

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 курса «Практикум по химии»
СРЕДНЕЕ ОБЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ
10 - 11 КЛАСС

количество часов:

всего 68 часов;

в неделю 1

срок реализации: 2023-2025 учебный год.

Москва
2023 год

Содержание

Пояснительная записка	3
Общая характеристика учебного курса	5
Место учебного курса в базисном учебном плане	6
Содержание учебного курса	6
Планируемые результаты освоения учебного курса	13
Тематическое планирование	20
Учебно-методическое обеспечение	21

Пояснительная записка

Рабочая программа по учебному курсу «Практикум по химии» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта общего образования, основана на учебно-методическом комплекте, обеспечивающем обучение курсу химии в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования и учебного плана Ресурсного центра «Медицинский Сеченовский Предуниверсарий».

В основу программы положен принцип развивающего обучения. В рамках курса можно осуществить выполнение опытов, осуществление дополнительных с целью повторения и углубления знаний, постановка новых опытов, иллюстрирующих применение химии на производстве, в быту и медицине. Такая работа в большей степени удовлетворяет интерес обучающихся, поскольку она опирается на знания, получаемые в процессе обучения по курсу «Практикум по химии», и отвечает на запросы, возникающие в процессе изучения химии. Основными видами деятельности является практическая и экспериментальная работа обучающихся – это наблюдение, анализ, синтез, качественное и количественное описание объекта и его компонентов, обобщение и классификация. Экспериментальная работа помогает расширить знания по химии, научить обучающихся наблюдению многообразных химических явлений, приучить к самостоятельной работе в лаборатории и правильному выполнению многообразных лабораторных операций. В то же время в курсе «Практикум по химии» достаточно много времени посвящено решению типовых задач и задач повышенного уровня сложности.

Рабочая программа выполняет две основные функции:

Информационно-методическая функция позволяет всем участникам образовательного процесса получить представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами данного учебного курса.

Организационно-планирующая функция предусматривает выделение этапов обучения, структурирование учебного материала, определение его количественных и качественных характеристик на каждом из этапов, в том числе для содержательного наполнения промежуточной аттестации обучающихся.

Программа обеспечивает сознательное усвоение и закрепление важнейших химических законов, теорий и понятий, формирует *практическое представление* о роли химии в развитии разнообразных отраслей производства,

знакомит с веществами, окружающими человека. При этом основное внимание уделяется сущности химических реакций и методам их осуществления, а также способам защиты окружающей среды.

Помимо этого, решение задач в школьном химическом образовании занимает важнейшее место, так как это один из приемов обучения, посредством которого обеспечивается более глубокое и полное усвоение учебного материала по химии и вырабатывается умение самостоятельного применения приобретенных знаний. Для успешной сдачи ЕГЭ и участия в олимпиадах по химии обучающимся необходимо усвоение теоретического материала школьного курса и умения решать задачи как типовые, так и повышенной сложности. В качестве основных особенностей курса можно выделить одновременную ориентацию на развитие практических навыков как в постановке и проведении химического эксперимента, так и в совершенствовании навыков по решению задач базового и повышенного уровня сложности.

Изучение курса «Практикум по химии» направлено на достижение следующих *целей*:

- развитие индивидуальных способностей у обучающихся путем более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоения основ наук, систематических знаний по химии;

- овладение умениями производить расчёты на основе химических формул веществ и уравнений химических реакций;

- развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе проведения химического эксперимента, самостоятельного приобретения знаний в соответствии с возникающими жизненными потребностями;

- применение полученных знаний и умений для решения практических задач в повседневной жизни;

- воспитание отношения к химии как к одному из фундаментальных компонентов естествознания и элементу общечеловеческой культуры;

- развитие у обучающихся навыков экспериментальной и исследовательской деятельности;

- мотивирование обучающихся в выборе будущей профессии медицинской направленности.

Задачи курса:

- повторение материала, рассмотренного на занятиях химии;

- создать условия для повышения теоретических знаний по химии;

- научить обучающихся безопасному обращению с химическими реактивами;
- сформировать осознанную мотивацию на выбор профессии медицинского профиля;
- развить учебно-коммуникативные умения и навыки обучающихся;
- создать условия для развития познавательной активности, самостоятельности, аккуратности, настойчивости в достижении цели;
- создать условия для приобретения опыта участия обучающихся в учебном исследовании;
- ознакомить обучающихся с типовыми вариантами ЕГЭ и олимпиад по химии;
- отработать навык решения заданий ЕГЭ и олимпиад по химии;
- сформировать интеллектуальных и практических умений, позволяющих решать задачи различного уровня сложности, соответствующих требованиям ЕГЭ.

