

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Лицей «Сигма»

«Рассмотрено и Принято»
Педагогическим советом МБОУ «Лицей «Сигма»
Протокол № 10
от 24 августа 2022 г.

«Утверждаю»
Директор МБОУ «Лицей «Сигма»
Карышев В.Г.
Приказ № 05-05/179
от 24 августа 2022 г.



Рабочая программа
Химия
(углубленный уровень)
на 2022 -2023 учебный год

Классы: 11В

Составитель:
Прошина Ольга Анатольевна,
учитель химии

Барнаул 2022

Пояснительная записка

Рабочая программа разработана на основе авторской программы О.С. Gabrielyana курса химии 11 класса. (Химия. 10-11 классы (углубленный уровень): рабочая программа к линии УМК О. С. Gabrielyana, И.Г. Остроумова, С.А. Сладкова: учебно-методическое пособие / О. С. Gabrielyan, С.А Сладков— М. : Просвещение, 2021. — 112, [1] с.)

Рабочая программа рассчитана на 4ч в неделю, из них 8ч резервное время, 8ч контрольные работы, 11ч практические работы, всего 136ч.

В рабочую программу внесены изменения:

Тема 1. Строение атома.

Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева (12ч)

Тема 2. Химическая связь и строение вещества (13ч)

Тема 3. Дисперсные системы и растворы (10 ч)

Тема 4. Химические реакции (10 ч)

Тема 5. Химические реакции в растворах (15 ч)

Тема 6. Окислительно-восстановительные процессы (11 ч)

Тема 7. Неметаллы (32 ч)

Тема 8. Металлы (25 ч)

Резерв используется в конце учебного года «Решение задач по общей неорганической химии»

Формы организации учебного предмета и основные виды деятельности.

Систему форм учебной деятельности учащихся на уроке составляют фронтальная, индивидуальная и парная работа. Этим формам также присущи все компоненты процесса обучения.

Фронтальной формой организации учебной деятельности учащихся называют такой вид деятельности на уроке, когда все ученики класса под непосредственным руководством учителя выполняют общую задачу. Чаще всего ее используют на этапе первичного усвоения нового материала.

Индивидуальная форма организации работы учащихся предусматривает самостоятельное выполнение учеником одинаковых для всего класса задач без контакта с другими учениками, но в едином для всех темпе. Индивидуальной задачей может быть работа с учебником, справочником, словарем, таблицей. Парная работа чаще всего используется при выполнении лабораторных и практических работ.

Планируемые результаты

Личностные результаты

1) В ценностно-ориентационной сфере — осознание своей этнической принадлежности, патриотизм, чувство гордости за российскую химическую науку; формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения; усвоение общечеловеческих ценностей, толерантного поведения в поликультурном мире; готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; 2) в трудовой сфере — формирование уважения к труду, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности; готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории в высшей школе, в которой химия является профилирующей дисциплиной; 3) в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — умение управлять своей познавательной деятельностью, готовность и способность к саморазвитию и 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 различного уровня в соответствии с желаемыми результатами и адекватной самооценкой; владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки в области химии; формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, природным богатствам России и мира, формирование умений и навыков разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности; 4) в сфере здоровьесбережения — принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, неприятие вредных привычек (курение, употребление алкоголя и наркотиков); соблюдение правил техники безопасности в процессе работы с химическими веществами, материалами в лаборатории и на производстве.

Метапредметные результаты

1) Применение основных методов познания (системно-информационный анализ, наблюдение, измерение, проведение эксперимента, моделирование, исследовательская деятельность) для изучения окружающей действительности; 2) использование основных интеллектуальных операций: формулирования гипотез, анализа и синтеза, сравнения и систематизации, обобщения и конкретизации, выявления причинно-следственных связей, в том числе поиск аналогов; 3) познание объектов окружающего мира от общего через особенное к единичному; 4) генерирование идей и определение средств,

необходимых для их реализации; 5) определение целей и задач деятельности, выбор средств реализации цели и применения 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) для решения 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 язык химии) — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства, в том числе и символные (химические знаки, формулы и уравнения).

