

Министерство здравоохранения Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
ПЕРВЫЙ МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И.М. СЕЧЕНОВА
(СЕЧЕНОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)
Ресурсный центр «Медицинский Сеченовский Предуниверсарий»

УТВЕРЖДЕНО

Ученый совет ФГАОУ ВО Первый
МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава
России
(Сеченовский Университет)
«04» сентября 2023 протокол №7.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного предмета «Химия»
углубленный уровень
СРЕДНЕЕ ОБЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ
11 КЛАСС

количество часов:

всего 170 часов;

в неделю 5

срок реализации: 2022-2024 учебный год.

Москва
2023 год

Содержание

Пояснительная записка	3
Общая характеристика учебного предмета	4
Место учебного предмета в базисном учебном плане	5
Содержание учебного предмета	5
Планируемые результаты освоения учебного предмета «Химия»	15
Тематическое планирование	21
Учебно-методическое обеспечение	22

Пояснительная записка

Рабочая программа по учебному предмету «Химия» составлена на основе федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования; концепции преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях РФ, реализующих основные общеобразовательные программы; примерной программы среднего общего образования по предмету «Химия», основной образовательной программы среднего общего образования и учебного плана ресурсного центра «Медицинский Сеченовский Предуниверсарий». Она конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта, дает примерное распределение учебных часов по основным разделам курса и рекомендуемую последовательность изучения тем и разделов учебного предмета с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей учащихся, определяет перечень демонстраций, лабораторных и практических работ, расчетных задач.

Изучение учебного предмета «Химия» на углубленном уровне в медицинских классах направлено на достижение следующих *целей*:

- освоение системы знаний о фундаментальных законах, теориях, фактах химии, необходимых для понимания научной картины мира;
- овладение умениями: характеризовать вещества, материалы и химические реакции;
- выполнять лабораторные эксперименты;
- проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям; осуществлять поиск химической информации и оценивать ее достоверность;
- ориентироваться и принимать решения в проблемных ситуациях;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе изучения химической науки и ее вклада в технический прогресс цивилизации;
- сложных и противоречивых путей развития идей, теорий и концепций современной химии;
- воспитание убежденности в том, что химия – мощный инструмент воздействия на окружающую среду, и чувства ответственности за применение полученных знаний и умений;
- применение полученных знаний и умений для: безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве;
- решения практических задач в повседневной жизни;

- предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде;
- проведения исследовательских работ.

Общая характеристика учебного предмета

Содержание рабочей программы по учебному предмету «Химия» является логическим продолжением курса предпрофильной подготовки на более высоком, расширенном и углубленном уровне.

Содержание рабочей программы структурировано в 11 классе:

1. Неорганическая химия

2. Химия и жизнь

Перечисленные разделы отличаются включением содержания медико-биологической направленности.

Раздел «Неорганическая химия» предполагает изучение химии элементов и их соединений, сопровождающееся сведениями о медико-биологическом значении соединений этих элементов. Рассматривается значение химии для медицинского образования, связь химии с общепрофессиональными и профессиональными дисциплинами (биохимией, физиологией, гистологией, фармакологией, токсикологией и др.). Важным аспектом является рассмотрение использования достижений химии последних лет к медицинской сфере. Важное значение имеет актуализация значимости межпредметных связей учебного предмета «Химия» с другими учебными предметами («Физика», «Биология», «Математика», «Информатика», «География», «История», «Русский язык», «Латинский язык», «Иностранный язык»). Это позволит обучающимся усвоить ключевые химические компетенции, понять роль и значение химии среди других наук о природе, освоить общенаучные методы (наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование) и практическое применение научных знаний, будет способствовать формированию у обучающихся научного мировоззрения.

Раздел «Химия и жизнь» формирует представления о природных источниках углеводов и проблемах их переработки, производстве синтетических полимеров, металлургии, коррозии металлов, теоретических основах производства веществ, качественных реакциях на органические и неорганические вещества. Максимальная профилизация предполагается при изложении химии.

Место учебного предмета в базисном учебном плане

Для углубленного изучения учебного предмета «Химия» в 11 классе на этапе среднего общего образования отводится 170 часов: 5 часов в неделю.