Общая характеристика учебного курса

Содержание рабочей программы по учебному курсу «Практикум по химии» является логическим продолжением курса химии в естественно-научных классах медицинской направленности. Содержание рабочей программы структурировано по разделам:

1. *Методы научного познания. Теоретические основы химии*
2. *Органическая химия*
3. *Общая химия*
4. *Неорганическая химия*

Изучение курса «Практикум по химии» предполагает полное освоение базового курса и включает расширение предметных результатов и содержания, ориентированное на подготовку к последующему профессиональному образованию. Основной формой организации учебного процесса по блокам «Химия», «Практикум по химии» и «Индивидуальный проект по химии» является занятие в рамках классно-урочной системы. В качестве дополнительных форм используется система консультационной поддержки, дополнительных индивидуальных занятий, самостоятельная работа обучающихся с использованием современных информационных технологий, внеурочная деятельность по курсу. Общие формы организации обучения: индивидуальная, парная, групповая, коллективная, фронтальная, которые реализуются на занятиях, в проектно-исследовательской работе, на семинарах, конференциях, экскурсиях, при проведении лабораторных опытов и

практических работ, на занятиях элективных и спецкурсов и т.д. Проектная деятельность (связь данной программы с программой по курсу «Индивидуальная проектная деятельность по химии»): обучающихся включает:

- работу с источниками информации по химии;
- аналитические обзоры информации по решению определенных научных, технологических, практических проблем;
- овладение основами химического анализа;
- овладение основами неорганического и органического синтеза.

Место учебного курса в базисном учебном плане

Общее число часов, рекомендованных для изучения курса «Практикум по химии» 68 часов: 10 класс – 34 часа (1 час в неделю); 11 класс – 34 часа (1 час в неделю).

Содержание учебного курса

Раздел 1. Методы научного познания. Теоретические основы химии

Ведение в практикум по химии. Общие правила и требования техники безопасности. Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории. Типы происшествий, и приемы первой медицинской помощи при несчастных случаях в кабинете химии. Требования к спецодежде. Требования к оформлению журнала по практикуму. Научные методы исследования веществ и их превращений.

Роль химического эксперимента в познании природы. Взаимосвязь химии, физики, математики и биологии. Естественнонаучная картина мира.

Строение вещества. Развитие представлений о строении атома. Виды химической связи. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решеток. Агрегатные состояния вещества. Твердое состояние. Кристаллические и аморфные вещества. Жидкости. Газообразные вещества. Газовые законы.

Практическая работа. Знакомство с программами объемного моделирования: строения атома и кристаллической структуры вещества.

Растворение как физико-химический процесс. Характеристика растворов. Процесс растворения. Способы выражения состава растворов. Гидраты и кристаллогидраты. Растворимость. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы. Приготовление растворов с определенной массовой долей растворенного вещества. Приготовление растворов с определенной молярной концентрацией. Осмос.

Электролиты, неэлектролиты. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Степень электролитической диссоциации, сильные и слабые электролиты.

Лабораторная работа. Исследование процессов растворения безводного сульфата меди (II) и медного купороса.

Количественные отношения в химии. Понятие «моль». Число Авогадро. Расчеты по формулам и уравнениям химических реакций. Стехиометрия как учение о количественных соотношениях реагентов и продуктов реакции.

Практическая работа. Титрование раствора щелочи кислотой. Решение расчетных задач по теме.

Раздел 2. Органическая химия

Введение в органическую химию. Теория строения органических веществ. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул.

Практическая работа. Изготовление моделей молекул алканов и их галогенпроизводных. Составление моделей изомеров.

Углеводороды. Углеводороды как органические соединения, образованные атомами углерода и водорода. Классификация углеводородов и их производных: алифатические (жирные), карбоциклические и гетероциклические. Получение и химические свойства углеводов.

Лабораторная работа. Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах.

