретизировать прогноз важнейшими реакциями: омыления, гидрирования растительных жиров. **ПР.** Устанавливать межпредметные связи между химией и биологией. **МП.** Раскрывать способы замены жиров в технике непищевым сырьём
71	**Практическая работа №5: «Исследование свойств карбоновых кислот и их производных»** (Урок практикум)	Исследование свойств карбоновых кислот и их производных.	**МП.** Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. **МП.** Исследовать свойства органических веществ. **Л.** Наблюдать химические явления и фиксировать результаты

72-73	**Обобщение и систематизация знаний по альдегидам, кетонам, карбоновым кислотам, сложным эфирам и жирам** (Урок рефлексии)	Выполнение тестовых заданий и решение задач на вывод формул альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров. Решение расчётных задач на основе свойств альдегидов, кетонов, карбоновых кислот, сложных эфиров и жиров. Выполнение упражнений на установление генетической связи между классами углеводородов и кислородсодержащих органических соединений (цепочки превращений). Подготовка к контрольной работе.	**Л.** Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по разделам. **Л.** Проводить оценку собственных достижений в усвоении разделам. **Л.** Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом.
74	**Контрольная работа №4 по разделам: «Альдегиды и кетоны», «Карбоновые кислоты и их производные»** (Урок контроля)		
	Раздел№9. УГЛЕВОДЫ (10ч)		
75	**Углеводы: строение и классификация** (Урок открытия нового знания)	Состав молекул углеводов и их строение. Классификация углеводов: моно-ди-, олиго- и полисахариды; кетозы и альдозы; тетрозы, пентозы, гексозы. Восстанавливающие и невосстанавливающие углеводы. Биологическая роль углеводов и значение в жизни человека **Демонстрации№89-90.** 89. Образцы углеводов и изделий из них. 90. Получение сахарата кальция и выделение сахарозы из раствора сахарата кальция. 91. Таблица «Классификация углеводов».	**ПР.** Характеризовать состав углеводов и классифицировать их по различным признакам: по отношению к гидролизу, по содержанию карбонильной группы, по числу атомов углерода. Записывать формулы углеводов и уравнения гидролиза. **МП.** Устанавливать межпредметные связи между химией и биологией. **МП.** Наблюдать химические явления и фиксировать результаты.
76	**Моносахариды. Пентозы** (Урок открытия нового знания)	Строение молекул моносахаридов на примере глицеринового альдегида. Оптические изомеры моносахаридов и их отражение на письме с помощью формул Фишера. Рибоза и дезоксирибоза как представители D-пентоз. Строение их молекул и биологическая роль.	**ПР.** Характеризовать оптические изомеры как следствие наличия в молекуле моносахаридов ассиметричного атома углерода. **Л.** Различать моносахариды L- и D-ряда. Отражать строение молекул моносахаридов с помощью формул Фишера. **Л.** Различать рибозу и дезоксирибозу по составу, строению и биологической роли.
77-78	**Моносахариды. Гексозы** (Урок открытия нового знания)	Строение молекулы и физические свойства глюкозы. Циклические формы глюкозы и их отражение с помощью формул Хеуорса. Гликозидный гидроксил. α-D-глюкоза и β-D-глюкоза. Таутомерия как результат равновесия в растворе глюкозы. Получение глюкозы. Фотосинтез. Химические свойства: реакции по альдегидной и по гидроксильным группам. Спиртовое, молочнокислое и маслянокислое брожения глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Структура и физические и химические свойства. **Демонстрации№92-93.** 92. Реакция «серебряного зеркала» для глюкозы. 93. Реакции с фуксинсернистой кислотой. **Лабораторные опыты.** 16. Ознакомление с физическими свойствами глюкозы. 17. Взаимодействие глюкозы с	**ПР.** Характеризовать оптические изомеры глюкозы как следствие наличия в молекуле моносахаридов асимметричного атома углерода. **Л.** Различать гексозы D-ряда для α- и β-глюкозы. Отражать строение молекул моносахаридов с помощью формул Хеуорса. **Л.** Различать глюкозу и фруктозу по составу, строению и биологической роли.

		гидроксидом меди(II) при комнатной температуре и при нагревании.	
79	**Дисахариды** (Урок открытия нового знания)	Строение молекул дисахаридов. Сахароза. Нахождение в природе. Производство сахарозы из сахарной свёклы. Химические свойства сахарозы. Лактоза и мальтоза как изомеры сахарозы. Их свойства и значение. **Демонстрация№94.** Отношение растворов сахарозы и мальтозы к гидроксиду меди (II). **Лабораторные опыты**. 18. Кислотный гидролиз сахарозы.	**ПР.** Характеризовать строение молекул дисахаридов и записывать уравнения реакций гидролиза. **ПР.** Различать сахарозы, мальтозы и лактозу по составу, строению и биологической роли. **МП**. Описывать промышленное производство сахарозы из сахарной свёклы.
80	**Полисахариды. Крахмал** (Урок открытия нового знания)	Строение молекул полисахаридов. Крахмал. Состав и строение его молекул. Амилоза и амилопектин. Химические свойства: гидролиз и качественная реакция. Нахождение в природе, получение крахмала и его применение. Биологическая роль крахмала. **Демонстрация№95-96.** 95. Ознакомление с физическими свойствами крахмала. 96. Получение крахмального клейстера. **Лабораторные опыты.** 19. Качественная реакция на крахмал.	**ПР.** Характеризовать состав и строение крахмала как продукта реакции поликонденсации α-глюкозы, химические свойства крахмала. Описывать геометрию полимерных цепей крахмала. **ПР.** Записывать уравнение ступенчатого гидролиза крахмала. **Л.** Идентифицировать крахмал с помощью качественной реакции.
81	**Целлюлоза** (Урок открытия нового знания)	Строение молекул целлюлозы. Свойства целлюлозы: образование сложных эфиров и продуктов алкилирования. Нитраты и ацетаты целлюлозы — основа получения взрывчатых веществ и искусственных волокон. Нахождение в природе и её биологическая роль. Применение целлюлозы. **Демонстрации№97-98.** 97. Ознакомление с физическими свойствами целлюлозы. 98. Получение нитратов целлюлозы. **Лабораторные опыты.** 20. Ознакомление с коллекцией волокон.	**ПР.** Описывать строение полимерной цепочки молекулы целлюлозы, как продукта реакции поликонденсации β-глюкозы. **ПР.** Характеризовать химические свойства целлюлозы, её нахождение в природе и биологическую роль. **Л.** Сравнивать крахмал и целлюлозу.
82	**Практическая работа№6: «Исследование свойств углеводов»** (Урок практикум)	Исследование свойств углеводов.	**МП.** Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. **ПР.** Исследовать свойства органических веществ. **МП.** Наблюдать химические явления и фиксировать результаты.
83	**Обобщение и систематизация знаний по углеводам** (Урок рефлексии)	Выполнение тестовых заданий и решение задач на вывод формул углеводов. Решение расчётных задач на основе свойств углеводов. Выполнение упражнений на установление генетической связи между классами углеводов и кислородсодержащих органических соединений (цепочки	**Л.** Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по разделу. **Л.** Проводить оценку собственных достижений в усвоении раздела. **Л.** Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом.

		превращений). Подготовка к контрольной работе	
84	**Контрольная работа №5 по разделу: «Углеводы»** (Урок контроля)		
Раздел№10. АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ (14ч)			
85	**Амины: классификация, строение, изомерия и номенклатура** (Урок открытия нового знания)	Понятие об аминах. Классификация аминов: по числу углеводородных радикалов (первичные, вторичные, третичные) и по их природе (алифатические, ароматические и жирно-ароматические). Электронное и пространственное строение молекул аминов. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура предельных алифатических аминов. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура ароматических аминов. **Лабораторные опыты.** 21. Изготовление шаростержневых моделей молекул изомерных аминов.	**ПР.** Характеризовать строение, классификацию, изомерию и номенклатуру алифатических и ароматических аминов. **ПР.** Описывать гомологические ряды алифатических и ароматических аминов. **Л.** Различать гомологи и изомеры алифатических и ароматических аминов.
86	**Способы получения аминов** (Урок открытия нового знания)	Способы получения алифатических аминов: взаимодействием аммиака со спиртами, взаимодействием галогеналканов с аммиаком, взаимодействием солей алкиламмония со щелочами. Способы получения ароматических аминов: восстановлением ароматических нитросоединений (реакция Зинина), взаимодействием ароматических аминов с галогеналканами.	**ПР.** Характеризовать способы получения ароматических и алифатических аминов. **ПР.** Раскрывать роль личности в истории химии на примере реакции Зинина. **Л.** Устанавливать генетическую взаимосвязь между алканами и аминами, спиртами и аминами, нитросоединениями и аминами.
87	**Свойства и применение аминов** (Урок открытия нового знания)	Прогноз реакционной способности аминов на основе их электронного строения. Химические свойства аминов, как органических оснований. Реакции электрофильного замещения ароматических аминов, Реакции окисления, алкилирования. Образование амидов. Взаимодействие аминов с азотистой кислотой. Применение аминов на основе свойств. **Демонстрации№99-104.** 99. Физические свойства анилина. 100. Отношение бензола и анилина к бромной воде. 101. Коллекция анилиновых красителей. 102. Горение метиламина. 103. Взаимодействие метиламина и анилина с водой и кислотами. 104. Окрашивание тканей анилиновыми красителями.	**Л.** На основе состава и строения молекул аминов прогнозировать их основные свойства и подтверждать прогноз уравнениями химических реакций. **Л.** Устанавливать взаимосвязи между свойствами и областями применения аминов. **МП.** Раскрывать роль ароматических аминов в производстве красителей.
88	**Аминокислоты: строение молекул, классификация и получение** (Урок открытия нового знания)	Понятие об аминокислотах. Строение молекул и номенклатура аминокислот. Способы получения аминокислот: гидролиз белков, синтез на основе галогенопроизводных карбоновых кислот, циангидринный синтез, биотехнологический способ. **Демонстрация№105.** Гидролиз белков с помощью пепсина.	**ПР.** Характеризовать строение, классификацию, изомерию и номенклатуру аминокислот. **ПР.** Описывать способы получения аминокислот. **МП.** Раскрывать роль аминокислот в обмене веществ в живых организмах. **Л.** Устанавливать генетическую взаимосвязь

			между карбоновыми кислотами и аминокислотами. **МП.** На основе анализа состава аминокислот прогнозировать их амфотерные свойства
89	**Свойства и применение аминокислот** (Урок открытия нового знания)	Физические свойства аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения: взаимодействие с кислотами и щелочами, образование биполярного иона. Реакции этерификации и конденсации. Пептидная связь и полипептиды. Качественные реакции на аминокислоты: нинигидриновая и ксантопротеинования. Применение аминокислот и биологическая роль пептидов. **Демонстрации№106-107.** 106. Обнаружение функциональных групп в молекулах аминокислот (на примере глицина). 107. Обнаружение аминокислот с помощью нингидрина. **Лабораторные опыты.** 22. Изготовление моделей простейших пептидов.	**МП.** На основе состава и строения молекул аминокислот прогнозировать их амфотерные свойства и подтверждать прогноз уравнениями химических реакций. **ПР.** Раскрывать роль межмолекулярной дегидратации молекул аминокислот в образовании белковых молекул и получении пептидов. **Л.** Устанавливать взаимосвязь между свойствами и применением аминокислот и пептидов. **МП.** Обнаруживать аминокислоты с помощью нингидрина.
90	**Белки** (Урок открытия нового знания)	Структуры молекул белков: первичная, вторичная, третичная, четвертичная. Синтез белков. Свойства белков: денатурация, гидролиз, качественные реакции. Биологические функции белков. **Демонстрации№108-110.** 108. Растворение и осаждение белков. 109. Денатурация и их коагуляция. 110.Обнаружение белка в курином яйце и молоке.	**ПР.** Характеризовать полимерную природу белков и структуры их молекул. **ПР.** Описывать физические и химические свойства белков. Распознавать белки с помощью качественных реакций. **МП.** На основе межпредметных связей с биологией раскрывать биологическую роль белков в живых организмах.
91	**Практическая работа№7: «Амины. Аминокислоты. Белки»** **(**Урок практикум)	Амины. Аминокислоты. Белки.	**МП.** Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. **ПР.** Исследовать свойства органических веществ. **Л.** Наблюдать химические явления и фиксировать результаты.
92	**Нуклеиновые кислоты** (Урок открытия нового знания)	Понятие об азотистых основаниях. Нуклеиновые кислоты: РНК и ДНК. Нуклеотиды и их состав. Сравнение ДНК и РНК и их роль в передачи наследственных признаков организмов и биосинтезе белка. **Демонстрации№111-112.** 111. Модели ДНК и различных видов РНК. 112. Образцы продуктов питания из трансгенных форм растений и животных; лекарств и препаратов, изготовленных с помощью генной инженерии.	**ПР.** Описывать строение и структуры молекул нуклеиновых кислот. Называть составные части нуклеотидов и классифицировать их. **Л.** Сравнивать РНК и ДНК. **ПР.** Характеризовать роль нуклеиновых кислот в передаче наследственных свойств организмов.
93	**Обобщение и систематизация знаний**	Выполнение тестовых заданий и решение задач на вывод формул азотсодержащих органических соединений. Решение	**Л.** Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по разделу. **Л.** Проводить оценку собственных достижений в усвоении раздела.