Предметные результаты

Выпускник научится: — раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками; — иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах её развития; — устанавливать причинно-следственные связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением химических элементов в периодической системе; — анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А. М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований; — устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества, его составом и строением; — применять правила международной систематической номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению; — составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определённому классу соединений; — объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической,

водородной с целью определения химической активности веществ; — характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ, устанавливать зависимость физических свойств от типа кристаллической решетки; — характеризовать закономерности изменения химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов; — приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических веществ с целью их идентификации и объяснения области применения; — определять механизм реакции в зависимости от условий её проведения и прогнозировать протекание химической реакции на основе типа химической связи и активности реагентов; — устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции; — устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов; — устанавливать генетическую связь между классами неорганических и органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений заданного состава и строения; — подбирать реагенты и условия реакций, определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ; — определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ, приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности; — приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов; — обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ в промышленности и быту; — выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ разных классов в соответствии с правилами и приёмами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием; — на основе химических формул и уравнений реакций проводить расчёт: молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; массовой доли (массы) химического соединения в смеси; массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; теплового эффекта реакции; объёмных отношений газов при химических реакциях; массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества; — использовать методы научного познания:

анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ; — применять правила безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии; — осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ; — критически оценивать и интерпретировать химическую информацию в средствах массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции; — устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний; — представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективные направления развития химических технологий, в том числе технологий создания современных материалов с различными свойствами, знать возобновляемые источники сырья и способы утилизации промышленных и бытовых отходов. Выпускник получит возможность научиться: — формулировать цель исследования, выдвигать и экспериментально проверять гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, о способности веществ вступать в химические реакции, о характере и продуктах химических реакций; — самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием; — интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов; — описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ; — характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ; — прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов

Тема 1. Строение атома.

Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева (12ч)

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. Понятия «энергия ионизации» и «средство к электрону». Периодичность 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 (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 (13ч)

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 решётки. 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 у соединений с ковалентной связью: атомная и молекулярная. Зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решётки. 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.

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. Биологическая роль водородной связи 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 соединений 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 Fe^{2+} и Fe^{3+} .

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

Тема 3. Дисперсные системы и растворы (10 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 синерзис. Значение коллоидных систем.

Растворы. Растворы как гомогенные системы и их типы: молекулярные, молекулярно-ионные, ионные. Способы выражения концентрации растворов: объёмная, массовая и молярная 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 зелей. Получение коллоидного раствора хлорида железа(III).

Практическая работа 2. Приготовление растворов различной концентрации.

Практическая работа 3. Определение концентрации кислоты титрованием

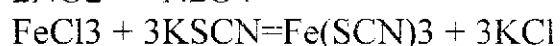
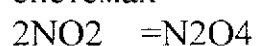
Тема 4. Химические реакции (10 ч)

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: кислотнo-основной, окислительно-восстановительный, металлокомплексный и катализ металлами, ферментативный. Ферменты как биологические катализаторы белковой природы.

Химическое равновесие. Понятие об обратимых химических процессах. Химическое равновесие, константа равновесия. Смещение химического равновесия при изменении концентрации веществ, 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



Лабораторный опыт. Знакомство с коллекцией СМС, содержащих энзимы.

Практическая работа 4. Изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции.

Тема 5. Химические реакции в растворах (15 ч)

Свойства растворов электролитов. Вода — слабый электролит. Катион гидроксония. Ионное произведение воды. Нейтральная, кислотная и щелочная среда. Понятие pH. Водородный показатель. Индикаторы. Роль pH среды в природе и жизни человека. Ионные реакции и условия их протекания. Ранние представления о кислотах и основаниях. Кислоты и основания с позиции теории электролитической диссоциации. Теория кислот и оснований Брэнстеда—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 (аммиак и амины): взаимодействие с водой и кислотами.

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

Гидролиз. Понятие «гидролиз». 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 при 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(II) или цинка, хлорида аммония.

Лабораторные опыты. Реакции, протекающие с образованием осадка, газа или воды с участием органических и неорганических электролитов. 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(II) и хлорида железа(III). Исследование среды растворов с помощью индикаторной бумаги.

Практическая работа 5. Исследование свойств минеральных и органических кислот.

Практическая работа 6. Получение солей различными способами и исследование их свойств.

Практическая работа 7. Гидролиз органических и неорганических соединений

Тема 6. Окислительно-восстановительные процессы (11 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 на электродах. Электролиз расплавов электролитов. Электролиз растворов электролитов с инертными электродами. Электролиз растворов электролитов с 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.

Коррозия металлов и способы защиты от неё. Понятие «коррозия». Химическая и электрохимическая коррозия. Способы защиты металлов от коррозии: применение легированных сплавов, нанесение защитных покрытий, изменение состава или свойств коррозионной среды, электрохимические методы защиты.

Демонстрации. Восстановление оксида меди(II) углём и водородом. Восстановление дихромата калия этиловым спиртом. Окислительные свойства дихромата калия. Окисление альдегида до карбоновой кислоты (реакция с гидроксидом меди(II) или реакция «серебряного зеркала»). Электролиз раствора сульфата меди(II). Составление гальванических элементов. Коррозия металлов в различных условиях и методы защиты от неё.

Лабораторные опыты. Взаимодействие металлов с неметаллами, с растворами солей и кислот. Взаимодействие с медью концентрированных серной и азотной кислот. Окислительные свойства перманганата калия в различных средах. Ознакомление с коллекцией химических источников тока (батарейки, свинцовые аккумуляторы и т. д.).

