

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени И.С. ТУРГЕНЕВА»

**ПРОГРАММА
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ХИМИИ**

Направление подготовки
44.04.01 Педагогическое образование
профиль: Химическое образование

2026

Цель проведения вступительного испытания в магистратуру:

предоставление возможности поступающему в магистратуру продемонстрировать уровень своих знаний (исследование состава, строения и свойств веществ, закономерностей протекания химических процессов, решение фундаментальных и прикладных задач в области химии) и подтвердить готовность к дальнейшему обучению в соответствии выбранным направлением.

Задачи вступительного испытания:

- 1) проверить знания по общей, неорганической, органической, биологической химии, позволяющих оценить готовность решать задачи профессиональной и научно-исследовательской деятельности;
- 2) определить умение идентифицировать исходные структуры, определять их взаимосвязи, принципы организации, условия функционирования, механизмы сохранения и пределы устойчивости химических систем;
- 3) определить умения решать расчетные и расчетно-познавательные задачи по химии разного уровня сложности;
- 4) определить уровень знания и владения понятийным аппаратом и категориями дидактики.

Конкурсный отбор поступающих в магистратуру основывается на выявлении знаний химической терминологии, реакционной способности веществ, теорий, научно-установленных фактов, умений решать расчетные и познавательные задачи, необходимые профессиональной деятельности. Для понимания поступающим будущей области профессиональной деятельности, в экзаменационные билеты включены основные вопросы дидактики химии.

Требования к уровню подготовки поступающий

Поступающий должен:

Знать: основные понятия и законы химии; строение вещества; реакционную способность органических и неорганических веществ и способы их получения; области применения химических веществ; проблемы загрязнения окружающей среды; основные категории и понятия дидактики химии.

Уметь: применять теоретические знания при выполнении заданий; давать характеристику химическим элементам и их соединениям на основе периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева; планировать химический эксперимент и интерпретировать полученные результаты; применять теоретические знания при решении расчетных задач; характеризовать основные категории дидактики, необходимые в дальнейшей профессиональной деятельности.

Владеть: высоким уровнем знаний свойств химических веществ, их реакционной способности, способов получения; понятийным аппаратом и категориями дидактики химии.

Форма проведения и продолжительность вступительного испытания

Форма проведения вступительного испытания - письменный экзамен.

Вступительное испытание включает тестовые задания разного уровня сложности и охватывают содержательную часть программы. Общая продолжительность выполнения экзаменационной работы составляет 120 минут. При выполнении заданий можно пользоваться периодической системой химических элементов Д.И. Менделеева; таблицей растворимости солей, кислот и оснований в воде; электрохимическим рядом напряжений металлов; микрокалькулятором.

Критерии оценки

Задания части 1.1-1.10 – тестовые задания закрытого типа с выбором одного ответа (из четырех-пяти предложенных). При правильном ответе на тестовое задание – 1 балл, при неправильном ответе – 0 баллов. Общее количество баллов части 1.1-1.10 – 10 баллов.

Задание части 2.1-2.3 – тестовое задание открытого типа с прямым набором ответа (прямой ответ). При правильном ответе на тестовое задание – 2 балла, при неправильном ответе – 0 баллов.

Задания части 2.4-2.19 – тестовые задания на установление соответствия. При правильном ответе на тестовое задание части 2.4-2.19 – 2 балла. Если при ответе дан хотя бы один неправильный ответ – 0 баллов.

Сумма баллов, которую поступающий может набрать за выполнения тестовых заданий части 2.1-2.19 – 38 баллов.

Предлагаемые экзаменационные задания части 3.1-3.4 оцениваются дифференцированно в зависимости от уровня сложности, т.е. числа логических операций, необходимых для ответа и их характера – репродуктивного или продуктивного.

Задание части 3.1 – тестовое задание открытого типа (с открытым вопросом) с развернутым ответом (полная запись ответа с обоснованием). За правильное выполнение задания части 3.1 – 8 баллов.

Задание части 3.2 – тестовое задание открытого типа (с открытым вопросом) с развернутым ответом (полная запись ответа с обоснованием). За правильное выполнение задания части 3.2 – 8 баллов.