Лабораторная работа. Получение и свойства алканов.

Лабораторная работа. Получение и свойства непредельных соединений

Лабораторная работа. Получение и свойства ацетилена

Лабораторная работа. Свойства ароматических углеводородов

Кислородсодержащие органические соединения. Гидроксильные производные углеводородов. Спирты. Алифатические и ароматические спирты. Одноатомные и многоатомные спирты. Фенолы. Оксосоединения: альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты и их производные. Свойства важнейших представителей карбоновых кислот. Гидроксикислоты. Сложные эфиры. Липиды (жиры и масла). Демонстрации. Замещение гидроксильных спиртов атомами галогенов. Сравнение подвижности гидроксильных различных спиртов. Получение и свойства изоамилнитрита. Образование и свойства диэтилового эфира. Ступенчатое окисление бензилового спирта. Восстановительные

свойства многоатомных фенолов. Получение фенолформальдегидной и мочевиноформальдегидной смолы. Окисление бензальдегида оксидом серебра (реакция серебряного зеркала). Восстановление муравьиной кислоты до альдегида. Восстановление щавелевой кислоты до глиоксиловой (глиоксалевой) кислоты. Разложение молочной и лимонной кислот серной кислотой.

Лабораторная работа. Свойства спиртов

Лабораторная работа. Свойства фенолов

Лабораторная работа. Свойства карбонильных соединений

Лабораторная работа. Свойства жиров и жирных кислот

Азотсодержащие органические соединения. Нитропроизводные углеводов. Амины жирного и ароматического рядов. Анилин, его свойства и способы получения. Качественная реакция на первичные амины. Амиды кислот. Мочевина-диамид угольной кислоты. Сульфаниламиды. Начальные представления о диазо- и азосоединениях. Азокрасители. Демонстрации. Восстановление нитробензола до анилина и его реакция с хлорной известью. Восстановление нитропарафинов до аминов. Получение низших жирных аминов из солей и изучение их свойств. Получение солей анилина и изучение их свойств. Взаимодействие анилина с бромной водой. Получение анилинформальдегидной смолы. Гидролиз мочевины. Свойства стрептоцида.

Лабораторная работа. Свойства аминов.

Лабораторная работа. Свойства аминокислот и белков.

Углеводы (сахара) - гетерофункциональные органические вещества. Моносахариды: альдозы и кетозы. Свойства глюкозы и фруктозы. Дисахариды: сахароза и лактоза. Полисахариды: крахмал и целлюлоза. Гликозиды - органические соединения, молекулы которых состоят из углеводного и неуглеводного фрагментов. Демонстрации. Получение комплексных соединений глюкозы и сахарозы, изучение их свойств. Ферментативный гидролиз сахарозы. Получение пергамента (неполный гидролиз клетчатки). Полный гидролиз клетчатки.

Лабораторная работа. Свойства моносахаридов. Дисахариды и полисахариды

Практическое занятие. Решение задач на выведение молекулярной формулы кислородсодержащего органического вещества и установление его структуры по химическим свойствам.

Природные азотсодержащие соединения, гетероциклы. Природные аминокислоты, их строение и свойства. Белки как природные высокомолекулярные вещества. Классификация белков, их свойства. Азотсодержащие гетероциклы.

Практическое занятие. Решение задач на выведение молекулярной формулы азотсодержащего органического вещества и установление его структуры по химическим свойствам.

Раздел 3. Общая химия

Основные химические понятия и законы. Химический элемент. Вещество. Атом. Атомно-молекулярное учение. Простые и сложные вещества. Количественные характеристики вещества: масса, объем, количество. Агрегатные состояния вещества. Молярный объем газообразных веществ. Закон сохранения массы веществ, границы его применимости. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Демонстрации. Исследование горения свечи, уравновешенной на весах. Экспериментальное определение универсальной газовой постоянной в уравнении состояния идеального газа.

Практическое занятие. Определение относительной молекулярной массы газа по его относительной плотности. Решение задач повышенного уровня сложности по теме «газовые законы».