Тема 7. Неметаллы (32 ч)

Водород. Двойственное положение водорода в периодической системе химических элементов: в IA- и VIIA-группах. Изотопы водорода. Нахождение водорода в природе, строение молекулы, физические свойства. Химические свойства водорода: восстановительные (взаимодействие с более электроотрицательными неметаллами и оксидами металлов, гидрирование органических веществ) и окислительные (с металлами IA- и IIA-групп). Получение водорода: в лаборатории (взаимодействие кислот с металлами) и в промышленности (конверсия). Применение водорода.

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

галогенов. Галогены в природе. Закономерности изменения физических и химических свойств в VIIA-группе: взаимодействие галогенов с металлами и неметаллами, со сложными неорганическими и органическими веществами. Получение и применение галогенов.

Галогеноводороды. Строение и физические свойства галогеноводородов. Химические свойства галогеноводородных кислот: кислотные свойства, восстановительные свойства, взаимодействие с органическими веществами. Получение галогеноводородов. Галогениды. Качественные реакции на галогенид-ионы.

Кислородные соединения хлора. 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), физические свойства. Химические свойства кислорода: окислительные (взаимодействие с органическими и неорганическими веществами) и восстановительные (взаимодействие с фтором). Области применения кислорода. Озон: нахождение в природе, физические и химические свойства. Получение и применение озона. 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 (реакции с металлами, водородом и менее электроотрицательными неметаллами) и восстановительные (реакции с кислородом, кислотами-окислителями), реакции диспропорционирования (со щелочами). Получение серы и области её применения.

Сероводород. Строение молекулы, свойства, физиологическое воздействие сероводорода. Сероводород как восстановитель, его получение и применение.

Сульфиды и их химические свойства. Распознавание сульфид-ионов.

Сернистый газ. Физические свойства, получение и применение сернистого газа. Химические свойства оксида серы(IV): восстановительные (реакции с кислородом, бромной водой, перманганатом калия, сероводородом). Взаимодействие со щелочами. Сернистая кислота и её соли.

Серный ангидрид. Физические свойства, получение и применение серного ангидрида. Химические свойства оксида серы(VI) как окислителя и типичного кислотного оксида. Серная кислота: строение и физические свойства. Химические свойства концентрированной и разбавленной серной кислоты (окислительные и обменные). Получение серной кислоты в промышленности. Области применения серной кислоты. Сульфаты, в том числе купоросы. Гидросульфаты. Физические и химические свойства солей серной кислоты. Распознавание сульфат-анионов.

Азот. Общая характеристика элементов VA-группы. Азот: нахождение в природе, строение атома, физические свойства. Окислительные и

восстановительные свойства азота. Получение и применение азота. Строение молекулы аммиака, его физические свойства. Образование межмолекулярной водородной связи. Химические свойства аммиака как восстановителя. Основные свойства аммиака как донора электронов. Комплексообразование с участием аммиака. Взаимодействие аммиака с органическими веществами и 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 азота, их строение, физические и химические свойства. Азотистая кислота и её окислительно-восстановительная двойственность. Соли азотистой кислоты — нитриты. Строение молекулы и физические свойства азотной кислоты. Химические свойства концентрированной и разбавленной азотной кислоты в реакциях с простыми (металлами и неметаллами) и сложными (органическими и неорганическими) веществами. Промышленное и лабораторное получение азотной кислоты, её применение. Нитраты (в том числе селитры), их физические и химические свойства. Термическое разложение нитратов. Применение нитратов.

Фосфор. Строение атома, аллотропия фосфора. Физические свойства и взаимные переходы аллотропных модификаций фосфора. Химические свойства фосфора: окислительные (реакции с металлами), восстановительные (реакции с более электроотрицательными неметаллами, кислотами-окислителями, бертолетовой солью). Диспропорционирование фосфора (реакции со щелочами). Нахождение в природе и получение фосфора. Строение и свойства фосфина. Оксиды фосфора(III) и (V). Фосфорные кислоты, их физические и химические свойства. Получение и применение фосфорной (ортофосфорной) кислоты. Её соли и их применение.

Углерод. Углерод — элемент IVA-группы. Аллотропные модификации углерода, их получение и свойства. Сравнение свойств алмаза и графита. Химические свойства углерода: восстановительные (реакции с галогенами, кислородом, серой, азотом, водой, оксидом меди(II), кислотами-окислителями) и окислительные (реакции 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.

Кремний. Нахождение в природе, получение и применение кремния. Физические и химические свойства кристаллического кремния: восстановительные (реакции с галогенами, кислородом, растворами щелочей, плавиковой кислотой) и окислительные (реакции с металлами). Свойства оксида кремния(IV). Кремниевая кислота и её соли. Силикатная промышленность.

