

Рабочая программа составлена на основе авторского пособия «Химия. Рабочие программы с методическими рекомендациями 10-11 классы. Углубленный уровень» (О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С.А. Сладков - М.: Просвещение, 2019), разработанной в соответствии с требованиями федерального государственного стандарта общего образования для 10—11 классов и Примерной основной образовательной программы основного общего образования.

Содержание курса «Химия 10-11 классы» реализуется в учебниках «Химия: 10 класс : углубленный уровень», «Химия: 11 класс : углубленный уровень». Концентрический курс О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С.А. Сладков.

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

В данной программе прослеживается преемственность между видами деятельности обучаемых, предусмотренных программой основного общего образования и видами деятельности, обеспечивающих реализацию образовательной траектории, связанной с углублённым изучением химии. Содержание данной рабочей программы учитывает не только предметное содержание и возрастные психологические особенности обучаемых, но и профильную подготовку к обучению в высшей школе, в которой химия является профилирующей дисциплиной.

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

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

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

1. в формировании целостного представления о мире, основанного на приобретённых знаниях, умениях и способах деятельности;
2. в приобретении опыта разнообразной деятельности, опыта познания и самопознания;
3. в подготовке к осуществлению осознанного выбора индивидуальной образовательной или профессиональной траектории.

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

1. формирование научной картины мира на основе системы химических знаний (химической картины мира) как её неотъемлемого компонента;
2. выработке у обучающихся гуманистических отношений и экологически грамотного поведения в быту и трудовой деятельности, нравственного совершенствования и развития личности обучающихся;
3. понимание общественной потребности у обучающихся в  развитии химии и химической промышленности;
4. формирование у обучающихся отношения к химии как возможной области профессиональной подготовки и практической деятельности;
5. формирование успешного участия в публичном представлении результатов экспериментальной и исследовательской деятельности,;
6. участие в химических олимпиадах различных уровней в соответствии с желаемыми результатами и адекватной самооценкой собственных возможностей;
7. использование химических знаний для объяснения особенностей объектов и процессов природной, социальной, культурной, технической среды;
8. понимание ценности химического языка, выраженного в вербальной и знаковой формах, как составной части речевой культуры современного специалиста высокой квалификации.

**Общая характеристика курса**

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

* «***Вещество***» — система знаний о составе и строении веществ, их свойствах и биологическом значении;
* «***Химическая реакция***» — система знаний об условиях протекания химических процессов и способах управления ими;
* «***Применение веществ***» — система знаний о практическом применении веществ на основе их свойств и их значения в бытовой и производственной сферах;
* «***Получение веществ***» — система знаний о химических производственных процессах;
* «***Язык химии***» — система знаний о номенклатуре неорганических о 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 предмета в учебном плане**

Федеральный государственный образовательный стандарт предусматривает изучение курса химии в средней (полной) школе как составной части предметной области «Естественно-научные предметы».

Данная рабочая программа предназначена для обучающихся, которые выбрали химию для изучения на углублённом уровне.

Эта программа по химии для среднего (полного) общего образования на углублённом уровне составлена из расчёта 3 ч в неделю (204 ч за два года обучения). Также предусмотрено изучение предмета из расчёта 5 ч в неделю (340 ч за два года обучения) за счёт школьного компонента в школах и классах химического профиля. Норма времени для каждой темы в программе указана через дробь.

**Результаты освоения курса**

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

1. в ценностно-ориентационной сфере — *осознание* российской гражданской идентичности, патриотизма, чувства гордости за российскую химическую науку;
2. в трудовой сфере — *готовность* к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории в высшей школе, где химия является профилирующей дисциплиной;
3. в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — *умение* управлять своей познавательной деятельностью, *готовность и способность* к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; *формирование* навыков экспериментальной и исследовательской деятельности; *участие* в публичном представлении результатов самостоятельной познавательной деятельности; *участие* в профильных олимпиадах различных уровней в соответствии с желаемыми результатами и адекватной самооценкой собственных возможностей;
4. в сфере здоровьесбережения — *принятие и реализация* ценностей здорового и безопасного образа жизни, *неприятие* вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков) благодаря знанию свойств наркологических и наркотических веществ; соблюдение правил техники безопасности в процессе работы с веществами, материалами в учебной (научной) лаборатории и на производстве.