Содержание учебного предмета

11 класс

Раздел 1. Неорганическая химия

Строение вещества. Основные химические понятия и стехиометрические законы. Вещество, его уровни организации и способы представления. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. Химический элемент. Атом. Относительная атомная масса элемента, Аллотропия. Простые и сложные вещества. Молекула, границы применимости этого понятия. Закон постоянства состава веществ, бертоллиды и дальтониды. Химическая формула. Относительная молекулярная масса. Количественные характеристики вещества: масса, объем, количество. Моль — единица количества вещества. Число Авогадро. Молярная масса и молярный объем вещества.

Особенности газового состояния вещества. Модель идеального газа. Закон Авогадро. Следствия закона Авогадро; относительные плотности газов, понятие нормальных условий. Уравнение Клапейрона-Менделеева.

Чистые вещества и смеси. Растворение как физико-химический процесс. Тепловые явления при растворении. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация, *мольная доля*. Приготовление растворов. Действия над растворами.

Химическая реакция, ее сущность. Классификация химических реакций. Закон сохранения массы веществ, границы его применимости. Уравнение химической реакции.

Модели атомов, молекул, кристаллов.

Расчеты количества вещества, массы, объема, числа структурных единиц чистого (индивидуального) вещества, расчеты массовой доли, количества вещества элемента в соединении по молекулярным химическим формулам, расчеты количественных параметров газов по уравнению Менделеева-Клапейрона, расчеты, связанные с плотностью газов.

Расчеты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе».

Вычисление массы веществ или объема газов по известному количеству вещества одного из вступивших в реакцию или получающихся веществ. Расчет объемных отношений газов при химических реакциях.

Вычисления по уравнениям, когда одно из веществ взято в виде раствора определенной концентрации.

Вычисления по уравнениям, когда одно или несколько веществ взяты в избытке.

Вычисление массы или объема продукта реакции по известной массе или объему исходного вещества, содержащего примеси.

Определение выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Строение вещества. Строение атома, периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.

Атом. Модели строения атома. Ядро и нуклоны. Нуклиды и изотопы. Использование изотопов в медицине.

Электрон. Дуализм электрона. Квантовые числа. Атомная орбиталь. Распределение электронов по орбиталям в соответствии с принципом Паули и правилом Хунда. Электронная конфигурация атома. Валентные электроны. Основное и возбужденные состояния атомов.

Электронная классификация химических элементов (s-, p-, d- элементы). Электронные конфигурации атомов переходных элементов. Валентные возможности атомов, характерные степени окисления.

Современная формулировка периодического закона и современное состояние периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева. Периодические свойства элементов (атомные радиусы, электроотрицательность, энергия ионизации и энергия сродства к электрону) и образованных ими простых и сложных веществ (оксидов, гидроксидов и водородных соединений). Закономерности в изменении свойств высших оксидов, гидроксидов и водородных соединений элементов.

Естественнонаучное значение периодического закона Д.И. Менделеева. Связь положения элементов в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева с их распространенностью в природе.

Модели строения атома, варианты периодических систем.

Химическая связь. Геометрия молекулы. Типы кристаллических решеток.

Электронная природа химической связи. Основные характеристики химической связи: энергия, длина, направленность. Виды химической связи: ковалентная, ионная, металлическая.

Ковалентная связь. Механизмы ее образования: обобщение неспаренных электронов разных атомов (обменный механизм) и донорно-акцепторный. Кратность связи, σ - и π -связи. Механизмы разрыва ковалентной связи: радикальный и ионный. Свойства связи: длина, энергия, полярность, поляризуемость.

Гибридизация атомных орбиталей. Типы гибридизации и геометрия молекул. Полярность молекулы.

Ионная связь, ее свойства. Металлическая связь. Межмолекулярные взаимодействия. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь, ее влияние на физические свойства веществ. Значение водородной связи в биологических процессах.

Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Кристаллогидраты.

Модели различных типов гибридизации АО. Модели ионных, атомных, молекулярных и металлических кристаллических решеток. Образцы кристаллогидратов сульфата меди (II), сульфата железа (II), квасцов. Образование кристаллогидратов.

Моделирование основных типов химических связей. Моделирование геометрии молекулы. Моделирование структуры кристаллической решетки.

Комплексные соединения. Понятие о комплексных соединениях. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи между ионом (атомом) — комплексообразователем и лигандами. Координационное число комплексообразователя. Заряд комплексного иона. Классификация и номенклатура комплексных соединений. Получение комплексных соединений.

Получение и изучение свойств комплексных соединений алюминия, цинка, хрома (III), меди, серебра и железа.