	по азотсодержащим органическим соединениям (Урок рефлексии)	расчётных задач на основе свойств аминов и аминокислот. Выполнение упражнений на установление генетической связи между классами органических соединений (цепочки превращений). Подготовка к контрольной работе	**Л.** Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом.
94	**Контрольная работа№6 по разделу: «Азотсодержащие органические соединения»** (Уро контроля)		
95	**Практическая работа№8 «Идентификация органических соединений»** (Урок практикум)	Идентификация органических соединений.	**МП.** Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. **ПР.** Исследовать свойства органических веществ. **Л.** Наблюдать химические явления и фиксировать результаты.
96-97	**Обобщение знаний по курсу органической химии**		
98	**Итоговая контрольная работа по курсу органической химии**		
99-102	**Резервное время**		
102	**Итого**		

№ урока	**Тема урока (тип, контроль)**	**Основное содержание**	**Планируемые результаты**		
			Предметные (далее ПР)	**Личностные (далее Л)**	**Метапредметные (далее МП)**

Общая химия. 11 класс

Раздел№1. СТРОЕНИЕ АТОМА. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА (10ч)			
1	**Строение атома** (Урок открытия нового знания)	Сложное строение атома. Доказательства этого: катодные и рентгеновские лучи, фотоэффект, радиоактивность. Открытие элементарных частиц: электрона и нуклонов (протонов и нейтронов). Модели Томсона, Резерфорда, Бора. Постулаты Бора. Строение атома в свете квантово-механических представлений. **Демонстрации№1-3.** 1. Фотоэффект. 2. Катодные лучи (электронно-лучевые трубки). 3. Портреты Д. Томсона, Э. Резерфорда, Н. Бора.	**ПР.** Аргументировать сложное строение атома и состоятельность различных моделей, отражающих это строение. **ПР.** Формулировать постулаты Бора. **ПР.** Характеризовать корпускулярно-волновой дуализм частиц микромира.
2	**Строение атомного ядра.**	Нуклоны (протоны и нейтроны), нуклиды. Понятие об	**ПР.** Характеризовать состав атомного ядра. Различать нуклоны и

	Изотопы. Ядерные реакции (Урок открытия нового знания)	изобарах и изотопах. Ядерные реакции и их уравнения.	нуклиды, изобары и изотопы **ПР.** Формулировать современное определение понятия «химический элемент». **Л.** Записывать уравнения ядерных реакций.
3	**Состояние электронов в атоме** (Урок открытия нового знания)	Корпускулярно-волновой дуализм электрона. Понятие электронной орбитали и электронного облака. *s*-, *p*-, *d*- и *f*-орбитали. Квантовые числа. Строение электронной оболочки атома. **Демонстрация№4.** Модели орбиталей различной формы.	**Л.** Описывать состояние электрона в атоме. **Л.** Различать понятия «орбиталь» и «электронное облако». **ПР.** Классифицировать орбитали и описывать их. **Л.** Устанавливать взаимосвязи между квантовыми числами и строением электронной оболочки атома. **МП.** Осуществлять внутрипредметные связи с курсом основной школы и курсом органической химии.
4-5	**Электронные конфигурации атомов** (Урок открытия нового знания)	Порядок заполнения электронами атомных орбиталей в соответствии с принципом минимума энергии, запретом Паули, правилом Хунда, правилом Клечковского. Электронные формулы атомов и ионов. **Демонстрация№5.** Спектры поглощения и испускания соединений химических элементов (с помощью спектроскопа).	**Л.** Описывать строение электронных оболочек атомов. **ПР**. Записывать электронные и электронно-графические формулы атомов химических элементов.
6	**Строение атома и периодический закон Д. И. Менделеева** (Урок открытия нового знания)	Предпосылки открытия: работы предшественников, решения международного съезда химиков в г Карлсруэ, личностные качества Д. И. Менделеева. Открытие периодического закона. Менделеевская формулировка периодического закона. Взаимосвязь периодического закона и теории строения атома. Современная формулировка периодического закона. **Демонстрации№6-7.** 6. Портреты Берцелиуса, Деберейнера, Ньюлендса, Менделеева. 7. Различные варианты таблиц периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева.	**ПР.** Описывать предпосылки открытия периодического закона. Аргументировать роль личности Д. И. Менделеева в открытии периодического закона. **Л.** Формулировать периодический закон в соответствии с воззрениями Д. И. Менделеева и современными представлениями.
7	**Строение атома и периодическая система Д. И. Менделеева** (Урок открытия нового знания)	Взаимосвязь периодического закона и периодической системы. Периодическая система и строение атома. Физический смысл символики периодической системы.	**ПР.** Раскрывать физический смысл порядкового номера элемента, номера периода и группы. **Л.** Объяснять периодическое изменение свойств химических элементов особенностями строения их атомов.
8	**Положения элемента в периодической системе и его свойства. Значение периодического закона**	Изменение свойств элементов в периодах и группах, как функция строения их атомов. Понятие об энергии ионизации и сродства к электрону. Периодичность их изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах, как функция строения электронных оболочек атомов. Значение периодического закона и периодической системы. **Демонстрация№8.** Образцы простых веществ, оксидов и	**Л.** Устанавливать периодичность изменения радиусов атомов, электроотрицательности элементов, их энергии ионизации и энергии сродства к электрону в зависимости от положения элементов в периодической системе. **Л.** Описывать свойства элементов и образованных ими веществ на основании их положения в периодической системе. **ПР.** Характеризовать значение периодического закона и периодической системы.

		гидроксидов элементов третьего периода и демонстрация их свойств.	
9	**Обобщение и систематизация знаний по разделу: «Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева»** (Урок рефлексии)	Выполнение тестовых заданий на знание строения атома и закономерности изменения свойств элементов и образованных ими веществ в зависимости от положения в периодической системе. Подготовка к контрольной работе.	**Л.** Выполнять тесты и упражнения, решать задачи и упражнения по разделу. **Л.** Проводить оценку собственных достижений в усвоении раздела. **Л.** Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом.
10	**Контрольная работа№1 по разделу: «Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева»** (Урок – контроля)		
Раздел№2. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ И СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА (10ч)			
11	**Ионная химическая связь** (Урок открытия нового знания)	Понятие о химической связи. Основные характеристики химической связи: энергия, длина, дипольный момент. Ионная химическая связь и ионные кристаллические решётки. Зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки. **Демонстрация№9-10.** 9. Коллекция кристаллических веществ ионного строения, аморфных веществ и изделий из них. 10. Модели кристаллических решёток с ионной связью.	**ПР.** Аргументировать образование химической связи как результата взаимодействия атомов, приводящее к образованию ионов, молекул и радикалов. **ПР.** Давать основные характеристики химической связи. Раскрывать механизм образования ионной химической связи. **Л.** Устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки.
12	**Ковалентная химическая связь и механизмы её образования** (Урок открытия нового знания)	Возбуждённое состояние атома. Понятие о ковалентной связи. Обменный механизм образования ковалентной связи. Электроотрицательность. Направленность ковалентной связи, её кратностьσ- иπ- связи. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Типы кристаллических решёток с ковалентной связью: атомная и молекулярная. Зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки **Демонстрация№11-13.** 11. Модели молекул различной архитектуры. 12. Модели кристаллических веществ атомной и молекулярной структуры. 13. Коллекция веществ атомного и молекулярного строения и изделий из них.	**ПР.** Описывать ковалентную связь. **ПР.** Характеризовать её особенности и механизмы образования. **ПР.** Классифицировать ковалентную связь по электроотрицательности, кратности и способу перекрывания орбиталей. **Л.** Устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки.
13	**Комплексные соединения** (Урок открытия нового знания)	Комплексообразование и комплексные соединения. Строение комплексных соединений: комплексообразователь и координационное число, лиганды, внутренняя и внешняя сферы. **Демонстрации№14-16.** 14. Портрет Вернера. 15. Получение комплексных органических и неорганических соединений.16. Демонстрация сухих кристаллогидратов.	**ПР.** Характеризовать комплексные соединения и их строение на основе теории Вернера.
14	**Классификация, номенклатура**	Классификация комплексов: хелаты, катионные, анионные и	**ПР.** Классифицировать комплексные соединения.

	и свойства комплексных соединений (Урок открытия нового знания)	нейтральные, аквакомплексы, аммиакаты, карбонилы металлов. Номенклатура комплексных соединений и их свойства. Диссоциация комплексных соединений. Значение комплексных соединений и их роль в природе. **Лабораторные опыты. 1.** Взаимодействие многоатомных спиртов и глюкозы с фелинговой жидкостью. 2. Качественные реакции на ионы Fe^{2+} и Fe^{3+}.	**ПР.** Называть эти соединения в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC. **Л.** Записывать уравнения реакций диссоциации комплексных соединений. **МП.** Раскрывать роль комплексных соединений в химическом анализе, промышленности, природе.
15	**Металлическая химическая связь** (Урок открытия нового знания)	Природа химической связи в металлах и сплавах. Общие физические свойства металлов: тепло- и электропроводность, пластичность, металлический блеск, магнитные свойства. Металлическая кристаллическая решётка и её особенности, как функция металлической связи. **Демонстрация№17.** Модели кристаллических решёток металлов.	**ПР.** Описывать металлическую химическую связь. **ПР.** Характеризовать общие физические свойства металлов. **Л.** Устанавливать зависимость между видом химической связи, типом кристаллической решётки и свойствами металлов.
16	**Агрегатные состояния веществ и фазовые переходы** (Урок открытия нового знания)	Газы и газовые законы (Бойля-Мариотта, Шарля, Гей-Люссака). Уравнение Менделеева-Клапейрона для идеального газа. Жидкости. Текучесть, испарение, кристаллизация. Твёрдые вещества. Плавление. Фазовые переходы. Сублимация и десублимация. Жидкие кристаллы. Плазма. **Демонстрация№18-20.** 18. Вода в различных агрегатных состояниях и её фазовые переходы. 19. Возгонка йода или бензойной кислоты. 20. Диаграмма «Фазовые переходы веществ».	**ПР.** Характеризовать агрегатные состояния веществ как функцию условий их нахождения в окружающей среде. **ПР.** Описывать взаимосвязь фазовых переходов веществ. **МП.** Раскрывать роль фазовых переходов веществ в природе и искусственной среде.
17	**Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь** (Урок открытия нового знания)	Водородная связь и её разновидности: межмолекулярная и внутримолекулярная. Физические свойства веществ с водородной связью. Её биологическая роль в организации структур белков и нуклеиновых кислот. Вандерваальсово взаимодействие и его типы: ориентационное, индукционное и дисперсионное. **Демонстрация№21.** Модели молекул ДНК и белка.	**ПР.** Описывать водородную связь и различать её разновидности. **ПР.** Характеризовать значение водородных связей для описания физических свойств веществ и организации структуры биополимеров. **Л.** Различать типы межмолекулярного взаимодействия веществ.
18	**Практическая работа№1. «Получение комплексных органических и неорганических соединений и исследование их свойств»** (Урок – практикум)	Получение комплексных органических и неорганических соединений и исследование их свойств.	**МП.** Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. **ПР.** Исследовать свойства комплексных соединений. **МП.** Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе.

19	**Обобщение и систематизация знаний по разделу: «Химическая связь и строение вещества»** (Урок рефлексии)	Выполнение тестовых заданий на знание видов химической связи, типов кристаллических решёток, межмолекулярного взаимодействия и фазовых переходов. Подготовка к контрольной работе.	**Л.** Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по разделу. **Л.** Проводить оценку собственных достижений в усвоении раздела. **Л.** Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом.
20	**Контрольная работа 2 по разделу: «Химическая связь и строение вещества»** (Урок – контроля)		
Раздел№3. ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ И РАСТВОРЫ (9ч)			
21	**Дисперсные системы и их классификация** (Урок открытия нового знания)	Химические вещества и смеси. Химическая система. Гомогенные и гетерогенные смеси. Дисперсная система: дисперсионная среда и дисперсная фаза. Классификация дисперсных систем. **Демонстрация№22.** Образцы дисперсных систем и их характерные признаки.	**ПР.** Описывать химические системы и дисперсные, в частности. **Л.** Различать гомогенные и гетерогенные смеси, дисперсионную среду и дисперсную фазу. **ПР.** Классифицировать дисперсные системы.
22	**Грубодисперсные системы** (Урок открытия нового знания)	Аэрозоли. Пропелленты. Эмульсии и эмульгаторы. Суспензии. Седиментация. **Демонстрация№23.** Образцы (коллекции) бытовых и промышленных аэрозолей, эмульсий и суспензий.	**ПР.** Характеризовать грубодисперсные системы. **ПР.** Описывать роль аэрозолей, эмульсий и суспензий в природе, на производстве и в быту.
23	**Тонкодисперсные системы** (Урок открытия нового знания)	Коллоидные растворы. Эффект Тиндаля. Получение коллоидных растворов дисперсионным, конденсационным и химическим способами. Золи и коагуляция. Гели и синерезис. Значение коллоидных систем. **Демонстрация№24.** Прохождение луча света через коллоидные и истинные растворы (эффект Тиндаля). **Лабораторные опыты**. 3. Знакомство с коллекциями пищевых, медицинских и биологических гелей и золей. 4. Получение коллоидного раствора хлорида железа (III).	**ПР.** Описывать тонкодисперсные системы и способы их получения. Различать золи и гели. **ПР.** Характеризовать коагуляцию и синерезис. **ПР.** Раскрывать роль коллоидных систем в природе, на производстве, в медицине и быту.
24-25	**Растворы. Концентрация растворов и способы её выражения** (Урок открытия нового знания)	Растворы как гомогенные системы и их типы: молекулярные, молекулярно-ионные, ионные. Способы выражения концентрации растворов: объёмная, массовая и мольная доли растворённого вещества. Молярная концентрация растворов. **Демонстрации№25-27.** 25. Зависимость растворимости в воде твёрдых, жидких и газообразных веществ от температуры. 26. Таблица растворимости. 27. Получение пересыщенного раствора тиосульфата натрия и его мгновенная кристаллизация.	**ПР.** Характеризовать раствор как гомогенную систему. **ПР.** Использовать количественные характеристики содержания растворённого вещества в растворе при решении расчётных задач.

26	**Практическая работа№2: «Приготовление растворов различной концентрации»** (Урок – практикум)	Приготовление растворов различной концентрации.	**ПР.** Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. **Л.** Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе
27	**Практическая работа№3: «Определение концентрации кислоты титрованием»** (Урок – практикум)	Определение концентрации кислоты титрованием.	
28	**Обобщение и систематизация знаний по разделу: «Дисперсные системы и растворы»** (Урок рефлексии)	Выполнение тестовых заданий на знание дисперсных систем, растворимости, способов выражения концентрации растворов. Решение расчётных задач. Подготовка к контрольной работе.	**Л.** Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по разделу. **Л.** Проводить оценку собственных достижений в усвоении раздела. **Л.** Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом.
29	**Контрольная работа №3 по разделу: «Дисперсные системы и растворы»** (Урок – контроля)		
Раздел№4. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОТЕКАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ (9ч)			
30	**Основы химической термодинамики. Понятие об энтальпии** (Урок открытия нового знания)	Химическая термодинамика. Термодинамическая система. Открытая, закрытая, изолированная системы. Внутренняя энергия системы. Энтальпия, или теплосодержание системы. Первое начало термодинамики. Изохорный и изобарный процессы. Термохимическое уравнение.	**ПР.** Характеризовать термодинамическую систему. **ПР.** Различать открытую, закрытую, изолированную термодинамические системы. **ПР.** Использовать понятие энтальпии для характеристики теплосодержания системы. **Л.** Формулировать первое начало термодинамики. **ПР.** Описывать изохорный и изобарный процессы.
31	**Определение тепловых эффектов химических реакций. Закон Гесса** (Урок открытия нового знания)	Энтальпия. Стандартная энтальпия. Расчёт энтальпии реакции. Закон Гесса и следствия из него. **Демонстрации№28-29.** 28. Экзотермические процессы на примере растворения серной кислоты в воде. 29. Эндотермические процессы на примере растворения солей аммония.	**ПР.** Различать химические реакции по тепловому эффекту. **ПР.** Характеризовать энтальпию. **Л.** Формулировать закон Гесса и следствия из него. Производить расчёт энтальпии реакции.
32	**Направление протекания химических реакций. Понятие об энтропии** (Урок открытия нового знания)	Энтропия. Второе и третье начала термодинамики. Свободная энергия Гиббса.	**ПР.** Характеризовать энтропию. **Л.** Формулировать второе и третье начала термодинамики. **Л.** Аргументировать возможность самопроизвольного протекания химических реакций и подтверждать их расчётами.
33	**Скорость химических реакций** (Урок открытия нового знания)	Понятие о скорости реакции. Энергия активации и активированный комплекс. Закон действующих масс. Кинетическое уравнение и константа скорости химической реакции. Порядок реакции.	**ПР.** Характеризовать скорость химической реакции и предлагать единицы её измерения. **Л.** Формулировать закон действующих масс и определять границы его применимости.
34	**Факторы, влияющие**	Факторы, влияющие на скорость гомогенной реакции: природа	**ПР.** Различать гомо- и гетерогенные процессы, и факторы,

