

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
Казанцевская средняя общеобразовательная школа
имени Героя Советского Союза Александра Антоновича Сесирадского.

Рассмотрено _____

Заместитель директора по УВР Н.В.Локтева



Утверждаю _____

директор школы А.А. Белоногова

приказ по ОУ № 49 от 23.08.2021

Рабочая программа
учебного курса
«Химия. Углубленный уровень»
для 10 - 11 класса

Составила
учитель химии
Е.С.Тимакова

Казанцево, 2021 год

Пояснительная записка

Рабочая программа составлена на основе следующих документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897) (ред.21.12.2020).
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413) (ред.11.12.2020)
- «Примерная программа среднего (полного) общего образования по химии (углубленный уровень);
- Программа: О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков Рабочие программы по химии для 10-11 классов углубленный уровень. М.: Просвещение 2019 год

Цели и задачи курса:

- освоение знаний о химической составляющей естественнонаучной картины мира, важнейших химических законах, понятиях;
- овладение умениями применять полученные знания для объяснения разнообразных химических явлений и свойств веществ;
- развитие познавательных интересов в процессе самостоятельного приобретения химических знаний с использованием различных источников информации, в том числе компьютерных;
- воспитание убежденности в позитивной роли химии в жизни общества, необходимости химически грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде;
- применение полученных знаний и умений для безопасного использования веществ и материалов в быту, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждение явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

Изучение химии на углубленном уровне предполагает

- полное освоение базового курса и включает расширение предметных результатов и содержания, ориентированное на подготовку к последующему профессиональному образованию;
- развитие индивидуальных способностей обучающихся путем более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоения основ наук, систематических знаний;

- формирование умений применять полученные знания для решения практических и учебно-исследовательских задач в измененной, нестандартной ситуации; умение систематизировать и обобщать полученные знания.
- формирование умений анализировать, прогнозировать и оценивать с позиции экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с получением, применением и переработкой веществ.

В программу внесены изменения в соответствии с используемым учебником: за основу выполнения практической части программы взят перечень практических работ и лабораторных опытов, перечисленный в авторской и примерной программе. Некоторые демонстрации заменены лабораторными опытами, а также исключены демонстрации, которые дублируются лабораторными опытами. Кроме того включены практические работы предусмотренные программой по химии с использованием оборудования центра «Точка роста» и технопарка «Кванториум»

Общая характеристика предмета

В системе естественно-научного образования химия как учебный предмет занимает важное место в познании законов природы, формировании научной картины мира, химической грамотности, необходимой для повседневной жизни, навыков здорового и безопасного для человека и окружающей его среды образа жизни, а также в воспитании экологической культуры, формировании собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников.

Успешность изучения учебного предмета связана с овладением основными понятиями химии, научными фактами, законами, теориями, применением полученных знаний при решении практических задач.

Среднее (полное) общее образование – третья, заключительная ступень общего образования. Содержание образования направлено на решение двух задач:

- завершение общеобразовательной подготовки в соответствии с Законом об образовании
- реализация предпрофильного общего образования, которое позволяет обеспечить преемственность общего и профессионального образования.

В соответствии с ФГОС СОО химия может изучаться на базовом и углубленном уровнях.

Изучение химии на углубленном уровне предполагает полное освоение базового курса и включает расширение предметных результатов и содержания, ориентированное на

подготовку к последующему профессиональному образованию; развитие индивидуальных способностей обучающихся путем более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоения основ наук, систематических знаний; умение применять полученные знания для решения практических и учебно-исследовательских задач в измененной, нестандартной ситуации; умение систематизировать и обобщать полученные знания.

Изучение предмета на углубленном уровне позволяет сформировать у обучающихся умение анализировать, прогнозировать и оценивать с позиции экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с получением, применением и переработкой веществ. 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 и органических соединений 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 учебного предмета в учебном плане

Согласно учебному плану школы химия изучается в 10 - 11 классе по выбору учащихся. Общее число учебных часов за 2 года обучения на углубленном уровне составляет 204 часа, по 3 часа в неделю. Предусмотрена промежуточная аттестация

учащихся 10 - 11 классов и итоговая аттестация учащихся 11 класса (по выбору учащихся). Промежуточная аттестация проводится в форме итогового тестирования по заданиям формата ОГЭ и ЕГЭ. Задания направлены на проверку предметных и метапредметных результатов, необходимых учащимся для дальнейшего изучения предмета. Итоговая аттестация проводится в 11 классе по заданиям ЕГЭ.

Процесс обучения построен на сочетании парной и фронтальной работы учащихся, применяются приёмы, формирующие у учащихся навыки работы с текстом по выведению понятий, составлению логических схем, таблиц. Текущий контроль знаний проходит в форме фронтального опроса, выполнения учащимися мини-самостоятельных работ, индивидуальных заданий, тематического тестирования учащихся и тематических контрольных работ. Итоговая оценка выставляется по накопительной системе с учетом четвертных оценок, результатов тематических контрольных работ и результатов промежуточной аттестации.

Планируемые результаты изучения учебного предмета Химия на среднем общем уровне образования

Личностные результаты:

- 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 наркотических и психотропных веществ; соблюдение правил техники безопасности в процессе работы с веществами, материалами в учебной (научной) лаборатории и на производстве.

Метапредметные результаты

- 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 символы (химические знаки, формулы и уравнения).

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать

партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты

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 неорганических 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).

Планируемые результаты изучения учебного предмета «Химия» на уровне среднего общего образования

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;
- *описывать* 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;
- *характеризовать* 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* внутрисубъектные 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.

Содержание курса

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 углеводов 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.

Раскрыть роль химической науки, как производительной силы современного общества позволяет глава завершающая курс 10 и 11 класса «Химия и общество».

Содержание учебного предмета 10 класс

ТЕМА 1. НАЧАЛЬНЫЕ ПОНЯТИЯ ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ (12 часов)

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 (элементирования), 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. Коллекция органических веществ, материалов и изделий из них. Шаростержневые и объёмные модели (модели Стюарта—Бриггса) этанола и диэтилового эфира, бутана и изобутана, метана, этилена и ацетилена. Демонстрационная таблица «Различные гибридные состояния атома углерода». Образцы органических соединений различных классов. Модели органических соединений с различными функциональными группами. Обобщающая таблица «Основные классы органических соединений». Таблица «Названия алканов и алкильных заместителей». Обесцвечивание бромной воды этиленом. Получение этилена дегидратацией этанола.

Практическая работа 1. Качественный анализ органических соединений. Качественное определение углерода, водорода, хлора и серы в органических соединениях.

ТЕМА 2. ПРЕДЕЛЬНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ (6 часов)

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. Положительные и отрицательные 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 циклоалканов. 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 циклоалканов (реакции присоединения и замещения). Применение циклоалканов.

Демонстрации. Шаростержневые модели молекул алканов для иллюстрации свободного вращения вокруг связи C—C, а также заслонённой и заторможенной конформаций этана. Обнаружение воды, сажи, углекислого газа в продуктах горения свечи, отношение бензина к бромной воде и раствору KMnO_4 . Шаростержневые модели циклогексана (конформации «кресло» и «ванна»), диметилциклопропана (*цис*-, *транс*-изомеры).
Таблица «Строение циклоалканов. Конформации»

Практическая работа 2 Изготовление моделей молекул алканов и галогеналканов.

ТЕМА 3. НЕПРЕДЕЛЬНЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ (13 часов)

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 терморезистивные 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. Винацетилен.

Демонстрации. Объёмные модели *цис*-, *транс*-изомеров алкенов. Модели молекул алкадиенов с изолированными, кумулированными и сопряжёнными двойными связями. Ознакомление с коллекцией «Каучуки и резины». Объёмные модели алкинов. Взаимодействие ацетилена с бромной водой.

Лабораторные опыты. Ознакомление с коллекцией полимеров основе этиленовых углеводородов. Ознакомление с образцами природных и искусственных волокон.

Практическая работа 3. Получение этилена и изучение его свойств. Взаимодействие этилена с раствором перманганата калия.

Практическая работа 4 Систематический качественный анализ искусственных

полимеров. Определение температур размягчения полимеров.

Практическая работа 5 Получение ацетилена и изучение его свойств. Взаимодействие ацетилена с раствором перманганата калия.

ТЕМА 4. АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ (7 часов)

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. Ориантанты первого и второго рода. Взаимное влияние атомов в молекулах алкилбензолов на примере реакции замещения. Реакции окисления. Применение аренов на основе их свойств.

Демонстрации. Шаростержневые и объёмные модели бензола и его гомологов.

Лабораторные опыты. Физические и химические свойства бензола.

ТЕМА 5. ПРИРОДНЫЕ ИСТОЧНИКИ УГЛЕВОДОРОДОВ (5 часов)

Природный газ и 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. Коллекция «Нефть и нефтепродукты». Коллекция «Каменный уголь и продукты его переработки».

ТЕМА 6. КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА: СПИРТЫ И ФЕНОЛЫ (11 часов)

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. Шаростержневые модели молекул одноатомных и многоатомных спиртов. Таблицы «Кислородсодержащие органические соединения» и «Классификация спиртов». Физические свойства этанола, пропанола-1, бутанола-1. Взаимодействие натрия со спиртом. Сравнение реакций горения этилового и пропилового спиртов. Растворимость фенола в воде при обычной и повышенной температурах. Вытеснение фенола из фенолята натрия угольной кислотой. Качественные реакции на фенол: обесцвечивание бромной воды и с раствором FeCl_3 . Обесцвечивание раствора KMnO_4 .

Лабораторные опыты. Окисление этанола и пропанола-2 оксидом меди (I). Растворение глицерина в воде. Взаимодействие глицерина со свежесозажденным гидроксидом меди (II).

Практическая работа 6. Исследование физических свойств спиртов. Сравнение температуры кипения одноатомных спиртов. Сравнение температур кипения изомеров. Изучение испарения органических веществ.

ТЕМА 7. АЛЬДЕГИДЫ И КЕТОНЫ (7 часов)

Альдегиды. Альдегиды как карбонильные органические соединения. Состав их молекул и электронное строение. Гомологический ряд, изомерия и номенклатура альдегидов.

Способы получения: окисление соответствующих спиртов, окисление углеводов (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 по α -углеродному атому.

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. Шаростержневые и Стюарта—Бриглеба модели альдегидов. Отношение ацетона к воде. Ацетон как органический растворитель.

Лабораторные опыты. Ознакомление с физическими свойствами альдегидов (ацетальдегида и водного раствора формальдегида). Реакция «серебряного зеркала». Реакция с гидроксидом меди(II) при нагревании.

Практическая работа 7. Получение уксусного альдегида окислением этанола. Тепловой эффект реакции окисления этанола. Исследование свойств альдегидов и кетонов.

ТЕМА 8. КАРБОНОВЫЕ КИСЛОТЫ И ИХ ПРОИЗВОДНЫЕ (13 часов)

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 пищевой сырьём.

Демонстрации. Шаростержневые модели молекул карбоновых кислот. Таблица «Классификация карбоновых кислот». Физические свойства муравьиной, уксусной, пальмитиновой и стеариновой кислот. Коллекция органических кислот. Шаростержневые модели молекул сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. Отношение сливочного, подсолнечного, машинного масел и маргарина к водным растворам брома и KMnO_4 .

Лабораторные опыты. Ознакомление с образцами сложных эфиров.

Практическая работа 8 Определение электропроводности и pH раствора уксусной кислоты. Изучение силы одноосновных карбоновых кислот. Распознавание растворов органических кислот.

Практическая работа 9 Исследование растворов хозяйственного и туалетного мыла, синтетических моющих средств.

Практическая работа 10 Получение сложных эфиров. Щелочной гидролиз этилацетата

Практическая работа 11 Свойства высших карбоновых кислот. Сравнение температур плавления цис- и трансизомеров. Определение температуры плавления стеариновой и пальмитиновой кислот.

Практическая работа 12 Исследование свойств карбоновых кислот и их производных.

ТЕМА 9. УГЛЕВОДЫ (10 часов)

Углеводы. Состав молекул углеводов и их строение. Классификация углеводов: моно- ди- олиго- и полисахариды; кетозы и альдозы; тетозы, 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. Образцы углеводов и изделий из них. Таблица «Классификация углеводов» Отношение растворов сахарозы и мальтозы к гидроксиду меди(II). Ознакомление с физическими свойствами крахмала. Получение крахмального клейстера.

Лабораторные опыты. Ознакомление с физическими свойствами глюкозы. Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди(II) при комнатной температуре и при нагревании. Кислотный и ферментативный гидролиз крахмала. Качественная реакция на крахмал. Ознакомление с коллекцией волокон.

Практическая работа 13 Исследование свойств углеводов

ТЕМА 10. АЗОТСОДЕРЖАЩИЕ ОРГАНИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ (14 часов)

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 передаче наследственных признаков организмов и биосинтезе белка.

Демонстрации. Коллекция анилиновых красителей. Модели ДНК и различных видов РНК.

Лабораторные опыты. Растворение белков в воде и их коагуляция. Обнаружение белка в курином яйце и молоке. Растворение и осаждение белков. Денатурация белков. Цветные реакции на белки. Ознакомление с образцами природных и искусственных волокон.

Практическая работа 14. Свойства предельных и ароматических аминов. Сравнение основных свойств аммиака и метиламина. Изучение основных свойств анилина.

Практическая работа 15 Свойства аминокислот. Определение среды растворов аминокислот. Кислотные свойства аминокислот.

Практическая работа 16. Идентификация органических соединений.

ТЕМА 11 ХИМИЯ И ОЩЕСТВО (4 часа)

Химия и здоровье. Лекарства, ферменты, витамины, гормоны, минеральные воды. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (курение, употребление алкоголя, наркомания). Рациональное питание. Пищевые добавки. Основы пищевой химии.

Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Репелленты, инсектициды. Средства личной гигиены и косметики. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.

Химия в промышленности. Промышленная органическая химия. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений.

Химия и энергетика. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Альтернативные источники энергии.

Содержание учебного предмета 11 класс

ТЕМА 1. СТРОЕНИЕ АТОМА. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА. (10 часов).

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, личные 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 средства 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. Портреты Томсона, Резерфорда, Бора. Портреты Иваненко и Гапона; Берцелиуса, Деберейнера, Ньюлендса, Менделеева. Модели орбиталей различной формы.