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

1. *использование* умений и навыков различных видов познавательной деятельности, применение основных методов познания (системно-информационный анализ, наблюдение, измерение, проведение эксперимента, моделирование, исследовательская деятельность) для изучения различных сторон окружающей действительности;
2. *владение* основными интеллектуальными операциями: формулировка гипотез, анализ и синтез, сравнение и систематизация, обобщение и конкретизация, выявление причинно-следственных связей и поиск аналогов;
3. *познание* объектов окружающего мира от общего через особенное к единичному;
4. *умение* генерировать идеи и определять средства, необходимые для их реализации;
5. *умение* определять цели и задачи деятельности, выбирать средства реализации цели и применять их на практике;
6. *использование* различных источников для получения химической информации, понимание зависимости содержания и формы представления информации от целей коммуникации и адресата;
7. *умение* продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
8. *готовность* и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
9. *умение* использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
10. *владение* языковыми средствами, включая и язык химии — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства, в том числе и символьные (химические знаки, формулы и уравнения).

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

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

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

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

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

по различным основаниям;

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

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

7) *определение:* валентности, степени окисления химических элементов, зарядов ионов; видов химических связей в соединениях и типов кристаллических решёток; пространственного строения молекул; типа гидролиза и характера среды водных растворов солей; окислителя и восстановителя; процессов окисления и восстановления, принадлежности веществ к различным классам 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).

**Содержание курса**

***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 рассматривется 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 11 класса «Химия и общество».

**Общая химия. 11 класс**

**ТЕМА 1.** **СТРОЕНИЕ АТОМА. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА. (10/15 ч).**

**Строение атома.** Сложное строение атома. Доказательства этого: катодные и рентгеновские лучи, фотоэффект, радиоактивность. Открытие элементарных частиц: электрона и нуклонов (протонов и нейтронов). Модели Томсона, Резерфорда, Бора. Постулаты Бора. Строение атома в свете квантово-механических представлений.

Нуклоны (протоны и нейтроны), нуклиды. Понятие об изобарах и изотопах. Ядерные реакции и их уравнения.

Корпускулярно-волновой дуализм электрона. Понятие электронной орбитали и электронного облака. *s*-, *p*-, *d*- и *f*-орбитали. Квантовые числа. Строение электронной оболочки атома.

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

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

Открытие периодического закона. Менделеевская формулировка периодического закона. Взаимосвязь периодического закона и теории строения атома. Современная формулировка периодического закона.

Взаимосвязь периодического закона и периодической системы. Периодическая система и строение атома. Физический смысл символики периодической системы.

Изменение свойств элементов в периодах и группах, как функция строения их атомов. Понятие об энергии ионизации и сродства к электрону.

Периодичность их изменения металлических и неметаллических свойств элементов в группах и периодах, как функция строения электронных оболочек атомов.

Значение периодического закона и периодической системы.

**Демонстрации.** Фотоэффект. Катодные лучи (электронно-лучевые трубки). Портреты Томсона, Резерфорда, Бора. Портреты Иваненко и Гапона; Берцелиуса, Деберейнера, Ньюлендса, Менделеева. Модели орбиталей различной формы. Спектры поглощения и испускания соединений химических элементов (с помощью спектроскопа). 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 (10/14 ч)**

**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 Мендлеева-Клапейрона для идеального газа. Жидкости. Текучесть, испарение, кристаллизация.

Твёрдые вещества. Плавление. Фазовые переходы. Сублимация и десублимация. Жидкие кристаллы. Плазма

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

**Демонстрации.** 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. Получение комплексных органических и неорганических соединений. Демонстрация сухих кристаллогидратов. Модели кристаллических решёток металлов. Вода в различных агрегатных состояниях и её фазовые переходы. Возгонка иода или бензойной кислоты. Диаграмма «Фазовые переходы веществ». Модели молекул ДНК и белка.

**Лабораторные опыты.** Взаимодействие многоатомных спиртов и глюкозы с фелинговой жидкостью. Качественные реакции на ионы Fe2+ и Fe3+.

**Практическая работа 1.** Получение комплексных органических и неорганических соединений и исследование их свойств.

**ТЕМА 3. ДИСПЕРСНЫЕ СИСТЕМЫ И РАСТВОРЫ (9/12 ч)**

**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. Прохождение луча света через коллоидные и истинные растворы (эффект Тиндаля). Зависимость растворимости в воде твёрдых, жидких и газообразных веществ от температуры. Получение пересыщенного раствора тиосульфата натрия и его мгновенная кристаллизация.