	на скорость гомогенных и гетерогенных реакции (Урок открытия нового знания)	и концентрация реагирующих веществ, температура. Температурный коэффициент. Уравнение С. Аррениуса. Факторы, влияющие на скорость гетерогенной реакции: концентрация реагирующих веществ и площадь их соприкосновения. **Демонстрация№30.** 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).	влияющие на скорость их протекания. **Л.** Формулировать правило Вант-Гоффа и определять границы его применимости. **ПР.** Характеризовать особенности кинетики гетерогенных химических реакций.
35	**Катализ и катализаторы** (Урок открытия нового знания)	Основные понятия каталитической химии: катализаторы и катализ, гомогенный и гетерогенный катализ, промоторы, каталитические яды и ингибиторы. Механизм действия катализаторов. Основные типы катализа: кислотно-основной, окислительно-восстановительный, металлокомплексный и катализ металлами, ферментативный. Ферменты, как биологические катализаторы белковой природы. **Демонстрация№31-32.** 31. Проведение каталитических реакций разложения пероксида водорода, горения сахара, взаимодействия йода и алюминия. 32. Коррозия железа в водной среде с уротропином и без него. **Лабораторные опыты**. 5. Знакомство с коллекцией СМС, содержащих энзимы.	**ПР.** Характеризовать катализ и катализаторы как факторы управления скоростью химической реакции. **ПР.** Описывать механизмы гомо-, гетерогенного и ферментативного катализов. **МП.** Проводить, наблюдать, описывать химический эксперимент и делать выводы на его основе.
36-37	**Химическое равновесие** (Урок открытия нового знания)	Понятие об обратимых химических процессах. Химическое равновесие и константа равновесия. Смещение химического равновесия изменением концентрации веществ, изменением давления и температуры. **Демонстрация№33.** Наблюдение смещения химического равновесия в системах: $2NO_2 \leftrightarrow N_2O_4$, $FeCl_3 + KSCN \leftrightarrow Fe(SCN)_3 + 3KCl$	**ПР.** Описывать химическое равновесие, как динамическое состояние химической системы. **Л.** Формулировать принцип Ле Шателье и предлагать способы смещения равновесия обратимых химических реакций на его основе.
38	**Практическая работа№4: «Изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции»** (Урок – практикум)	Изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции.	**МП.** Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. **Л.** Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе.
Раздел№5. ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ (12ч)			
39	**Вода как слабый электролит.**	Вода — слабый электролит. Катион гидроксония. Ионное	**ПР.** Характеризовать воду как слабый электролит и водородный

	Водородный показатель. Свойства растворов электролитов (Урок открытия нового знания)	произведение воды. Нейтральная, кислотная и щелочная среды. Понятие pH. Водородный показатель. Индикаторы. Роль pH среды в природе и жизни человека. Ионные реакции и условия их протекания. **Демонстрации№34 - 36.** 34**.** Сравнение электропроводности растворов электролитов. 35. Смещение равновесия диссоциации слабых кислот. 36. Индикаторы и изменение их окраски в разных средах. **Лабораторные опыты**. 6. Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды, для органических и неорганических электролитов.	показатель, как количественную характеристику её диссоциации и среды раствора. **ПР.** Раскрывать сущность реакций в растворах электролитов как результат взаимодействия ионов. **Л.** Отражать это с помощью ионных уравнений.
40	**Кислоты и основания с позиции разных представлений и теорий. Протолитическая теория** (Урок открытия нового знания)	Ранние представления о кислотах и основаниях. Кислоты и основания с позиции теории электролитической диссоциации. Теория кислот и оснований Бренстеда—Лоури. Сопряжённые кислоты и основания. Амфолиты.	**ПР.** Характеризовать кислоты, как соединения, различные по составу, типу образующихся при электролитической диссоциации ионов, а также с позиций протонной теории. **Л.** Устанавливать сопряжённость кислот и оснований. **ПР.** Описывать амфолиты.
41	**Неорганические и органические кислоты в свете теории электролитической диссоциации и протолитической теории** (Урок открытия нового знания)	Классификация кислот и способы их получения. Общие химические свойства органических и неорганических кислот: реакции с металлами, с оксидами и гидроксидами металлов, с солями, со спиртами. Окислительные свойства концентрированной серной и азотной кислот. **Демонстрации№37 - 38.** 37. Взаимодействие концентрированных азотной и серной кислот, а также разбавленной азотной кислоты с медью. 38. Реакция «серебряного зеркала» для муравьиной кислоты. **Лабораторные опыты**. 7. Свойства соляной, разбавленной серной и уксусной кислот.	**ПР.** Характеризовать классификацию органических и неорганических кислот, основные способы их получения и общие химические свойства в свете теории электролитической диссоциации и протолитической теории. **ПР.** Выделять особенности реакций серной и азотной кислот.
42	**Практическая работа№5: «Исследование свойств минеральных и органических кислот»** (Урок – практикум)	Исследование свойств минеральных и органических кислот.	**Л.** Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. **МП.** Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе.

43	**Неорганические и органические основания в свете теории электролитической диссоциации и протолитической теории** (Урок открытия нового знания)	Классификация оснований и способы их получения. Общие химические свойства щелочей: реакции с кислотами, кислотными и амфотерными оксидами, солями, некоторыми металлами и неметаллами, с органическими веществами (галоидопроизводными углеводородов, фенолом, жирами). Химические свойства нерастворимых оснований: реакции с кислотами, реакции разложения и комплексообразования. Химические свойства бескислородных оснований (аммиака и аминов): взаимодействие с водой и кислотами. **Демонстрации№39 - 40.** 39. Взаимодействие аммиака и метиламина с хлороводородом и водой. 40. Получение и свойства раствора гидроксида натрия. **Лабораторные опыты**. 8. Взаимодействие гидроксида натрия с солями: сульфатом меди (II) и хлоридом аммония. 9. Получение и свойства гидроксида меди (II).	**ПР.** Классифицировать органические и неорганические основания. **ПР.** Характеризовать способы получения и свойства щелочей, нерастворимых и бескислородных оснований в свете теории электролитической диссоциации и протолитической теории.
44	**Соли в свете теории электролитической диссоциации** (Урок открытия нового знания)	Классификация солей органический и неорганических кислот. Основные способы получения солей. Химические свойства солей: разложение при нагревании, взаимодействие с кислотами и щелочами, другими солями. Жёсткость воды и способы её устранения. **Демонстрации№41.** Получение мыла и изучение среды его раствора индикаторами. **Лабораторные опыты**. 10. Свойства растворов солей сульфата меди и хлорида железа (III).	**ПР.** Характеризовать классификацию солей органических и неорганических кислот, основные способы их получения и общие химические свойства солей в свете теории электролитической диссоциации.
45	**Практическая работа №6: «Получение солей различными способами и исследование их свойств»** (Урок – практикум)	Получение солей различными способами и исследование их свойств.	**МП.** Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. **МП.** Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе.
46-47	**Гидролиз неорганических соединений** (Урок открытия нового знания)	Понятие гидролиза. Гидролиз солей и его классификация: обратимый и необратимый, по аниону и по катиону, ступенчатый. Усиление и подавление обратимого гидролиза. Необратимый гидролиз бинарных соединений. **Демонстрация№42.** Гидролиз карбонатов, сульфатов и силикатов щелочных металлов, нитрата свинца (II) или цинка, хлорида аммония. **Лабораторные опыты**. 11. Исследование среды растворов с помощью индикаторной бумаги.	**ПР.** Описывать гидролиз как обменный процесс. **ПР.** Отражать его с помощью уравнений. **МП.** Различать типы гидролиза. **Л.** Предсказывать реакцию среды водных растворов солей.

48	**Практическая работа№7: «Гидролиз органических и неорганических соединений»** (Урок – практикум)	Гидролиз органических и неорганических соединений.	**МП.** Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. **Л.** Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе.
49	**Обобщение и систематизация знаний по разделам: «Закономерности протекания химических реакций и физико-химических процессов» и «Химические реакции в водных растворах»** (Урок рефлексии)	Выполнение тестовых заданий на знание термодинамики, скорости химических реакций, химического равновесия, химических свойств и способов получения кислот, оснований и солей. Расчёт энтальпии реакции и энергия Гиббса. Подготовка к контрольной работе.	**Л.** Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по разделу. **Л.** Проводить оценку собственных достижений в усвоении раздела. **Л.** Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом.
50	**Контрольная работа№4 по разделам: «Закономерности протекания химических реакций и физико-химических процессов» и «Химические реакции в водных растворах» (**Урок-контроля)		
Раздел№6. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ (9ч)			
51-53	**Окислительно-восстановительные реакции и методы составления их уравнений** (Урок открытия нового знания)	Понятие об окислительно-восстановительных реакциях. Степень окисления. Процессы окисления и восстановления. Важнейшие окислители и восстановители. Метод электронного баланса для составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Методы ионно-электронного баланса (метод полуреакций). Окислительно-восстановительные потенциалы. **Демонстрации№43-46.** 43. Восстановление оксида меди (II) углем и водородом. 44. Восстановление дихромата калия этиловым спиртом. 45. Окислительные свойства дихромата калия. 46.Окисление альдегида в карбоновую кислоту (реакция «серебряного зеркала» или реакция с гидроксилом меди (II)). **Лабораторные опыты**. 12. Взаимодействие металлов с неметаллами, а также с растворами солей и кислот. 13. Взаимодействие концентрированных серной и азотной кислот с медью. 14. Окислительные свойства перманганата калия в различных средах.	**ПР.** Описывать окислительно-восстановительные реакции. Отличать их от реакций обмена. **ПР.** Записывать уравнения окислительно-восстановительных реакций с помощью методов электронного баланса и полуреакций. **ПР.** Характеризовать окислительно-восстановительные потенциалы.
54-55	**Электролиз** (Урок открытия нового знания)	Понятие электролиза как окислительно-восстановительного процесса, протекающего на электродах. Электролиз расплавов электролитов. Электролиз растворов электролитов с инертными электродами. Электролиз растворов электролитов с и активным анодом.	**ПР.** Описывать электролиз как окислительно-восстановительный процесс. **Л.** Объяснять катодные и анодные процессы с инертными и активными электродами. **МП.** Записывать схемы и уравнения электролиза

		Практическое значение электролиза: электрохимическое получение веществ, электрохимическая очистка (рафинирование) металлов, гальванотехника, гальванопластика, гальванизация. **Демонстрация№47.** Электролиз раствора сульфата меди (II).	расплавов и растворов электролитов. **ПР.** Характеризовать практическое значение электролиза и его основные направления.
56	**Химические источники тока** (Урок открытия нового знания)	Гальванические элементы. Стандартный водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Современные химические источники тока: батарейки и аккумуляторы. **Демонстрация№48.** Составление гальванических элементов. **Лабораторные опыты.** 15. Ознакомление с коллекцией химических источников тока (батарейки, свинцовые аккумуляторы и т.д.).	**ПР.** Характеризовать гальванические элементы и другие химические источники тока. **ПР.** Описывать процессы на электродах в гальваническом элементе. **МП.** Раскрывать роль химических источников тока для производственной и повседневной жизни человека.
57	**Коррозия металлов и способы защиты от неё** (Урок открытия нового знания)	Понятие о коррозии. Виды коррозии по характеру окислительно-восстановительных процессов: химическая и электрохимическая. Способы защиты металлов от коррозии: применение легированных сплавов, нанесение защитных покрытий, изменение состава или свойств коррозионной среды, электрохимические методы защиты. **Демонстрация№49.** Коррозия металлов в различных условиях и методы защиты от неё.	**ПР.** Характеризовать коррозию металлов как окислительно-восстановительный процесс. **ПР.** Различать типы коррозии. Предлагать способы защиты металлов от коррозии. **МП.** Устанавливать зависимость между коррозией металлов и условиями окружающей среды.
58	**Обобщение и систематизация знаний по разделу: «Окислительно-восстановительные процессы»** (Урок рефлексии)	Выполнение тестовых заданий на знание окислительно-восстановительных реакций, электролиза, химических источников тока и коррозии металлов. Подготовка к контрольной работе.	**Л.** Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по разделу. **Л.** Проводить оценку собственных достижений в усвоении раздела. **Л.** Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом.
59	**Контрольная работа №5 по разделу: «Окислительно-восстановительные процессы»** (Урок-контроля)		
Раздел№7. НЕМЕТАЛЛЫ (23ч)			
60	**Водород** (Урок открытия нового знания)	Двойственное положение водорода в периодической системе химических элементов: в I-А и VII-А группах. Изотопы водорода. Нахождение в природе. Строение молекулы, физические свойства. Химические свойства водорода: восстановительные (с более электроотрицательными неметаллами, с оксидами металлов, гидрирование органических веществ) и окислительные (с металлами I-А и II-А групп). Получение водорода: в лаборатории (взаимодействием кислот с металлами) и промышленности (конверсией). Применение водорода. **Демонстрация№50.** Получение водорода и его свойства.	**ПР.** Аргументировать двойственное положение водорода в периодической системе химических элементов. **ПР.** Сравнивать свойства водорода со щелочными металлами и галогенами. **ПР.** Характеризовать изотопы водорода, нахождение в природе, строение молекулы, физические свойства, восстановительные и окислительные свойства. **ПР.** Описывать получение водорода в лаборатории и промышленности и его применение.