Строение вещества. Строение атомов химических элементов. Виды химической связи. Комплексные (координационные) соединения. Механизм образования связи между центральным ионом и лигандами. Координационное число комплексообразователя. Заряд комплексного иона. Кристаллогидраты. Межмолекулярные взаимодействия. Значение водородной связи в биологических процессах. Кристаллическое и аморфное состояние вещества. Типы кристаллических решеток. Зависимость свойств веществ от характера связи и типа кристаллических решеток. Демонстрации. Модели кристаллических решеток. Исследование свойств безводных солей и кристаллогидратов.

Практическое занятие. Решение задач по теме строение атома. Виды химической связи и строение вещества.

Истинные растворы. Дисперсные системы. Истинные растворы. Способы выражения состава растворов: молярная концентрация и массовая доля вещества в растворе. Концентрированные и разбавленные растворы. Насыщенные растворы. Приготовление растворов. Определение концентрации растворенного вещества.

Лабораторная работа. Приготовление раствора вещества заданной концентрации.

Практическое занятие. Решение задач по теме массовая и молярная доля растворенного вещества. Массовая доля соли в кристаллогидрате.

Чистые вещества и смеси. Классификация химических реактивов по чистоте. Основные понятия коллоидной химии. Фаза, гомо- и гетерогенные

системы. Дисперсность. Поверхностные явления. Поверхностное натяжение жидкостей на границе с газом. Адсорбция. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Классификации дисперсных систем по размеру частиц фазы и по агрегатному состоянию компонентов. Грубодисперсные системы суспензии, эмульсии, аэрозоли, думы, туманы, пены. Дисперсионный анализ. Седиментация. Лиофобные и лиофильные системы. Флотация. Методы получения дисперсных систем. Причины устойчивости коллоидных систем. Гели и золи. Нефелометрия. Понятие о коагуляции. Защита зольей. Дисперсные системы в природе, их значение для биологических объектов. Осмос. Очистка зольей и растворов высокомолекулярных соединений. Диализ, гемодиализ. Электрокинетические явления. Ионообменная адсорбция. Вода в природе, способы ее очистки. Демонстрации. Моющее действие мыла и синтетических моющих средств. Адсорбция аммиака активированным углем. Разделение красителей на колонке, заполненной оксидом алюминия. Масляная флотация. Явления тургора и плазмолиза в системах с полупроницаемыми пленками. Демонстрация роста «искусственной клетки» Траубе и «древовидных образований». Очистка зольей методом диализа. Изучение свойств катионитов и анионитов. Электрофорез тонкой суспензии глины. Явление электроосмоса. Зависимость растворимости соли от температуры.

Закономерности протекания химических реакций. Тепловые эффекты химических реакций. Первый закон термодинамики, энтальпия, закон Гесса. Энтропия, второй закон термодинамики. Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химических реакций. Тепловые эффекты фазовых переходов. Скорость химической реакции. Закон действующих масс.

Элементарные и сложные реакции. Механизм реакции. Зависимость скорости реакции от температуры, правило Вант-Гоффа. Энергия активации, уравнение Аррениуса. Катализ, катализаторы. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье. Растворы электролитов. Химическое равновесие в растворах, произведение растворимости, ионное произведение воды, водородный показатель (рН) раствора.

Константа диссоциации слабого электролита. Гидролиз солей, усиление и ослабление гидролиза. ОРВ. Химические источники тока. Электродвижущая сила гальванического элемента. Электролиз расплавов и растворов электролитов, его химизм и применение.

Коррозия металлов и сплавов. Способы защиты металлов от коррозии. Демонстрации. Тепловой эффект реакции гидроксида натрия с углекислым газом. Электропроводность сильных и слабых электролитов. Охлаждающие смеси. Определение степени электролитической диссоциации кислот по

изменению электропроводности их растворов. Передвижение ионов в электрическом поле постоянного тока.

Моделирование биологических окислительно-восстановительных систем. Гальванический элемент Даниэля-Якоби. Электролиз водных растворов солей с нерастворимым анодом. Модель электролитического рафинирования меди. Коррозия стали в различных условиях.

Лабораторная работа. Реакции ионного обмена

Лабораторная работа. Гидролиз солей

Лабораторная работа. Амфотерные гидроксиды

Лабораторная работа. ОВР. Перманганат калия, дихромат калия, пероксид водорода

Лабораторная работа. ОВР. Реакции диспропорционирования, окислительно-восстановительное разложение солей.