Различные варианты таблиц периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева. Образцы простых веществ, оксидов и гидроксидов элементов третьего периода и демонстрация их свойств

ТЕМА 2. ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ И СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВА (10 часов)

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 - 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. 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 Менделеева-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. Ван-дер-Ваальсово взаимодействие и его типы: ориентационное, индукционное и дисперсионное.

Демонстрации. Коллекция кристаллических веществ ионного строения, аморфных веществ и изделий из них. Модели кристаллических решёток с ионной связью. Модели молекул различной архитектуры. Модели кристаллических веществ атомной и молекулярной структуры. Коллекция веществ атомного и молекулярного строения

и изделий из них. Портрет Вернера. Демонстрация сухих кристаллогидратов Модели кристаллических решёток металлов. Вода в различных агрегатных состояниях и её фазовые переходы. Возгонка иода или бензойной кислоты.

Лабораторные опыты. Получение комплексных органических и неорганических соединений и исследование их свойств. Взаимодействие многоатомных спиртов и глюкозы с фелинговой жидкостью. Качественные реакции на ионы Fe^{2+} и Fe^{3+} .

ТЕМА 3. ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ И РАСТВОРЫ (9 часов)

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. Образцы дисперсных систем и их характерные признаки. Образцы (коллекции) бытовых и промышленных аэрозолей, эмульсий и суспензий.

Практическая работа 1 Получение коллоидных растворов. Исследование оптических свойств коллоидных растворов. Коагулирующее действие различных ионов. Получение коллоидного раствора хлорида железа(III).

Практическая работа 2 Тепловой эффект растворения веществ в воде. Изучение зависимости растворимости вещества от температуры.

Практическая работа 3 Приготовление раствора с заданной массовой долей растворённого вещества. Приготовление раствора заданной молярной концентрации.

Практическая работа 4 Экспериментальное определение концентрации ионов меди в выданном растворе. Прямое кондуктометрическое определение концентрации соли в растворе. Определение концентрации кислоты титрованием.

ТЕМА 4. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОТЕКАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ (9 часов)

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. Экзотермические процессы на примере растворения серной кислоты в воде. Эндотермические процессы на примере растворения солей аммония. 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)

Практическая работа 5. Экспериментальное определение скорости химической реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.

Практическая работа 6 Влияние температуры на скорость реакции. Экспериментальное определение температурного коэффициента скорости реакции (коэффициента Вант-Гоффа) и энергии активации.

ТЕМА 5. ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ (10 часов)

Свойства растворов электролитов. Вода — слабый электролит. Катион гидроксония. Ионное произведение воды. Нейтральная, кислотная и щелочная среды. Понятие рН. Водородный показатель. Индикаторы. Роль рН 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 (галогидопроизводными 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 органической 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. Индикаторы и изменение их окраски в разных средах. Взаимодействие концентрированных азотной и серной кислот, а также разбавленной азотной кислоты с медью. Свойства соляной, разбавленной серной и уксусной кислот. Взаимодействие гидроксида натрия с солями: сульфатом меди (II) и хлоридом аммония. Получение и свойства гидроксида меди(II). Свойства растворов солей сульфата меди и хлорида железа(III)

Лабораторные опыты. Проведение реакций ионного обмена для характеристики свойств электролитов. Реакции, идущие с образованием осадка, газа и воды. Исследование среды растворов с помощью индикаторной бумаги. Определение pH растворов хлорида натрия, хлорида цинка, сульфата натрия универсальным индикатором.

Практическая работа 7. Зависимость электропроводности раствора от растворителя. Сильные и слабые электролиты. Зависимость концентраций ионов водорода от степени разбавления сильного и слабого электролита.

Практическая работа 8 Получение солей различными способами и исследование их свойств.

ТЕМА 6. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ (9 часов)

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

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

Практическая работа 9 Изменение рН в ходе окислительно-восстановительных реакций.

ТЕМА 7. НЕМЕТАЛЛЫ (22 час)

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 электронодонора. 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. Получение водорода и его свойства. Коллекция «Галогены — простые вещества». Получение кислорода разложением перманганата калия и нитрата натрия. Получение оксидов из простых и сложных веществ. Разложение пероксида водорода, его окислительные свойства в реакции с гидроксидом железа (II) и восстановительные свойства в реакции с кислым раствором перманганата калия. Ознакомление с коллекцией природных соединений серы. Горение серы. Взаимодействие серы с металлами: алюминием, цинком, железом. Доказательство наличия сульфид-иона в растворе. Качественные реакции на сульфит-анионы. Получение и разложение хлорида аммония. Качественная реакция на ион аммония. Получение оксида азота(IV) реакцией взаимодействия меди с концентрированной азотной кислотой. Взаимодействие оксида азота(IV) с водой. Горение фосфора, растворение оксида фосфора(V) в воде. Качественная реакция на фосфат-анион. Коллекция минеральных удобрений. Кристаллические решётки алмаза и графита. Коллекция природных соединений углерода. Ознакомление с коллекцией природных силикатов и продукцией силикатной промышленности. Получение кремниевой кислоты взаимодействием раствора силиката натрия с сильной кислотой, растворение кремниевой кислоты в щёлочи, разложение при нагревании.

Лабораторные опыты. Качественная реакция на карбонат-анион. Взаимные превращения карбонатов и гидрокарбонатов.

Практическая работа 10 Качественные реакции на галогенид-ионы. Сравнительное определение растворимости галогенидов серебра.

Практическая работа 11 Качественная реакция на сульфат-ионы. Взаимодействие гидроксида бария с серной кислотой.

Практическая работа 12 Получение газов и исследование их свойств.

Практическая работа 13 Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы»

ТЕМА 8. МЕТАЛЛЫ (17 часов)

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 IB-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 IIА-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. Образцы щелочных металлов. Взаимодействие щелочных металлов с водой. Реакция окрашивания пламени солями щелочных металлов. Качественные реакции на катионы меди и серебра. Образцы металлов IIА-группы. Взаимодействие кальция с водой. Горение магния в воде и твёрдом углекислом газе. Качественные реакции на катионы магния, кальция, бария. Реакции окрашивания пламени солями металлов IIА-группы. Получение жёсткой воды и устранение жёсткости. Получение и исследование свойств гидроксида хрома (III). Окислительные свойства дихромата калия. Окислительные свойства перманганата калия.

Лабораторные опыты. Качественные реакции на катионы меди и серебра. Доказательства амфотерности гидроксида цинка. Взаимодействие алюминия с растворами кислот и щелочей. Получение и изучение свойств гидроксида алюминия. Коллекция железосодержащих руд, чугуна и стали. Получение нерастворимых гидроксидов железа и изучение их свойств. Получение комплексных соединений железа.

Практическая работа 14 Решение экспериментальных задач по теме «Получение соединений металлов и исследование их свойств»

Практическая работа 15. Решение экспериментальных задач по теме «Металлы»

ТЕМА 9 ХИМИЯ И ОБЩЕСТВО (6 часов)

Научные методы познания в химии. Источники химической информации. Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как методы научного познания.

Практическая работа 16 Определение содержания карбоната кальция в различных объектах.

Химия и сельское хозяйство. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений.

Лабораторный опыт. Коллекция минеральных удобрений

Химия в промышленности. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Чёрная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность.

Химия в строительстве. Цемент. Бетон. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.

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

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Тема (глава)	Количе ство часов	Из них		
			теория	практика	контроль
10 класс					
1	Начальные понятия органической химии	12	11	1	
2	Предельные углеводороды.	6	5	1	
3	Непредельные углеводороды.	13	10	3	
4	Ароматические углеводороды.	7	5	1	1
5	Природные источники углеводородов.	5	4	1	
6	Кислородсодержащие органические вещества. Спирты и фенолы.	11	8	2	1
7	Альдегиды и кетоны.	7	5	2	
8	Карбоновые кислоты и их производные	13	6	6	1
9	Углеводы	10	9	1	
10	Азотсодержащие органические вещества	14	7	5	2
11	Химия и общество	4	4		
11 класс					
1	Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.	10	9	-	1
2	Химическая связь и строение вещества.	10	8	1	1
3	Дисперсные системы и растворы.	9	5	4	
4	Закономерности протекания химических реакций и физико-химических процессов	9	7	2	
5	Химические реакции в водных растворах	10	6	3	1
6	Окислительно-восстановительные процессы	9	7	1	1
7	Неметаллы	22	15	6	1
8	Металлы.	17	11	3	3
9	Химия и общество	6	5	1	

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ ПРОГРАММЫ
Перечень лабораторных и практических работ.

(Составлен с учетом авторской и примерной программы, некоторые демонстрации заменены лабораторными опытами. Некоторые демонстрации и лабораторные опыты исключены в связи с недостатком реактивов. Добавлены практические работы, предусмотренные программой по химии с использованием оборудования центра «Точка роста» и технопарка «Кванториум»)

10 класс

Вид работы	Тема	Планируемые результаты	Оборудование
ПР	ПР.№1 Качественное определение углерода, водорода, хлора и серы в органических соединениях.	Уметь экспериментально доказывать элементный состав исследуемого вещества на основании качественных реакций.	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы Датчик температуры термодарный, спиртовка.
ПР	ПР.№2 Изготовление моделей молекул алканов и галогеналканов	Уметь моделировать строение молекул изучаемых веществ	Набор для изготовления шаростержневых молекул
ПР	ПР.№3 Получение этилена и изучение его свойств. Взаимодействие этилена с раствором перманганата калия.	Уметь получать этилен дегидратацией этанола, экспериментально доказывать принадлежность этилена к непредельным соединениям	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы. Датчик рН, спиртовка
ПР	ПР.№4 Систематический качественный анализ искусственных полимеров. Определение температур размягчения полимеров.	Научиться экспериментально определять количественные характеристики полимеров, характеризующих их эксплуатационные свойства, в частности температуры размягчения.	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы. Датчик температуры терморезисторный
ПР	ПР.№5 Получение ацетилена и изучение его свойств. Взаимодействие ацетилена с раствором перманганата калия.	Уметь получать ацетилен карбидным способом, экспериментально доказывать принадлежность ацетилена к непредельным соединениям	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы. Датчик рН
ПР	ПР.№6 Исследование физических свойств спиртов. Сравнение температуры кипения одноатомных спиртов. Сравнение	Научиться определять температуры кипения спиртов, принадлежащих к одному гомологическому ряду. Объяснять зависимость температуры	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по

	температур кипения изомеров. Изучение испарения органических веществ.	кипения спиртов от числа атомов углерода в молекуле, от строения углеродного скелета для изомеров. Объяснять изменение температуры при испарении спирта, эфира и жидкого алкана.	выполнению работы. Датчики температуры (терморезисторный и термопарный), баня комбинированная лабораторная
ПР	ПР.№7 Получение альдегидов. Физиологическое воздействие альдегидов. Тепловой эффект реакции окисления этанола.	Научиться определять тепловой эффект реакции окисления этанола кислородом воздуха.	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы. Прибор для окисления спирта над медным катализатором, высокотемпературный датчик (термопара)
ПР	ПР.№8 Определение электропроводности и pH раствора уксусной кислоты. Изучение силы одноосновных карбоновых кислот. Распознавание растворов органических кислот.	Интерпретировать результаты измерений pH и электропроводности растворов, делать выводы о силе исследуемых электролитов, в частности о силе карбоновых кислот Измерить pH выданных растворов органических кислот, на основании полученных результатов идентифицировать бензойную, салициловую и щавелевую кислоты	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы. Датчик pH. Датчик электропроводности
ПР	ПР.№9 Исследование растворов хозяйственного и туалетного мыла, синтетических моющих средств.	На основании анализа результатов измерения pH растворов различных моющих средств сделать вывод об их эксплуатационных свойствах	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы. Датчик pH
ПР	ПР.№10 Получение сложных эфиров. Щелочной гидролиз этилацетата.	Получить экспериментальные данные о зависимости pH раствора щелочи от времени в процессе гидролиза	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы. Датчик pH
ПР	ПР.№11 Свойства высших карбоновых кислот. Сравнение температур плавления цис- и трансизомеров. Определение температуры плавления стеариновой и пальмитиновой кислот.	Научиться экспериментально сравнивать температуры плавления карбоновых кислот и объяснять наблюдаемые различия. Определить температуры плавления стеариновой и пальмитиновой кислот; установить, можно ли использовать данный показатель (температуру плавления) для идентификации этих кислот.	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы. Датчик температуры терморезисторный

ПР	ПР.№12 Химические свойства карбоновых кислот. Исследование свойств карбоновых кислот и их производных	Уметь исследовать свойства изучаемых веществ, прогнозировать возможность протекания химических реакций, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы.
ПР	ПР.№13 Исследование свойств углеводов	Уметь исследовать свойства изучаемых веществ, прогнозировать возможность протекания химических реакций, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы.
ПР	ПР. №14 Свойства предельных и ароматических аминов. Сравнение основных свойств аммиака и метиламина. Изучение основных свойств анилина.	Изучить основные свойства предельных аминов. Уметь объяснять результаты измерения pH растворов аммиака и предельных аминов. Изучить основные свойства анилина. Уметь объяснять результаты измерения pH растворов солей аммония, предельных и ароматических аминов.	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы. Датчик pH
ПР	ПР.№15 Свойства аминокислот. Определение среды растворов аминокислот. Кислотные свойства аминокислот.	Экспериментально определить pH растворов аминокислот. Исследовать взаимодействие α-аминокислот с соединениями меди и цинка. На основании полученных экспериментальных данных установить зависимости кислотно-основных свойств аминокислот от их химического строения	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы. Датчик pH. Датчик электропроводности
ПР	ПР.№16 Идентификация органических соединений.	Уметь исследовать свойства изучаемых веществ, прогнозировать возможность протекания химических реакций, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы.
ЛО	ЛО.№1 Ознакомление с коллекцией полимеров основе этиленовых углеводов Ознакомление с образцами природных и искусственных волокон	Уметь характеризовать потребительские свойства изучаемых веществ.	Коллекция
ЛО	ЛО.№2 Физические и химические свойства бензола	Уметь исследовать свойства изучаемых веществ, прогнозировать возможность протекания химических реакций, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы.
ЛО	ЛО.№3 Окисление этанола и пропанола-2 оксидом меди (I)	Уметь исследовать свойства изучаемых веществ, прогнозировать возможность протекания химических реакций, прогнозировать свойства	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по

		неизученных веществ по аналогии с изученными веществами	выполнению работы.
ЛО	ЛО.№4 Растворение глицерина в воде. Взаимодействие глицерина со свежесажженным гидроксидом меди (II)	Уметь исследовать свойства изучаемых веществ, прогнозировать возможность протекания химических реакций, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы.
ЛО	ЛО.№5 Ознакомление с физическими свойствами альдегидов (ацетальдегид и водный раствор формальдегида) Реакция серебряного зеркала. Окисление альдегида свежесажженным гидроксидом меди (II) при нагревании	Уметь исследовать свойства изучаемых веществ, прогнозировать возможность протекания химических реакций, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы.
ЛО	ЛО.№6 Ознакомление с образцами сложных эфиров.	Уметь исследовать свойства изучаемых веществ, прогнозировать возможность протекания химических реакций, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы.
ЛО	ЛО.№7 Взаимодействие глюкозы со свежесажженным гидроксидом меди (II) при обычных условиях и при нагревании.	Уметь исследовать свойства изучаемых веществ, прогнозировать возможность протекания химических реакций, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы.
ЛО	ЛО.№8 Взаимодействие крахмала с йодом. Кислотный и ферментативный гидролиз крахмала.	Уметь исследовать свойства изучаемых веществ, прогнозировать возможность протекания химических реакций, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы.
ЛО	ЛО. №9 Ознакомление с коллекцией волокон	Уметь характеризовать потребительские свойства изучаемых веществ.	Коллекция
ЛО	ЛО. №10 Цветные реакции на белки. Растворение белков в воде и их коагуляция. Обнаружение белка в курином яйце и молоке	Уметь исследовать свойства изучаемых веществ, прогнозировать возможность протекания химических реакций, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы.
КР	Контрольная работа №1 по темам «Предельные углеводороды», «Непредельные углеводороды», «Арены»		
КР	Контрольная работа №2 по теме «Спирты и фенолы»		
КР	Контрольная работа №3 по темам «Альдегиды и кетоны», «Карбоновые кислоты и их производные»		
КР	Контрольная работа №4 по теме «Углеводы»		

КР	Контрольная работа №5 по теме «Азотсодержащие органические соединения»
КР	Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа по курсу органической химии.