Дисперсные системы. Понятие о грубодисперсных системах (суспензии, эмульсии, аэрозоли, туманы, пены). Коллоидно-дисперсные системы.

Образцы эмульсий и суспензий. Получение гидрозолей серы, кремневой кислоты и берлинской лазури. Явление рассеяния света в коллоидных растворах, эффект Фарадея-Тиндаля.

Получение коллоидных растворов и изучение их свойств.

Закономерности протекания химических и физико-химических процессов. Основы химической термодинамики.

Первое начало термодинамики. Закон сохранения массы и энергии при химических реакциях. Энергетика химических реакций. Внутренняя энергия. Термохимия. Закон Гесса. Экзо- и эндотермические реакции. Тепловой эффект реакции, энтальпия. Второе начало термодинамики. Энтропия. Энергия Гиббса. Прогнозирование возможностей самопроизвольного протекания химических реакций.

Обратимость реакций. Химическое равновесие. Константа равновесия. Условия смещения химического равновесия, принцип Ле-Шателье.

Примеры экзо- и эндотермических реакций.

Расчет энтальпии реакции. Расчет изменения энтропии в химическом процессе. Расчет изменения энергии Гиббса реакции. Задачи на определение константы равновесия в зависимости от равновесных концентраций и обратные задачи расчета равновесных концентраций от константы равновесия.

Калориметрический метод определения теплового эффекта. Изучение влияния различных факторов на смещение химического равновесия.

Химическая кинетика. Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Химическая кинетика. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры (правило Вант-Гоффа), площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Константа скорости химической реакции. Энергия активации. Активированный комплекс. Понятие энергии активации. Катализ, механизмы гомогенного и гетерогенного катализа.

Влияние концентрации и температуры на скорость реакции. Каталитическое окисление ацетона. Влияние воды, как катализатора, на скорость реакции алюминия с йодом. Каталитическое окисление аммиака. Влияние температуры и давления на смещение равновесия в системе диоксид азота \rightleftharpoons тетраоксид диазота.

Расчет скорости реакций и ее зависимости от концентраций реагентов и температуры.

Изучение влияния различных факторов на скорость реакции.

Реакции в растворах электролитов. Электролитическая диссоциация. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень электролитической диссоциации. Константа диссоциации. Реакции ионного обмена. Произведение растворимости.

Кислотно-основные взаимодействия в растворах. Амфотерность.

Гидролиз солей. Гидролиз неорганических соединений. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности (омылении жиров, получение гидролизного спирта). Значение кислотно-основных реакций для организма человека. Буферная система. Значения рН жидкостей организма человека в норме. Буферные системы организма (гидрокарбонатная, гемоглобиновая, фосфатная, белковая), их взаимосвязь. Буферная ёмкость. Нарушение кислотно-основного состояния.

Испытание растворов на электрическую проводимость. Влияние разбавления на степень диссоциации уксусной кислоты.

Определение значения рН в растворах кислот и оснований различной концентрации. Определение значения рН в растворах солей при помощи универсальной индикаторной бумаги.

Расчет рН растворов.

Окислительно-восстановительные реакции. Теория окислительно-восстановительных реакций. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций, метод электронного баланса, метод полуреакций. Зависимость продуктов окислительно-восстановительных реакций от среды. Важнейшие окислители и восстановители. Типы окислительно-восстановительных реакций (меж- и внутримолекулярные окислительно-восстановительные реакции, диспропорционирование).

Электроды. Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы. Гальванический элемент. Ряд стандартных электродных потенциалов. Направление окислительно-восстановительных реакций.

Химические источники тока. Гальванические и топливные элементы, аккумуляторы.

Электролиз. Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Электролиз растворов и расплавов солей. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия.

Окислительно-восстановительные свойства оксидов, оснований, кислот и солей. Электролиз растворов бромида меди (II) и сульфата меди (II).

Влияние среды на протекание окислительно-восстановительной реакции. Моделирование гальванического элемента Даниэля-Якоби. Изучение электролиза растворов солей.

Закономерности протекания химических и физико-химических процессов

Основные классы неорганических соединения. Основные классы неорганических соединений. Номенклатура неорганических веществ, физические и химические свойства, генетические связи между ними.

Оксиды, их классификация. Химические свойства и способы получения.

Кислоты, их классификация. Диссоциация кислот. Ион гидроксония. Свойства кислот и способы их получения.