Лабораторная работа. Тепловые эффекты реакций

Лабораторная работа. Скорость реакций, ее зависимость от концентрации, температуры, катализатора, площади поверхности раздела фаз

Лабораторная работа. Смещение равновесия реакций.

Раздел 4. Неорганическая химия

Химия неметаллов. Водород, галогены. Галогеноводороды, галогениды. Получение галогеноводородов. Качественная реакция на галогенид-ионы. Кислородсодержащие соединения хлора. Применение галогенов и их важнейших соединений. Кислород, его физические и химические свойства, получение и применение, нахождение в природе. 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 и сульфиды. Оксиды серы. Сернистая кислота и сульфиты. Серная кислота, свойства разбавленной и концентрированной серной кислот. Сульфаты. Азот, нитриды. Аммиак, соли аммония, их свойства, получение и применение. Оксиды азота, их физические и химические свойства, получение и применение. Свойства азотной кислоты, ее получение и применение. Нитраты, их физические и химические свойства, применение. Производство азотной кислоты. Фосфор. Аллотропия фосфора. Фосфин, фосфиды. Оксиды фосфора. Фосфорные кислоты, ортофосфаты. Углерод. Аллотропия углерода. Активированный уголь, адсорбция. 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, силициды, силан. Оксид

кремния (IV). Силикатная промышленность. Демонстрации. Получение водорода электролизом воды. Травление стекла фтороводородной кислотой. Сравнение свойств сухого и влажного хлора. Взаимодействие брома и иода с алюминием. Получение йодоводорода при взаимодействии иодида калия с фосфорной кислотой. Получение пероксида водорода из пероксида бария. Образование пероксида водорода при горении водорода. Белящее действие кислорода в момент выделения. Получение гидрокарбоната натрия методом Сольве. Получение и взрыв иодида азота. Возгонка хлорида аммония. Синтез основного карбоната меди (II). Гидролиз солей кремниевой кислоты.

Лабораторная работа. Свойства галогенов и их соединений. Качественные реакции на галогенид-ионы.

Лабораторная работа. Свойства кислорода, серы и их соединений. Качественные реакции на сульфид- и сульфат-ионы.

Лабораторная работа. Свойства соединений азота и фосфора. Качественные реакции на аммиак и ион аммония, нитрат и фосфат-ионы.

Лабораторная работа. Свойства соединений углерода и кремния. Качественные реакции на карбонат и силикат-ионы.

Химия металлов. Физические и химические свойства металлов, общие способы их получения. Щелочные и щелочноземельные металлы, магний. Алюминий. Железо, марганец и хром. Медь и цинк. Демонстрации. Аллюминотермия. Окисление оксида хрома (III) нитратом калия в щелочной среде. Восстановление оксида марганца (IV) сернистым газом.

Лабораторная работа. Свойства металлов IA и IIA групп и их соединений. Качественные реакции на катионы щелочных, щелочноземельных металлов и ион магния. Жесткость воды.

Лабораторная работа. Свойства алюминия и его соединений. Качественные реакции на ион алюминия.

Лабораторная работа. Свойства d-металлов (медь, железо, хром, марганец, цинк и серебро) и их соединений.

Лабораторная работа. Качественные реакции на ионы d-металлов.

Взаимосвязь классов неорганических веществ.

Практическое занятие. Решение задач по теме «Взаимосвязь классов неорганических веществ (мысленный эксперимент)».

Планируемые результаты освоения учебного курса

Личностные результаты

1) гражданского воспитания:

осознания обучающимися своих конституционных прав и обязанностей, уважения к закону и правопорядку;

представления о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе;

готовности к совместной творческой деятельности при создании учебных проектов, решении учебных и познавательных задач, выполнении химических экспериментов;

способности понимать и принимать мотивы, намерения, логику и аргументы других при анализе различных видов учебной деятельности;

2) патриотического воспитания:

ценностного отношения к историческому и научному наследию отечественной химии;

уважения к процессу творчества в области теории и практического приложения химии, осознания того, что данные науки есть результат длительных наблюдений, кропотливых экспериментальных поисков, постоянного труда учёных и практиков;

интереса и познавательных мотивов в получении и последующем анализе информации о передовых достижениях современной отечественной химии;

3) духовно-нравственного воспитания:

нравственного сознания, этического поведения;