ДЕМОНСТРАЦИИ

- Д.1 Коллекция органических веществ, материалов и изделий из них.
- Д.2 Шаростержневые и объёмные модели (модели Стюарта—Бриглеба) этанола и диэтилового эфира, бутана и изобутана.
- Д.3 Демонстрационная таблица «Различные гибридные состояния атома углерода». Шаростержневые и объёмные модели метана, этилена и ацетилен
- Д.4 Образцы органических соединений различных классов. Модели органических соединений с различными функциональными группами. Обобщающая таблица «Основные классы органических соединений»
- Д.5 Таблицы «Названия алканов и алкильных заместителей», «Основные классы органических соединений»
- Д.6 Обесцвечивание бромной воды этиленом. Получение этилена. дегидратацией этанола
- Д.7 Шаростержневые модели молекул алканов для иллюстрации свободного вращения вокруг связи С—С, а также заслонённой и заторможенной конформаций этана.
- Д.8 Обнаружение воды, сажи, углекислого газа в продуктах горения свечи, отношение бензина к бромной воде и раствору KMnO_4
- Д.9 Шаростержневые модели циклогексана (конформации «кресло» и «ванна»), диметилциклопропана (*цис*-, *транс*-изомеры). Таблица «Строение циклоалканов. Конформации»
- Д.10 Объёмные модели *цис*-, *транс*-изомеров алкенов.
- Д.11 Модели молекул алкадиенов с изолированными, кумулированными и сопряжёнными двойными связями.
- Д.12 Ознакомление с коллекцией «Каучуки и резины»
- Д.13 Объёмные модели алкинов.
- Д.14 Взаимодействие ацетилен с бромной водой.
- Д.14 Шаростержневые и объёмные модели бензола и его гомологов.
- Д.15 Коллекция «Нефть и нефтепродукты».
- Д.16 Коллекция «Каменный уголь и продукты его переработки».
- Д.17 Шаростержневые модели молекул одноатомных и многоатомных спиртов. Таблицы «Кислородсодержащие органические соединения» и «Классификация спиртов»
- Д.18 Физические свойства этанола, пропанола-1, бутанола-1. Взаимодействие натрия со спиртом. Сравнение реакций горения этилового и пропилового спиртов.
- Д.19 Растворимость фенола в воде при обычной и повышенной температурах. Вытеснение фенола из фенолята натрия угольной кислотой. Качественные реакции на фенол: обесцвечивание бромной воды и с раствором FeCl_3 . Обесцвечивание раствора KMnO_4 .
- Д.20 Шаростержневые и Стюарта—Бриглеба модели альдегидов.
- Д.21 Отношение ацетона к воде. Ацетон как органический растворитель.
- Д.22 Шаростержневые модели молекул карбоновых кислот. Таблица «Классификация карбоновых кислот»
- Д.23 Физические свойства муравьиной, уксусной, пальмитиновой и стеариновой кислот
- Д.24 Коллекция органических кислот.
- Д.25 Шаростержневые модели молекул сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот.
- Д.26 Отношение сливочного, подсолнечного, машинного масел и маргарина к водным растворам брома и KMnO_4 .
- Д.27 Образцы углеводов и изделий из них. Таблица «Классификация углеводов».

- Д.28 Отношение растворов сахарозы и мальтозы к гидроксиду меди(II).
 Д.29 Ознакомление с физическими свойствами крахмала. Получение крахмального клейстера.
 Д.30 Модели ДНК и различных видов РНК.

11 класс

Вид работы	Тема	Планируемые результаты	Оборудование
ПР	ПР.№1 Получение коллоидных растворов. Исследование оптических свойств коллоидных растворов. Коагулирующее действие различных ионов.	Исследовать оптические свойства коллоидных растворов. Уметь объяснять наблюдаемое светорассеивание, эффект Фарадея—Тиндаля. Изучить коагулирующее действие различных ионов на гидрозоль гидроксида железа (III)	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы. Турбидиметр (датчик оптической мутности), электроплитка из комплекта комбинированной лабораторной бани, бюретки
ПР	ПР.№2 Тепловой эффект растворения веществ в воде. Изучение зависимости растворимости вещества от температуры.	Уметь экспериментально определить тепловой эффект растворения неорганических веществ: серной кислоты, гидроксида натрия и нитрата аммония. Уметь экспериментально определять зависимость растворимости неорганических веществ от температуры	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы. Терморезисторный датчик температуры, электроплитка из комплекта комбинированной лабораторной бани
ПР	ПР.№3 Приготовление раствора с заданной массовой долей растворенного вещества. Приготовление раствора заданной молярной концентрации.	Уметь производить расчеты по химическим формулам.	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы.
	ПР.№4 Экспериментальное определение концентрации ионов меди в выданном растворе методом титрования.	Уметь определять концентрацию слабых кислот в окрашенных растворах методами кондуктометрического и потенциометрического титрования. Применить метод прямой кондуктометрии для определения концентрации хлорида натрия в водном растворе	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы Датчики оптической плотности 525 нм и 470 нм, спектрофотометр, весы лабораторные, бюретка, датчик рН, датчик электропроводности, магнитная мешалка,

			автоматическая микропипетка переменного объема на 100– 1000 мкл
ПР	ПР.№5 Экспериментальное определение скорости химической реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.	Уметь получать кинетические данные и интерпретировать их для определения порядков скорости реакции	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы. Магнитная мешалка
ПР	ПР.№6 Влияние температуры на скорость реакции. Экспериментальное определение температурного коэффициента скорости реакции (коэффициента Вант-Гоффа) и энергии активации.	Уметь получать кинетические данные и интерпретировать их для расчёта коэффициента Вант-Гоффа и энергии активации.	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы. Терморезисторный датчик температуры, магнитная мешалка, баня комбинированная лабораторная
ПР	ПР.№7 Зависимость электропроводности раствора от растворителя. Сильные и слабые электролиты. Зависимость концентраций ионов водорода от степени разбавления сильного и слабого электролита.	Определить изменение электропроводности при растворении газообразного хлороводорода в различных растворителях, интерпретировать полученные результаты. На основании экспериментального измерения электропроводности растворов определить, являются ли выданные вещества сильными или слабыми электролитами. Уметь сравнивать и объяснять зависимость рН раствора от концентрации слабой и сильной кислоты.	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы. Датчик рН. Датчик электропроводности
ПР	ПР.№ 8 Получение солей различными способами и исследование их свойств	Уметь исследовать свойства изучаемых веществ, прогнозировать возможность протекания химических реакций, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами. Уметь наблюдать химические реакции и описывать их с помощью языка химии.	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы.
ПР	ПР.№9 Изменение рН в ходе окислительно-восстановительных реакций.	На основании анализа изменения рН установить направленность протекания изучаемых окислительно-восстановительных процессов	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы. Датчик рН.

ПР	ПР.№10 Качественные реакции на галогенид-ионы. Сравнительное определение растворимости галогенидов серебра.	Провести кондуктометрические измерения и на основании полученных данных сравнить растворимость хлорида, бромида и йодида серебра.	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы. Датчик электропроводности, магнитная мешалка, бюретка
ПР	ПР.№11 Качественная реакция на сульфат-ионы. Взаимодействие гидроксида бария с серной кислотой.	Исследовать особенности протекания реакции нейтрализации между растворами серной кислоты и растворами гидроксида бария.	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы. Датчик электропроводности, магнитная мешалка, бюретка
	ПР.№12 Получение газов и исследование их свойств.	Уметь исследовать свойства изучаемых веществ, прогнозировать возможность протекания химических реакций, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы.
ПР	ПР.№13 Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы»	Уметь исследовать свойства изучаемых веществ, прогнозировать возможность протекания химических реакций, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами. Уметь наблюдать химические реакции и описывать их с помощью языка химии.	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы.
ПР	ПР.№14 Решение экспериментальных задач по теме «Получение соединений металлов и исследование их свойств»	Уметь исследовать свойства изучаемых веществ, прогнозировать возможность протекания химических реакций, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами. Уметь наблюдать химические реакции и описывать их с помощью языка химии.	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы.
ПР	ПР.№15 Решение экспериментальных задач по теме «Металлы»	Уметь исследовать свойства изучаемых веществ, прогнозировать возможность протекания химических реакций, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами. Уметь наблюдать химические реакции и описывать их с помощью языка химии.	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы.

ПР	ПР.№16 Определение содержания карбоната кальция в различных объектах.	Уметь исследовать свойства изучаемых веществ, прогнозировать возможность протекания химических реакций, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами. Уметь наблюдать химические реакции и описывать их с помощью языка химии.	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы.
ЛО	ЛО.№1 Получение комплексных соединений алюминия и железа	Уметь описывать строение комплексных соединений.	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы.
ЛО	ЛО. №2 Взаимодействие многоатомных спиртов и глюкозы с фелинговой жидкостью. Качественные реакции на ионы Fe^{2+} и Fe^{3+}	Уметь наблюдать химические реакции и описывать их с помощью языка химии	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы
ЛО	ЛО.№3 Проведение реакций ионного обмена для характеристики свойств электролитов. Реакции, идущие с образованием осадка, газа и воды.	Уметь наблюдать химические реакции и описывать их с помощью языка химии	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы
ЛО	ЛО. №4 Гидролиз карбонатов, сульфатов и силикатов щелочных металлов, нитрата свинца (II) или цинка, хлорида аммония. Исследование среды растворов с помощью индикаторной бумаги. Определение pH растворов хлорида натрия, хлорида цинка, сульфита натрия универсальным индикатором.	Уметь наблюдать химические реакции и описывать их с помощью языка химии. Уметь предсказывать реакцию среды водных растворов солей.	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы
	ЛО №5 Взаимодействие металлов с неметаллами, а также с растворами солей и кислот. Взаимодействие концентрированных серной и азотной кислот с медью. Окислительные свойства перманганата калия в различных средах	Уметь наблюдать химические реакции и описывать их с помощью языка химии. Уметь предсказывать реакцию среды водных растворов солей.	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы
ЛО	ЛО. №6 Качественная реакция на карбонат-ионы. Взаимные превращения карбонатов и гидрокарбонатов.	Уметь исследовать свойства изучаемых веществ, прогнозировать возможность протекания химических реакций, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами. Уметь наблюдать химические реакции и описывать их с помощью языка	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы

		химии.	
ЛО	ЛО. №7 Качественные реакции на катионы меди и серебра	Уметь исследовать свойства изучаемых веществ, прогнозировать возможность протекания химических реакций, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами. Уметь наблюдать химические реакции и описывать их с помощью языка химии.	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы
ЛО	ЛО.№8 Доказательства амфотерности гидроксида цинка	Уметь исследовать свойства изучаемых веществ, прогнозировать возможность протекания химических реакций, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами. Уметь наблюдать химические реакции и описывать их с помощью языка химии.	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы
ЛО	ЛО.№9 Взаимодействие алюминия с растворами кислот и щелочей. Получение и изучение свойств гидроксида алюминия	Уметь исследовать свойства изучаемых веществ, прогнозировать возможность протекания химических реакций, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами. Уметь наблюдать химические реакции и описывать их с помощью языка химии.	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы
ЛО	ЛО. №10 Коллекция железосодержащих руд, чугуна и стали. Получение нерастворимых гидроксидов железа и изучение их свойств. Получение комплексных соединений железа	Уметь исследовать свойства изучаемых веществ, прогнозировать возможность протекания химических реакций, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными веществами. Уметь наблюдать химические реакции и описывать их с помощью языка химии.	Реактивы и оборудование, предусмотренное инструкцией по выполнению работы
ЛО	ЛО№11 Ознакомление с образцами минеральных удобрений.	Уметь характеризовать потребительские свойства изучаемых веществ.	Коллекции
КР	Контрольная работа №1 по теме «Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева»		
КР	Контрольная работа № 2 по теме «Химическая связь и строение вещества»		
КР	Контрольная работа №3 по темам «Закономерности протекания химических реакций и физико-химических процессов» и «Химические реакции в водных растворах»		
КР	Контрольная работа №4 по теме «Окислительно-восстановительные процессы»		
КР	Контрольная работа № 5 по теме «Неметаллы»		

КР	Контрольная работа №6 по теме «Металлы»
КР	Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа по курсу общей химии.