**Лабораторные опыты.** Знакомство с коллекциями пищевых, медицинских и биологических гелей и золей. Получение коллоидного раствора хлорида железа(ІІІ).

**Практическая работа 2.** Растворимость веществ в воде и факторы её зависимости от различных факторов.

**Практическая работа 3.**Очистка воды фильтрованием, дистилляцией и перекристаллизацией.

**Практическая работа 4.** Приготовление растворов различной

концентрации.

**Практическая работа  5.** Определение концентрации кислоты титрованием.

**ТЕМА 4. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОТЕКАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ И ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕСОВ (9/14 ч)**

**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). Проведение каталитических реакций разложения пероксида водорода, горения сахара, взаимодействия иода и алюминия. Коррозия железа в водной среде с уротропином и без него. Наблюдение смещения химического равновесия в системах: 2NO2 ↔ N2O4, FeCl3 + KSCN ↔ Fe(SCN)3 + 3KCl.

**Лабораторный опыт.** Знакомство с коллекцией СМС, содержащих энзимы.

**Практическая работа 6.** Изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции.

**ТЕМА 5. ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ В ВОДНЫХ**

**РАСТВОРАХ (12/21 ч)**

**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 амотерными оксидами, солями, некоторыми металлами и неметаллами, с органическими веществами (галоидопроизводными углеводородов, фенолом, жирами). Химические свойства нерастворимых оснований: реакции с кислотами, реакции разложения и комплексообразования. Химические свойства бескислородных оснований (аммиака и аминов): взаимодействие с водой и кислотами.

Классификация солей органический и неорганических кислот. Основные способы получения солей. Химические свойства солей: разложение при нагревании, взаимодействие с кислотами и щелочами, другими солями. Жёсткость воды и способы её устранения.

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

**Демонстрации.** Сравнение электропроводности растворов электролитов. Смещение равновесия диссоциации слабых кислот. Индикаторы и изменение их окраски в разных средах. Взаимодействие концентрированных азотной и серной кислот, а также разбавленной азотной кислоты с медью. Реакция «серебряного зеркала» для муравьиной кислоты. Взаимодействие аммиака и метиламина с хлороводородом и водой. Получение и свойства раствора гидроксида натрия. Получение мыла и изучение среды его раствора индикаторами. Гидролиз карбонатов, сульфатов и силикатов щелочных металлов, нитрата свинца(ІІ) или цинка, хлорида аммония.

**Лабораторные опыты.** Реакции, идущие с образованием осадка, газа или воды, для органических и неорганических электролитов. Свойства соляной, разбавленной серной и уксусной кислот. Взаимодействие гидроксида натрия с солями: сульфатом меди(ІІ) и хлоридом аммония. Получение и свойства гидроксида меди(ІІ). Свойства растворов солей сульфата меди и хлорида железа(ІІІ). Исследование среды растворов с помощью индикаторной бумаги.

**Практическая работа 7.**Исследование свойств минеральных и органических кислот.

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

**Практическая работа 9.**Гидролиз органических и неорганических соединений.

**ТЕМА 6. ОКИСЛИТЕЛЬНО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ ПРОЦЕССЫ (9/13 ч)**

**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.** Восстановление оксида меди(ІІ) углем и водородом. Восстановление дихромата калия этиловым спиртом. Окислительные свойства дихромата калия. Окисление альдегида в карбоновую кислоту (реакция «серебряного зеркала» или реакция с гидроксидом меди(ІІ). Электролиз раствора сульфата меди(ІІ). Составление гальванических элементов. Коррозия металлов в различных условиях и методы защиты от неё.

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

**ТЕМА 7. НЕМЕТАЛЛЫ (23 / 40 ч)**

**Водород.** Двойственное положение водорода в периодической системе химических элементов: в I-A и VII-А группах. Изотопы водорода.

Нахождение в природе. Строение молекулы, физические свойства. Химические свойства водорода: восстановительные (с более электроотрицательными неметаллами, с оксидами металлов, гидрирование органических веществ) и окислительные (с металлами I-A и II-А групп). Получение водорода: в лаборатории (взаимодействием кислот с металлами) и промышленности (конверсией). Применение водорода.