Демонстрации. Получение водорода и его свойства. Коллекция «Галогены — простые вещества». Получение хлора при взаимодействии 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(II) и восстановительные — в реакции 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(IV) в реакции меди с концентрированной азотной кислотой. Взаимодействие оксида азота(IV) 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(IV) активированным углём. Восстановление оксида меди(II) углём. Ознакомление с коллекцией природных силикатов и продукцией силикатной промышленности. Получение кремниевой кислоты взаимодействием раствора силиката натрия с сильной кислотой. Растворение кремниевой кислоты в щёлочи и разложение при нагревании.

Лабораторные опыты. Качественные реакции на галогенид-ионы. Ознакомление с коллекцией природных соединений серы. Качественная реакция на сульфат-анион. Получение углекислого газа (реакцией мрамора с соляной кислотой) и исследование его свойств. Качественная реакция на карбонат-анион.

Практическая работа 8. Получение оксидов неметаллов и исследование их свойств.

Практическая работа 9. Получение газов и исследование их свойств

Тема 8. Металлы (25 ч)

Щелочные металлы. Положение щелочных металлов в периодической системе элементов Д. И. Менделеева. Строение атомов щелочных металлов, закономерности изменения их физических и химических свойств в зависимости от атомного номера (изменение плотности, температур плавления и кипения, взаимодействие с водой). Единичные, особенные и общие свойства щелочных металлов в реакциях с кислородом и другими неметаллами, жидким аммиаком, органическими и неорганическими кислотами. Нахождение щелочных металлов в природе, их получение и применение. Получение и свойства оксидов щелочных металлов. Щёлочи, их свойства и применение. Соли щелочных металлов, их представители и значение.

Металлы IIБ-группы: медь и серебро. Строение атомов меди и серебра. Физические и химические свойства металлов, их получение и применение. Нахождение меди и серебра в природе. Свойства и применение важнейших

соединений: оксидов меди(I) и (II), оксида серебра(I), солей меди(II) (хлорид и сульфат), солей серебра(I) (фторид, нитрат, хромат, ацетат).

Бериллий, магний и щелочноземельные металлы. Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева. Строение атомов металлов IIА-группы. Нахождение в природе, получение, физические и химические свойства, применение щелочноземельных металлов и их важнейших соединений (оксидов, гидроксидов и солей). Временная и постоянная жёсткость воды, способы её устранения. Иониты.

Цинк. Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева. Строение атома, физические и химические свойства цинка. 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. Строение атома, физические и химические свойства алюминия. Нахождение в природе, получение и применение алюминия. Оксид, гидроксид и соли алюминия, в которых алюминий находится в виде катиона, и алюминаты. Свойства и применение неорганических соединений алюминия. Органические соединения алюминия.

Хром. Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева. Строение атома, физические и химические свойства хрома. Нахождение в природе, получение и применение хрома. Свойства, получение и применение важнейших соединения хрома: оксидов и гидроксидов, дихроматов и хроматов щелочных металлов. Зависимость кислотно-основных свойств оксидов и гидроксидов хрома от степени его окисления. Хроматы и дихроматы, их взаимные переходы и окислительные свойства.

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

Железо. Положение в периодической системе элементов Д. И. Менделеева. Строение атома, физические и химические свойства железа. Нахождение в природе, получение (чугун, сталь) 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 надводном углекислом газе. Качественные реакции на катионы магния, кальция, бария. Реакции окрашивания пламени солями металлов IIА-группы. Получение жёсткой воды и устранение её 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. 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 10. Решение экспериментальных задач по теме «Получение соединений металлов и исследование их свойств».

Практическая работа 11. Решение экспериментальных задач по темам «Металлы» и «Неметаллы».

Учебно - тематический план

11 класс (4ч, резерв 10ч, всего 136ч)

Номер урока	Наименование разделов и тем	Из них:			Основные виды деятельности учащихся
		Всего часов на тему	Теоретические занятия	Лабораторные, практические занятия, экскурсии и др	
1	Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	12	11	1	Объяснять сложное строение атома и состоятельность различных моделей. Отражающих это строение. Формулировать постулаты Бора. Характеризовать корпускулярно-волновой дуализм частиц микромира
		1	1	1	
2-3	Строение атомного ядра. Изотопы. Ядерные реакции	2	2		Характеризовать состав атомного ядра. Различать нуклоны и нуклиды, изобары и изотопы. Формулировать современное определение понятия «химический элемент». Записывать уравнения ядерных реакций. Описывать состояние электрона в атоме. Различать понятия «электронная орбиталь» и «электронная плотность». Классифицировать и описывать орбитали. Устанавливать взаимосвязь между