ДЕМОНСТРАЦИИ

- Д.1 Портреты Томсона, Резерфорда, Бора
- Д.2 Портреты Иваненко и Гапона.
- Д.3 Модели орбиталей различной формы.
- Д.4 Портреты Берцелиуса, Деберейнера, Ньюлендса, Менделеева. Различные варианты таблиц периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева
- Д.5 Образцы простых веществ, оксидов и гидроксидов элементов третьего периода и демонстрация их свойств.
- Д.6 Коллекция кристаллических веществ ионного строения, аморфных веществ и изделий из них. Модели кристаллических решёток с ионной связью.
- Д.7 Модели молекул различной архитектуры. Модели кристаллических веществ атомной и молекулярной структуры. Коллекция веществ атомного и молекулярного строения и изделий из них
- Д.8 Портрет Вернера. Демонстрация сухих кристаллогидратов.
- Д.9 Модели кристаллических решёток металлов.
- Д.10 Вода в различных агрегатных состояниях и её фазовые переходы. Возгонка йода или бензойной кислоты.
- Д.11 Образцы дисперсных систем и их характерные признаки.
- Д.12 Образцы (коллекции) бытовых и промышленных аэрозолей, эмульсий и суспензий
- Д.13 Экзотермические процессы на примере растворения серной кислоты в воде. Эндотермические процессы на примере растворения солей аммония
- Д.14 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)
- Д.15 Взаимодействие концентрированных азотной и серной кислот, а также разбавленной азотной кислоты с медью. Свойства соляной, разбавленной серной и уксусной кислот
- Д.16 Взаимодействие гидроксида натрия с солями: сульфатом меди(II) и хлоридом аммония. Получение и свойства гидроксида меди(II)
- Д.17 Свойства растворов солей сульфата меди и хлорида железа(III)
- Д.18 Ознакомление с коллекцией химических источников тока (батарейки, свинцовые аккумуляторы и т. д.)
- Д.19 Получение водорода и его свойства
- Д.20 Коллекция «Галогены — простые вещества».
- Д.21 Получение кислорода разложением перманганата калия и нитрата натрия. Получение оксидов из простых и сложных веществ
- Д.22 Разложение пероксида водорода, его окислительные свойства в реакции с гидроксидом железа(II) и восстановительные свойства в реакции с кислым раствором перманганата калия
- Д.23 Ознакомление с коллекцией природных соединений серы Горение серы. Взаимодействие серы с металлами: алюминием, цинком, железом
- Д.24 Доказательство наличия сульфид-иона в растворе
- Д.25 Качественные реакции на сульфит-анионы
- Д.26 Получение и разложение хлорида аммония. Качественная реакция на ион аммония
- Д.27 Получение оксида азота(IV) реакцией взаимодействия меди с концентрированной азотной кислотой. Взаимодействие оксида азота(IV) с водой.

- Д.28** Горение фосфора, растворение оксида фосфора(V) в воде. Качественная реакция на фосфат-анион.
- Д.29** Коллекция минеральных удобрений.
- Д.30** Коллекция природных соединений углерода. Кристаллические решётки алмаза и графита.
- Д.31** Ознакомление с коллекцией природных силикатов и продукцией силикатной промышленности.
- Д.32** Получение кремниевой кислоты взаимодействием раствора силиката натрия с сильной кислотой, растворение кремниевой кислоты в щёлочи, разложение при нагревании
- Д.33** Образцы щелочных металлов.
- Д.34** Взаимодействие щелочных металлов с водой. Реакция окрашивания пламени солями щелочных металлов
- Д.35** Образцы металлов ПА-группы.
- Д.36** Взаимодействие кальция с водой. Горение магния в воде и твёрдом углекислом газе. Качественные реакции на катионы магния, кальция, бария. Реакции окрашивания пламени солями металлов ПА-группы
- Д.37** Получение жёсткой воды и устранение жёсткости
- Д.38** Получение и исследование свойств гидроксида хрома (III). Окислительные свойства дихромата калия
- Д.39** Окислительные свойства перманганата калия.

КАЛЕНДАРНО – ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс

Раздел/ тема/час.	Тема урока	Виды деятельности учащихся
Начальные понятия органической химии 12 часов	<p>УР.№1 Предмет органической химии. Органические вещества.</p> <p>Д.1 Коллекция органических веществ, материалов и изделий из них.</p>	<p>Сравнивать органические и неорганические вещества и аргументировать относительность деления химии на органическую и неорганическую. Описывать основные этапы развития органической химии. Объяснять многообразие органических соединений способностью атомов углерода соединяться в различные цепи.</p>
	<p>УР.№2 Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова</p> <p>УР.№3 Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова</p> <p>Д.2 Шаростержневые и объёмные модели (модели Стюарта—Бриглеба) этанола и диэтилового эфира, бутана и изобутана.</p>	<p>Характеризовать понятие «заместитель»</p> <p>Различать понятия «валентность» и «степень окисления». Характеризовать основные предпосылки создания теории строения органических соединений и роль А. М. Бутлерова в ней. Формулировать основные положения теории химического строения и иллюстрировать их примерами. Объяснять явление изомерии и свойства изомеров на основе их химического строения. Записывать эмпирическую, молекулярную и структурную формулы органических соединений.</p>
	<p>УР. №4 Концепция гибридизации атомных орбиталей.</p> <p>Д.3 Демонстрационная таблица «Различные гибридные состояния атома</p>	<p>Характеризовать нормальное и возбуждённое состояния атомов химических элементов на примере атома углерода. Отражать эти состояния с</p>

	<p>углерода». Шаростержневые и объёмные модели метана, этилена и ацетилен.</p> <p>УР.№5 Классификация органических соединений.</p> <p>УР.№6 Классификация органических соединений.</p> <p>Д.4 Образцы органических соединений различных классов. Модели органических соединений с различными функциональными группами. Обобщающая таблица «Основные классы органических соединений»</p> <p>УР.№7 Принципы номенклатуры органических соединений.</p> <p>УР.№8 Принципы номенклатуры органических соединений.</p> <p>Д.5 Таблицы «Названия алканов и алкильных заместителей», «Основные классы органических соединений»</p> <p>Ур.№9 Классификация реакций в органической химии</p> <p>УР.№10 Классификация реакций в органической химии</p> <p>Д.6 Обесцвечивание бромной воды этиленом. Получение этилена. дегидратацией этанола.</p> <p>УР.№11 ПР.№1 Качественное определение углерода, водорода, хлора и серы в органических соединениях.</p> <p>УР.№12 Обобщение и систематизация знаний по классификации и номенклатуре органических соединений.</p>	<p>помощью электронной и электронно-графической формул. Описывать образование σ- и π-связей в молекулах органических соединений с одинарными, двойными и тройными связями. Устанавливать взаимосвязь между валентными состояниями атома углерода и геометрией молекул органических соединений.</p> <p>Классифицировать органические соединения по различным основаниям: по элементному составу, по строению углеродного скелета, по наличию функциональных групп.</p> <p>Классифицировать углеводороды: по кратности связи и по наличию цикла. Определять принадлежность органического соединения к тому или иному типу или классу.</p> <p>Сравнивать рациональную номенклатуру и номенклатуру IUPAC. Называть органические соединения в соответствии с принципами IUPAC и, наоборот, записывать формулы органических соединений по их названиям.</p> <p>Сравнивать классификацию реакций в органической и неорганической химии. Определять тип и вид химической реакции с участием органических веществ. Наблюдать и описывать демонстрационный химический эксперимент.</p> <p>Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства органических веществ, экспериментально доказывать элементный состав исследуемого вещества на основании качественных реакций. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе.</p> <p>Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом.</p>
Предельные	УР.№1 Алканы: строение молекул,	Характеризовать электронное и

<p>углеводороды 6 часов</p>	<p>гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Д.7 Шаростержневые модели молекул алканов для иллюстрации свободного вращения вокруг связи С—С, а также заслонённой и заторможенной конформаций этана.</p> <p>УР.№2 Способы получения алканов.</p> <p>УР.№3 Свойства алканов. Д.8 Обнаружение воды, сажи, углекислого газа в продуктах горения свечи, отношение бензина к бромной воде и раствору $KMnO_4$</p> <p>УР.№4 Применение алканов.</p> <p>УР.№5 Циклоалканы. Д.9 Шаростержневые модели циклогексана (конформации «кресло» и «ванна»), диметилциклопропана (<i>цис</i>-, <i>транс</i>-изомеры). Таблица «Строение циклоалканов. Конформации» УР.№6 ПР.№2 Изготовление моделей молекул алканов и галогеналканов.</p>	<p>пространственное строение молекул метана и его гомологов. Описывать гомологический ряд алканов. Различать гомологи и изомеры алканов. Называть алканы в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC. Различать первичный, вторичный, третичный, четвертичный атомы углерода. Характеризовать основные промышленные и лабораторные способы получения алканов.</p> <p>Устанавливать зависимость между количественным составом молекул алканов и их физическими свойствами. Иллюстрировать переход количественных отношений в качественные на основе гомологического ряда алканов. Описывать взаимное влияние атомов в молекулах алканов и устанавливать взаимосвязи между электронным строением молекул алканов и индукционным эффектом. Характеризовать свободно-радикальный механизм реакций замещения. Давать прогнозы реакционной способности алканов и подтверждать их характеристикой химических свойств алканов. Наблюдать и описывать химический эксперимент</p> <p>Устанавливать зависимость между свойствами и применением алканов. Характеризовать гомологический ряд, строение, свойства и применение циклоалканов. Описывать способы получения и применения циклоалканов на основе свойств. Моделировать строение молекул изучаемых веществ.</p>
<p>Непредельные углеводороды 12 часов</p>	<p>УР.№1 Алкены: гомологический ряд, изомерия и номенклатура Д.10 Объёмные модели <i>цис</i>-, <i>транс</i>-изомеров алкенов.</p> <p>УР.№2 Способы получения алкенов.</p>	<p>Конкретизировать sp^2-гибридизацию орбиталей для молекулы этилена. Характеризовать гомологический ряд алкенов. Обобщать и углублять знания об изомерии на примере изомерии алкенов: структурной и пространственной. Называть алкены в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC. Различать гомологи и изомеры алкенов. Различать промышленные способы получения алкенов: крекинг алканов, входящих в состав нефти и попутного нефтяного газа, дегидрирование алканов. Предлагать лабораторные способы</p>

	<p>УР.№3 Свойства алкенов.</p> <p>УР.№4 Применение алкенов.</p> <p>УР.№5 ПР.№3 Получение этилена и изучение его свойств. Взаимодействие этилена с раствором перманганата калия.</p> <p>УР.№6 Основные понятия химии высокомолекулярных соединений ЛО.1 Ознакомление с коллекцией полимеров основе этиленовых углеводородов ПР.№4 Систематический качественный анализ искусственных полимеров. Определение температур размягчения полимеров.</p> <p>УР.№7 Алкадиены: классификация и строение. Д.11 Модели молекул алкадиенов с изолированными, кумулированными и сопряжёнными двойными связями.</p>	<p>получения конкретных алканов. Формулировать правило Зайцева и записывать уравнения реакций в соответствии с ним.</p> <p>Описывать взаимное влияние атомов в молекулах алкенов и мезомерный эффект. Прогнозировать реакционную способность алкенов на основе электронного строения их молекул. Характеризовать механизм реакций электрофильного присоединения (галогенирование, гидрирование, гидрогалогенирование, гидратация) и реакции полимеризации. Сравнить правила Марковникова и Зайцева.</p> <p>Устанавливать зависимость между свойствами алкенов и их применением.</p> <p>Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства органических веществ. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе.</p> <p>Описывать реакции полимеризации и использовать понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации, линейные, разветвлённые и сетчатые (шитые), полимеры, термопластичные и термореактивные полимеры, стереорегулярные и нестереорегулярные полимеры. Классифицировать полимеры по различным признакам: по строению, способам получения и отношению к нагреванию. Различать полимеризацию и поликонденсацию. Характеризовать применение важнейших представителей полимеров на основе этиленовых углеводородов и их производных.</p> <p>Описывать алкадиены как углеводороды с двумя двойными связями. Предлагать общую формулу диенов и называть их в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC. Различать изомерию алкадиенов: межклассовую, углеродного скелета, взаимного положения кратных связей,</p>
--	--	--

	<p>УР.№8 Способы получения алкадиенов УР.№9 Свойства и применение алкадиенов.</p> <p>УР.№10 Каучуки и резины. Д.12 Ознакомление с коллекцией «Каучуки и резины»</p> <p>УР.№11 Алкины: строение молекул, изомерия, номенклатура, гомологический ряд, и способы получения. Д.13 Объёмные модели алкинов.</p> <p>УР.№12 Свойства и применение алкинов. Д.14 Взаимодействие ацетилена с бромной водой.</p> <p>УР.№13 ПР.№5 Получение ацетилена и изучение его свойств. Взаимодействие</p>	<p>геометрическую. Характеризовать строение сопряжённых алкадиенов. Сравнить химические свойства алкенов и алкадиенов. Выявлять особенности реакции полимеризации сопряжённых алкадиенов. Характеризовать физические и химические свойства диенов. Описывать нахождение в природе и применение алкадиенов. Давать характеристику терпенам и их представителям.</p> <p>Характеризовать каучуки как продукты полимеризации сопряжённых алкадиенов. Устанавливать взаимосвязь между стереорегулярностью и эластичностью каучуков. Описывать проблему синтеза каучуков и роль С. В. Лебедева в её решении. Различать синтетические каучуки и исходные мономеры. Характеризовать резину как продукт вулканизации каучуков.</p> <p>Конкретизировать <i>sp</i>-гибридизацию орбиталей для молекулы ацетилена. Характеризовать гомологический ряд алкинов и изменение физических и химических свойств в этом ряду. Обобщать и углублять знания об изомерии на примере изомерии алкинов: углеродного скелета, положения тройной связи, межклассовой. Называть алкины в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC. Различать гомологи и изомеры алкинов. Характеризовать способы получения алкинов.</p> <p>Подтверждать свой прогноз химических свойств алкинов реакциями присоединения, выделять их особенности. Использовать закономерности протекания реакций присоединения (правило Эльтекова). Устанавливать взаимосвязь между строением молекулы ацетилена и его кислотными свойствами. Характеризовать реакции окисления: горение, взаимодействие ацетилена с бромной водой. Наблюдать и описывать химический эксперимент. Устанавливать взаимосвязь между свойствами ацетилена и его применением. Характеризовать области применения гомологов ацетилена. Описывать полимеры на основе ацетилена. Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными</p>
--	---	---