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

Галогены в природе. Закономерности изменения физических и химических свойств в VIIА-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 VIА-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 VА-группы. Азот. Строение атома. Нахождение в природе. Физические свойства. Окислительные и восстановительные свойства. Получение и применение азота.

Строение молекулы аммиака, его физические свойства. Образование межмолекулярной водородной связи. Химические свойства аммиака как восстановителя. Основные свойства аммиака как электонодонора. Комплексообразование с участием аммиака. Взаимодействие аммиака с органическими веществами и с углекислым газом. Получение и применение аммиака. Соли аммония: строение молекул, физические и химические свойства, применение.

Солеобразующие (N2O3, NO2, N2O5) и несолеобразующие (N2O, 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 IVА-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(ІІ), 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 cоли: 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 хлора взаимодействием перманганата калия с соляной кислотой. Получение соляной кислоты и её свойства. Окислительные свойства хлорной воды. Отбеливающее действие жавелевой воды. Горение спички. Взрыв петарды или пистонов. Получение кислорода разложением перманганата калия и нитрата натрия. Получение оксидов из простых и сложных веществ. Окисление аммиака с помощью индикатора и без него. Разложение пероксида водорода, его окислительные свойства в реакции с гидроксидом железа(ІІ) и восстановительные свойства с кислым раствором перманганата калия. Горение серы. Взаимодействие серы с металлами: алюминием, цинком, железом. Получение сероводорода и сероводородной кислоты. Доказательство наличия сульфид-иона в растворе. Качественные реакции на сульфит-анионы. Свойства серной кислоты. Качественные реакции на сульфит- и сульфат-анионы. Схема промышленной установки фракционной перегонки воздуха. Получение и разложение хлорида аммония. Качественная реакция на ион аммония. Получение оксида азота(ІV) реакцией взаимодействия меди с концентрированной азотной кислотой. Взаимодействие оксида азота(ІV) с водой. Разложение нитрата натрия, горение чёрного пороха. Горение фосфора, растворение оксида фосфора(V) в воде. Качественная реакция на фосфат-анион. Коллекция минеральных удобрений. Коллекция природных соединений углерода. Кристаллические решётки алмаза и графита. Адсорбция оксида азота(ІV) активированным углем. Восстановление оксида меди(ІІ) углем. 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.** Качественные реакции на галогенид-ионы. Ознакомление с коллекцией природных соединений серы. Качественная реакция на сульфат-анион. Получение углекислого газа, взаимодействие мрамора с соляной кислотой и исследование его свойств. Качественная реакция на карбонат-анион.

**Практическая работа 10.** Получение оксидов неметаллов и исследование их свойств.

**Практическая работа 11**. Получение газов и исследование их свойств.

**ТЕМА 8. МЕТАЛЛЫ (16 / 33 ч)**

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

Оксиды, их получение и свойства. Щёлочи, их свойства и применение.

Соли щелочных металлов, их представители и значение.

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

Физические и химические свойства этих металлов, их получение и применение. Медь и серебро в природе.

Свойства и применение важнейших соединений: оксидов меди(I) и (II), серебра(I); солей меди(II) (хлорида и сульфата) и серебра (фторида, нитрата, хромата и ацетата).

**Бериллий, магний и щёлочноземельные металлы.** Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строения атомов металлов 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. 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(ІІІ). Окислительные свойства дихромата калия. Окислительные свойства перманганата калия. **Лабораторные опыты**. Качественные реакции на катионы меди и серебра

Получение и исследование свойств 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 12.** Решение экспериментальных задач по теме «Получение соединений металлов и исследование их свойств».

**Практическая работа 13.** Решение экспериментальных задач по темам: «Металлы» и «Неметаллы».

**Тематическое планирование учебного курса**

**(11 класс)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Раздел,тема | Количество часов |
| 1. | Тема 1. Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева | **15** |
| 2 | Тема 2. Химическая связь и строение вещества | **14** |
| 3 | Тема 3. Дисперсные системы и растворы | **12** |
| 4. | Тема 4. Закономерности протекания химических реакций и физико-химических процессов (14 ч) | **14** |
| 5. | Тема 5. Химические реакции в водных растворах (21 ч) | **21** |
| 6 | Тема 6. Окислительно-восстановительные процессы (13 ч) | **13** |
| 7. | Тема 7. Неметаллы | **40** |
| 8 | Тема 8. Металлы | **33** |
| 9. | Резервное время | **13** |