							квантовыми числами и строением электронной оболочки атома.
4-5	Электронные конфигурации атомов	2	2				Описывать строение электронных оболочек атомов. Записывать электронные и электронно-графические формулы атомов химических элементов
6	Строение атома и периодический закон Д. И. Менделеева	1	1				Описывать предпосылки открытия периодического закона. Объяснять роль личности Д. И. Менделеева в открытии периодического закона. Формулировать периодический закон в соответствии с воззрениями Д. И. Менделеева и современными представлениями
7	Строение атома и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	1	1				Раскрывать физический смысл порядкового номера элемента, номера периода и группы. Объяснять периодическое изменение свойств химических элементов особенностями строения их атомов
8	Положение элементов в периодической системе и его свойства. Значение периодического закона	1	1				Устанавливать периодичность изменения радиусов атомов и электроотрицательности элементов, их энергии ионизации и энергии сродства к электрону в зависимости от положения в периодической системе. Описывать свойства элементов и образующих ими веществ на основании положения элементов в периодической системе. Характеризовать значение периодического закона и периодической системы
9-11	Обобщение и систематизация знаний по теме «Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	3	3				Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме. Оценивать собственные достижения в усвоении темы. Корректировать свои знания в соответствии с планируемым результатом

12	Контрольная работа 1 по теме «Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	1			1	
13	Тема 2. Химическая связь и строение вещества Ионная химическая связь	13 1	11 1	1	1	Объяснить образование химической связи как результата взаимодействия атомов, приводящего к образованию ионов, молекул и радикалов. Характеризовать химическую связь. Раскрывать механизм образования ионной химической связи. Устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решётки
14-15	Ковалентная химическая связь и механизмы её образования	2	2			Описывать ковалентную связь, характеризовать её особенности и механизмы образования. Классифицировать ковалентную связь по электроотрицательности, кратности и способу перекрытия орбиталей. Устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решётки
16-17	Комплексные соединения	2	2			Характеризовать комплексные соединения и их строение на основе теории Вернера
18-19	Классификация и номенклатура комплексных соединений, диссоциация их в растворах. Значение комплексных соединений	2	2			Записывать уравнения реакций диссоциации комплексных соединений. Раскрывать роль комплексных соединений в химическом анализе, промышленности и природе
20	Металлическая химическая связь	1				Описывать металлическую химическую связь. Характеризовать общие физические свойства металлов. Устанавливать зависимость между видом химической связи, типом кристаллической решётки и свойствами металлов

21	Агрегатные состояния веществ и фазовые переходы	1				Характеризовать агрегатные состояния веществ как функцию условий их нахождения в окружающей среде. Описывать взаимосвязь фазовых переходов веществ. Раскрывать роль фазовых переходов веществ в природе и искусственной среде
22	Межмолекулярные взаимодействия. Водородная связь	1				Описывать водородную связь и различать её разновидности. Объяснять значение водородных связей для описания физических свойств веществ и организации структуры биополимеров. Различать типы межмолекулярного взаимодействия веществ
23	Практическая работа 1. Получение комплексных органических и неорганических соединений, исследование их свойств	1	1			Соблюдать правила ТБ при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами. Исследовать свойства комплексных соединений.
24	Обобщение и систематизация знаний по теме «Химическая связь и строение вещества»	1				Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме.
25	Контрольная работа 2 по теме «Химическая связь и строение вещества»	1				
	Тема 3. Дисперсные системы и растворы	10	7	2	1	
26	Дисперсные системы и их классификация	1	1			Описывать химические системы, в частности дисперсные. Различать гомогенные и гетерогенные смеси, дисперсионную среду и дисперсную фазу. Классифицировать дисперсные системы
27	Грубодисперсные системы	1	1			Характеризовать грубодисперсные системы. Описывать роль аэрозолей, эмульсий и суспензий в природе, на производстве и в быту
28	Тонкодисперсные системы	1	1			Описывать тонкодисперсные системы и способы их получения. Различать золи и

							г.ли. Характеризовать коагуляцию и синергизм. Объяснить роль коллоидных систем в природе, на производстве, в медицине и быту
29-30	Растворы. Концентрация растворов и способы её выражения	2	2				Характеризовать раствор как гомогенную систему. Использовать количественные характеристики содержания растворённого вещества в растворе при решении расчётных задач
31	Практическая работа 2. Приготовление растворов различной концентрации	1			1		Соблюдать правила ТБ при работе с лабораторным оборудованием, хим. реактивами.
32	Практическая работа 3. Определение концентрации «зелоты титрованием»	1			1		Соблюдать правила ТБ при работе с лабораторным оборудованием, хим. реактивами.
33-34	Обобщение и систематизация знаний по теме «Дисперсные системы и растворы»	2	2				Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме.
35	Контрольная работа 3 по теме «Дисперсные системы и растворы»	1				1	
	Тема 4. Химические реакции	10	9			1	
36	Основы химической термодинамики. Понятие об энтальпии	1	1				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
37-38	Определение тепловых эффектов химических реакций. Закон Гесса	2	2				Различать химические реакции по тепловому эффекту. Характеризовать энтальпию. Формулировать закон Гесса и следствия из него. Рассчитывать энтальпию реакций