	ацетилен с раствором перманганата калия.	приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства органических веществ. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе.
Ароматические углеводороды 7 часов	<p>УР.№1 Арены: строение молекул, гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Д.14 Шаростержневые и объемные модели бензола и его гомологов.</p> <p>УР.№2 Способы получения аренов.</p> <p>УР.№3 Свойства бензола. ЛО.2 Физические и химические свойства бензола.</p> <p>УР.№4 Свойства гомологов бензола. Применение аренов.</p> <p>УР.№5 Обобщение и систематизация знаний по углеводородам. УР.№6 Обобщение и систематизация знаний по углеводородам.</p> <p>УР.№7 Контрольная работа №1 по темам «Предельные углеводороды», «Непредельные углеводороды», «Арены»</p>	<p>Характеризовать бензол как представителя аренов и особенности электронного строения молекулы бензола и полуторной связи. Описывать изомерию взаимного расположения заместителей в бензольном кольце. Записывать формулы изомеров и гомологов бензола и называть их</p> <p>Различать и описывать промышленные и лабораторные способы получения бензола. Осуществлять перенос знаний об алкинах на арены на примере реакции Зелинского.</p> <p>Характеризовать физические свойства бензола. Устанавливать взаимосвязь между электронным строением молекулы бензола и его реакционной способностью. Прогнозировать типы химических реакций, характеризующих бензол, и конкретизировать их примерами. Проводить лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реактивами. Описывать физические свойства гомологов бензола. Устанавливать зависимость между боковой цепью и нарушением электронной плотности сопряженного π-облака в молекулах гомологов бензола под влиянием ориентантов первого и второго рода. Характеризовать взаимное влияние атомов в молекулах алкилбензолов на примере реакции замещения и окисления. Устанавливать взаимосвязи между свойствами гомологов бензола и областями их применения.</p> <p>Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом</p>
Природные	УР.№1 Природный газ и попутный	Описывать природный газ как

<p>источники углеводородов. 5 часов</p>	<p>нефтяной газ.</p> <p>УР.№2 Нефть.</p>	<p>естественную смесь углеводородов. Различать природный и попутный нефтяные газы. Характеризовать состав попутных нефтяных газов и их фракции. Характеризовать области промышленного применения природного газа и попутного нефтяного газов и основные направления их переработки. Характеризовать физические свойства нефти и описывать её состав. Аргументировать роль углеводородов в международном сотрудничестве и экономике России и необходимость соблюдения норм экологической безопасности при транспортировке газа, нефти и нефтепродуктов.</p>
	<p>УР.№3 Промышленная переработка нефти. Д.15 Коллекция «Нефть и нефтепродукты».</p>	<p>Устанавливать внутрипредметные связи между изучаемым и изученным учебным материалом на примере способов промышленной переработки нефти и нефтепродуктов и способами получения алканов. Устанавливать взаимосвязь между физическими свойствами компонентов нефти и способами её переработки. Характеризовать ректификацию нефти, крекинг нефтепродуктов и риформинг. Устанавливать взаимосвязь между составом, строением и свойствами фракций нефти и другими нефтепродуктами и их применением в народном хозяйстве. Различать термический, каталитический крекинги и гидрокрекинг. Аргументировать зависимость детонационной стойкости бензина от строения молекул его компонентов и предлагать способы повышения октанового числа.</p>
	<p>УР.№4 Промышленная переработка нефти. Д.15 Коллекция «Нефть и нефтепродукты».</p>	<p>Устанавливать взаимосвязь между биологией (каменноугольный период) и химией (каменный уголь и его переработка). Характеризовать коксование каменного угля и его продукты: кокс, каменноугольная смола, надсмольная вода, коксовый газ. Раскрывать значение кокса и продуктов коксования в народном хозяйстве</p>
<p>Кислородсодержащие органические вещества. Спирты и</p>	<p>УР.№1 Спирты: классификация и строение. Д.17 Шаростержневые модели молекул одноатомных и многоатомных спиртов. Таблицы «Кислородсодержащие</p>	<p>Определять принадлежность органических соединений к определённому классу спиртов и их конкретной группе. Характеризовать электронное и пространственное строение</p>

<p>фенолы. 11 часов</p>	<p>органические соединения» и «Классификация спиртов» УР.№2 Гомологический ряд алканолов: изомерия и номенклатура.</p> <p>УР.№3 Способы получения спиртов.</p> <p>УР.№4 Свойства спиртов. Д.18 Физические свойства этанола, пропанола-1, бутанола-1. Взаимодействие натрия со спиртом. Сравнение реакций горения этилового и пропилового спиртов. ЛО.3 Окисление этанола и пропанола-2 оксидом меди (I)</p> <p>УР.№5 Применение спиртов. Отдельные представители алканолов.</p> <p>УР.№6 Многоатомные спирты. ЛО.4 Растворение глицерина в воде. Взаимодействие глицерина со свежесажженным гидроксидом меди (II)</p> <p>УР. №7 ПР.№6 Исследование физических свойств спиртов. Сравнение температуры кипения одноатомных спиртов. Сравнение температур кипения изомеров. Изучение испарения</p>	<p>функциональной гидроксильной группы.</p> <p>Характеризовать гомологический ряд алканолов и выводить их общую формулу. Прогнозировать изомерию алканолов на основе анализа их молекул и конкретизировать примерами. Записывать формулы алканолов различного строения и называть их в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC</p> <p>Характеризовать промышленные и лабораторные способы получения спиртов. Знать способы получения наиболее значимых алканолов.</p> <p>Устанавливать взаимосвязь между межмолекулярной водородной связью с физическими свойствами спиртов. Делать выводы о закономерностях изменения физических свойств в гомологическом ряду алканолов. Характеризовать общие и особенные свойства алканолов. Описывать механизм реакции нуклеофильного замещения. Устанавливать генетическую связь между галогеноалканами и спиртами, алкенами и спиртами, гидроксильными и карбонильными соединениями. Проводить лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реактивами</p> <p>Устанавливать взаимосвязь между свойствами спиртов и их применением. Аргументировать свою убежденность в пагубных последствиях алкоголизма.</p> <p>Классифицировать спирты по принципу атомности. Прогнозировать виды изомерии для многоатомных спиртов на основе состава их молекул и называть их.</p> <p>Устанавливать взаимосвязи между получением, свойствами и применением многоатомных спиртов: этиленгликоля и глицерина. Распознавать многоатомные спирты с помощью качественной реакции. Проводить лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реактивами</p> <p>Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно</p>
-----------------------------	---	---

	<p>органических веществ.</p> <p>УР.№8 Фенолы.</p> <p>УР.№9 Свойства и применение фенолов. Д.19 Растворимость фенола в воде при обычной и повышенной температурах. Вытеснение фенола из фенолята натрия угольной кислотой. Качественные реакции на фенол: обесцвечивание бромной воды и с раствором FeCl₃. Обесцвечивание раствора KMnO₄.</p> <p>УР.№10 Обобщение и систематизация знаний по спиртам и фенолу.</p> <p>УР.№11 Контрольная работа №2 по теме «Спирты и фенолы»</p>	<p>обращаться с ними. Исследовать свойства органических веществ. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе.</p> <p>Различать спирты и фенолы, одно-, двухатомные и т. д. фенолы. Записывать их формулы и называть фенолы. Характеризовать гомологический ряд одноатомных фенолов. Устанавливать генетическую связь между классами неорганических соединений на основе способов получения фенола</p> <p>Характеризовать химические свойства фенола на основе состава и строения его молекулы и взаимного влияния атомов в ней. Описывать реакции электрофильного замещения в бензольном кольце. Устанавливать зависимость между применением фенола и его свойствами. Наблюдать и описывать демонстрационный эксперимент.</p> <p>Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом</p>
<p>Альдегиды и кетоны 7 часов</p>	<p>УР.№1 Альдегиды: гомологический ряд, изомерия и номенклатура Д.20 Шаростержневые и Стюарта— Бриглеба модели альдегидов.</p> <p>УР.№2 Способы получения альдегидов.</p> <p>УР.№3 Свойства и применение альдегидов УР.№4 Свойства и применение альдегидов. ЛО.5 Ознакомление с физическими свойствами альдегидов (ацетальдегид и водный раствор формальдегида). Реакция «серебряного зеркала». Реакция с гидроксидом меди(II)</p>	<p>Описывать состав и строение молекул альдегидов. Различать карбонильную и альдегидную группы. Характеризовать гомологический ряд альдегидов. Прогнозировать изомерию альдегидов на основе анализа их молекул и конкретизировать примерами. Записывать формулы альдегидов и давать им названия в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC</p> <p>Характеризовать основные способы получения альдегидов. Устанавливать генетическую связь между спиртами и альдегидами, углеводородами и альдегидами, алкинами и альдегидами.</p> <p>Характеризовать химические свойства альдегидов на основе состава и строения их молекул.</p> <p>Проводить лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реактивами. Наблюдать химические явления и</p>

	<p>при нагревании</p> <p>УР.№5 Кетоны: гомологический ряд, изомерия и номенклатура. Способы получения кетонов.</p> <p>УР.№6 Свойства и применение кетонов. Д.21 Отношение ацетона к воде. Ацетон как органический растворитель</p> <p>УР.№7 ПР.№7 Получение уксусного альдегида окислением этанола. Тепловой эффект реакции окисления этанола. Исследование свойств альдегидов и кетонов.</p>	<p>фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе</p> <p>Различать альдегиды и изомерные им кетоны. Характеризовать гомологический ряд кетонов. Прогнозировать виды изомерии на основе состава кетонов. Описывать способы получения кетонов и на этой основе устанавливать генетическую связь между классами органических соединений. Записывать формулы кетонов и давать им названия в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC.</p> <p>Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства органических веществ. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе</p>
<p>Карбоновые кислоты и их производные 13 часов</p>	<p>УР.№1 Карбоновые кислоты: классификация и строение Д.22 Шаростержневые модели молекул карбоновых кислот. Таблица «Классификация карбоновых кислот»</p> <p>УР.№2 Предельные одноосновные карбоновые кислоты. Д.23 Физические свойства муравьиной, уксусной, пальмитиновой и стеариновой кислот</p> <p>УР.№3 Способы получения карбоновых кислот</p> <p>УР.№4 Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. ПР.№8 Определение электропроводности и pH раствора уксусной кислоты. Изучение силы одноосновных карбоновых кислот. Распознавание растворов органических</p>	<p>Описывать строение карбоксильной группы. Классифицировать карбоновые кислоты по природе углеводородного радикала, по числу карбоксильных групп. Характеризовать нахождение карбоновых кислот в природе и их биологическую роль</p> <p>Характеризовать гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Устанавливать зависимость между их составом и физическими свойствами. Связывать межмолекулярную водородную связь с физическими свойствами кислот. Записывать формулы предельных одноосновных карбоновых кислот различного строения и называть их в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC</p> <p>Характеризовать общие и особенные способы получения карбоновых кислот. Устанавливать генетическую связь между карбоновыми кислотами и другими классами органических соединений. Устанавливать зависимость между их составом и физическими свойствами. Связывать межмолекулярную водородную связь с физическими свойствами кислот.</p>

	<p>кислот. УР.№5 Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот</p> <p>УР.№6 Важнейшие представители карбоновых кислот и их применение Д.24 Коллекция органических кислот.</p> <p>УР.№7 Соли карбоновых кислот. Мыла ПР.№9 Исследование растворов хозяйственного и туалетного мыла, синтетических моющих средств.</p> <p>УР.№8 Сложные эфиры Д.25 Шаростержневые модели молекул сложных эфиров и изомерных им карбоновых кислот. ЛО.6 Ознакомление с образцами сложных эфиров. ПР.№10 Получение сложных эфиров. Щелочной гидролиз этилацетата.</p> <p>УР. №9 Воски и жиры Д.26 Отношение сливочного, подсолнечного, машинного масел и маргарина к водным растворам брома и $KMnO_4$.</p> <p>УР.№10 ПР.№11 Свойства высших карбоновых кислот. Сравнение температур плавления цис- и трансизомеров. Определение температуры плавления стеариновой и пальмитиновой кислот. УР.№11 ПР.№12 Химические свойства карбоновых кислот. Исследование свойств карбоновых кислот и их</p>	<p>Прогнозировать химические свойства карбоновых кислот на основе состава и строения их молекул. Подтверждать эти прогнозы характеристикой общих и особенных свойств карбоновых кислот. Классифицировать карбоновые кислоты по различным основаниям. Называть представителей основных групп карбоновых кислот, записывать их формулы, характеризовать свойства, способы получения и применение.. Характеризовать способы получения и химические свойства солей карбоновых кислот. Описывать мыла как натриевые и калиевые соли жирных карбоновых кислот. Характеризовать жёсткость воды и предлагать способы её устранения. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе Характеризовать строение, номенклатуру, изомерию сложных эфиров. Описывать физические свойства и способы получения сложных эфиров. Прогнозировать химические свойства сложных эфиров и конкретизировать прогноз реакциями гидролиза и горения. Устанавливать взаимосвязь между свойствами и применением сложных эфиров. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе Характеризовать состав и строение восков и жиров. На основе состава предсказывать химические свойства и конкретизировать прогноз важнейшими реакциями: омыления, гидрирования растительных жиров. Устанавливать межпредметные связи между химией и биологией. Раскрывать способы замены жиров в технике пищевой сырьём Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства органических веществ. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты</p>
--	---	---