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПОУРОЧНЫЙ ПЛАН**

**11 класс**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № п\п | Тема урока | Кол-во часов |
|  | **Тема 1. Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева (15 ч)** |  |
| 1 | Строение атома | 1 |
| 2 | Строение атома. Изотопы. Ядерные реакции | 1 |
| 3 | Строение атома. Изотопы. Ядерные реакции | 1 |
| 4 | Состояние электронов в атоме | 1 |
| 5 | Состояние электронов в атоме | 1 |
| 6 | Электронные конфигурации атомов | 1 |
| 7 | Электронные конфигурации атомов | 1 |
| 8 | Электронные конфигурации атомов | 1 |
| 9 | Строение атома и Периодический закон Д. И. Менделеева | 1 |
| 10 | Строение атома и периодическая система Д. И. Менделеева | 1 |
| 11 | Положение элемента в периодической системе и его свойства. Значение периодического закона | 1 |
| 12 | Положение элемента в периодической системе и его свойства. Значение периодического закона | 1 |
| 13 | Обобщение знаний по теме «Строение атома» | 1 |
| 14 | Обобщение знаний по теме «Строение атома» | 1 |
| 15 | Контрольная работа №1 по теме «Строение атома» | 1 |
|  | **Тема 2. Химическая связь и строение вещества (14 ч)** |  |
| 16 | Ионная химическая связь | 1 |
| 17 | Ковалентная химическая связь и механизмы ее образования | 1 |
| 18 | Ковалентная химическая связь и механизмы ее образования | 1 |
| 19 | Комплексные соединения | 1 |
| 20 | Комплексные соединения | 1 |
| 21 | Классификация и номенклатура комплексных соединений, диссоциация их в растворах. Значение комплексных соединений | 1 |
| 22 | Классификация и номенклатура комплексных соединений, диссоциация их в растворах. Значение комплексных соединений | 1 |
| 23 | Металлическая химическая связь | 1 |
| 24 | Агрегатные состояния веществ и фазовые переходы | 1 |
| 25 | Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь | 1 |
| 26 | Практическая работа 1. "Получение комплексных органических и неорганических соединений и исследование их свойств" | 1 |
| 27 | Обобщение и систематизация знаний по теме "Химическая связь и строение вещества" | 1 |
| 28 | Обобщение и систематизация знаний по теме "Химическая связь и строение вещества" | 1 |
| 29 | Контрольная работа 2 по теме «Химическая связь и строение вещества » | 1 |
|  | **Тема 3. Дисперсные системы и растворы (12 часов)** |  |
| 30 | Дисперсные системы и их классификация | 1 |
| 31 | Грубодисперсные системы | 1 |
| 32 | Тонкодисперсные системы | 1 |
| 33 | Растворы. Концентрация растворов и способы ее выражения | 1 |
| 34 | Растворы. Концентрация растворов и способы ее выражения | 1 |
| 35 | Растворы. Концентрация растворов и способы ее выражения | 1 |
| 36 | Растворы. Концентрация растворов и способы ее выражения | 1 |
| 37 | Практическая работа 2. "Приготовление растворов различной концентрации | 1 |
| 38 | Практическая работа 3. "Определение концентрации кислоты титрованием" | 1 |
| 39 | Обобщение и систематизация знаний по теме "Дисперсные системы и растворы" | 1 |
| 40 | Обобщение и систематизация знаний по теме "Дисперсные системы и растворы" | 1 |
| 41 | Контрольная работа 3 по теме "Дисперсные системы и растворы" | 1 |
|  | **Тема 4. Закономерности протекания химических реакций и физико-химических процессов (14 ч)** |  |
| 42 | Основы химической термодинамики. Понятие об энтальпии | 1 |
| 43 | Определение тепловых эффектов химических реакций. Закон Гесса | 1 |
| 44 | Определение тепловых эффектов химических реакций. Закон Гесса | 1 |
| 45 | Определение тепловых эффектов химических реакций. Закон Гесса | 1 |
| 46 | Направление протекания химических реакций. Понятие об энтропии | 1 |
| 47 | Направление протекания химических реакций. Понятие об энтропии | 1 |