Основания, их классификация. Диссоциация оснований. Свойства оснований и способы их получения.

Амфотерные гидроксиды. Свойства амфотерных гидроксидов и способы их получения.

Соли, их классификация. Диссоциация средних, кислых и основных солей. Свойства солей и способы их получения.

Образцы двойных солей: алюмокалиевые квасцы, хромокалиевые квасцы, сульфат аммония-железа (II). Химические свойства растворов кислот, солей и оснований.

Изучение свойств основных классов неорганических соединений

Водород и галогены. Положение водорода в Периодической системе. Изотопы водорода. Физические и химические свойства. Водород как восстановитель: реакции с кислородом, галогенами, серой, азотом, углеродом, оксидами металлов. Водород как окислитель: реакции с активными металлами. Свойства гидридов. Получение водорода в лаборатории и промышленности, его применение.

Вода. Строение молекулы. Физические и химические свойства. Вода как растворитель; значение воды в природе. Вода и ее свойства. Жесткость воды и способы ее устранения. Тяжелая вода.

Общая VIIA-группа (галогенов). Особенности химии фтора. Свойства фтора, действие фтора на воду и оксид кремния (IV). Фтороводород и плавиковая кислота. Фториды.

Хлор: получение, физические и химические свойства (взаимодействие с металлами и неметаллами, водой, растворами щелочей). Окислительные способности хлора, вытеснение менее активных галогенов. Хлорная вода. Применение хлора. Основные соединения хлора. Хлороводород, получение, физические и химические свойства. Соляная кислота и ее соли. Качественная реакция на галогенид-ионы. Кислородные соединения хлора, их окислительное действие. Бертоллетова соль. Хлорная известь. Хлорсодержащие отбеливатели.

Бром и йод, их соединения. Сравнительная характеристика свойств галогенов.

Медико-биологическое значение галогенов и их соединений.

Получение водорода, его физические свойства. Горение водорода в воздухе, кислороде, хлоре. Взрыв смеси водорода в смеси с кислородом, с воздухом. Получение хлора и изучение его свойств. Воспламенение красного фосфора и сурьмы в хлоре. Отбеливающее действие хлорной воды. Получение хлороводорода и растворение его в воде. Взаимодействие алюминия с бромом и йодом. Растворимость брома в воде и органических растворителях (бензол, четыреххлористый углерод). Возгонка йода. Растворимость йода в воде, спирте и бензоле.

Изучение свойств галогенидов.

Кислород и сера. Общая характеристика элементов VIA-группы (халькогенов). Кислород, его физические и химические свойства, получение и применение, нахождение в природе. Аллотропия. Озон, его свойства, получение и применение.

Оксиды и пероксиды. Пероксид водорода, его окислительные свойства и применение.

Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы, ее получение и применение, нахождение в природе. Сероводород, его физические

и химические свойства, получение и применение, нахождение в природе. Сульфиды. Оксид серы (IV), его физические и химические свойства, получение и применение. Оксид серы (VI), его физические и химические свойства, получение и применение. Сернистая кислота и сульфиты. Серная кислота, свойства разбавленной и концентрированной серной кислот. Серная кислота как окислитель. Сульфаты. Качественные реакции на сульфид-, сульфит- и сульфат-ионы.

Медиико-биологическое значение кислорода, озона, пероксида водорода, серы и ее соединений.

Получение кислорода из пероксида водорода и из перманганата калия. Физические свойства кислорода. Горение угля, серы, фосфора и железа в кислороде. Горение кислорода в водороде. Получение озона и изучение его свойств. Разложение пероксида водорода в присутствии катализаторов. Взаимодействие серы с водородом. Получение сероводорода и изучение его свойств. Получение сульфидов свинца и меди (II). Получение сернистой кислоты. Взаимодействие сернистой кислоты с раствором щелочи и раствором фуксина. Обугливание лучинки и сахара концентрированной серной кислотой. Взаимодействие меди с концентрированной серной кислотой.

Изучение окислительно-восстановительных свойств пероксида водорода.

Азот и фосфор. Общая характеристика элементов VA-группы. Азот, его физические и химические свойства, получение и применение, нахождение в природе. Нитриды. Аммиак, его физические и химические свойства, получение и применение. Аммиачная вода. Образование иона аммония. Соли аммония, их свойства, получение и применение. Качественная реакция на ион аммония.