	<p>производных УР.№12 Обобщение и систематизация знаний по альдегидам, кетонам, карбоновым кислотам, сложным эфирам и жирам</p> <p>УР.№13 Контрольная работа №3 по темам «Альдегиды и кетоны», «Карбоновые кислоты и их производные»</p>	<p>Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом</p>
<p>Углеводы 10 часов</p>	<p>УР.№1 Углеводы: строение и классификация Д.27 Образцы углеводов и изделий из них. Таблица «Классификация углеводов»</p> <p>УР.№2 Моносахариды. Пентозы</p> <p>УР.№3 Моносахариды. Гексозы</p> <p>УР.№4 Моносахариды. Гексозы ЛО.7 Ознакомление с физическими свойствами глюкозы. Взаимодействие глюкозы с гидроксидом меди(II) при комнатной температуре и при нагревании.</p> <p>УР.№5 Дисахариды. Д.28 Отношение растворов сахарозы и мальтозы к гидроксиду меди(II).</p> <p>УР.№6 Полисахариды. Крахмал Д.29 Ознакомление с физическими свойствами крахмала. Получение</p>	<p>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. Устанавливать межпредметные связи между химией и биологией.</p> <p>Характеризовать оптические изомеры как следствие наличия в молекуле моносахаридов ассиметричного атома углерода. Различать моносахариды L- и D-ряда. Отражать строение молекул моносахаридов с помощью формул Фишера. Различать рибозу и дезоксирибозу по составу, строению и биологической роли</p> <p>Характеризовать оптические изомеры глюкозы как следствие наличия в молекуле моносахаридов ассиметричного атома углерода. Различать гексозы D-ряда для α- и β-глюкозы. Отражать строение молекул моносахаридов с помощью формул Хеурса. Различать глюкозу и фруктозу по составу, строению и биологической роли. Проводить лабораторные опыты с соблюдением правил техники безопасности и экологически грамотного обращения с оборудованием и реактивами. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе</p> <p>Характеризовать строение молекул дисахаридов и записывать уравнения реакций гидролиза. Различать сахарозы, мальтозы и лактозу по составу, строению и биологической роли. Описывать промышленное производство сахарозы из сахарной свёклы</p> <p>Характеризовать состав и строение крахмала как продукта реакции поликонденсации α-глюкозы, химические свойства крахмала. Описывать геометрию</p>

	<p>крахмального клейстера. ЛО.8 Взаимодействие крахмала с йодом. Кислотный и ферментативный гидролиз крахмала.</p> <p>УР. №7 Целлюлоза ЛО.9 Ознакомление с коллекцией волокон</p> <p>УР.№8 ПР.№13 Исследование свойств углеводов</p> <p>УР.№9 Обобщение и систематизация знаний по углеводам</p> <p>УР.№10 Контрольная работа 4 по теме «Углеводы»</p>	<p>полимерных цепей крахмала. Записывать уравнение ступенчатого гидролиза крахмала. Идентифицировать крахмал с помощью качественной реакции</p> <p>Описывать строение полимерной цепочки молекулы целлюлозы, как продукта реакции поликонденсации β-глюкозы.</p> <p>Характеризовать химические свойства целлюлозы, её нахождение в природе и биологическую роль. Сравнить крахмал и целлюлозу</p> <p>Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства органических веществ. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты</p> <p>Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом</p>
<p>Азотсодержащие органические вещества 14 часов</p>	<p>УР.№1 Амины: классификация, строение, изомерия и номенклатура.</p> <p>УР.№2 Способы получения аминов.</p> <p>УР.№3 Свойства и применение аминов ПР. №14 Свойства предельных и ароматических аминов. Сравнение основных свойств аммиака и метиламина. Изучение основных свойств анилина.</p>	<p>Характеризовать строение, классификацию, изомерию и номенклатуру алифатических и ароматических аминов.</p> <p>Описывать гомологические ряды алифатических и ароматических аминов. Различать гомологи и изомеры алифатических и ароматических аминов.</p> <p>Характеризовать способы получения ароматических и алифатических аминов.</p> <p>Раскрывать роль личности в истории химии на примере реакции Зинина. Устанавливать генетическую взаимосвязь между алканами и аминами, спиртами и аминами, нитросоединениями и аминами.</p> <p>На основе состава и строения молекул аминов прогнозировать их основные свойства и подтверждать прогноз уравнениями химических реакций.</p> <p>Устанавливать взаимосвязи между свойствами и областями применения аминов. Раскрывать роль ароматических аминов в производстве красителей.</p>

	<p>УР.№4 Аминокислоты: строение молекул, классификация и получение</p> <p>УР.№5 Свойства и применение аминокислот.</p> <p>УР. №6 Белки ЛО.10 Денатурация белков Цветные реакции на белки. Растворение белков в воде и их коагуляция. Обнаружение белка в курином яйце и молоке</p> <p>УР.№7 ПР. №15 Свойства аминокислот. Определение среды растворов аминокислот. Кислотные свойства аминокислот.</p> <p>УР. №8 Нуклеиновые кислоты Д.30 Модели ДНК и различных видов РНК.</p>	<p>Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства органических веществ. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты</p> <p>Характеризовать строение, классификацию, изомерию и номенклатуру аминокислот. Описывать способы получения аминокислот. Раскрывать роль аминокислот в обмене веществ в живых организмах. Устанавливать генетическую взаимосвязь между карбоновыми кислотами и аминокислотами. На основе анализа состава аминокислот прогнозировать их амфотерные свойства</p> <p>На основе состава и строения молекул аминокислот прогнозировать их амфотерные свойства и подтверждать прогноз уравнениями химических реакций. Раскрывать роль межмолекулярной дегидратации молекул аминокислот в образовании белковых молекул и получении пептидов. Устанавливать взаимосвязь между свойствами и применением аминокислот и пептидов. Обнаруживать аминокислоты с помощью нингидрина.</p> <p>Характеризовать полимерную природу белков и структуры их молекул. Описывать физические и химические свойства белков. Распознавать белки с помощью качественных реакций. На основе межпредметных связей с биологией раскрывать биологическую роль белков в живых организмах.</p> <p>Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства органических веществ. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты</p> <p>Описывать строение и структуры молекул нуклеиновых кислот. Называть составные части нуклеотидов и классифицировать их.</p>
--	--	--

	<p>УР.№9 Обобщение и систематизация знаний по азотсодержащим органическим соединениям</p> <p>УР.№10 Контрольная работа №5 по теме «Азотсодержащие органические соединения»</p> <p>УР.№11 ПР.№16 Идентификация органических соединений.</p> <p>УР.№12 Обобщение знаний по курсу органической химии</p> <p>УР.№13 Обобщение знаний по курсу органической химии</p> <p>УР.№14 Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа по курсу органической химии.</p>	<p>Сравнивать РНК и ДНК. Характеризовать роль нуклеиновых кислот в передаче наследственных свойств организмов</p> <p>Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом</p> <p>Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Исследовать свойства органических веществ. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты</p> <p>Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом</p>
<p>Химия и общество 4 часа</p>	<p>УР.№1 Химия и здоровье.</p> <p>УР.№2 Химия в повседневной жизни.</p> <p>УР.№3 Химия в промышленности.</p> <p>УР.№4 Химия и энергетика.</p>	<p>Характеризовать строение молекул лекарств, ферментов, витаминов, гормонов. Раскрывать проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Осознавать вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (курение, употребление алкоголя, наркомания). Знать нормы рационального питания, пищевые добавки, основы пищевой химии.</p> <p>Знать: Моющие и чистящие средства. Репелленты, инсектициды. Средства личной гигиены и косметики. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.</p> <p>Промышленная органическая химия. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений</p> <p>Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Альтернативные источники энергии.</p>

КАЛЕНДАРНО – ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 класс

Раздел/ тема/час.	Тема урока	Виды деятельности учащихся
Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева 10 часов	<p>УР.№1 Строение атома Д.1 Портреты Томсона, Резерфорда, Бора</p> <p>УР.№2 Строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные реакции Д.2 Портреты Иваненко и Гапона</p> <p>УР.№3 Состояние электронов в атоме. Д.3 Модели орбиталей различной формы</p> <p>УР.№4 Электронные конфигурации атомов</p> <p>УР.№5 Электронные конфигурации атомов</p> <p>УР.№6 Строение атома и периодический закон Д. И. Менделеева Д.4 Портреты Берцелиуса, Деберейнера, Ньюлендса, Менделеева. Различные варианты таблиц периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева</p> <p>УР.№7 Строение атома и периодическая система Д. И. Менделеева</p> <p>УР.№8 Положения элемента в периодической системе и его свойства. Значение периодического закона Д.5 Образцы простых веществ, оксидов и гидроксидов элементов третьего периода и демонстрация их свойств</p>	<p>Аргументировать сложное строение атома и состоятельность различных моделей, отражающих это строение. Формулировать постулаты Бора. Характеризовать корпускулярно-волновой дуализм частиц микромира</p> <p>Характеризовать состав атомного ядра. Различать нуклоны и нуклиды, изобары и изотопы. Формулировать современное определение понятия «химический элемент». Записывать уравнения ядерных реакций.</p> <p>Описывать состояние электрона в атоме. Различать понятия «орбиталь» и «электронное облако». Классифицировать орбитали и описывать их. Устанавливать взаимосвязи между квантовыми числами и строением электронной оболочки атома. Осуществлять внутрипредметные связи с курсом основной школы и курсом органической химии.</p> <p>Описывать строение электронных оболочек атомов.</p> <p>Записывать электронные и электронно-графические формулы атомов химических элементов.</p> <p>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</p> <p>Раскрывать физический смысл порядкового номера элемента, номера периода и группы. Объяснять периодическое изменение свойств химических элементов особенностями строения их атомов</p> <p>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</p>

	<p>УР.№9 Обобщение и систематизация знаний по теме «Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева»</p> <p>УР.№10 Контрольная работа №1 по теме «Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева»</p>	<p>образованных ими веществ на основании их положения в периодической системе. Характеризовать значение периодического закона и периодической системы</p> <p>Выполнять тесты и упражнения, решать задачи и упражнения по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом</p>
<p>Химическая связь и строение вещества 10 часов</p>	<p>УР.№1 Ионная химическая связь. Д.6 Коллекция кристаллических веществ ионного строения, аморфных веществ и изделий из них. Модели кристаллических решёток с ионной связью.</p> <p>УР. №2 Ковалентная химическая связь и механизмы её образования Д.7 Модели молекул различной архитектуры. Модели кристаллических веществ атомной и молекулярной структуры. Коллекция веществ атомного и молекулярного строения и изделий из них</p> <p>УР.№3 Комплексные соединения. Д.8 Портрет Вернера. Демонстрация сухих кристаллогидратов. ЛО.1Получение комплексных органических и неорганических соединений.</p> <p>УР.№4 Классификация и номенклатура комплексных соединений, диссоциация их в растворах. Значение комплексных соединений ЛО.2 Взаимодействие многоатомных спиртов и глюкозы с фелинговой жидкостью. Качественные реакции на ионы Fe^{2+} и Fe^{3+}</p> <p>УР.№5 Металлическая химическая связь. Д.9 Модели кристаллических решёток металлов</p> <p>УР.№6 Агрегатные состояния веществ и фазовые переходы. Д.10 Вода</p>	<p>Аргументировать образование химической связи как результата взаимодействия атомов, приводящее к образованию ионов, молекул и радикалов. Давать основные характеристики химической связи. Раскрывать механизм образования ионной химической связи. Устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки</p> <p>Описывать ковалентную связь. Характеризовать её особенности и механизмы образования. Классифицировать ковалентную связь по электроотрицательности, кратности и способу перекрывания орбиталей. Устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки</p> <p>Характеризовать комплексные соединения и их строение на основе теории Вернера</p> <p>Классифицировать комплексные соединения</p> <p>Называть эти соединения в соответствии с правилами номенклатуры IUPAC. Записывать уравнения реакций диссоциации комплексных соединений. Раскрывать роль комплексных соединений в химическом анализе, промышленности, природе.</p> <p>Описывать металлическую химическую связь. Характеризовать общие физические свойства металлов. Устанавливать зависимость между видом химической связи, типом кристаллической решётки и свойствами металлов.</p> <p>Характеризовать агрегатные состояния веществ как функцию условий их</p>

	<p>в различных агрегатных состояниях и её фазовые переходы. Возгонка йода или бензойной кислоты.</p> <p>УР.№7 Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь.</p> <p>УР.№8 Обобщение и систематизация знаний по теме «Химическая связь и строение вещества»</p> <p>УР.№9 Обобщение и систематизация знаний по теме «Химическая связь и строение вещества»</p> <p>УР.№10 Контрольная работа № 2 по теме «Химическая связь и строение вещества»</p>	<p>нахождения в окружающей среде. Описывать взаимосвязь фазовых переходов веществ. Раскрывать роль фазовых переходов веществ в природе и искусственной среде.</p> <p>Описывать водородную связь и различать её разновидности. Характеризовать значение водородных связей для описания физических свойств веществ и организации структуры биополимеров.</p> <p>Различать типы межмолекулярного взаимодействия веществ.</p> <p>Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы.</p> <p>Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом</p>
<p>Дисперсные системы и растворы. 9 часов</p>	<p>УР.№1 Дисперсные системы и их классификация.</p> <p>Д.11 Образцы дисперсных систем и их характерные признаки.</p> <p>УР.№2 Грубодисперсные системы.</p> <p>Д.12 Образцы (коллекции) бытовых и промышленных аэрозолей, эмульсий и суспензий</p> <p>УР.№3 Тонкодисперсные системы.</p> <p>УР.№4 ПР.№1 Получение коллоидных растворов. Исследование оптических свойств коллоидных растворов. Коагулирующее действие различных ионов</p> <p>УР.№5 Растворы. Концентрация растворов и способы её выражения.</p> <p>УР.№6 ПР.№2 Тепловой эффект растворения веществ в воде. Изучение</p>	<p>Описывать химические системы и дисперсные в частности. Различать гомогенные и гетерогенные смеси, дисперсионную среду и дисперсную фазу. Классифицировать дисперсные системы.</p> <p>Характеризовать грубодисперсные системы. Описывать роль аэрозолей, эмульсий и суспензий в природе, на производстве и в быту.</p> <p>Описывать тонкодисперсные системы и способы их получения. Различать золи и гели. Характеризовать коагуляцию и синерезис. Раскрывать роль коллоидных систем в природе, на производстве, в медицине и быту.</p> <p>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</p> <p>Характеризовать раствор как гомогенную систему. Использовать количественные характеристики содержания растворённого вещества в растворе при решении расчётных задач</p> <p>Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным</p>