61	**Галогены** (Урок открытия нового знания)	Элементы VIIA-группы — галогены: строение атомов и молекул, галогены-простые вещества, соединения: сравнительная характеристика. Галогены в природе. Закономерности изменения физических и химических свойств в VIIA-группе: взаимодействие галогенов с металлами, неметаллами, со сложными неорганическими и органическими веществами. Получение и применение галогенов. **Демонстрации№51-52.** 51. Коллекция «Галогены — простые вещества». 52. Получение хлора взаимодействием перманганата калия с соляной кислотой.	**ПР.** Характеризовать VIIA-группу галогенов в плане сравнения строения атомов и кристаллов, окислительно-восстановительных свойств. **ПР.** Выявлять закономерности изменения свойств галогенов в группе. **ПР.** Описывать способы получения и области применения галогенов и их соединений.
62	**Галогеноводороды и галогеноводородные кислоты. Галогениды** (Урок открытия нового знания)	Строение молекул и физические свойства галогеноводородов. Химические свойства галогеноводородных кислот: кислотные свойства, восстановительные свойства, взаимодействие с органическими веществами. Получение галогеноводородов. Галогениды. Качественные реакции на галогенид-ионы. **Демонстрация№53.** Получение соляной кислоты и её свойства. **Лабораторные опыты.** 16. Качественные реакции на галогенид-ионы.	**ПР.** Характеризовать строение молекул, свойства галогеноводородных кислот и способы получения. **ПР.** Устанавливать зависимость кислотных свойств этих соединений от величины степени окисления и радиуса атома галогена. **ПР.** Идентифицировать галогенид-ионы. **МП.** Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент.
63	**Кислородные соединения хлора** (Урок открытия нового знания)	Оксиды хлора. Кислородсодержащие кислоты хлора. Соли кислородсодержащих кислот хлора. Получение и применение важнейших кислородных соединений хлора. **Демонстрации№54-57.** 54. Окислительные свойства хлорной воды. 55. Отбеливающее действие жавелевой воды. 56. Горение спички. 57. Взрыв петарды или пистонов.	**ПР.** Характеризовать оксиды, кислородсодержащие кислоты хлора и их соли: свойства, получение и применение.
64	**Кислород и озон** (Урок открытия нового знания)	Общая характеристика элементов VIA-группы. Кислород: нахождение в природе, получение (лабораторные и промышленные способы) и физические свойства. Химические свойства кислорода: окислительные (с простыми веществами, с низшими оксидами, с органическими и неорганическими веществами) и восстановительные (с фтором). Области применения. Озон. Нахождение в природе. Физические и химические свойства озона. Его получение и применение. Роль озона в живой природе. **Демонстрация№58.** 1. Получение кислорода разложением перманганата калия и нитрата натрия. 2. Получение оксидов из простых и сложных веществ. 3. Окисление аммиака с помощью катализатора и без него.	**Л.** Давать общую характеристику халькогенов. **ПР.** Сравнивать строение атомов и кристаллов, окислительно-восстановительные свойства халькогенов. **Л.** Устанавливать закономерности изменения свойств халькогенов в группе. **ПР.** Характеризовать аллотропию кислорода, нахождение в природе, строение молекул кислорода и озона, физические свойства, восстановительные и окислительные свойства кислорода. **Л.** Описывать получение кислорода и озона в лаборатории и промышленности и их применение. **МП.** Наблюдать и описывать химический эксперимент.

65	**Пероксид водорода** (Урок открытия нового знания)	Строение молекулы пероксида водорода, его физические и химические свойства (окислительные и восстановительные). Получение и применение пероксида водорода. **Демонстрация№59.** Разложение пероксида водорода, его окислительные свойства в реакции с гидроксидом железа (II) и восстановительные свойства в реакции с кислым раствором перманганата калия.	**ПР.** Характеризовать строение молекулы пероксида водорода и его окислительно-восстановительную двойственность. **ПР.** Описывать области применения и получение пероксида водорода.
66	**Сера** (Урок открытия нового знания)	Нахождение серы в природе. Валентные возможности атомов серы. Аллотропия серы. Физические свойства ромбической серы. Химические свойства серы: окислительные (с металлами, с водородом и с менее электроотрицательными неметаллами) и восстановительные (с кислородом, кислотами-окислителями), реакции диспропорционирования (со щелочами). Получение серы и области применения. **Демонстрации№60-61.** 60. Горение серы. 61. Взаимодействие серы с металлами: алюминием, цинком, железом.	**ПР.** Характеризовать строение атома и степени окисления серы как функцию его нормального и возбуждённого состояний. **ПР.** Описывать аллотропные модификации серы и их строение. **Л.** Объяснять окислительно-восстановительные свойства серы и конкретизировать их химическими реакциями. **МП.** Раскрывать нахождение серы в природе, её получение и применение.
67	**Сероводород и сульфиды** (Урок открытия нового знания)	Строение молекулы и свойства сероводорода: физические, физиологические и химические. Сероводород, как восстановитель, его получение и применение. Сульфиды и их химические свойства. Распознавание сульфид-ионов. **Демонстрации№62-63.** 62. Получение сероводорода и сероводородной кислоты. 63. Доказательство наличия сульфид-иона в растворе.	**ПР.** Характеризовать строение молекулы сероводорода и прогнозировать восстановительные свойства. Подтверждать их уравнениями соответствующих реакций. **ПР.** Описывать получение и применение сероводорода и свойства сероводородной кислоты и сульфидов. **ПР.** Идентифицировать сульфид-ионы.
68	**Оксид серы (IV), сернистая кислота и её соли** (Урок открытия нового знания)	Сернистый газ, его физические свойства, получение и применение. Химические свойства оксида серы (IV): восстановительные (с кислородом, бромной водой, перманганатом калия и сероводородом) и свойства кислотных оксидов со щелочами. Сернистая кислота и её соли. **Демонстрация№64.** 64. Качественные реакции на сульфит-анионы.	**ПР.** Описывать свойства оксида серы (IV) и сернистой кислоты, их получение и применение. **ПР.** Характеризовать восстановительные свойства оксида серы (IV) и конкретизировать их уравнениями реакций. **ПР.** Описывать получение и применение диоксида серы, сернистой кислоты и сульфитов. **ПР.** Распознавать сульфит-ионы.
69	**Оксид серы(VI). Серная кислота и её соли** (Урок открытия нового знания)	Серный ангидрид, его физические свойства, получение и применение. Химические свойства оксида серы (VI), как окислителя и типичного кислотного оксида. Серная кислота: строение и физические свойства. Химические свойства разбавленной серной кислоты: окислительные и обменные и окислительные свойства концентрированной.	**ПР.** Характеризовать оксид серы (VI) и серную кислоту как кислотные соединения. **Л.** Прогнозировать окислительные свойства оксида серы (VI) и серной кислоты. **ПР.** Описывать получение и применение триоксида серы, серной кислоты и сульфатов. **ПР.** Идентифицировать сульфат-ионы.

		Получение серной кислоты в промышленности. Области применения серной кислоты. Сульфаты, в том числе и купоросы. Гидросульфаты. Физические и химические свойства солей серной кислоты. Распознавание сульфат-анионов. **Демонстрации№65-66**. 65. Свойства серной кислоты. 66. Качественные реакции на сульфит- и сульфат-анионы. **Лабораторные опыты.** 17. Ознакомление с коллекцией природных соединений серы. 18. Качественная реакция на сульфат-анионы.	
70	**Азот** (Урок открытия нового знания)	Общая характеристика элементов VA-группы. Азот. Строение атома. Нахождение в природе. Физические свойства. Окислительные и восстановительные свойства. Получение и применение азота. **Демонстрация№67.** Схема промышленной установки фракционной перегонки воздуха.	**ПР.** Давать общую характеристику элементов. **ПР.** Сравнивать строение атомов и кристаллов, окислительно-восстановительные свойства. **ПР.** Устанавливать закономерности изменения свойств в группе. **ПР.** Характеризовать нахождение азота в природе, строение молекулы, его физические свойства, восстановительные и окислительные свойства. **ПР.** Описывать получение азота в лаборатории и промышленности и его применение.
71	**Аммиак. Соли аммония** (Урок открытия нового знания)	Строение молекулы аммиака, его физические свойства. Образование межмолекулярной водородной связи. Химические свойства аммиака как восстановителя. Основные свойства аммиака как электонодонора. Комплексообразование с участием аммиака. Взаимодействие аммиака с органическими веществами и с углекислым газом. Получение и применение аммиака. Соли аммония: строение молекул, физические и химические свойства, применение. **Демонстрации№68-69.** 68. Получение и разложение хлорида аммония. 69. Качественная реакция на ион аммония.	**ПР.** Характеризовать физические и химические свойства аммиака на основе состава и строения молекулы. **ПР.** Описывать лабораторный и промышленный способы получения аммиака. **ПР.** Распознавать катион аммония. **ПР.** Характеризовать физические и химические свойства солей аммония и их применение.
72	**Оксиды азота. Азотистая кислота и нитриты** (Урок открытия нового знания)	Солеобразующие (N_2O_3, NO_2, N_2O_5) и несолеобразующие (N_2O, NO) оксиды. Их строение, физические и химические свойства. Азотистая кислота и её окислительно-восстановительная двойственность. Соли азотистой кислоты — нитриты. **Демонстрации№70-71.** 70. Получение оксида азота(IV) реакцией взаимодействия меди с концентрированной азотной кислотой. 71. Взаимодействие оксида азота(IV) с водой.	**ПР.** Классифицировать оксиды азота. Характеризовать строение молекул, физические и химические свойства оксидов азота. **ПР.** Описывать свойства азотистой кислоты и её солей. **ПР.** Конкретизировать окислительно-восстановительные свойства нитритов уравнениями реакций.
73	**Азотная кислота и нитраты** (Урок открытия нового знания)	Строение молекулы и физические свойства азотной кислоты. Её химические свойства: кислотные и окислительные в реакциях с металлами и неметаллами, реакции со	**ПР.** Характеризовать строение молекулы, физические и химические свойства азотной кислоты как кислоты и сильного окислителя, её получение и применение.

		органическими и неорганическими соединениями. Получение азотной кислоты в промышленности и лаборатории и её применение. Нитраты (в том числе и селитры), их физические и химические свойства. Термическое разложение нитратов. Применение нитратов. **Демонстрация№72.** Разложение нитрата натрия, горение чёрного пороха.	**ПР.** Устанавливать зависимость между свойствами нитратов и их применением.
74-75	**Фосфор и его соединения** (Урок открытия нового знания)	Строение атома и аллотропия фосфора. Физические свойства аллотропных модификаций и их взаимопереходы. Химические свойства фосфора: окислительные (с металлами), восстановительные (с более электроотрицательными неметаллами, кислотами-окислителями, бертолетовой солью) и диспропорционирования (со щелочами). Нахождение в природе и его получение. Фосфин, его строение и свойства. Оксиды фосфора (III) и (V). Фосфорные кислоты, их физические и химические свойства. Получение и применение ортофосфорной кислоты. Соли ортофосфорной кислоты и их применение. **Демонстрация№73-75.** 73. Горение фосфора, растворение оксида фосфора(V) в воде. 74. Качественная реакция на фосфат-анион. 75. Коллекция минеральных удобрений.	**ПР.** Характеризовать аллотропию фосфора, строение молекул модификаций, их физические свойства, восстановительные и окислительные свойства фосфора, нахождение в природе, получение и применение. **ПР.** Сравнивать свойства аллотропных модификаций. Устанавливать взаимосвязи между оксидами фосфора, фосфорными кислотами и фосфатами. **ПР.** Характеризовать их свойства и применение. **ПР.** Идентифицировать фосфат-анион. **МП.** Наблюдать и описывать химический эксперимент.
76-77	**Углерод и его соединения** (Урок открытия нового знания)	Углерод — элемент IVA-группы. Аллотропные модификации углерода, их получение и свойства. Сравнение свойств алмаза и графита. Химические свойства углерода: восстановительные (с галогенами, кислородом, серой, азотом, водой, оксидом меди (II), кислотами-окислителями) и окислительные (с металлами, водородом и менее электроотрицательными неметаллами). Углерод в природе. Оксид углерода (II): строение молекулы, свойства, получение и применение. Оксид углерода (IV): строение молекулы, свойства, получение и применение. Угольная кислота и её соли: карбонаты и гидрокарбонаты, — их представители и применение. **Демонстрации№76-79.** 76. Коллекция природных соединений углерода. 77. Кристаллические решётки алмаза и графита. 78. Адсорбция оксида азота(IV) активированным углем. 79. Восстановление оксида меди (II) углем. **Лабораторные опыты.** 19. Получение углекислого газа взаимодействием мрамора с соляной кислотой и исследование его свойств. 20. Качественная реакция на карбонат-анион.	**ПР.** Давать общую характеристику элементов IVA-группы. **ПР.** Сравнивать аллотропные модификации углерода по строению, свойствам и применению. **ПР.** Характеризовать окислительно-восстановительные свойства углерода. **ПР.** Описывать строение молекул, свойства, получение и применение угарного и углекислого газов. **ПР.** Характеризовать свойства карбонатов и гидрокарбонатов. **Л.** Приводить примеры важнейших предстателей солей угольной кислоты и их значение.
78	**Кремний и его соединения**	Кремний в природе. Получение и применение кремния.	**ПР.** Описывать восстановительные и окислительные свойства

	(Урок открытия нового знания)	Физические и химические свойства кристаллического кремния: восстановительные (с галогенами, кислородом, растворами щелочей и плавиковой кислоты) и окислительные (с металлами). Оксид кремния (IV), его свойства. Кремниевая кислота и её соли. Силикатная промышленность. **Демонстрации№80-81.** 80. Ознакомление с коллекцией природных силикатов и продукцией силикатной промышленности. 81. Получение кремниевой кислоты взаимодействием раствора силиката натрия с сильной кислотой, растворение кремниевой кислоты в щёлочи, разложение при нагревании.	кремния, его нахождение в природе, получение и области применения. **ПР.** Устанавливать взаимосвязи между оксидами кремния, кремниевыми кислотами и силикатами. **ПР.** Описывать продукцию силикатной промышленности.
79	**Практическая работа№8: «Получение оксидов неметаллов и исследование их свойств»** (Урок – практикум)	Получение оксидов неметаллов и исследование их свойств.	**МП.** Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. **Л.** Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе.
80	**Практическая работа№9: «Получение газов и исследование их свойств»** (Урок – практикум)	Получение газов и исследование их свойств.	
81	**Обобщение и систематизация знаний по разделу: «Неметаллы»** (Урок рефлексии)	Выполнение тестовых заданий на знание физических и химических свойств, способов получения и областей применения неметаллов и их соединений. Подготовка к контрольной работе.	**Л.** Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по разделу. **Л.** Проводить оценку собственных достижений в усвоении раздела. **Л.** Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом.
82	**Контрольная работа№6 по разделу: «Неметаллы»** (Урок контроля)		
	Раздел№8. МЕТАЛЛЫ (15ч)		
83	**Щелочные металлы** (Урок открытия нового знания)	Положение щелочных металлов в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строение их атомов. Закономерности изменения физических и химических свойств в зависимости от атомного номера металла (изменение плотности, температур плавления и кипения, реакций с водой). Единичное, особенное и общее в реакциях с кислородом, другими неметаллами, жидким аммиаком, органическими и неорганическими кислотами и др. соединениями. Нахождение в природе, их получение и применение. Оксиды, их получение и свойства. Щёлочи, их свойства и применение. Соли щелочных металлов, их представители и значение. **Демонстрации№82-84.** 82. Образцы щелочных металлов. 83.	**ПР.** Объяснять закономерности изменения физических и химических свойств щелочных металлов в зависимости от их атомного номера. **ПР.** Характеризовать нахождение в природе, получение и применение щелочных металлов в свете общего, особенного и единичного. **ПР.** Описывать бинарные кислородные соединения щелочных металлов и устанавливать генетическую связь между соединениями. **ПР.** Характеризовать свойства металлов, оксидов, гидроксидов и солей щелочных металлов и их применение. **Л.** Идентифицировать соединения щелочных металлов. **Л.** Наблюдать и описывать химический эксперимент.