| 48 | Скорость химических реакций | 1 |
| 49 | Факторы, влияющие на скорость гомогенных и гетерогенных реакций | 1 |
| 50 | Факторы, влияющие на скорость гомогенных и гетерогенных реакций | 1 |
| 51 | Катализ и катализаторы | 1 |
| 52 | Катализ и катализаторы | 1 |
| 53 | Химическое равновесие | 1 |
| 54 | Химическое равновесие | 1 |
| 55 | Практическая работа 4. "Изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции" | 1 |
|  | **Тема 5. Химические реакции в водных растворах (21 ч)** |  |
| 56 | Вода как слабый электролит. Водородный показатель. Свойства растворов электролитов | 1 |
| 57 | Вода как слабый электролит. Водородный показатель. Свойства растворов электролитов | 1 |
| 58 | Кислоты и основания с позиции разных представлений и теорий. Протолитическая теория | 1 |
| 59 | Кислоты и основания с позиции разных представлений и теорий. Протолитическая теория | 1 |
| 60 | Неорганические и органические кислоты в свете теории электролитической диссоциации и протолитической теории | 1 |
| 61 | Неорганические и органические кислоты в свете теории электролитической диссоциации и протолитической теории | 1 |
| 62 | Неорганические и органические кислоты в свете теории электролитической диссоциации и протолитической теории | 1 |
| 63 | Практическая работа 5 "Исследование свойств минеральных и органических кислот" | 1 |
| 64 | Неорганические и органические основания в свете теории электролитической диссоциации и протолитической теории | 1 |
| 65 | Неорганические и органические основания в свете теории электролитической диссоциации и протолитической теории | 1 |
| 66 | Неорганические и органические основания в свете теории электролитической диссоциации и протолитической теории | 1 |
| 67 | Соли в свете теории электролитической диссоциации | 1 |
| 68 | Соли в свете теории электролитической диссоциации | 1 |
| 69 | Практическая работа 6. "Получение солей различными способами и исследование их свойств" | 1 |
| 70 | Гидролиз неорганических соединений | 1 |
| 71 | Гидролиз неорганических соединений | 1 |
| 72 | Гидролиз неорганических соединений | 1 |
| 73 | Практическая работа 7. " Гидролиз органических и неорганических соединений" | 1 |
| 74 | Обобщение и систематизация знаний по темам "Закономерности протекания химических реакций и физико-химических процессов" и "Химические реакции в водных растворах" | 1 |
| 75 | Обобщение и систематизация знаний по темам "Закономерности протекания химических реакций и физико-химических процессов" и "Химические реакции в водных растворах | 1 |
| 76 | Контрольная работа 4 по темам "Закономерности протекания химических реакций и физико-химических процессов" и "Химические реакции в водных растворах" | 1 |
|  | **Тема 6. Окислительно-восстановительные процессы (13 ч)** |  |
| 77 | Окислительно-восстановительные реакции и методы составления их уравнений | 1 |
| 78 | Окислительно-восстановительные реакции и методы составления их уравнений | 1 |
| 79 | Окислительно-восстановительные реакции и методы составления их уравнений | 1 |
| 80 | Окислительно-восстановительные реакции и методы составления их уравнений | 1 |
| 81 | Электролиз | 1 |
| 82 | Электролиз | 1 |
| 83 | Электролиз | 1 |
| 84 | Химические источники тока | 1 |
| 85 | Химические источники тока | 1 |
| 86 | Коррозия металлов и способы защиты от нее | 1 |
| 87 | Обобщение и систематизация знаний по теме "Окислительно-восстановительные процессы" | 1 |
| 88 | Обобщение и систематизация знаний по теме "Окислительно-восстановительные процессы" | 1 |
| 89 | Контрольная работа 4 по темам « Окислительно-восстановительные процессы» | **1** |
|  | **Тема 7. Неметаллы (40ч)** |  |
| 90 | Водород | 1 |