39-40	Направление протекания химических реакций. Понятие об энтропии	2	2	Характеризовать энтропию. Формулировать второе и третье начала термодинамики. Объяснять возможность самопроизвольного протекания химических реакций, подтверждая объяснения расчетами
41	Скорость химических реакций	1	1	Характеризовать скорость химической реакции и предлагать единицы её измерения. Формулировать закон действующих масс и определять границы его применимости
42	Факторы, влияющие на скорость гомогенных и гетерогенных реакций	1	1	Различать гомо- и гетерогенные процессы и факторы, влияющие на скорость их протекания. Формулировать правило ВантГоффа и определять границы его применимости. Характеризовать особенности кинетики гетерогенных химических реакций
43	Катализ и катализаторы	1	1	Характеризовать катализ и катализаторы как факторы управления скоростью химической реакции. Описывать механизмы гомо-, гетерогенного и ферментативного катализа.
44	Химическое равновесие и способы его смещения	1	1	Описывать химическое равновесие как динамическое состояние химической системы. Формулировать принцип ЛеШателье и предлагать способы смещения равновесия обратимых химических реакций на основе этого принципа
45	Практическая работа 4. Изучение влияния различных факторов на скорость химической реакции	1	1	Соблюдать правила ТБ при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, хим. реактивами
Тема 5. Химические реакции в растворах		15	12	1

46	Вода как слабый электролит. Водородный показатель. Свойства растворов электролитов	1	1	1	Характеризовать воду как слабый электролит, а водородный показатель как количественную характеристику её диссоциации и среды раствора. Объяснять протекание реакций в растворах электролитов взаимодействием ионов и отражать это с помощью ионных уравнений
47	Протолитическая теория кислот и оснований	1	1	1	Характеризовать кислоты как соединения, различные по составу, типу образующихся при электролитической диссоциации ионов, а также с позиций протонной теории. Устанавливать сопряжённость кислот и оснований. Описывать амфолиты
48-49	Неорганические и органические кислоты в свете теории электролитической диссоциации и протолитической теории	2	2	2	Знать 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
50	Практическая работа 5. Исследование свойств минеральных и органических кислот	1	1	1	Соблюдать правила ТБ при работе с лабораторным оборудованием, измерительными приборами, реактивами.
51	Неорганические и органические основания в свете теории электролитической диссоциации и протолитической теории	1	1	1	Классифицировать органические и неорганические основания. Характеризовать способы получения и свойства щелочей, нерастворимых и бескислородных оснований в свете теории электролитической диссоциации и протолитической теории
52	Соли в свете теории электролитической диссоциации	1	1	1	Давать классификацию солей органических и неорганических кислот, основные способы их получения и общие химические свойства солей в свете теории

							электролитической диссоциации
53	Практическая работа 6. Получение солей различными способами. Исследование свойств солей	1		1			Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, реактивами.
54-56	Гидролиз неорганических веществ	3	3				Описывать гидролиз как обменный процесс и отражать его с помощью уравнений. Различать типы гидролиза. Предсказывать реакцию среды водных растворов солей
57	Практическая работа 7. Гидролиз органических и неорганических соединений	1		1			Соблюдать правила техники безопасности при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, реактивами
58-59	Обобщение и систематизация знаний по темам «Химические реакции» и «Химические реакции в растворах»	2	2				Выполнение тестовых заданий на знание термодинамики, скорости химических реакций, химического равновесия, химических реакций в растворах
60	Контрольная работа 4 по темам «Химические реакции» и «Химические реакции в растворах»	1			1		
61-63	Тема 6. Окислительно-восстановительные процессы	11	10		1		
61-63	Окислительно-восстановительные реакции и методы составления их уравнений	3	3				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
64-66	Электролиз	3	3				Описывать электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Объяснять катодные и анодные процессы с инертными и активными электродами. Записывать схемы и уравнения электролиза расплавов и растворов электролитов. Объяснять