		Взаимодействие щелочных металлов с водой. 84. Реакция окрашивания пламени солями щелочных металлов.	
84	**Металлы IБ-группы: медь и серебро** (Урок открытия нового знания)	Строение атомов меди и серебра. Физические и химические свойства этих металлов, их получение и применение. Медь и серебро в природе. Свойства и применение важнейших соединений: оксидов меди(I) и (II), серебра(I); солей меди(II) (хлорида и сульфата) и серебра (фторида, нитрата, хромата и ацетата). **Лабораторные опыты.** 19. Качественные реакции на катионы меди и серебра.	**ПР.** Характеризовать строение атомов, физические и химические свойства меди и серебра. их соединений. **ПР.** Описывать свойства и применение оксидов и важнейших солей серебра и меди. **Л.** Распознавать катионы меди и серебра.
85	**Бериллий, магний и щёлочноземельные металлы** (Урок открытия нового знания)	Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов металлов IIA-группы. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства, применение щёлочноземельных металлов и их важнейших соединений (оксидов, гидроксидов и солей). **Демонстрации№85-89.** 85. Образцы металлов IIA-группы. 86. Взаимодействие кальция с водой. 87. Горение магния в воде и твёрдом углекислом газе. 88. Качественные реакции на катионы магния, кальция, бария. 89. Реакции окрашивания пламени солями металлов IIA-группы.	**ПР.** Давать общую характеристику элементов IIA-группы на основе их положения в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. **ПР.** Устанавливать закономерности изменения свойств в IIA-группе. **ПР.** Характеризовать нахождение в природе, получение и применение щёлочноземельных металлов в свете общего, особенного и единичного. **ПР.** Описывать бинарные кислородные соединения щёлочноземельных металлов и устанавливать генетическую связь между их соединениями. **ПР.** Характеризовать свойства металлов, оксидов, гидроксидов и солей щелочных металлов и их применение. **Л.** Идентифицировать соединения магния, кальция, бария. Наблюдать и описывать химический эксперимент.
86	**Жесткость воды и способы её устранения** (Урок открытия нового знания)	Временная и постоянная жёсткость воды и способы устранения каждого из типов. Иониты. **Демонстрация№90.** Получение жёсткой воды и устранение жёсткости.	**ПР.** Характеризовать временную и постоянную жёсткость воды. **ПР.** Устанавливать взаимосвязь между причинами жёсткости и способами её устранения. **МП.** Описывать вред жёсткой воды. **Л.** Наблюдать и описывать химический эксперимент.
87	**Цинк** (Урок открытия нового знания)	Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов цинка. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение и применение цинка. Оксид, гидроксид и соли цинка: их свойства и применение. **Лабораторные опыты.** 20. Получение и исследование свойств гидроксида цинка.	**МП.** Описывать строение атома, физические химические свойства, получение и применение цинка. **Л.** Аргументировать амфотерные свойства оксида и гидроксида цинка химическим экспериментом. **ПР.** Характеризовать комплексообразование на примере цинкатов.
88	**Алюминий и его соединения** (Урок открытия нового знания)	Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов алюминия. Его	**МП.** Описывать строение атома, физические химические свойства, получение и применение алюминия.

		физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение и применение алюминия. Оксид, гидроксид и соли алюминия (в которых алюминий находится в виде катиона и алюминаты): их свойства и применение. Органические соединения алюминия. **Лабораторные опыты.** 21. Взаимодействие алюминия с растворами кислот и щелочей. 22. Получение и изучение свойств гидроксида алюминия.	**Л.** Аргументировать амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия химическим экспериментом. **ПР.** Характеризовать комплексообразование на примере алюминатов.
89	**Хром и его соединения** **(**Урок открытия нового знания)	Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов хрома. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение и применение хрома. Свойства, получение и применение важнейших соединения хрома: оксидов и гидроксидов хрома, дихроматов и хроматов щелочных металлов. Зависимость кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома от степени его окисления. Хроматы и дихроматы, их взаимопереходы и окислительные свойства. **Демонстрации№91-92.** 91. Получение и исследование свойств гидроксида хрома (III). 92. Окислительные свойства дихромата калия.	**ПР.** Характеризовать хром по его положению в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строению атомов, физические и химические свойства, получение и применение хрома. **Л.** Прогнозировать свойства важнейших соединений (оксидов и гидроксидов хрома) в зависимости от степени окисления хрома. **Л.** Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент.
90	**Марганец** **(**Урок открытия нового знания**)**	Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов марганца. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение и применение марганца. Получение, свойства и применение важнейших соединений марганца: оксидов и гидроксидов, солей марганца в различной степени окисления. Соли марганца (VII), зависимость их окислительных свойств от среды раствора. **Демонстрация№93.** Окислительные свойства перманганата калия.	**ПР.** Характеризовать марганец по его положению в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строению атомов, физические и химические свойства, получение и применение марганца. **Л.** Прогнозировать свойства важнейших соединений (оксидов, гидроксидов и солей марганца) в зависимости от степени окисления марганца.
91	**Железо и его соединения** **(**Урок открытия нового знания**)**	Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов железа. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение (чугуна и стали) и применение железа. Получение, свойства и применение важнейших соединений железа (II) и (III): оксидов, гидроксидов, солей. Комплексные соединения железа. **Лабораторные опыты.** 23. Коллекция железосодержащих руд, чугуна и стали. 24. Получение нерастворимых гидроксидов	**ПР.** Характеризовать железо по его положению в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строению атомов, физические и химические свойства, получение (чугуна и стали) и применение железа и его сплавов. **Л.** Прогнозировать свойства важнейших соединений (оксидов и гидроксидов железа) в зависимости от степени окисления железа. Распознавать катионы железа (II) и (III).

		железа и изучение их свойств. Получение комплексных соединений железа.	
92	**Практическая Работа№10: «Решение экспериментальных задач по теме «Получение соединений металлов и исследование их свойств»»** (Урок – практикум)	Решение экспериментальных задач по теме «Получение соединений металлов и исследование их свойств».	**МП.** Экспериментально получать наиболее распространённые соединения металлов и изучать их свойства.
93	**Практическая Работа№11: «Решение экспериментальных задач по разделам: «Металлы» и «Неметаллы»»** (Урок – практикум)	Решение экспериментальных задач по разделам: «Металлы» и «Неметаллы».	**Л.** Выстраивать план анализа качественного состава соединений металлов и неметаллов.
94	**Обобщение и систематизация знаний по разделу: «Металлы»** (Урок рефлексии)	Выполнение тестовых заданий на знание строения, физических и химических свойств, получение и применение металлов и их соединений. Подготовка к контрольной работе.	**Л.** Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по разделу. **Л.** Проводить оценку собственных достижений в усвоении раздела. **Л.** Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом.
95	**Контрольная работа№7 по разделу: «Металлы»** (Урок контроля)		
96	**Обобщение и систематизация знаний по курсу общей химии** (Урок контроля)		
97	**Итоговая контрольная работа по курсу общей химии** (Урок контроля)		
98-102	**Резервное время**		
102	**Итого**		

V. Календарно-тематическое планирование курса химии на 2023-24 учебный год, 11 класс, углубленный уровень
Учебник: Химия: 11-й класс: учебник для общеобразовательных организаций: углубленный уровень/О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.А. Сладков, А.Н. Левкин. – Москва: Просвещение, 2021. – 432 с.
(3 часа в неделю, всего 102 часа)

№	Дата	Тема урока	Элементы содержания	Планируемые результаты		Контроль на уроке	Домашнее задание
				По содержанию	По способу работы		
Раздел№1. СТРОЕНИЕ АТОМА. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА (10ч)							
1		Строение атома **ДЭ№1-3**	Сложное строение атома. Доказательства этого: катодные и рентгеновские лучи, фотоэффект, радиоактивность. Открытие элементарных частиц: электрона и нуклонов (протонов и нейтронов). Модели Томсона, Резерфорда, Бора. Постулаты Бора. Строение атома в свете квантово-механических представлений.	Основные понятия темы: атом, радиоактивность, протоны, нейтроны, электроны, модели строения атомов.	Аргументировать сложное строение атома и состоятельность различных моделей, отражающих это строение; формулировать постулаты Бора; характеризовать корпускулярно-волновой дуализм частиц микромира.	Входное тестирование.	§1, №1-7
2		Строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные реакции	Нуклоны (протоны и нейтроны), нуклиды. Понятие об изобарах и изотопах. Ядерные реакции и их уравнения.	Основные понятия темы: нуклоны, массовое число, атомный номер, изобары, изохоры, ядерные реакции.	Характеризовать состав атомного ядра; различать нуклоны и нуклиды, изобары и изотопы; записывать уравнения ядерных реакций.	Устный и письменный опрос.	§2, №1-11
3		Состояние электронов в атоме **ДЭ№4**	Корпускулярно-волновой дуализм электрона. Понятие электронной орбитали и электронного облака. *s*-, *p*-, *d*- и *f*-орбитали. Квантовые числа. Строение электронной оболочки атома.	Основные понятия темы: квантовые числа и их характеристики.	Описывать состояние электрона в атоме; классифицировать орбитали и описывать их, устанавливать взаимосвязи между квантовыми числами и строением электронной оболочки атома.	Устный и письменный опрос.	§3, №1-10
4		Электронные конфигурации атомов **ДЭ№5**	Порядок заполнения электронами атомных орбиталей в соответствии с принципом минимума энергии, запретом Паули, правилом Хунда,	Основные понятия темы: правило Хунда, принцип Паули, правило	Описывать строение электронных оболочек атомов.	Устный и письменный опрос.	§4, №1-10

			правилом Клечковского.	Клечковского.			
5		Электронные конфигурации атомов	Электронные формулы атомов и ионов.	Основные понятия темы: электронные формулы атомов и ионов.	Записывать электронные и электронно-графические формулы атомов химических элементов.	Устный и письменный опрос.	§4, №11-16
6		Строение атома и периодический закон Д. И. Менделеева **ДЭ№6-7**	Предпосылки открытия: работы предшественников, решения международного съезда химиков в г. Карлсруэ, личностные качества Д. И. Менделеева. Открытие периодического закона. Менделеевская формулировка периодического закона. Взаимосвязь периодического закона и теории строения атома. Современная формулировка периодического закона.	Основные понятия темы: ПЗ и ПСХЭ Д.И. Менделеева.	Описывать предпосылки открытия периодического закона; аргументировать роль личности Д. И. Менделеева в открытии периодического закона; формулировать периодический закон в соответствии с воззрениями Д. И. Менделеева и современными представлениями.	Устный и письменный опрос.	§5, №1-6
7		Строение атома и периодическая система Д. И. Менделеева	Взаимосвязь периодического закона и периодической системы. Периодическая система и строение атома. Физический смысл символики периодической системы.	Основные понятия темы: ПСХЭ Д.И. Менделеева.	Раскрывать физический смысл порядкового номера элемента, номера периода и группы; объяснять периодическое изменение свойств химических элементов особенностями строения их атомов.	Устный и письменный опрос.	§6, №1-8
8		Положения элемента в периодической системе и его свойства. Значение периодического закона **ДЭ№8**	Изменение свойств элементов в периодах и группах, как функция строения их атомов. Понятие об энергии ионизации и сродства к электрону. Периодичность их изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах, как функция строения электронных оболочек атомов. Значение периодического закона и периодической системы.	Основные понятия темы: ПСХЭ Д.И. Менделеева.	Устанавливать периодичность изменения радиусов атомов, электроотрицательности элементов, их энергии ионизации и энергии сродства к электрону в зависимости от положения элементов в периодической системе; описывать свойства элементов и образованных ими веществ на основании их положения в периодической системе.	Устный и письменный опрос.	§6, №9-12, задания в тетради

9		Обобщение и систематизация знаний по разделу: «Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева»	Выполнение тестовых заданий на знание строения атома и закономерности изменения свойств элементов и образованных ими веществ в зависимости от положения в периодической системе.	Основные понятия раздела.	Применять знания, полученные при изучении раздела, в соответствии с решаемой задачей; раскрывать смысл важнейших изученных понятий, получать химическую информацию из различных источников, интерпретировать ее.	Устный и письменный опрос.	§1-6, задания в тетради
10		**Контрольная работа№1 по разделу:** «Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева»	Контроль знаний, умений, навыков, полученных при изучении данного раздела.	Основные понятия раздела.	Применять ЗУН, полученные при изучении раздела «Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева».	Контрольная работа№1.	
Раздел№2. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ И СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА (10ч)							
11 (1)		Ионная химическая связь **ДЭ№9-10**	Понятие о химической связи. Основные характеристики химической связи: энергия, длина, дипольный момент. Ионная химическая связь и ионные кристаллические решётки. Зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки.	Основные понятия темы: ионная химическая связь и ее характеристики.	Аргументировать образование химической связи как результата взаимодействия атомов, приводящее к образованию ионов, молекул и радикалов; раскрывать механизм образования ионной химической связи.	Устный и письменный опрос.	§7, №5-9
12 (2)		Ковалентная химическая связь и механизмы её образования **ДЭ№11-13**	Возбуждённое состояние атома. Понятие о ковалентной связи. Обменный механизм образования ковалентной связи. Электроотрицательность. Направленность ковалентной связи, её кратность σ- и π- связи. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Типы кристаллических решёток с ковалентной связью: атомная и молекулярная. Зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки.	Основные понятия темы: ковалентная химическая связь и ее характеристики.	Описывать ковалентную связь; характеризовать её особенности и механизмы образования; классифицировать ковалентную связь по электроотрицательности, кратности и способу перекрывания орбиталей.	Устный и письменный опрос.	§8, №6-13

13 (3)		Комплексные соединения **ДЭ№14-16**	Комплексообразование и комплексные соединения. Строение комплексных соединений: комплексообразователь и координационное число, лиганды, внутренняя и внешняя сферы.	Основные понятия темы: комплексные соединения и их характеристики.	Характеризовать комплексные соединения и их строение на основе теории Вернера.	Устный и письменный опрос.	§9, №5-10
14 (4)		Классификация, номенклатура и свойства комплексных соединений	Классификация комплексов: хелаты, катионные, анионные и нейтральные, аквакомплексы, аммиакаты, карбонилы металлов. Номенклатура комплексных соединений и их свойства. Диссоциация комплексных соединений. Значение комплексных соединений и их роль в природе.	Основные понятия темы: классификация и номенклатура комплексных соединений.	Классифицировать комплексные соединения; называть эти соединения в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC; записывать уравнения реакций диссоциации комплексных соединений; раскрывать роль комплексных соединений в химическом анализе, промышленности, природе.	Устный и письменный опрос.	§9, задания в тетради
15 (5)		Металлическая химическая связь **ДЭ№17**	Природа химической связи в металлах и сплавах. Общие физические свойства металлов: тепло- и электропроводность, пластичность, металлический блеск, магнитные свойства. Металлическая кристаллическая решётка и её особенности, как функция металлической связи.	Основные понятия темы: металлическая связь и ее характеристики.	Описывать металлическую химическую связь; характеризовать общие физические свойства металлов; устанавливать зависимость между видом химической связи, типом кристаллической решётки и свойствами металлов.	Устный и письменный опрос.	§10, №1-8
16 (6)		Агрегатные состояния веществ и фазовые переходы **ДЭ№18-20**	Газы и газовые законы (Бойля-Мариотта, Шарля, Гей-Люссака). Уравнение Менделеева-Клапейрона для идеального газа. Жидкости. Текучесть, испарение, кристаллизация. Твёрдые вещества. Плавление. Фазовые переходы. Сублимация и десублимация. Жидкие кристаллы. Плазма.	Основные понятия темы: агрегатные состояния веществ и фазовые переходы.	Характеризовать агрегатные состояния веществ как функцию условий их нахождения в окружающей среде; описывать взаимосвязь фазовых переходов веществ; раскрывать роль фазовых переходов веществ в природе и искусственной среде.	Устный и письменный опрос.	§11, №1-15
17 (7)		Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь **ДЭ№21**	Водородная связь и её разновидности: межмолекулярная и внутримолекулярная. Физические свойства веществ с водородной связью. Её биологическая роль в организации структур белков и	Основные понятия темы: водородная связь и ее характеристики.	Описывать водородную связь и различать её разновидности; **х**арактеризовать значение водородных связей для описания физических свойств веществ и организации структуры биополимеров; различать типы межмолекулярного взаимодействия веществ.	Устный и письменный опрос.	§12, №1-11, стр. 414-415 - прочитать