	<p>зависимости растворимости вещества от температуры.</p> <p>УР.№7 ПР.№3 Приготовление раствора с заданной массовой долей растворенного вещества. Приготовление раствора заданной молярной концентрации.</p> <p>УР. №8 ПР.№4 Экспериментальное определение концентрации ионов меди в выданном растворе. Определение концентрации кислоты титрованием.</p> <p>УР.№9 Обобщение и систематизация знаний по теме «Дисперсные системы и растворы»</p>	<p>оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Экономно и экологически грамотно обращаться с ними. Наблюдать химические явления и фиксировать результаты наблюдений. Формулировать выводы на их основе</p> <p>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.</p> <p>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</p> <p>Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом</p>
<p>Закономерность и протекания химических реакций и физико-химических процессов 9 часов</p>	<p>УР.№1 Основы химической термодинамики. Понятие об энтальпии.</p> <p>УР.№2 Определение тепловых эффектов химических реакций. Закон Гесса Д.13 Экзотермические процессы на примере растворения серной кислоты в воде. Эндотермические процессы на примере растворения солей аммония</p> <p>УР.№3 Направление протекания химических реакций. Понятие об энтропии.</p> <p>УР.№4 Скорость химических реакций</p>	<p>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</p> <p>Различать химические реакции по тепловому эффекту. Характеризовать энтальпию. Формулировать закон Гесса и следствия из него. Производить расчёт энтальпии реакции</p> <p>Характеризовать энтропию. Формулировать второе и третье начала термодинамики. Аргументировать возможность самопроизвольного протекания химических реакций и подтверждать их расчётами</p> <p>Характеризовать скорость химической</p>

	<p>УР.№5 ПР.№5 Экспериментальное определение скорости химической реакции.</p> <p>УР. №6 Факторы, влияющие на скорость гомогенных и гетерогенных реакции. Д.14 Изучение зависимости скорости химической реакции от концентрации веществ, температуры (взаимодействие тиосульфата натрия с серной кислотой), поверхности соприкосновения веществ (взаимодействие соляной кислоты с гранулами и порошками алюминия или цинка)</p> <p>УР.№7 ПР.№6 Влияние температуры на скорость реакции. Экспериментальное определение температурного коэффициента скорости реакции (коэффициента Вант-Гоффа) и энергии активации</p> <p>УР.№8 Катализ и катализаторы.</p> <p>УР.№9 Химическое равновесие</p>	<p>реакции и предлагать единицы её измерения. Формулировать закон действующих масс и определять границы его применимости</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>Характеризовать катализ и катализаторы как факторы управления скоростью химической реакции. Описывать механизмы гомо-, гетерогенного и ферментативного катализ.</p> <p>Описывать химическое равновесие, как динамическое состояние химической системы. Формулировать принцип Ле Шателье и предлагать способы смещения равновесия обратимых химических реакций на его основе.</p>
<p>Химические реакции в водных растворах 10 часов</p>	<p>УР.№1 Вода как слабый электролит. Водородный показатель. Свойства растворов электролитов. ЛО.3 Проведение реакций ионного обмена для характеристики свойств электролитов. Реакции, идущие с образованием осадка, газа и воды</p> <p>УР.№2 ПР.№7 Зависимость</p>	<p>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. Отражать это с помощью ионных уравнений</p> <p>Соблюдать правила техники безопасности</p>

	<p>электропроводности раствора от растворителя. Сильные и слабые электролиты. Зависимость концентраций ионов водорода от степени разбавления сильного и слабого электролита.</p> <p>УР.№3 Кислоты и основания с позиции разных представлений и теорий. Протолитическая теория</p> <p>УР.№4 Неорганические и органические кислоты в свете теории электролитической диссоциации и протолитической теории. Д.15 Взаимодействие концентрированных азотной и серной кислот, а также разбавленной азотной кислоты с медью. Свойства соляной, разбавленной серной и уксусной кислот</p> <p>УР. №5 Неорганические и органические основания в свете теории электролитической диссоциации и протолитической теории. Д.16 Взаимодействие гидроксида натрия с солями: сульфатом меди(II) и хлоридом аммония. Получение и свойства гидроксида меди(II)</p> <p>УР.№6 Соли в свете теории электролитической диссоциации Д.17 Свойства растворов солей сульфата меди и хлорида железа(III)</p> <p>УР.№7 ПР.№ 8 Получение солей различными способами и исследование их свойств</p> <p>УР. №8 Гидролиз неорганических соединений ЛО.4 Гидролиз карбонатов, сульфатов и силикатов щелочных металлов, нитрата свинца (II) или цинка, хлорида аммония. Исследование среды растворов с помощью индикаторной бумаги.</p>	<p>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</p> <p>Характеризовать кислоты, как соединения, различные по составу, типу образующихся при электролитической диссоциации ионов, а также с позиций протонной теории. Устанавливать сопряженность кислот и оснований. Описывать амфолиты. Характеризовать классификацию органических и неорганических кислот, основные способы их получения и общие химические свойства в свете теории электролитической диссоциации и протолитической теории. Выделять особенности реакций серной и азотной кислот</p> <p>Классифицировать органические и неорганические основания. Характеризовать способы получения и свойства щелочей, нерастворимых и бескислородных оснований в свете теории электролитической диссоциации и протолитической теории</p> <p>Характеризовать классификацию солей органических и неорганических кислот, основные способы их получения и общие химические свойства солей в свете теории электролитической диссоциации. 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</p> <p>Описывать гидролиз как обменный процесс. Отражать его с помощью уравнений. Различать типы гидролиза. Предсказывать реакцию среды водных растворов солей</p>
--	--	--

	<p>УР. №9 Обобщение и систематизация знаний по темам «Закономерности протекания химических реакций и физико-химических процессов» и «Химические реакции в водных растворах»</p> <p>УР.№10 Контрольная работа №3 по темам «Закономерности протекания химических реакций и физико-химических процессов» и «Химические реакции в водных растворах»</p>	<p>Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом</p>
<p>Окислительно-восстановительные процессы 9 часов</p>	<p>УР.№1 Окислительно-восстановительные реакции и методы составления их уравнений</p> <p>УР. №2 Окислительно-восстановительные реакции и методы составления их уравнений ЛО.5</p> <p>Взаимодействие металлов с неметаллами, а также с растворами солей и кислот. Взаимодействие концентрированных серной и азотной кислот с медью. Окислительные свойства перманганата калия в различных средах</p> <p>УР.№3 ПР.№9 Изменение рН в ходе окислительно-восстановительных реакций.</p> <p>УР.№4 Электролиз</p> <p>УР.№5 Электролиз</p> <p>УР. №6 Химические источники тока Д.18</p> <p>Ознакомление с коллекцией химических источников тока (батарейки, свинцовые аккумуляторы и т. д.)</p> <p>УР.№7 Коррозия металлов и способы защиты от неё</p> <p>УР.№8 Обобщение и систематизация знаний по теме «Окислительно-восстановительные процессы»</p>	<p>Описывать окислительно-восстановительные реакции. Отличать их от реакций обмена. Записывать уравнения окислительно-восстановительных реакций с помощью методов электронного баланса и полуреакций. Характеризовать окислительно-восстановительные потенциалы.</p> <p>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</p> <p>Описывать электролиз как окислительно-восстановительный процесс.</p> <p>Объяснять катодные и анодные процессы с инертными и активными электродами. Записывать схемы и уравнения электролиза расплавов и растворов электролитов. Характеризовать практическое значение электролиза и его основные направления</p> <p>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</p> <p>Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом</p>

	УР.№9 Контрольная работа №4 по теме «Окислительно-восстановительные процессы»	
Неметаллы 22 час	<p>УР.№1 Водород. Д.19 Получение водорода и его свойства</p> <p>УР.№2 Галогены. Д.20 Коллекция «Галогены — простые вещества».</p> <p>УР.№3 Галогеноводороды и галогеноводородные кислоты. Галогениды. ПР.№10 Качественные реакции на галогенид-ионы. Сравнительное определение растворимости галогенидов серебра.</p> <p>УР.№4 Кислородные соединения хлора</p> <p>УР.№5 Кислород и озон. Д.21 Получение кислорода разложением перманганата калия и нитрата натрия. Получение оксидов из простых и сложных веществ.</p> <p>УР.№6 Пероксид водорода. Д.22 Разложение пероксида водорода, его окислительные свойства в реакции с</p>	<p>Аргументировать двойственное положение водорода в периодической системе химических элементов. Сравнить 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.</p> <p>Характеризовать VII А-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.</p> <p>Характеризовать строение молекул, свойства галогеноводородных кислот и способы получения. Устанавливать зависимость кислотных свойств этих соединений от величины степени окисления и радиуса атома галогена. Идентифицировать галогенид-ионы. Проводить, наблюдать и описывать химический эксперимент</p> <p>Характеризовать оксиды, кислородсодержащие кислоты хлора и их соли: свойства, получение и применение. Сравнить 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. Наблюдать и описывать химический эксперимент</p> <p>Характеризовать строение молекулы пероксида водорода и его окислительно-восстановительную двойственность.</p>

	<p>гидроксидом железа(II) и восстановительные свойства в реакции с кислым раствором перманганата калия УР.№7 Сера. Д.23 Ознакомление с коллекцией природных соединений серы Горение серы. Взаимодействие серы с металлами: алюминием, цинком, железом</p> <p>УР.№8 Сероводород и сульфиды Д.24 Доказательство наличия сульфид-иона в растворе</p> <p>УР.№9 Оксид серы (IV), сернистая кислота и её соли. Д.25 Качественные реакции на сульфит-анионы</p> <p>УР.№10 Оксид серы(VI). Серная кислота и её соли. ПР.№11 Качественная реакция на сульфат-ионы. Взаимодействие гидроксида бария с серной кислотой. ЛО.6 Ознакомление с коллекцией природных соединений серы</p> <p>УР.№11 Азот.</p> <p>УР.№12 Аммиак. Соли аммония Д.26 Получение и разложение хлорида</p>	<p>Описывать области применения и получение пероксида водорода.</p> <p>Характеризовать строение атома и степени окисления серы как функцию его нормального и возбуждённого состояний. Описывать аллотропные модификации серы и их строение. Объяснять окислительно-восстановительные свойства серы и конкретизировать их химическими реакциями. Раскрывать нахождение серы в природе, её получение и применение. 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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Давать общую характеристику пниктогенов. Сравнить строение атомов и кристаллов, окислительно-восстановительные свойства пниктогенов. Устанавливать закономерности изменения свойств пниктогенов в группе. Характеризовать нахождение азота в природе, строение молекулы, его физические свойства, восстановительные и окислительные свойства. Описывать получение азота в лаборатории и промышленности и его применение</p> <p>Характеризовать физические и химические свойства аммиака на основе состава и</p>
--	--	--

	<p>аммония. Качественная реакция на ион аммония</p> <p>УР.№13 Оксиды азота. Азотистая кислота и нитриты. Д.27 Получение оксида азота(IV) реакцией взаимодействия меди с концентрированной азотной кислотой. Взаимодействие оксида азота(IV) с водой.</p> <p>УР.№14 Азотная кислота и нитраты</p> <p>УР.№15 Фосфор и его соединения. Д.28 Горение фосфора, растворение оксида фосфора(V) в воде. Качественная реакция на фосфат-анион. Д.29 Коллекция минеральных удобрений.</p> <p>УР.№16 Углерод и его соединения. Д.30 Коллекция природных соединений углерода. Кристаллические решётки алмаза и графита. УР. №17 ЛО.7 Качественная реакция на карбонат-ионы. Взаимные превращения карбонатов и гидрокарбонатов.</p> <p>УР. №18 Кремний и его соединения Д.31 Ознакомление с коллекцией природных силикатов и продукцией силикатной промышленности. Д.32 Получение кремниевой кислоты</p>	<p>строения молекулы. Описывать лабораторный и промышленный способы получения аммиака. Распознавать катион аммония. Характеризовать физические и химические свойства солей аммония и их применение.</p> <p>Классифицировать оксиды азота. Характеризовать строение молекул, физические и химические свойства оксидов азота. Описывать свойства азотистой кислоты и её солей. Конкретизировать окислительно-восстановительные свойства нитритов уравнениями реакций.</p> <p>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.</p> <p>Характеризовать аллотропию фосфора, строение молекул модификаций, их физические свойства, восстановительные и окислительные свойства фосфора, нахождение в природе, получение и применение. Сравнить свойства аллотропных модификаций. Устанавливать взаимосвязи между оксидами фосфора, фосфорными кислотами и фосфатами. Характеризовать их свойства и применение. Идентифицировать фосфат-анион. Наблюдать и описывать химический эксперимент.</p> <p>Давать общую характеристику элементов IVA-группы. Сравнить аллотропные модификации углерода по строению, свойствам и применению. Характеризовать окислительно-восстановительные свойства углерода. Описывать строение молекул, свойства, получение и применение угарного и углекислого газов. Характеризовать свойства карбонатов и гидрокарбонатов. Приводить примеры важнейших представителей солей угольной кислоты и их значение.</p> <p>Описывать восстановительные и окислительные свойства кремния, его нахождение в природе, получение и области применения. Устанавливать взаимосвязи между оксидами кремния,</p>
--	--	---

	<p>взаимодействием раствора силиката натрия с сильной кислотой, растворение кремниевой кислоты в щёлочи, разложение при нагревании</p> <p>УР.№19 ПР.№ 12 Получение газов и исследование их свойств</p> <p>УР.№ 20 ПР.№13 Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы»</p> <p>УР.№21 Обобщение и систематизация знаний по теме «Неметаллы»</p> <p>УР.№22 Контрольная работа № 5 по теме «Неметаллы»</p>	<p>кремниевыми кислотами и силикатами. Описывать продукцию силикатной промышленности.</p> <p>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</p> <p>Выстраивать план анализа качественного состава соединений неметаллов</p> <p>Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом</p>
<p>Металлы. 17 часов</p>	<p>УР.№1 Щелочные металлы. Д.33 Образцы щелочных металлов. Д.34 Взаимодействие щелочных металлов с водой. Реакция окрашивания пламени солями щелочных металлов</p> <p>УР. №2 Металлы ІВ-группы: медь и серебро. ЛО.8 Качественные реакции на катионы меди и серебра.</p> <p>УР.№3 Бериллий, магний и щёлочноземельные металлы. Д.35 Образцы металлов ІА-группы. Д.36 Взаимодействие кальция с водой. Горение магния в воде и твёрдом углекислом газе. Качественные реакции на катионы магния, кальция, бария.</p>	<p>Объяснять закономерности изменения физических и химических свойств щелочных металлов в зависимости от их атомного номера. Характеризовать нахождение в природе, получение и применение щелочных металлов в свете общего, особенного и единичного. Описывать бинарные кислородные соединения щелочных металлов и устанавливать генетическую связь между соединениями. Характеризовать свойства металлов, оксидов, гидроксидов и солей щелочных металлов и их применение. Идентифицировать соединения щелочных металлов. Наблюдать и описывать химический эксперимент</p> <p>Характеризовать строение атомов, физические и химические свойства меди и серебра. их соединений. Описывать свойства и применение оксидов и важнейших солей серебра и меди. Распознавать катионы меди и серебра. Давать общую характеристику элементов ІА-группы на основе их положения в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов. Устанавливать закономерности изменения свойств в ІА-группе. Характеризовать нахождение в природе, получение и</p>