Оксид азота (II), его физические и химические свойства, получение и применение. Оксид азота (IV), его физические и химические свойства, получение и применение. Оксид азота (III) и азотистая кислота, оксид азота (V) и азотная кислота. Свойства азотной кислоты, ее получение и применение. Нитраты, их физические и химические свойства, применение.

Фосфор. Аллотропия фосфора. Свойства, получение и применение белого и красного фосфора. Фосфин. Оксиды фосфора (III и V). Фосфорные кислоты. Ортофосфаты.

Медиико-биологическое значение соединений азота и фосфора.

Растворение аммиака в воде. Горение аммиака в кислороде. Каталитическое окисление аммиака. Взаимодействие аммиака с хлороводородом. Разложение хлорида аммония. Получение оксида азота (II). Окисление оксида азота (II) в оксид азота (IV). Получение оксида азота (IV) и изучение его свойств. Воспламенение лучины и скипидара азотной кислотой. Разложение нитрата свинца (II) и нитрата натрия. Превращение красного

фосфора в белый. Воспламенение белого фосфора. Свечение белого фосфора в темноте.

Получение аммиака и изучение его свойств. Качественные реакции на фосфаты.

Углерод и кремний. Общая характеристика элементов IVA-группы. Углерод. Аллотропия углерода (алмаз, графит, карбин, фуллерен). Активированный уголь. Адсорбция. Свойства, получение и применение угля. Карбиды кальция, алюминия и железа. Угарный и углекислый газы, их физические и химические свойства, получение и применение. Угольная кислота и ее соли (карбонаты и гидрокарбонаты). Качественная реакция на карбонат-ион.

Кремний, аллотропия, физические и химические свойства кремния, получение и применение, нахождение в природе. Силаны. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты, силикаты. Силикатная промышленность.

Медиико-биологическое значение соединений углерода и кремния.

Адсорбция хлора и оксида азота (IV) активированным углем. Восстановление меди из оксида меди (II) углем. Получение угарного газа, его горение. Получение углекислого газа и изучение его свойств. Гашение горящего бензина углекислым газом. Растворение углекислого газа в воде. Взаимодействие углекислого газа с раствором щелочи и твердой щелочью. Получение силицида магния и его взаимодействие с соляной кислотой, горение силана. Образцы кристаллического кремния высокой очистки (для радиоэлектронной промышленности). Образцы различных сортов стекла.

Получение углекислого газа и изучение его свойств. Получение кремниевой кислоты и изучение ее свойств.

Химия неметаллов и их соединений. Металлы IA и IIA групп.

Щелочные металлы. Общая характеристика подгруппы. Физические и химические свойства лития, натрия и калия. Их получение и применение, нахождение в природе. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Едкие щелочи, их свойства, получение и применение. Соли щелочных металлов. Распознавание катионов натрия и калия.

Щелочноземельные металлы. Общая характеристика подгруппы. Физические и химические свойства магния и кальция, их получение и применение, нахождение в природе. Соли кальция и магния, их значение в природе и жизни человека. Амфотерный характер оксида и гидроксида бериллия.

Медиико-биологическое значение соединений натрия, калия, магния и кальция.

Окрашивание пламени солями щелочных и щелочноземельных металлов. Физические свойства лития, натрия и кальция. Взаимодействие лития, натрия и кальция с водой. Горение магния на воздухе, в кислороде, азоте, углекислом газе. Взаимодействие магния с водой.

Изучение свойств щелочных металлов. Устранение временной и постоянной жесткости.

Алюминий, его физические и химические свойства, получение и применение, нахождение в природе. Алумосиликаты. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соли алюминия.

Медиико-биологическое значение соединений алюминия.

Образцы изделий из алюминия и его сплавов. Горение алюминия. Взаимодействие алюминия с серой. Взаимодействие алюминия с раствором хлорида меди (II). Алуминотермия на примере взаимодействия оксида железа (III) с алюминием.

Изучение свойств алюминия, его взаимодействие с растворами кислот и щелочей.

Переходные элементы. Железо. Свойства простого вещества, отношение к кислороду, галогенам, сере, к водяному пару, кислотам и растворам солей. Сравнение свойств оксидов и гидроксидов железа (II) и (III). Окисление соединений железа (II). Восстановление соединений железа (III). Желтая и красная кровяные соли, качественные реакции на ионы Fe^{2+} и Fe^{3+} .