			нуклеиновых кислот. Вандерваальсово взаимодействие и его типы: ориентационное, индукционное и дисперсионное.				
18 (8)		**Практическая работа№ 1.** «Получение комплексных органических и неорганических соединений и исследование их свойств»	Получение комплексных органических и неорганических соединений и исследование их свойств.	Основные понятия темы.	Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними; исследовать свойства комплексных соединений; наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений; формулировать выводы на их основе.	Практическая работа№1.	§7-12, задания в тетради
19 (9)		Обобщение и систематизация знаний по разделу: «Химическая связь и строение вещества»	Выполнение тестовых заданий на знание видов химической связи, типов кристаллических решёток, межмолекулярного взаимодействия и фазовых переходов. Подготовка к контрольной работе.	Основные понятия раздела.	Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по разделу; проводить оценку собственных достижений в усвоении раздела; корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом.	Устный и письменный опрос.	§7-12, задания для подготовки к КР
20 (10)		**Контрольная работа№2** по разделу: «Химическая связь и строение вещества»	Контроль знаний, умений, навыков, полученных при изучении данного раздела.	Основные понятия раздела.	Применять ЗУН, полученные при изучении раздела: «Химическая связь и строение вещества».	Контрольная работа№2.	
Раздел№3. ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ И РАСТВОРЫ (9ч)							
21 (1)		Дисперсные системы и их классификация **ДЭ№22**	Химические вещества и смеси. Химическая система. Гомогенные и гетерогенные смеси. Дисперсная система: дисперсионная среда и дисперсная фаза. Классификация дисперсных систем.	Основные понятия темы: дисперсные системы, их виды и характеристики.	Описывать химические системы и дисперсные в частности; различать гомогенные и гетерогенные смеси, дисперсионную среду и дисперсную фазу; классифицировать дисперсные системы.	Устный и письменный опрос.	§13, №1-8
22 (2)		Грубодисперсные системы **ДЭ№23**	Аэрозоли. Пропелленты. Эмульсии и эмульгаторы. Суспензии. Седиментация.	Основные понятия темы: грубодисперсные системы и их характеристики.	Характеризовать грубодисперсные системы; описывать роль аэрозолей, эмульсий и суспензий в природе, на производстве и в быту.	Устный и письменный опрос.	§14, №1-8
23 (3)		Тонкодисперсные системы **ДЭ№24**	Коллоидные растворы. Эффект Тиндаля. Получение коллоидных растворов дисперсионным,	Основные понятия темы:	Описывать тонкодисперсные системы и способы их получения; различать золи и гели; характеризовать коагуляцию и	Устный и письменный	§15, №1-10

			конденсационным и химическим способами. Золи и коагуляция. Гели и синерезис. Значение коллоидных систем.	тонкодисперсные системы и их характеристики.	синерезис; раскрывать роль коллоидных систем в природе, на производстве, в медицине и быту.	опрос.	
24 (4)		Растворы **ДЭ№25-27**	Растворы как гомогенные системы и их типы: молекулярные, молекулярно-ионные, ионные.	Основные понятия темы: растворы и их характеристики.	Характеризовать раствор как гомогенную систему.	Устный и письменный опрос.	§16, №1-4
25 (5)		Концентрация растворов и способы её выражения	Способы выражения концентрации растворов: объёмная, массовая и мольная доли растворённого вещества. Молярная концентрация растворов.	Основные понятия темы: способы выражения концентрации растворов.	Использовать количественные характеристики содержания растворённого вещества в растворе при решении расчётных задач.	Устный и письменный опрос.	§16, №5-9, стр. 415-416 прочитать
26 (6)		**Практическая работа№2:** «Приготовление растворов различной концентрации»	Приготовление растворов различной концентрации.	Основные понятия темы.	Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними; наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе.	Практическая работа№2.	§16, стр. 416-417 прочитать
27 (7)		**Практическая работа№3:** «Определение концентрации кислоты титрованием»	Определение концентрации кислоты титрованием.	Основные понятия темы.	Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними; наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе.	Практическая работа№3.	§13-16, задания в тетради
28 (8)		Обобщение и систематизация знаний по разделу: «Дисперсные системы и растворы»	Выполнение тестовых заданий на знание дисперсных систем, растворимости, способов выражения концентрации растворов. Решение расчётных задач. Подготовка к контрольной работе.	Основные понятия раздела.	Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по разделу; проводить оценку собственных достижений в усвоении раздела; корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом.	Устный и письменный опрос.	§13-16, задания для подготовки к КР
29 (9)		**Контрольная работа№3** по разделу: «Дисперсные	Контроль знаний, умений, навыков, полученных при изучении данного раздела.	Основные понятия раздела.	Применять ЗУН, полученные при изучении раздела «Дисперсные системы и растворы».	Контрольная работа№3.	

		системы и растворы»					
Раздел№4. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОТЕКАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ (9ч)							
30 (1)		Основы химической термодинамики. Понятие об энтальпии	Химическая термодинамика. Термодинамическая система. Открытая, закрытая, изолированная системы. Внутренняя энергия системы. Энтальпия, или теплосодержание системы. Первое начало термодинамики. Изохорный и изобарный процессы. Термохимическое уравнение.	Основные понятия темы: термодинамика, внутренняя энергия системы, энтальпия.	Характеризовать термодинамическую систему; различать открытую, закрытую, изолированную термодинамические системы; использовать понятие энтальпии для характеристики теплосодержания системы; формулировать первое начало термодинамики; описывать изохорный и изобарный процессы.	Устный и письменный опрос.	§17, №1-10
31 (2)		Определение тепловых эффектов химических реакций. Закон Гесса **ДЭ№28-29**	Энтальпия. Стандартная энтальпия. Расчёт энтальпии реакции. Закон Гесса и следствия из него.	Основные понятия темы: энтальпия, закон Гесса.	Различать химические реакции по тепловому эффекту; характеризовать энтальпию; формулировать закон Гесса и следствия из него; производить расчёт энтальпии реакции.	Устный и письменный опрос.	§18, №1-10
32 (3)		Направление протекания химических реакций. Понятие об энтропии	Энтропия. Второе и третье начала термодинамики. Свободная энергия Гиббса.	Основные понятия темы: энтропия, второе и третье начало термодинамики, энергия Гиббса.	Характеризовать энтропию; формулировать второе и третье начала термодинамики; аргументировать возможность самопроизвольного протекания химических реакций и подтверждать их расчётами.	Устный и письменный опрос.	§19, №1-9
33 (4)		Скорость химических реакций	Понятие о скорости реакции. Энергия активации и активированный комплекс. Закон действующих масс. Кинетическое уравнение и константа скорости химической реакции. Порядок реакции.	Основные понятия темы: скорость реакции и ее характеристики.	Характеризовать скорость химической реакции и предлагать единицы её измерения; формулировать закон действующих масс и определять границы его применимости.	Устный и письменный опрос.	§20, №1-11
34 (5)		Факторы, влияющие на скорость гомогенных и гетерогенных реакции **ДЭ№30**	Факторы, влияющие на скорость гомогенной реакции: природа и концентрация реагирующих веществ, температура. Температурный коэффициент. Уравнение С. Аррениуса. Факторы, влияющие на скорость гетерогенной реакции: концентрация реагирующих	Основные понятия темы: факторы, влияющие на скорость реакции и их характеристики.	Различать гомо- и гетерогенные процессы, и факторы, влияющие на скорость их протекания; формулировать правило Вант-Гоффа и определять границы его применимости; характеризовать особенности кинетики гетерогенных химических реакций.	Устный и письменный опрос.	§21, №1-12

			веществ и площадь их соприкосновения.				
35 (6)		Катализ и катализаторы **ДЭ№31-32**	Основные понятия каталитической химии: катализаторы и катализ, гомогенный и гетерогенный катализ, промоторы, каталитические яды и ингибиторы. Механизм действия катализаторов. Основные типы катализа: кислотно-основной, окислительно-восстановительный, металлокомплексный и катализ металлами, ферментативный. Ферменты, как биологические катализаторы белковой природы.	Основные понятия темы: катализаторы и их особенности.	Характеризовать катализ и катализаторы как факторы управления скоростью химической реакции; описывать механизмы гомо-, гетерогенного и ферментативного катализов; проводить, наблюдать, описывать химический эксперимент и делать выводы на его основе.	Устный и письменный опрос.	§22, №1-7
36 (7)		Химическое равновесие **ДЭ№33**	Понятие об обратимых химических процессах. Химическое равновесие и константа равновесия.	Основные понятия темы: химическое равновесие и его характеристики.	Описывать химическое равновесие, как динамическое состояние химической системы.	Устный и письменный опрос.	§23, №1-5
37 (8)		Химическое равновесие	Смещение химического равновесия изменением концентрации веществ, изменением давления и температуры.	Основные понятия темы: химическое равновесие и его характеристики	Формулировать принцип Ле Шателье и предлагать способы смещения равновесия обратимых химических реакций на его основе.	Устный и письменный опрос.	§23, №6-11, стр. 417 прочитать
38 (9)		**Практическая работа№4:** «Изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции»	Изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции.	Основные понятия темы.	Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними; наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе.	Практическая работа№4.	§17-23, задания в тетради
Раздел№5. ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ (12ч)							
39 (1)		Вода как слабый электролит. Водородный показатель. Свойства растворов электролитов **ДЭ№34–36**	Вода — слабый электролит. Катион гидроксония. Ионное произведение воды. Нейтральная, кислотная и щелочная среды. Понятие pH. Водородный показатель. Индикаторы. Роль pH среды в	Основные понятия темы: электролиты, индикаторы, pH.	Характеризовать воду как слабый электролит и водородный показатель, как количественную характеристику её диссоциации и среды раствора; раскрывать сущность реакций в растворах электролитов как результат взаимодействия ионов;	Устный и письменный опрос.	§24, 1-6

			природе и жизни человека. Ионные реакции и условия их протекания.		отражать это с помощью ионных уравнений.		
40 (2)		Кислоты и основания с позиции разных представлений и теорий. Протолитическая теория	Ранние представления о кислотах и основаниях. Кислоты и основания с позиции теории электролитической диссоциации. Теория кислот и оснований Бренстеда—Лоури. Сопряжённые кислоты и основания. Амфолиты.	Основные понятия темы: кислоты, основания и их характеристики с различных точек зрения.	Характеризовать кислоты, как соединения, различные по составу, типу образующихся при электролитической диссоциации ионов, а также с позиций протонной теории; устанавливать сопряжённость кислот и оснований; описывать амфолиты.	Устный и письменный опрос.	§25, 1-6
41 (3)		Неорганические и органические кислоты в свете теории электролитической диссоциации и протолитической теории **ДЭ№37–38**	Классификация кислот и способы их получения. Общие химические свойства органических и неорганических кислот: реакции с металлами, с оксидами и гидроксидами металлов, с солями, со спиртами. Окислительные свойства концентрированной серной и азотной кислот.	Основные понятия темы: классификации и свойства кислот.	Характеризовать классификацию органических и неорганических кислот, основные способы их получения и общие химические свойства в свете теории электролитической диссоциации и протолитической теории; **в**ыделять особенности реакций серной и азотной кислот.	Устный и письменный опрос.	§26, 1-11, 417-419 прочитать
42 (4)		**Практическая работа№5:** «Исследование свойств минеральных и органических кислот»	Исследование свойств минеральных и органических кислот.	Основные понятия темы.	Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними; наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений; формулировать выводы на их основе.	Практическая работа №5.	§26, задания в тетради
43 (5)		Неорганические и органические основания в свете теории электролитической диссоциации и протолитической теории **ДЭ№39–40**	Классификация оснований и способы их получения. Общие химические свойства щелочей: реакции с кислотами, кислотными и амфотерными оксидами, солями, некоторыми металлами и неметаллами, с органическими веществами Химические свойства нерастворимых оснований: реакции с кислотами, реакции разложения и комплексообразования. Химические свойства бескислородных	Основные понятия темы: основания и их характеристики.	Классифицировать органические и неорганические основания; характеризовать способы получения и свойства щелочей, нерастворимых и бескислородных оснований в свете теории электролитической диссоциации и протолитической теории.	Устный и письменный опрос.	§27, 1-13

			оснований (аммиака и аминов): взаимодействие с водой и кислотами.				
44 (6)		Соли в свете теории электролитической диссоциации **ДЭ№41**	Классификация солей органических и неорганических кислот. Основные способы получения солей. Химические свойства солей: разложение при нагревании, взаимодействие с кислотами и щелочами, другими солями. Жёсткость воды и способы её устранения.	Основные понятия темы: соли и их характеристики.	Характеризовать классификацию солей органических и неорганических кислот, основные способы их получения и общие химические свойства солей в свете теории электролитической диссоциации.	Устный и письменный опрос.	§28, 1-9, стр. 419-421
45 (7)		**Практическая работа№6:** «Получение солей различными способами и исследование их свойств»	Получение солей различными способами и исследование их свойств.	Основные понятия темы.	Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними; наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений; формулировать выводы на их основе.	Практическая работа№6.	§28, задания в тетради
46 (8)		Гидролиз неорганических соединений **ДЭ№42**	Понятие гидролиза. Гидролиз солей и его классификация: обратимый и необратимый, по аниону и по катиону, ступенчатый.	Основные понятия темы: гидролиз и его случаи.	Описывать гидролиз как обменный процесс; отражать его с помощью уравнений.	Устный и письменный опрос.	§29, 1-4
47 (9)		Гидролиз неорганических соединений	Усиление и подавление обратимого гидролиза. Необратимый гидролиз бинарных соединений.	Основные понятия темы: гидролиз и его случаи.	Различать типы гидролиза; предсказывать реакцию среды водных растворов солей.	Устный и письменный опрос.	§29, 5-9, стр. 421-422
48 (10)		**Практическая работа№7:** «Гидролиз органических и неорганических соединений»	Гидролиз органических и неорганических соединений.	Основные понятия темы.	Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними; наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений; формулировать выводы на их основе.	Практическая работа№7.	§17-29, задания в тетради
49 (11)		Обобщение и систематизация знаний по разделам:	Выполнение тестовых заданий на знание термодинамики, скорости химических реакций, химического	Основные понятия раздела.	Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по разделу; проводить оценку собственных достижений в усвоении	Устный и письменный опрос.	§17-29, задания в тетради