							практическое значение электролиза и области его применения
67	Химические источники тока		1			1	Характеризовать гальванические элементы и другие химические источники тока. Описывать процессы на электродах гальванического элемента. Объяснять роль химических источников тока для производства энергии и повседневной жизни человека
68	Коррозия металлов и способы защиты от неё		1			1	Характеризовать коррозию металлов как окислительно-восстановительный процесс. Различать типы коррозии. Предлагать способы защиты металлов от коррозии. Устанавливать зависимость между коррозионной средой металлов и условиями окружающей среды
69-70	Обобщение и систематизация знаний по теме «Окислительно-восстановительные процессы»		2			2	Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме.
71	Контрольная работа 5 по теме «Окислительно-восстановительные процессы»		1			1	
	Тема 7. Неметаллы		32			29	
72-73	Водород		2			2	Объяснять двойственное положение водорода в периодической системе химических элементов. Сравнить свойства водорода со свойствами щелочных металлов и галогенов. Характеризовать изотопы водорода, нахождение в природе, строение молекулы, физические свойства, восстановительные и окислительные свойства. Описывать получение водорода в лаборатории
74-75	Галогены		2			2	Сравнивать галогены (VIIA-группа) по строению атомов и кристаллов, окислительно-восстановительным

							<p>свойствам. Выявлять закономерности изменения свойств галогенов в группе. Описывать способы получения и области применения галогенов и их соединений</p>
76	Галогеноводороды и галогеноводородные кислоты. Галогениды	1	1				<p>Характеризовать строение молекул, свойства галогеноводородных кислот и способы их получения. Устанавливать зависимость кислотных свойств соединений от величины степени окисления и радиуса атома галогена</p>
77-78	Кислородные соединения хлора	2	2	1		1	<p>Характеризовать свойства, получение и применение оксидов, кислородсодержащих кислот хлора и их солей</p>
79-80	Кислород и озон	2	2	1			<p>Давать общую характеристику халькогенов. Сравнивать строение атомов и кристаллов, окислительно-восстановительные свойства халькогенов. Описывать получение кислорода и озона в лаборатории и промышленности, применение.</p>
81	Пероксид водорода	1	1				<p>Характеризовать строение молекулы пероксида водорода и его окислительно-восстановительную двойственность. Описывать области применения и получение пероксида водорода</p>
82	Сера	1	1				<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 подтверждать их химическими реакциями.</p>
83	Сероводород и сульфиды	1	1				<p>Характеризовать строение молекулы сероводорода. Прогнозировать восстановительные свойства сероводорода и</p>

						подтверждать их уравнениями соответствующих реакций. Описывать получение и применение сероводорода, свойства сероводородной кислоты и сульфидов. Идентифицировать сульфид-ионы
84	Оксид серы(IV), сернистая кислота и её соли	1	1			Описывать свойства оксида серы(IV) и сернистой кислоты, их получение и применение. Характеризовать восстановительные свойства оксида серы(IV) и подтверждать их уравнениями реакций.
85-86	Оксид серы(VI). Серная кислота и её соли	2	2			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
87	Азот	1	1			Давать общую характеристику пниктогенов. Сравнивать строение атомов и кристаллов, окислительно-восстановительные свойства пниктогенов. Характеризовать нахождение азота в природе, строение молекулы, его физические свойства, восстановительные и окислительные свойства. Описывать получение азота в лаборатории и промышленности, его применение
88-89	Аммиак. Соли аммония	2	2			Характеризовать физические и химические свойства аммиака на основе состава и строения молекулы. Описывать лабораторный и промышленный способы получения аммиака. Распознавать катион

						аммония. Характеризовать физические и химические свойства солей аммония и их применение
90	Оксиды азота. Азотистая кислота и нитриты	1	1			Классифицировать оксиды азота. Характеризовать строение молекул, физические и химические свойства оксидов азота
91-92	Азотная кислота и нитраты	2	2			Характеризовать строение молекулы, физические и химические свойства азотной кислоты как кислоты и сильного окислителя, её получение и применение. Устаивать зависимость между свойствами нитратов и их применением
93-94	Фосфор и его соединения	2	2			Характеризовать аллотропные формы фосфора, строение молекул аллотропных модификаций, их физические свойства. Описывать восстановительные и окислительные свойства фосфора, нахождение в природе, получение и применение. Сравнить свойства аллотропных модификаций фосфора. Устаивать взаимосвязь между оксидами фосфора, фосфорными кислотами и фосфатами; характеризовать их свойства и применение. Идентифицировать фосфат-анион. Наблюдать и описывать химический эксперимент
95-96	Углерод и его соединения	2	2			Давать общую характеристику элементов IVA-группы. Сравнить аллотропные модификации углерода по строению, свойствам и применению. Характеризовать окислительно-восстановительные свойства углерода. Описывать строение молекул, получение и применение угарного