Хром. Физические и химические свойства простого вещества, применение. Отношение хрома к разбавленным и концентрированным растворам кислот. Зависимость кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств соединений хрома от степени окисления металла. Восстановительные свойства соединений хрома (II). Амфотерный характер оксида и гидроксида хрома (III), образование хромитов при сплавлении и гидроксокомплекса в водной среде. Окисление соединений хрома (III). Соединения хрома (VI), хроматы и дихроматы, их взаимные переходы. Окислительные свойства хромового ангидрида и дихромата калия. Разложение дихромата аммония.

Марганец. Физические и химические свойства марганца. Соединения марганца (II), оксид марганца (IV), перманганат калия. Продукты восстановления перманганат-ионов в различных средах.

Медь. Физические и химические свойства меди; важнейшие сплавы (латунь и бронза). Окислительно-восстановительные свойства соединений меди (I). Свойства соединений меди (II), качественная реакция на Cu^{2+} .

Серебро. Физические и химические свойства серебра, его отношение к азотной кислоте. Осаждение оксида серебра и его растворение под действием аммиака. Качественная реакция на Ag^+ .

Цинк. Физические и химические свойства цинка. Амфотерный характер его оксида и гидроксида. Образование аммиакатов, качественная реакция на Zn^{2+} .

Медиико-биологическое значение соединений железа, хрома, марганца, меди, серебра и цинка.

Пиррофорное железо. Горения железа в хлоре. Окислительные свойства перманганата калия (загорание глицерина). Разложение дихромата аммония. Получение хромового ангидрида и его окислительные свойства (загорание этилового спирта). Взаимное превращение хроматов в дихроматы. Взаимодействие меди с хлором и с серой. Восстановление меди из оксида водородом. Взаимодействие меди с раствором нитрата серебра. Получение хлорида диамминомеди (I) и изучение его окислительно-восстановительных свойств. Взаимодействие цинка с йодом и серой.

Изучение свойств соединений марганца. Изучение свойств хроматов и дихроматов. Изучение свойств железа и его соединений. Качественные реакции на ионы Fe^{2+} и Fe^{3+} . Изучение свойств соединений меди и цинка.

Химия металлов и их соединений.

Раздел 2. Химия и жизнь

Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Коррозия металлов и сплавов.

Производства аммиака, серной кислоты.

Качественные реакции на неорганические вещества.

Металлургия. Производство неорганических соединений. Общие способы получения металлов. Понятие о металлургии. Сплавы (черные и цветные). Производство чугуна и стали.

Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии.

Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия.

Коллекция металлов и сплавов.

Качественные реакции: понятие, принципы отбора, техника проведения. Качественные реакции на неорганические соединения. Качественные реакции на органические соединения.

Качественные реакции на неорганические соединения.

Планируемые результаты освоения учебного предмета «Химия»

Личностные результаты:

—русскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее;

—гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;

—готовность к служению Отечеству, его защите;

—сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

—сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

—толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;

—навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

—нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

—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;

—эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

—принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

—бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

—осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

—ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

—сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды;

—приобретение опыта эколого-направленной деятельности.

Метапредметные результаты:

—умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности;

—самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность;

—использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности;

—выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

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

—владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;

—способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

—готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

—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;

—умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

—умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

—владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

—владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Предметные результаты:

*В результате изучения учебного предмета «Химия» на углубленном уровне ученик должен: **знать/понимать:***

—роль химии в естествознании, ее связь с другими естественными науками, значение в жизни современного общества;

—важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, масса атомов и молекул, ион, радикал, аллотропия, нуклиды и изотопы, атомные s-, p-, d-орбитали, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, гибридизация орбиталей, пространственное строение молекул, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, комплексные соединения, дисперсные системы, истинные растворы, электролитическая диссоциация, кислотно-основные реакции в водных растворах, гидролиз, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, механизм реакции, катализ, тепловой эффект реакции, энтальпия, теплота образования, энтропия, химическое равновесие, константа равновесия, углеродный скелет, функциональная группа, гомология, структурная и пространственная изомерия, индуктивный и мезомерный эффекты, электрофил, нуклеофил, основные типы реакций в неорганической химии;

—основные законы химии: закон сохранения массы веществ, периодический закон, закон постоянства состава, закон Авогадро, закон Гесса, закон действующих масс в кинетике и термодинамике;

—основные теории химии: строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, химическую кинетику и химическую термодинамику;

—классификацию и номенклатуру неорганических соединений;

—вещества и материалы, широко используемые в практике: основные металлы и сплавы, графит, кварц, стекло, цемент, минеральные удобрения, минеральные кислоты, щелочи, аммиак.