		«Закономерности протекания химических реакций и физико-химических процессов» и «Химические реакции в водных растворах»	равновесия, химических свойств и способов получения кислот, оснований и солей. Расчёт энтальпии реакции и энергия Гиббса. Подготовка к контрольной работе.		раздела; корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом.		
50 (12)		**Контрольная работа№4** по разделам: «Закономерности протекания химических реакций и физико-химических процессов» и «Химические реакции в водных растворах»	Контроль знаний, умений, навыков, полученных при изучении данного раздела.	Основные понятия раздела.	Применять ЗУН, полученные при изучении разделов: «Закономерности протекания химических реакций и физико-химических процессов» и «Химические реакции в водных растворах».	Контрольная работа№4.	
Раздел№6. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ (9ч)							
51 (1)		Окислительно-восстановительные реакции и методы составления их уравнений **ДЭ№43-44**	Понятие об окислительно-восстановительных реакциях. Степень окисления. Процессы окисления и восстановления.	Основные понятия темы: окислительно-восстановительные реакции, степень окисления.	Описывать окислительно-восстановительные реакции. Отличать их от реакций обмена.	Устный и письменный опрос.	§30, 1-3
52 (2)		Окислительно-восстановительные реакции и методы составления их уравнений **ДЭ№45**	Важнейшие окислители и восстановители. Метод электронного баланса для составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.	Основные понятия темы: окисление, восстановление, окислители, восстановители.	Записывать уравнения окислительно-восстановительных реакций с помощью методов электронного баланса и полуреакций.	Устный и письменный опрос.	§30, 4-5
53 (3)		Окислительно-восстановительные реакции и методы составления их уравнений **ДЭ№46**	Методы ионно-электронного баланса (метод полуреакций). Окислительно-восстановительные потенциалы.	Основные понятия темы: метод электронного баланса, метод полуреакций.	Характеризовать окислительно-восстановительные потенциалы.	Устный и письменный опрос.	§30, 6-8
54 (4)		Электролиз **ДЭ№47**	Понятие электролиза как окислительно-восстановительного процесса, протекающего на электродах.	Основные понятия темы: электролиз, катод, анод, процессы,	Описывать электролиз как окислительно-восстановительный процесс, объяснять катодные и анодные процессы с инертными и активными электродами.	Устный и письменный опрос.	§31, 1-6

			Электролиз расплавов электролитов. Электролиз растворов электролитов с инертными электродами.	протекающие при электролизе.			
55 (5)		Электролиз	Электролиз растворов электролитов с и активным анодом. Практическое значение электролиза: электрохимическое получение веществ, электрохимическая очистка (рафинирование) металлов, гальванотехника, гальванопластика, гальванизация.	Основные понятия темы: значение электролиза.	Записывать схемы и уравнения электролиза расплавов и растворов электролитов, характеризовать практическое значение электролиза и его основные направления.	Устный и письменный опрос.	§31, 7-11
56 (6)		Химические источники тока **ДЭ№48**	Гальванические элементы. Стандартный водородный электрод. Стандартные электродные потенциалы. Современные химические источники тока: батарейки и аккумуляторы.	Основные понятия темы: гальванический элемент, стандартный электродный потенциал.	Характеризовать гальванические элементы и другие химические источники тока, описывать процессы на электродах в гальваническом элементе, раскрывать роль химических источников тока для производственной и повседневной жизни человека.	Устный и письменный опрос.	§32, 1-9
57 (7)		Коррозия металлов и способы защиты от неё **ДЭ№49**	Понятие о коррозии. Виды коррозии по характеру окислительно-восстановительных процессов: химическая и электрохимическая. Способы защиты металлов от коррозии: применение легированных сплавов, нанесение защитных покрытий, изменение состава или свойств коррозионной среды, электрохимические методы защиты.	Основные понятия темы: коррозия металлов и ее характеристики.	Характеризовать коррозию металлов как окислительно-восстановительный процесс, различать типы коррозии, предлагать способы защиты металлов от коррозии, устанавливать зависимость между коррозией металлов и условиями окружающей среды.	Устный и письменный опрос.	§33, 1-9
58 (8)		Обобщение и систематизация знаний по разделу: «Окислительно-восстановительные процессы»	Выполнение тестовых заданий на знание окислительно-восстановительных реакций, электролиза, химических источников тока и коррозии	Основные понятия раздела.	Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по разделу; проводить оценку собственных достижений в усвоении раздела; корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом.	Устный и письменный опрос.	§30-33, задания в тетради

			металлов. Подготовка к контрольной работе.				
59 (9)		**Контрольная работа №5** по разделу: «Окислительно-восстановительные процессы»	Контроль знаний, умений, навыков, полученных при изучении данного раздела.	Основные понятия раздела.	Применять ЗУН, полученные при изучении раздела: «Окислительно-восстановительные процессы».	Контрольная работа№5.	
Раздел№7. НЕМЕТАЛЛЫ (23ч)							
60 (1)		Водород **ДЭ№50**	Двойственное положение водорода в периодической системе химических элементов: в I-А и VII-А группах. Изотопы водорода. Нахождение в природе. Строение молекулы, физические свойства. Химические свойства водорода. Получение водорода: в лаборатории (взаимодействием кислот с металлами) и промышленности (конверсией). Применение водорода.	Основные понятия темы: водород и его свойства	Аргументировать двойственное положение водорода в периодической системе химических элементов, сравнивать свойства водорода со щелочными металлами и галогенами, характеризовать изотопы водорода, нахождение в природе, строение молекулы, физические свойства, восстановительные и окислительные свойства, описывать получение водорода в лаборатории и промышленности и его применение.	Устный и письменный опрос.	§34, 1-10
61 (2)		Галогены **ДЭ№51,52**	Элементы VIIA-группы — галогены: строение атомов и молекул, галогены-простые вещества, соединения: сравнительная характеристика. Галогены в природе. Закономерности изменения физических и химических свойств в VIIA-группе: взаимодействие галогенов с металлами, неметаллами, со сложными неорганическими и органическими веществами. Получение и применение галогенов.	Основные понятия темы: галогены и их характеристики.	Характеризовать VIIA-группу галогенов в плане сравнения строения атомов и кристаллов, окислительно-восстановительных свойств, выявлять закономерности изменения свойств галогенов в группе, описывать способы получения и области применения галогенов и их соединений.	Устный и письменный опрос.	§35, 1-14
62 (3)		Галогеноводороды и галогеноводородные кислоты. Галогениды **ДЭ№53**	Строение молекул и физические свойства галогеноводородов. Химические свойства галогеноводородных кислот:	Основные понятия темы: галогенводороды,	Характеризовать строение молекул, свойства галогеноводородных кислот и способы получения, устанавливать зависимость	Устный и письменный	§36, 1-10

			кислотные свойства, восстановительные свойства, взаимодействие с органическими веществами. Получение галогеноводородов. Галогениды. Качественные реакции на галогенид-ионы.	галогениды и их характеристики.	кислотных свойств этих соединений от величины степени окисления и радиуса атома галогена, **и**дентифицировать галогенид-ионы, проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент.	опрос.	
63 (4)		Кислородные соединения хлора **ДЭ№54-57**	Оксиды хлора. Кислородсодержащие кислоты хлора. Соли кислородсодержащих кислот хлора. Получение и применение важнейших кислородных соединений хлора.	Основные понятия темы: кислородные соединения кислорода и их свойства.	Характеризовать оксиды, кислородсодержащие кислоты хлора и их соли: свойства, получение и применение.	Устный и письменный опрос.	§37, 1-9
64 (5)		Кислород и озон **ДЭ№58**	Общая характеристика элементов VIA-группы. Кислород: нахождение в природе, получение и физические свойства. Химические свойства кислорода. Области применения. Озон. Нахождение в природе. Физические и химические свойства озона. Его получение и применение. Роль озона в живой природе.	Основные понятия темы: кислород, озон и их свойства.	Давать общую характеристику халькогенов, сравнивать строение атомов и кристаллов, окислительно-восстановительные свойства халькогенов, устанавливать закономерности изменения свойств халькогенов в группе, характеризовать аллотропию кислорода, нахождение в природе, строение молекул кислорода и озона, физические свойства, восстановительные и окислительные свойства кислорода, описывать получение кислорода и озона в лаборатории и промышленности и их применение.	Устный и письменный опрос.	§38, 1-7
65 (6)		Пероксид водорода **ДЭ№59**	Строение молекулы пероксида водорода, его физические и химические свойства (окислительные и восстановительные). Получение и применение пероксида водорода. перманганата калия.	Основные понятия темы: озон и его характеристики.	Характеризовать строение молекулы пероксида водорода и его окислительно-восстановительную двойственность, описывать области применения и получение пероксида водорода.	Устный и письменный опрос.	§38, 8-14
66 (7)		Сера **ДЭ№60-61**	Нахождение серы в природе. Валентные возможности атомов серы. Аллотропия серы. Физические свойства ромбической серы. Химические свойства серы:	Основные понятия темы: сера и ее характеристики.	Характеризовать строение атома и степени окисления серы как функцию его нормального и возбуждённого состояний, описывать аллотропные модификации серы	Устный и письменный опрос.	§39, 8-14

			окислительные (с металлами, с водородом и с менее электроотрицательными неметаллами) и восстановительные (с кислородом, кислотами-окислителями), реакции диспропорционирования (со щелочами). Получение серы и области применения.		и их строение, объяснять окислительно-восстановительные свойства серы и конкретизировать их химическими реакциями, раскрывать нахождение серы в природе, её получение и применение.		
67 (8)		Сероводород и сульфиды **ДЭ№62-63**	Строение молекулы и свойства сероводорода: физические, физиологические и химические. Сероводород, как восстановитель, его получение и применение. Сульфиды и их химические свойства. Распознавание сульфид-ионов.	Основные понятия темы: сероводород, сульфиды и их характеристики.	Характеризовать строение молекулы сероводорода и прогнозировать восстановительные свойства, подтверждать их уравнениями соответствующих реакций, описывать получение и применение сероводорода и свойства сероводородной кислоты и сульфидов, идентифицировать сульфид-ионы.	Устный и письменный опрос.	§40, 1-9
68 (9)		Оксид серы (IV), сернистая кислота и её соли **ДЭ№64**	Сернистый газ, его физические свойства, получение и применение. Химические свойства оксида серы (IV): восстановительные (с кислородом, бромной водой, перманганатом калия и сероводородом) и свойства кислотных оксидов со щелочами. Сернистая кислота и её соли.	Основные понятия темы: соединения серы (IV) и их свойства.	Описывать свойства оксида серы(IV) и сернистой кислоты, их получение и применение, характеризовать восстановительные свойства оксида серы(IV) и конкретизировать их уравнениями реакций, описывать получение и применение диоксида серы, сернистой кислоты и сульфитов, распознавать сульфит-ионы.	Устный и письменный опрос.	§41, 1-8
69 (10)		Оксид серы (VI). Серная кислота и её соли **ДЭ№65-66**	Серный ангидрид, его физические свойства, получение и применение. Химические свойства оксида серы (VI). Серная кислота: строение и физические свойства. Химические свойства разбавленной серной кислоты: окислительные и обменные и окислительные свойства концентрированной. Получение серной кислоты в промышленности. Области	Основные понятия темы: соединения серы (VI) и ее характеристики.	Характеризовать оксид серы (VI) и серную кислоту как кислотные соединения, прогнозировать окислительные свойства оксида серы(VI) и серной кислоты, описывать получение и применение триоксида серы, серной кислоты и сульфатов, идентифицировать сульфат-ионы.	Устный и письменный опрос.	§42, 1-15

			применения серной кислоты. Сульфаты, в том числе и купоросы. Гидросульфаты. Физические и химические свойства солей серной кислоты. Распознавание сульфат-анионов.				
70 (11)		Азот **ДЭ№67**	Общая характеристика элементов VA-группы. Азот. Строение атома. Нахождение в природе. Физические свойства. Окислительные и восстановительные свойства. Получение и применение азота.	Основные понятия темы: азот и его характеристики.	Давать общую характеристику элементов, сравнивать строение атомов и кристаллов, окислительно-восстановительные свойства, устанавливать закономерности изменения свойств в группе, характеризовать нахождение азота в природе, строение молекулы, его физические свойства, восстановительные и окислительные свойства, описывать получение азота в лаборатории и промышленности и его применение.	Устный и письменный опрос.	§43, 1-9
71 (12)		Аммиак. Соли аммония **ДЭ№68-69**	Строение молекулы аммиака, его физические свойства. Образование межмолекулярной водородной связи. Химические свойства аммиака как восстановителя. Основные свойства аммиака как электонодонора. Комплексообразование с участием аммиака. Взаимодействие аммиака с органическими веществами и с углекислым газом. Получение и применение аммиака. Соли аммония: строение молекул, физические и химические свойства, применение.	Основные понятия темы: аммиак, соли аммония и их свойства.	Характеризовать физические и химические свойства аммиака на основе состава и строения молекулы, описывать лабораторный и промышленный способы получения аммиака, распознавать катион аммония, характеризовать физические и химические свойства солей аммония и их применение.	Устный и письменный опрос.	§44, 1-11
72 (13)		Оксиды азота. Азотистая кислота и нитриты **ДЭ№70-71**	Солеобразующие (N_2O_3, NO_2, N_2O_5) и несолеобразующие (N_2O, NO) оксиды. Их строение, физические и химические свойства. Азотистая кислота и её окислительно-восстановительная	Основные понятия темы: оксиды азота, азотистая кислота и их характеристики.	Классифицировать оксиды азота. Характеризовать строение молекул, физические и химические свойства оксидов азота, описывать свойства азотистой кислоты и её солей, конкретизировать	Устный и письменный опрос.	§45, 1-12