97-98	Кремний и его соединения	2	2				и углекислого газов	Физические и химические свойства кристаллического кремния: восстановительные (реакции с галогенами, кислородом, растворами щелочей и плавиковой кислотой) и окислительные (реакции с металлами). Оксид кремния(IV), его свойства. Кремниевая кислота и её соли. Силикатная промышленность
99	Практическая работа 8. Получение оксидов неметаллов и исследование их свойств	1		1			Соблюдать правила ТБ при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами	
100	Практическая работа 9. Получение газов и исследование их свойств	1		1			Соблюдать правила ТБ при работе с лабораторным оборудованием, нагревательными приборами, химическими реактивами	
101-102	Обобщение и систематизация знаний по теме «Неметаллы»	2	2				Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме	
103	Контрольная работа 6 по теме «Неметаллы»	1				1		
	Тема 8. Металлы	25	21	2		2		
104-105	Щелочные металлы	2	2				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	
106-107	Металлы IБ-группы: медь и серебро	2	2				Характеризовать строение атомов меди и серебра. Описывать физические и	

						химические свойства меди и серебра и их соединений. Описывать свойства и применение оксидов и важнейших солей серебра и меди. Распознавать катионы меди и серебра
108-109	Бериллий, магний и щелочноземельные металлы	2	2			<p>Давать общую характеристику элементов ПА-группы на основе их положения в ПСХЭ Д. И. Менделеева и строения атомов. Устанавливать закономерности изменения свойств во ПА-группе.</p> <p>Характеризовать нахождение в природе. Характеризовать свойства получения. Характеризовать свойства металлов, оксидов, гидроксидов и солей щелочноземельных металлов и их применение</p>
110	Жёсткость воды и способы её устранения	1	1			Характеризовать временную и постоянную жёсткость воды. Устанавливать взаимосвязь между причинами жёсткости и способами её устранения. Описывать вред жёсткой воды.
111-112	Цинк	2	2			<p>Описывать строение атома, физические химические свойства, получение и применение цинка. Иллюстрировать амфотерные свойства оксида и гидроксида цинка</p> <p>Характеризовать комплексобразование ионов цинка</p>
113-114	Алюминий и его соединения	2	2			<p>Описывать строение атома, физические и химические свойства, получение и применение алюминия. Иллюстрировать амфотерные свойства оксида и гидроксида алюминия химическим экспериментом.</p> <p>Характеризовать комплексобразование на примере алюминатов</p>
115-116	Хром и его соединения	2	2			Характеризовать хром по его положению в периодической системе элементов

								Д. И. Менделеева и строению атомов. Описывать физические и химические свойства, получение и применение хрома.
117-118	Марганец		2	2				Характеризовать марганец по его положению в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строению атомов. Описывать физические и химические свойства, получение и применение марганца.
119-120	Железо		2	2				Характеризовать железо по его положению в периодической системе элементов Д. И. Менделеева и строению атомов, физические и химические свойства, получение (чугун, сталь) и применение железа и его сплавов. Прогнозировать свойства оксидов и гидроксидов железа в зависимости от степени окисления железа. Распознавать катионы железа(II), (III)
121	Практическая работа 10. Решение экспериментальных задач по теме «Получение соединений металлов и исследование их свойств»	1			1			Получать наиболее распространенные соединения металлов и изучать их свойства
122	Практическая работа 11. Решение экспериментальных задач по темам «Металлы» и «Неметаллы»	1			1			Выстраивать план анализа качественного состава соединений металлов и неметаллов
123-124	Обобщение и систематизация знаний по теме «Металлы»	2	2					Выполнять тесты и упражнения, решать задачи по теме
125	Контрольная работа 7 по теме «Металлы»	1				1		
126-127	Обобщение и систематизация знаний по курсу общей химии	2	2					
128	Итоговая контрольная работа по курсу общей химии	1				1		
129-136	(Резерв). Решение задач по общей неорганической химии	8	8					

	Итого	13 6	117	11	8	
--	-------	---------	-----	----	---	--

Учебно-методическое обеспечение:

Для учащегося:

Химия. 11 класс. Углубленный уровень: учебник / О. С. Gabrielyan, И.Г. Остроумов, С.А. Сладков. - М.: Просвещение, 2021

Для учителя:

1. Химия. Углубленный уровень. 10—11 классы: рабочая программа к линии УМК О. С. Gabrielyan: учебно-методическое пособие / О. С. Gabrielyan. — М.: Просвещение, 2021
2. Химия. 11 класс. Углубленный уровень: учебник / О. С. Gabrielyan, И.Г. Остроумов, С.А. Сладков - М.: Просвещение, 2021
3. Gabrielyan O.S. Химия. 11 класс: Методическое пособие к учебнику О.С. Gabrielyan «Химия. 11 класс. Углубленный уровень» / О.С. Gabrielyan, С.А. Сладков. - М.: Просвещение, 2021
4. Gabrielyan O.S. Химия. 11 класс. Контрольные и проверочные работы к учебнику О.С. Gabrielyan, И.Г. Остроумова, С.Ю. Пономарева «Химия. Углубленный уровень. 11 класс»: учебное пособие / О. С. Gabrielyan, С.А. Сладков, А.М. Банару. - 2-е изд. стереотип.-М: Дрофа, 2016