способности оценивать ситуации, связанные с химическими явлениями, и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

готовности оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиций нравственных и правовых норм и с учётом осознания последствий поступков;

4) формирования культуры здоровья:

понимания ценностей здорового и безопасного образа жизни, необходимости ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью;

соблюдения правил безопасного обращения с веществами в быту, повседневной жизни, в трудовой деятельности;

понимания ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;

осознания последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения);

5) трудового воспитания:

коммуникативной компетентности в учебно-исследовательской деятельности, общественно полезной, творческой и других видах деятельности;

интереса к практическому изучению профессий различного рода, в том числе на основе применения предметных знаний по химии;

уважения к труду, людям труда и результатам трудовой деятельности;

готовности к осознанному выбору индивидуальной траектории образования, будущей профессии и реализации собственных жизненных планов с учётом личностных интересов, способностей к химии, интересов и потребностей общества;

б) экологического воспитания:

экологически целесообразного отношения к природе как источнику существования жизни на Земле;

понимания глобального характера экологических проблем, влияния экономических процессов на состояние природной и социальной среды;

осознания необходимости использования достижений химии для решения вопросов рационального природопользования;

активного неприятия действий, приносящих вред окружающей природной среде, умения прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий и предотвращать их;

7) ценности научного познания:

мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;

понимания специфики химии как науки, осознания её роли в формировании рационального научного мышления, создании целостного представления об окружающем мире как о единстве природы и человека, в познании природных закономерностей и решении проблем сохранения природного равновесия;

убеждённости в особой значимости химии для современной цивилизации: в её гуманистической направленности и важной роли в создании новой базы материальной культуры, в решении глобальных проблем устойчивого развития человечества – сырьевой, энергетической, пищевой и экологической безопасности, в развитии медицины, обеспечении условий успешного труда и экологически комфортной жизни каждого члена общества;

естественно-научной грамотности: понимания сущности методов познания, используемых в естественных науках, способности использовать получаемые знания для анализа и объяснения явлений окружающего мира и происходящих в нём изменений, умения делать обоснованные заключения на основе научных фактов и имеющихся данных с целью получения достоверных выводов;

способности самостоятельно использовать химические знания для решения проблем в реальных жизненных ситуациях;

интереса к познанию, исследовательской деятельности;

готовности и способности к непрерывному образованию и самообразованию, к активному получению новых знаний по химии в соответствии с жизненными потребностями;

интереса к особенностям труда в различных сферах профессиональной деятельности.

Метапредметные результаты

Метапредметные результаты отражают овладение универсальными учебными познавательными, коммуникативными и регулятивными действиями.

Познавательные универсальные учебные действия

1) базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;

определять цели деятельности, задавая параметры и критерии их достижения, соотносить результаты деятельности с поставленными целями;

использовать при освоении знаний приёмы логического мышления: выделять характерные признаки понятий и устанавливать их взаимосвязь, использовать соответствующие понятия для объяснения отдельных фактов и явлений;

выбирать основания и критерии для классификации веществ и химических реакций; устанавливать причинно-следственные связи между изучаемыми явлениями;

строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии), выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях, формулировать выводы и заключения;

применять в процессе познания используемые в химии символические (знаковые) модели, преобразовывать модельные представления – химический знак (символ) элемента, химическая формула, уравнение химической реакции – при решении учебных познавательных и практических задач, применять названные модельные представления для выявления характерных признаков изучаемых веществ и химических реакций.

2) базовые исследовательские действия:

владеть основами методов научного познания веществ и химических реакций;

формулировать цели и задачи исследования, использовать поставленные и самостоятельно сформулированные вопросы в качестве инструмента познания и основы для формирования гипотезы по проверке правильности высказываемых суждений;

владеть навыками самостоятельного планирования и проведения ученических экспериментов, совершенствовать умения наблюдать за ходом процесса, самостоятельно прогнозировать его результат, формулировать обобщения и выводы относительно достоверности результатов исследования, составлять обоснованный отчёт о проделанной работе;

приобретать опыт ученической исследовательской и проектной деятельности, проявлять способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.