			двойственность. Соли азотистой кислоты — нитриты.		окислительно-восстановительные свойства нитритов уравнениями реакций.		
73 (14)		Азотная кислота и нитраты **ДЭ№72**	Строение молекулы и физические свойства азотной кислоты. Её химические свойства: кислотные и окислительные в реакциях с металлами и неметаллами, реакции со органическими и неорганическими соединениями. Получение азотной кислоты в промышленности и лаборатории и её применение. Нитраты их физические и химические свойства. Термическое разложение нитратов. Применение нитратов.	Основные понятия темы: азотная кислота, ее соли и их свойства.	Характеризовать строение молекулы, физические и химические свойства азотной кислоты как кислоты и сильного окислителя, её получение и применение, устанавливать зависимость между свойствами нитратов и их применением.	Устный и письменный опрос.	§46, 1-15
74 (15)		Фосфор **ДЭ№73**	Строение атома и аллотропия фосфора. Физические свойства аллотропных модификаций и их взаимопереходы. Химические свойства фосфора: Нахождение в природе и его получение.	Основные понятия темы: фосфор и его характеристики.	Характеризовать аллотропию фосфора, строение молекул модификаций, их физические свойства, восстановительные и окислительные свойства фосфора, нахождение в природе, получение и применение, сравнивать свойства аллотропных модификаций.	Устный и письменный опрос.	§47, 1-5
75 (16)		Соединения фосфора **ДЭ№74-75**	Фосфин, его строение и свойства. Оксиды фосфора (III) и (V). Фосфорные кислоты, их физические и химические свойства. Получение и применение ортофосфорной кислоты. Соли ортофосфорной кислоты и их применение.	Основные понятия темы: соединения фосфора и их характеристики.	Устанавливать взаимосвязи между оксидами фосфора, фосфорными кислотами и фосфатами, характеризовать их свойства и применение, идентифицировать фосфат-анион, наблюдать и описывать химический эксперимент.	Устный и письменный опрос.	§47, 6-11
76 (17)		Углерод **ДЭ№76-79**	Углерод — элемент IVA-группы. Аллотропные модификации углерода, их получение и свойства. Сравнение свойств алмаза и графита. Химические свойства углерода. Углерод в природе.	Основные понятия темы: углерод и его характеристики.	Давать общую характеристику элементов IVA-группы, сравнивать аллотропные модификации углерода по строению, свойствам и применению, характеризовать окислительно-восстановительные свойства углерода.	Устный и письменный опрос.	§48, 1-7
77 (18)		Соединения углерода	Оксид углерода (II): строение молекулы, свойства, получение и	Основные понятия темы: соединения	Описывать строение молекул, свойства, получение и применение угарного и	Устный и письменный	§48, 8-15

			применение. Оксид углерода (IV): строение молекулы, свойства, получение и применение. Угольная кислота и её соли: карбонаты и гидрокарбонаты, — их представители и применение.	углерода и их характеристики.	углекислого газов, характеризовать свойства карбонатов и гидрокарбонатов, приводить примеры важнейших предстателей солей угольной кислоты и их значение.	опрос.	
78 (19)		Кремний и его соединения **ДЭ№№80-81**	Кремний в природе. Получение и применение кремния. Физические и химические свойства кристаллического кремния. Оксид кремния (IV), его свойства. Кремниевая кислота и её соли. Силикатная промышленность.	Основные понятия темы: кремний, его соединения и их характеристики.	Описывать восстановительные и окислительные свойства кремния, его нахождение в природе, получение и области применения, устанавливать взаимосвязи между оксидами кремния, кремниевыми кислотами и силикатами, описывать продукцию силикатной промышленности.	Устный и письменный опрос.	§49, 1-12 Прочитать стр. 422-423
79 (20)		**Практическая работа№8:** «Получение оксидов неметаллов и исследование их свойств»	Получение оксидов неметаллов и исследование их свойств.	Основные понятия темы.	Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе.	Практическая работа№8.	Задания в тетради, прочитать стр. 424-426
80 (21)		**Практическая работа№9: «**Получение газов и исследование их свойств»	Получение газов и исследование их свойств.	Основные понятия темы:	Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе.	Практическая работа№9.	§34-49
81 (22)		Обобщение и систематизация знаний по разделу: «Неметаллы»	Выполнение тестовых заданий на знание физических и химических свойств, способов получения и областей применения неметаллов и их соединений. Подготовка к контрольной работе.	Основные понятия раздела.	Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по разделу; проводить оценку собственных достижений в усвоении раздела; корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом.	Устный и письменный опрос.	§34-49, задания для подготовки к КР
82 (23)		**Контрольная работа№6** по разделу: «Неметаллы»	Контроль знаний, умений, навыков, полученных при изучении данного	Основные понятия раздела.	Применять ЗУН, полученные при изучении раздела: «Неметаллы».	Контрольная работа№6.	

			раздела.				
Раздел№8. МЕТАЛЛЫ (15ч)							
83 (1)		Щелочные металлы **ДЭ№№82-84**	Положение щелочных металлов в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строение их атомов. Закономерности изменения физических и химических свойств в зависимости от атомного номера металла. Единичное, особенное и общее в реакциях с кислородом, другими неметаллами, жидким аммиаком, органическими и неорганическими кислотами и др. соединениями. Нахождение в природе, их получение и применение. Оксиды, их получение и свойства. Щёлочи, их свойства и применение. Соли щелочных металлов, их представители и значение.	Основные понятия темы: щелочные металлы и их характеристики.	Объяснять закономерности изменения физических и химических свойств щелочных металлов в зависимости от их атомного номера, характеризовать нахождение в природе, получение и применение щелочных металлов в свете общего, особенного и единичного, характеризовать свойства металлов, оксидов, гидроксидов и солей щелочных металлов и их применение, идентифицировать соединения щелочных металлов, наблюдать и описывать химический эксперимент.	Устный и письменный опрос.	§50, 1-14
84 (2)		Металлы IБ-группы: медь и серебро	Строение атомов меди и серебра. Физические и химические свойства этих металлов, их получение и применение. Медь и серебро в природе. Свойства и применение важнейших соединений: оксидов меди(I) и (II), серебра(I); солей меди(II) (хлорида и сульфата) и серебра (фторида, нитрата, хромата и ацетата).	Основные понятия темы: медь, серебро и их характеристики.	Характеризовать строение атомов, физические и химические свойства меди и серебра, описывать свойства и применение оксидов и важнейших солей серебра и меди, распознавать катионы меди и серебра.	Устный и письменный опрос.	§51, 1-9
85 (3)		Бериллий, магний и щёлочноземельные металлы **ДЭ№№85-89**	Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов металлов IIA-группы. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства, применение щёлочноземельных металлов и их важнейших соединений (оксидов, гидроксидов	Основные понятия темы: бериллий, магний и щёлочноземельные металлы, и их характеристики. Основные понятия	Давать общую характеристику элементов IIA-группы на основе их положения в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов, характеризовать нахождение в природе, получение и применение щёлочноземельных металлов в свете общего, особенного и единичного, описывать бинарные	Устный и письменный опрос.	§52, 1-6

			и солей).	темы:	кислородные соединения щёлочноземельных металлов и устанавливать генетическую связь между их соединениями, характеризовать свойства металлов, оксидов, гидроксидов и солей щелочных металлов и их применение, идентифицировать соединения магния, кальция, бария.		
86 (4)		Жесткость воды и способы её устранения **ДЭ№№90**	Временная и постоянная жёсткость воды и способы устранения каждого из типов. Иониты.	Основные понятия темы: жесткость воды и способы её устранения.	Характеризовать временную и постоянную жёсткость воды, устанавливать взаимосвязь между причинами жёсткости и способами её устранения, описывать вред жёсткой воды, наблюдать и описывать химический эксперимент.	Устный и письменный опрос.	§52, 7-13
87 (5)		Цинк	Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов цинка. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение и применение цинка. Оксид, гидроксид и соли цинка: их свойства и применение.	Основные понятия темы: цинк и его характеристики.	Описывать строение атома, физические химические свойства, получение и применение цинка, аргументировать амфотерные свойства оксида и гидроксида цинка химическим экспериментом, характеризовать комплексообразование на примере цинкатов.	Устный и письменный опрос.	§53, 1-8
88 (6)		Алюминий и его соединения	Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов алюминия. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение и применение алюминия. Оксид, гидроксид и соли алюминия: их свойства и применение. Органические соединения алюминия.	Основные понятия темы: алюминий и его характеристики.	Описывать строение атома, физические химические свойства, получение и применение алюминия, аргументировать амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия химическим экспериментом, характеризовать комплексообразование на примере алюминатов.	Устный и письменный опрос.	§54, 1-12
89 (7)		Хром и его соединения **ДЭ№№91-92**	Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов хрома. Его физические и химические свойства. Нахождение в	Основные понятия темы: хром е его свойства.	Характеризовать хром по его положению в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строению атомов, физические и химические свойства, получение и применение хрома,	Устный и письменный опрос.	§55, 1-10

			природе, получение и применение хрома. Свойства, получение и применение важнейших соединения хрома: оксидов и гидроксидов хрома, дихроматов и хроматов щелочных металлов. Зависимость кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома от степени его окисления. Хроматы и дихроматы, их взаимопереходы и окислительные свойства.		прогнозировать свойства важнейших соединений (оксидов и гидроксидов хрома) в зависимости от степени окисления хрома, проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент.		
90 (8)		Марганец **ДЭ№№93**	Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов марганца. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение и применение марганца. Получение, свойства и применение важнейших соединений марганца: оксидов и гидроксидов, солей марганца в различной степени окисления. Соли марганца (VII), зависимость их окислительных свойств от среды раствора.	Основные понятия темы: марганец и его свойства.	Характеризовать марганец по его положению в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строению атомов, физические и химические свойства, получение и применение марганца, прогнозировать свойства важнейших соединений (оксидов, гидроксидов и солей марганца) в зависимости от степени окисления марганца.	Устный и письменный опрос.	§56, 1-12
91 (9)		Железо и его соединения	Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов железа. Его физические и химические свойства. Нахождение в природе, получение (чугуна и стали) и применение железа. Получение, свойства и применение важнейших соединений железа(II) и (III): оксидов, гидроксидов, солей. Комплексные соединения железа.	Основные понятия темы: железо, его соединения и их характеристики.	Характеризовать железо по его положению в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строению атомов, физические и химические свойства, получение (чугуна и стали) и применение железа и его сплавов, прогнозировать свойства важнейших соединений (оксидов и гидроксидов железа) в зависимости от степени окисления железа. Распознавать катионы железа(II) и (III).	Устный и письменный опрос.	§57, 1-13 Прочитать стр. 426
92 (10)		**Практическая работа№10:** «Решение экспериментальных задач	Решение экспериментальных задач по теме «Получение соединений металлов и исследование их	Основные понятия темы.	Экспериментально получать наиболее распространённые соединения металлов и изучать их свойства .	Практическая работа№10.	Прочитать стр. 427

		по теме «Получение соединений металлов и исследование их свойств»»	свойств».				
93 (11)		**Практическая работа№11:** «Решение экспериментальных задач по разделам: «Металлы» и «Неметаллы»»	Решение экспериментальных задач по разделам: «Металлы» и «Неметаллы».	Основные понятия разделов.	Выстраивать план анализа качественного состава соединений металлов и неметаллов.	Практическая работа№11.	§50-57
94 (12)		Обобщение и систематизация знаний по разделу: «Металлы»	Выполнение тестовых заданий на знание строения, физических и химических свойств, получение и применение металлов и их соединений. Подготовка к контрольной работе.	Основные понятия раздела.	Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по разделу, проводить оценку собственных достижений в усвоении раздела, корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом.	Устный и письменный опрос.	§50-57, задания для подготовки к КР
95 (13)		**Контрольная работа№7** по разделу: «Металлы»	Контроль знаний, умений, навыков, полученных при изучении данного раздела.	Основные понятия раздела.	Применять ЗУН, полученные при изучении раздела: «Металлы».	Контрольная работа№7.	Задания в тетради
96 (14)		Обобщение и систематизация знаний по курсу общей химии	Подготовка к итоговой контрольной работе.	Основные понятия раздела.	Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по курсу общей химии, проводить оценку собственных достижений в усвоении раздела, корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом.	Устный и письменный опрос.	Задания для подготовки к КР
97 (15)		**Итоговая контрольная работа** по курсу общей химии	Контроль знаний, умений, навыков, полученных при изучении данного раздела.	Основные понятия раздела.	Применять ЗУН, полученные при изучении раздела: «Металлы».	Итоговая контрольная работа.	
Резервное время (5ч)							
98 (1)		Решение расчетных задач повышенного уровня сложности по УХР с участием неорганических веществ	Решение задач.	Формулы для решения задач.	Решать задачи по курсу общей химии, проводить оценку собственных достижений в усвоении курса, корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом.	Устный и письменный опрос.	Задания и задачи в тетради
99 (2)		Нахождение молекулярной формулы органического вещества	Решение задач.	Формулы для решения задач.	Решать задачи по курсу общей химии, проводить оценку собственных достижений в усвоении курса, корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом.	Устный и письменный опрос.	Задания и задачи в тетради

100 (3)		Использование метода электронного баланса при составлении ОВР	Составление ОВР с помощью метода электронного баланса.	Метод электронного баланса	Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по курсу общей химии, проводить оценку собственных достижений в усвоении раздела, корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом.	Устный и письменный опрос.	Задания и задачи в тетради
101 (4)		Решение «цепочек превращений» с участием органических и неорганических соединений	Свойства неорганической и органических веществ.	Свойства веществ.	Выполнять тесты и упражнения, решать «цепочки превращений» с участием органических и неорганических веществ, проводить оценку собственных достижений в усвоении раздела, корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом.	Устный и письменный опрос.	Задания и задачи в тетради
102 (5)		Решение «цепочек превращений» с участием органических и неорганических соединений	Свойства неорганической и органических веществ.	Свойства веществ.	Выполнять тесты и упражнения, решать «цепочки превращений» с участием органических и неорганических веществ, проводить оценку собственных достижений в усвоении раздела, корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом.	Устный и письменный опрос.	

Рекомендации по оснащению учебного процесса

УМК «Химия. 10 класс. Углублённый уровень»

1. Габриелян О. С. Химия: 10-й класс: учебник для общеобразовательных организаций: углубленный уровень/О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.А. Сладков. – Москва: Просвещение, 2021. – 400 с.

2. Габриелян О. С. Методическое пособие к учебнику О. С. Габриеляна и др. «Химия. 10 класс. Углублённый уровень» / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — М.: Просвещение, 2019.

УМК «Химия. 11 класс. Углублённый уровень»

1. Габриелян О. С. Химия: 11-й класс: учебник для общеобразовательных организаций: углубленный уровень/О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, С.А. Сладков, А.Н. Левкин. – Москва: Просвещение, 2021. – 432 с.

2. Габриелян О. С. Методическое пособие к учебнику О. С. Габриеляна «Химия. 11 класс. Углублённый уровень» / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. — М.: Просвещение, 2019.

Электронные образовательные ресурсы

1. http://chem.rusolymp.ru Органическая химия: электронный учебник для средней школы
2. Основы химии: электронный учебникhttp://www hemi.nsu.ru Открытый колледж: Химия
3. http://www eidos.ru/olymp/chemistry Занимательная химия
4. http://classchem.narod.ru КонТрен — Химия для всех: учебно-информационный сайт
5. http://www.chemport.ru Химический сервер HimHelp.ru: учебные и справочные материалы
6. http://www himhelp.ru Химия: Материалы «Википедии» — свободной энциклопедии
7. http://ru.wikipedia.org/wiki/Химия Химия для всех: иллюстрированные материалы по общей, органической и неорганической химии