	<p>Реакции окрашивания пламени солями металлов ПА-группы</p> <p>УР.№4 Жесткость воды и способы её устранения. Д.37 Получение жёсткой воды и устранение жёсткости</p> <p>УР.№5 Цинк. ЛО.9 Получение и исследование свойств гидроксида цинка</p> <p>УР.№6 Алюминий и его соединения. ЛО.10 Взаимодействие алюминия с растворами кислот и щелочей. Получение и изучение свойств гидроксида алюминия</p> <p>УР.№7 Хром и его соединения. Д.38 Получение и исследование свойств гидроксида хрома (III). Окислительные свойства дихромата калия</p> <p>УР.№8 Марганец. Д.39 Окислительные свойства перманганата калия.</p>	<p>применение щёлочноземельных металлов в свете общего, особенного и единичного. Описывать бинарные кислородные соединения щёлочноземельных металлов и устанавливать генетическую связь между их соединениями.</p> <p>Идентифицировать соединения магния, кальция, бария.</p> <p>Наблюдать и описывать химический эксперимент</p> <p>Характеризовать временную и постоянную жёсткость воды. Устанавливать взаимосвязь между причинами жёсткости и способами её устранения. Описывать вред жёсткой воды. Наблюдать и описывать химический эксперимент.</p> <p>Описывать строение атома, физические химические свойства, получение и применение цинка. Аргументировать амфотерные свойства оксида и гидроксида цинка химическим экспериментом. Характеризовать комплексообразование на примере цинкатов.</p> <p>Описывать строение атома, физические химические свойства, получение и применение алюминия. Аргументировать амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия химическим экспериментом. Характеризовать комплексообразование на примере алюминатов.</p> <p>Характеризовать хром по его положению в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строению атомов, физические и химические свойства, получение и применение хрома. Прогнозировать свойства важнейших соединений (оксидов и гидроксидов хрома) в зависимости от степени окисления хрома. Наблюдать и описывать химический эксперимент</p> <p>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</p> <p>Характеризовать железо по его положению в периодической системе элементов</p>
--	--	--

	<p>УР.№9 Железо и его соединения. ЛО.10 Коллекция железосодержащих руд, чугуна и стали. Получение нерастворимых гидроксидов железа и изучение их свойств. Получение комплексных соединений железа</p> <p>УР.№10 ПР.№14 Решение экспериментальных задач по теме «Получение соединений металлов и исследование их свойств»</p> <p>УР.№11 ПР.№15 Решение экспериментальных задач по теме «Металлы»</p> <p>УР.№12 Обобщение и систематизация знаний по теме «Металлы»</p> <p>УР.№13 Контрольная работа №6 по теме «Металлы»</p> <p>УР.№14 Обобщение и систематизация знаний по курсу общей химии</p> <p>УР.№15 Обобщение и систематизация знаний по курсу общей химии</p> <p>УР.№16 Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа по курсу общей химии.</p> <p>УР.№17 Промежуточная аттестация. Итоговая контрольная работа по курсу общей химии.</p>	<p>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)</p> <p>Экспериментально получать наиболее распространённые соединения металлов и изучать их свойства.</p> <p>Выстраивать план анализа качественного состава соединений металлов.</p> <p>Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом</p> <p>Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Проводить оценку собственных достижений в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом</p>
	<p>УР.№1 Научные методы познания в химии. ПР.№16 Определение содержания карбоната кальция в различных объектах.</p> <p>УР.№2 Химия и сельское хозяйство. ЛО.11 Коллекция минеральных удобрений</p> <p>УР.№3 Химия в промышленности. Производство аммиака и серной кислоты.</p> <p>УР.№4 Химия в промышленности Черная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность.</p>	<p>Экспериментальная проверка гипотезы.</p> <p>Уметь характеризовать потребительские свойства изучаемых веществ.</p> <p>Общие представления о промышленных способах получения химических веществ.</p> <p>Общие представления о промышленных способах получения химических веществ.</p>

	УР.№5 Химия в строительстве. Цемент. Бетон. УР.№6 Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения	Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека. Находить и отбирать необходимую информацию. Составлять реферативную работу.
--	---	---

Критерии и нормы оценивания, обучающихся по химии.

Оценка знаний учащихся

Критерии оценивания ответов и письменных работ по химии

При оценке учитываются число и характер ошибок (существенные или несущественные).

Существенные ошибки связаны с недостаточной глубиной и осознанностью ответа (например, ученик неправильно указал основные признаки понятий, явлений, характерные свойства веществ, неправильно сформулировал закон, правило и т.д. или ученик не смог применить теоретические знания для объяснения и предсказания явлений, установлении причинно-следственных связей, сравнения и классификации явлений и т. п.).

Несущественные ошибки определяются неполнотой ответа (например, упущение из вида какого-либо нехарактерного факта при описании вещества, процесса). К ним можно отнести оговорки, описки, допущенные по невнимательности (например, на два и более уравнений реакций в полном ионном виде допущена одна ошибка в обозначении заряда иона).

Результаты обучения проверяются в процессе устных и письменных ответов учащихся, а также при выполнении ими химического эксперимента.

Оценка устного ответа

Отметка «5»:

- ответ полный и правильный на основании изученных теорий;
- материал изложен в определенной логической последовательности, литературным языком;
- ответ самостоятельный.

Отметка «4»:

- ответ полный и правильный на основании изученных теорий;
- материал изложен в определенной логической последовательности, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию учителя.

Отметка «3»:

- ответ полный, но при этом допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный.

Оценка «2»:

- при ответе обнаружено непонимание учащимся основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые учащийся не может исправить при наводящих вопросах учителя.

Оценка письменных работ

Оценка экспериментальных умений

Отметка ставится на основании наблюдения за учащимися и письменного отчета за работу.

Отметка «5»:

- работа выполнена полностью и правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы;
- эксперимент осуществлен по плану с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и оборудованием;
- проявлены организационно-трудовые умения (поддерживаются чистота рабочего места и порядок на столе, экономно используются реактивы).

Отметка «4»:

- работа выполнена правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы, но при этом эксперимент проведен не полностью или допущены несущественные ошибки в работе с веществами и оборудованием

Отметка «3»:

- работа выполнена правильно не менее чем наполовину или допущена существенная ошибка в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которая исправляется по требованию учителя.

Отметка «2»:

- допущены две (и более) существенные ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые учащийся не может исправить даже по требованию учителя.

Оценка умений решать экспериментальные задачи

Отметка «5»:

- план решения составлен правильно;
- правильно осуществлен подбор химических реактивов и оборудования;
- дано полное объяснение и сделаны выводы.

Отметка «4»:

- план решения составлен правильно;
- правильно осуществлен подбор химических реактивов и оборудования, при этом допущено не более двух несущественных ошибок в объяснении и выводах.

Отметка «3»:

- план решения составлен правильно;
- правильно осуществлен подбор химических реактивов и оборудования, но допущена существенная ошибка в объяснении и выводах.

Отметка «2»:

- допущены две (и более) ошибки в плане решения, в подборе химических реактивов и оборудования, в объяснении и выводах.

Оценка умений решать расчетные задачи**Отметка «5»:**

- в логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом.

Оценка «4»:

- в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок.

Оценка «3»:

- в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах.

Отметка «2»:

- имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении.

Оценка письменных контрольных работ**Отметка «5»:**

- ответ полный и правильный, возможна несущественная ошибка.

Отметка «4»:

- ответ неполный или допущено не более двух несущественных ошибок.

Отметка «3»:

- работа выполнена не менее чем наполовину, допущена одна существенная ошибка и при этом две-три несущественные.

Отметка «2»:

- работа выполнена меньше чем наполовину или содержит несколько существенных ошибок.

Критерии оценивания итоговой контрольной работы

Контрольные работы оцениваются по балльной системе. По каждой работе рассчитывается максимальное количество баллов.

Если в классе до 14 учащихся, то к максимальному количеству баллов добавляют 3 балла.

Если в классе от 15 до 24 человек, то к максимальному количеству баллов добавляют 2 балла

Если в классе больше 24 человек, то к максимальному количеству баллов добавляют 1 балл

«Отлично» - максимальное количество баллов деленное на 100 и умноженное на 85

«Хорошо» - максимальное количество баллов деленное на 100 и умноженное на 67

«Удовлетворительно» - максимальное количество баллов, деленное на 100 и умноженное на 50

Учебно-методическое обеспечение

- Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897) (ред.21.12.2020).
- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413) (ред.11.12.2020)
- «Примерная программа среднего (полного) общего образования по химии (углубленный уровень);
- Программа: О. С. Gabrielyan, И. Г. Остроумов, С. А. Сладков. Рабочие программы по химии для 10-11 классов углубленный уровень. М.: Просвещение 2019 год
 - Учебник: Gabrielyan O.C. Химия. 11 класс: учебник для общеобразоват. Учреждений / О.С. Gabrielyan, Г.Г. Лысова. – 4-изд. стереотип. - М.: Дрофа, 2006 год.
 - Учебник: Химия. 10 класс: учебник для общеобразоват. Учреждений / О.С. Gabrielyan, Ф.Н. Маскаев, С.Ю. Пономарев, В.И. Теренин; под ред. В.И. Теренина – 7-изд. стереотип. - М.: Дрофа, 2006 год.

Методика:

- Горковенко М.Ю. Поурочные разработки к учебным комплектам О.С. Gabrielyan и др., 10-11 класс. М.: «ВАКО», 2006 год.
- Gabrielyan O.C. Химия. 10 класс: методическое пособие / О.С. Gabrielyan, Г.Г.Лысова – 4-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2005 год.
- Gabrielyan O.C. Химия. 10 класс: методическое пособие / О.С. Gabrielyan, И.Г. Остроумов. – 5-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2006 год.

Дидактика:

- Габриелян О.С. Химия. 11 класс: Контрольные и проверочные работы к учебнику О.С.Габриеляна, Г.Г.Лысовой «Химия. 11» / О.С. Габриелян, П.Н.Березкин, А.А.Ушаков – М.: Дрофа, 2004 год.
- Габриелян О.С. Общая химия в тестах, задачах, упражнениях. 11 класс: учебное пособие для общеобразоват. учреждений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, А.Г.Введенская. – М.: Дрофа, 2004 год.
- Габриелян О.С. Химия. 10 класс: Контрольные и проверочные работы к учебнику О.С.Габриеляна, Г.Г.Лысовой «Химия. 10» / О.С. Габриелян, П.Н.Березкин, А.А.Ушаков – М.: Дрофа, 2005 год.
- Габриелян О.С. Органическая химия в тестах, задачах, упражнениях. 10 класс: учебное пособие для общеобразоват. учреждений / О.С. Габриелян, И.Г. Остроумов, Е.Е. Остроумова – М.: Дрофа, 2003 год.
- Павлова Н.С. Дидактические карточки – задания по химии 11 класс: к учебнику О.С. Габриеляна «Химия 11 класс» / Н.С. Павлова. – М.: Издательство «Экзамен», 2007 год.

Информационные средства

Интернет-ресурсы на русском языке

1. <http://www.alhimik.ru>. Представлены следующие рубрики: советы абитуриенту, учителю химии, справочник (очень большая подборка таблиц и справочных материалов), весёлая химия, новости, олимпиады, кунсткамера (масса интересных исторических сведений).
2. <http://www.hij.ru/>. Журнал «Химия и жизнь» понятно и занимательно рассказывает обо всем интересном, что происходит в науке и в мире, в котором мы живём.
3. <http://chemistry-chemists.com/index.html>. Электронный журнал «Химики и химия», в котором представлено множество опытов по химии, занимательной информации, позволяющей увлечь учеников экспериментальной частью предмета.
4. <http://c-books.narod.ru>. Всевозможная литература по химии.
5. <http://1september.ru/>. Журнал для учителей и не только. Большое количество работ учеников, в том числе и исследовательского характера.
6. <http://schoolbase.ru/articles/items/ximiya>. Всероссийский школьный портал со ссылками на образовательные сайты по химии.
7. www.periodictable.ru. Сборник статей о химических элементах, иллюстрированный экспериментом.

Оборудование:

Цифровая лаборатория RELEON «Точка Роста», ПК, экран, проектор, принтер

Печатные пособия:

Серия справочных таблиц по химии («Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», «Растворимость солей, кислот и оснований в воде», «Электрохимический ряд напряжений металлов», «Окраска индикаторов в различных средах»).

Серия таблиц по неорганической химии

Серия таблиц по органической химии.

Транспаранты:

Комплект транспарантов по органической химии: строение органических веществ, образование сигма и пи-связей.

Модели:

Набор кристаллических решеток: алмаза, графита, диоксида углерода, железа, магния, меди, поваренной соли, йода, льда.

Набор моделей атомов для моделирования строения органических и неорганических веществ.

Натуральные объекты и коллекции:

Минералы и горные породы, металлы и сплавы, минеральные удобрения, пластмассы и волокна, каучуки, нефть и продукты переработки, природный газ, образцы природных соединений металлов и неметаллов, чугун и сталь и т.д

Медиатека:

Медиатека педагогического опыта. Химия. Столярова Ф.И. Урок химии в 11 классе «Факторы, влияющие на скорость химической реакции»

Медиатека педагогического опыта. Химия. Столярова Ф.И. Урок химии в 11 классе: «Решение расчетных задач на нахождение молекулярной формулы вещества»

Медиатека педагогического опыта. Химия. Рубан Т.Н. Урок химии в 11 классе: «Классификация химических реакций по изменению степени окисления атомов химических элементов»

Учебный комплект для средней школы: Общая и неорганическая химия 10 -11 класс.

Комплект ЦОР (1 и 2 четверти) к учебнику О.С. Gabrielyana Химия. 11 класс. 3-е изд. – М.: Дрофа, 2008 год.

Комплект ЦОР (3 и 4 четверти) к учебнику О.С. Gabrielyana Химия. 11 класс. 12-е изд. – М.: Дрофа, 2006 год.