3) работа с информацией:

ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета), анализировать информацию различных видов и форм представления, критически оценивать её достоверность и непротиворечивость;

формулировать запросы и применять различные методы при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения учебных задач определённого типа;

приобретать опыт использования информационно-коммуникативных технологий и различных поисковых систем;

самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другие);

использовать научный язык в качестве средства при работе с химической информацией: применять межпредметные (физические и математические) знаки и символы, формулы, аббревиатуры, номенклатуру; использовать знаково-символические средства наглядности.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

задавать вопросы по существу обсуждаемой темы в ходе диалога и/или дискуссии, высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи;

выступать с презентацией результатов познавательной деятельности, полученных самостоятельно или совместно со сверстниками при выполнении химического эксперимента, практической работы по исследованию свойств изучаемых веществ, реализации учебного проекта, и формулировать выводы по результатам проведённых исследований путём согласования позиций в ходе обсуждения и обмена мнениями.

Регулятивные универсальные учебные действия:

самостоятельно планировать и осуществлять свою познавательную деятельность, определяя её цели и задачи, контролировать и по мере необходимости корректировать предлагаемый алгоритм действий при выполнении учебных и исследовательских задач, выбирать наиболее эффективный способ их решения с учётом получения новых знаний о веществах и химических реакциях; осуществлять самоконтроль деятельности на основе самоанализа и самооценки.

Предметные результаты

10 класс

сформированность представлений: о месте и значении органической химии в системе естественных наук и её роли в обеспечении устойчивого развития человечества в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;

сформированность умений: 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 ее 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;

сформированность умений: 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 и его составом, и строением; применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;

сформированность умений: составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений; объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;

11 класс

сформированность представлений: о материальном единстве мира, закономерностях и познаваемости явлений природы, о месте и значении химии в системе естественных наук и её роли в обеспечении устойчивого развития, в решении проблем экологической, энергетической и пищевой безопасности, в развитии медицины, создании новых материалов, новых источников энергии, в обеспечении рационального природопользования, в формировании мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде;

сформированность умений: характеризовать физические свойства неорганических и органических 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 и органических 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 реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;

сформированность умений: 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, условия и 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 и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;

сформированность умений: обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту; выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием; проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси;

сформированность умений: проводить расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); проводить расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; проводить расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; проводить расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;

сформированность умений: 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; владеть правилами безопасного

обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии; осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;

сформированность умений: 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.

Выпускник на углубленном уровне 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 ОВР, лежащих в основе природных и производственных процессов;

– применять полученные знания для решения практических и учебно-исследовательских задач в измененной, нестандартной ситуации;

– систематизировать и обобщать полученные знания; позволяет сформировать у обучающихся умение анализировать, прогнозировать и оценивать с позиции экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с получением, применением и переработкой веществ.

Тематическое планирование

Класс	Раздел	Количество часов
<i>10 класс</i>	Методы научного познания. Теоретические основы химии	8
	Органическая химия	26
		34
<i>11 класс</i>	Общая химия	24
	Неорганическая химия	10
		34
	ВСЕГО	68

Учебно-методическое обеспечение

Обязательные учебные материалы для ученика

1. Химия: 10 класс: Углубленное обучение, Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И., Дроздов А.А., Лунин В.В., под редакцией Лунина В.В. Акционерное общество «Издательство «Просвещение» 2023
2. Химия: 11 класс: Углубленное обучение, Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И., Дроздов А.А., Лунин В.В., под редакцией Лунина В.В. Акционерное общество «Издательство «Просвещение» 2023

Методические материалы для учителя

1. Химия. ЕГЭ. Раздел «Органическая химия». 10-11 классы. Тренировочная тетрадь. Задания и решения: учебно-методическое пособие / Под ред. Доронькина В.Н. - изд. 2-е, испр. Ростов н/Д: Легион.
2. Химия: 10 класс: Углубленное обучение, Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И., Дроздов А.А., Лунин В.В., под редакцией Лунина В.В. Акционерное общество «Издательство «Просвещение» 2023
3. Химия: 11 класс: Углубленное обучение, Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И., Дроздов А.А., Лунин В.В., под редакцией Лунина В.В. Акционерное общество «Издательство «Просвещение» 2023

Цифровые Образовательные ресурсы и ресурсы сети интернет

1. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru/>
2. Единое содержание общего образования <https://edsoo.ru/>

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

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