Уметь:

—называть изученные вещества по «тривиальной» и международной номенклатурам;

—определять: валентность и степень окисления химических элементов, заряд иона, тип химической связи, пространственное строение молекул, тип кристаллической решетки, характер среды в водных растворах, окислитель и восстановитель, направление смещения равновесия под влиянием различных факторов, изомеры и гомологи, характер взаимного влияния атомов в молекулах, типы реакций в неорганической химии;

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

—общие химические свойства металлов, неметаллов, основных классов неорганических соединений;

—объяснять: зависимость свойств химического элемента и образованных им веществ от положения в периодической системе Д.И. Менделеева;

—зависимость свойств неорганических веществ от их состава и строения;

—природу и способы образования химической связи; зависимость скорости химической реакции от различных факторов;

—выполнять химический эксперимент по: распознаванию важнейших неорганических веществ; получению конкретных веществ, относящихся к изученным классам соединений;

—проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций;

—осуществлять самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (справочных, научных и научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета);

—использовать компьютерные технологии для обработки и передачи информации и ее представления в различных формах.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

—понимания глобальных проблем, стоящих перед человечеством: экологических, энергетических и сырьевых;

- объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве;
- экологически грамотного поведения в окружающей среде;
- оценки влияния химического загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы;
- безопасной работы с веществами в лаборатории, быту и на производстве;
- определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий;
- распознавания и идентификации важнейших веществ и материалов;
- оценки качества питьевой воды и отдельных пищевых продуктов;
- критической оценки достоверности химической информации, поступающей из различных источников.

В результате изучения учебного предмета «Химия» старшеклассник научится:

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- 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: строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований;
- устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом, и строением;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;
- характеризовать физические свойства неорганических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;
- характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;

—приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;

—определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;

—устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;

—подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических веществ;

—определять характер среды в результате гидролиза неорганических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в промышленности;

—приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;

—обосновывать практическое использование неорганических веществ и их реакций в промышленности и быту;

—выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;

—расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси);

—расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного;

—расчеты теплового эффекта реакции;

—расчеты объемных отношений газов при химических реакциях;

—расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;

—владеть правилами 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, содержащуюся в сообщениях средств 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 перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.

*В результате изучения учебного предмета «Химия» старшеклассник получит возможность **научиться**:*

—формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных 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.

Тематическое планирование

Класс	Раздел/Темы	Количество часов
11 класс	Неорганическая химия	154
	Химия и жизнь	16
		170

Учебно-методическое обеспечение

Обязательные учебные материалы для ученика

1. Химия: 11 класс: углубленный уровень: учебник : допущено Министерством просвещения Российской Федерации / В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко, А. А. Дроздов [и др.] ; под ред. докт. хим. наук, акад. РАН В. В. Лунина. — 10-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2023. — 478 с.

Методические материалы для учителя

1. Химия: 11 класс: углубленный уровень: учебник : допущено Министерством просвещения Российской Федерации / В. В. Еремин, Н. Е. Кузьменко, А. А. Дроздов [и др.] ; под ред. докт. хим. наук, акад. РАН В. В. Лунина. — 10-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2023. — 478 с.

Цифровые Образовательные ресурсы и ресурсы сети интернет

1. Фундаментальная учебная библиотека ПМГМУ им. И.М. Сеченова: <http://edu.rucml.ru/wlib/>

2. Единая коллекция Цифровых Образовательных Ресурсов: <http://school-collection.edu.ru>

3. Библиотека цифрового образовательного контента: <https://urok.apkpro.ru/>

4. Все материалы Библиотеки цифрового образовательного контента теперь доступны на сайте Академии Минпросвещения России <https://edsoo.ru/>

5. Федеральный институт педагогических измерений (ФИПИ) <http://old.fipi.ru/>

6. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов, ФЦИОР <http://www.fcior.edu.ru/>

7. Библиотека ЦОК <https://resh.edu.ru/subject/lesson>

8. Видеоуроки.нет <https://videouroki.net/>

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 00EA9DFE6E7A3E9C2A8E572F171C0E8031
Владелец: Глыбочко Петр Витальевич
Действителен: с 08.11.2023 до 31.01.2025