| 91 | Водород | 1 |
| 92 | Галогены | 1 |
| 93 | Галогены | 1 |
| 94 | Галогеноводороды и галогеноводородные кислоты. Галогениды | 1 |
| 95 | Кислородные соединения хлора | 1 |
| 96 | Кислородные соединения хлора | 1 |
| 97 | Кислородные соединения хлора | 1 |
| 98 | Кислород и озон | 1 |
| 99 | Кислород и озон | 1 |
| 100 | Кислород и озон | 1 |
| 101 | Пероксид водорода | 1 |
| 102 | Пероксид водорода | 1 |
| 103 | Сера | 1 |
| 104 | Сероводород и сульфиды | 1 |
| 105 | Оксид серы (IV), сернистая кислота и ее соли | 1 |
| 106 | Оксид серы (VI). Серная кислота и ее соли | 1 |
| 107 | Оксид серы (VI). Серная кислота и ее соли | 1 |
| 108 | Азот | 1 |
| 109 | Аммиак. Соли аммония | 1 |
| 110 | Аммиак. Соли аммония | 1 |
| 111 | Оксиды азота. Азотистая кислота и нитриты | 1 |
| 112 | Оксиды азота. Азотистая кислота и нитриты | 1 |
| 113 | Азотная кислота и нитраты | 1 |
| 114 | Азотная кислота и нитраты | 1 |
| 115 | Азотная кислота и нитраты | 1 |
| 116 | Фосфор и его соединения | 1 |
| 117 | Фосфор и его соединения | 1 |
| 118 | Фосфор и его соединения | 1 |
| 119 | Углерод и его соединения | 1 |
| 120 | Углерод и его соединения | 1 |
| 121 | Углерод и его соединения | 1 |
| 122 | Кремний и его соединения | 1 |
| 123 | Кремний и его соединения | 1 |
| 124 | Кремний и его соединения | 1 |
| 125 | Практическая работа 8. "Получение оксидов неметаллов и исследование их свойств" | 1 |
| 126 | Практическая работа 9. "Получение газов и исследование их свойств" | 1 |
| 127 | Обобщение и систематизация знаний по теме "Неметаллы" | 1 |
| 128 | Обобщение и систематизация знаний по теме "Неметаллы" | 1 |
| 129 | Контрольная работа 6 по теме «Неметаллы » | 1 |
|  | **Тема 8. Металлы (33 ч)** |  |
| 130 | Щелочные металлы | 1 |
| 131 | Щелочные металлы | 1 |
| 132 | Щелочные металлы | 1 |
| 133 | Металлы IБ-группы: медь и серебро | 1 |
| 134 | Металлы IБ-группы: медь и серебро | 1 |
| 135 | Металлы IБ-группы: медь и серебро | 1 |
| 136 | Бериллий, магний и щелочноземельные металлы | 1 |
| 137 | Бериллий, магний и щелочноземельные металлы | 1 |
| 138 | Бериллий, магний и щелочноземельные металлы | 1 |
| 139 | Жесткость воды и способы ее устранения | 1 |
| 140 | Цинк | 1 |
| 141 | Цинк | 1 |
| 142 | Алюминий и его соединения | 1 |
| 143 | Алюминий и его соединения | 1 |
| 144 | Алюминий и его соединения | 1 |
| 145 | Хром и его соединения | 1 |
| 146 | Хром и его соединения | 1 |
| 147 | Хром и его соединения | 1 |
| 148 | Марганец | 1 |
| 149 | Марганец | 1 |
| 150 | Марганец | 1 |
| 151 | Железо и его соединения | 1 |
| 152 | Железо и его соединения | 1 |
| 153 | Железо и его соединения | 1 |
| 154 | Практическая работа 10. "Решение экспериментальных задач по теме "Получение соединений металлов и исследование их свойств" | 1 |
| 155 | Практическая работа 11. " Решение экспериментальных задач по темам "Металлы" и "Неметаллы"» | 1 |
| 156 | Обобщение и систематизация знаний по теме «Металлы» | 1 |
| 157 | Контрольная работа 7 по теме «Металлы » | 1 |
| 158 | Обобщение и систематизация знаний по курсу общей химии | 1 |
| 159 | Обобщение и систематизация знаний по курсу общей химии | 1 |
| 160 | Итоговая контрольная работа по курсу общей химии | 1 |
| 161 | Итоговая контрольная работа по курсу общей химии | 1 |
|  | Резервное время | 8 |

**Учебно-методическое обеспечение учебного процесса:**

1. Химия: 11 класс : углубленный уровень : учебник для общеобразовательных организаций / О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов, С.А. Сладков - М.: Просвещение, 2021

2. Химия: 11 кл. Контрольные и проверочные работы к учебнику О. С. Габриелян, И. Г. Остроумов «Химия. Углубленный уровень 10 класс» - 2016