Каждая существенная ошибка в заданиях части 3.1-3.2 снижает оценку на 4 баллов, каждая несущественная ошибка – на 1 балл.

Задание части 3.3 – тестовое задание открытого типа (с открытым вопросом) с развернутым ответом (полная запись ответа с обоснованием). За правильное выполнение задания части 3.3 – 16 баллов.

Задание части 3.4 – тестовое задание открытого типа (с открытым вопросом) с развернутым ответом (полная запись ответа с обоснованием). За правильное выполнение задания части 3.4 – 20 баллов.

Каждая существенная ошибка в заданиях части 3.3-3.4 снижает оценку на 4 балла, каждая несущественная ошибка – на 1 балл.

К существенным ошибкам относятся: неправильно записанная формула; неправильно расставленные коэффициенты в уравнении реакции; неполное решение задачи; неправильные химические расчеты; отсутствие описание признака химической реакции.

К несущественным ошибкам относятся: неуказанные единицы измерений искомых физических величин, описки, оговорки, неточности, допущенные по невнимательности.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительных испытаний, при приеме на обучение по программам магистратуры в ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева» составляет 51 балл.

Максимальная сумма, которую может набрать поступающий в магистратуру на вступительном испытании, равна 100 баллов.

Содержание программы

РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Электронное строение атома

Корпускулярно-волновой дуализм излучения. Уравнение Планка. Фотоэффект. Спектры атома. Теория атома водорода по Бору и спектр атома водорода. Корпускулярно-волновой дуализм частиц. Волны де Броиля. Принцип неопределенности Гейзенберга.

Квантовые числа как параметры, определяющие волновую функцию. Главное (n), орбитальное (l), магнитное (m_l) квантовые числа. Атомные орбитали (АО). Физический смысл квантовых чисел: квантование энергии электрона, его орбитального углового момента и орбитального магнитного момента, вид атомных s-, p- и d-орбиталей. Основное и возбужденное состояние. Вырожденные состояния.

Собственный угловой и магнитный моменты электрона (спин) и спиновое квантовое число (m_s).

Многоэлектронные атомы. Характеристические рентгеновские спектры атомов. Закон Мозли. Ядро атома как динамическая система протонов и нейтронов. Заряды ядер атомов. Изотопы. Три принципа заполнения АО: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Гунда. Порядок заполнения АО. Электронные формулы.

Свойства изолированных атомов. Атомные радиусы. Потенциалы ионизации. Сродство к электрону. Относительная электроотрицательность. Условные ионные радиусы.

Магнитные свойства атомов. Диамагнетизм, парамагнетизм.

Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева

Современная формулировка периодического закона. Периодичность изменения свойств элементов как проявление периодичности изменения электронных конфигураций.

Периодическая система как выражение периодического закона. Структура периодической системы. Периоды и группы. Соотношение между номерами периода и группы периодической системы и электронным строением атомов. Особенности электронных конфигураций атомов элементов главных и побочных подгрупп. Свойства элементов.

Изменение атомных радиусов, потенциалов ионизации и величин сродства к электрону в группах и периодах. Связь положения элемента в периодической системе со свойствами его атомов и образуемых им простых и сложных веществ. Общенаучное и философское значение периодического закона Д. И. Менделеева.

Химическая связь

Основные характеристики химической связи: длина связи, энергия связи.

Основные типы химической связи: ковалентная и ионная.

Полярность связи. Дипольный момент связи и молекулы в целом. Электроотрицательность элементов. Степень окисления. Координационное число. Стехиометрические формулы и структура соединений. Изомерия. Валентность. Ковалентность атома.

Ковалентная связь. Метод валентных связей (ВС). Физическая идея метода: образование двухцентровых и двухэлектронных связей, принцип максимального перекрывания АО.

Два механизма образования ковалентной связи: взаимодействие неспаренных электронов и донорно-акцепторное взаимодействие.

Ковалентности атомов элементов 1-го, 2-го, 3-го и 4-го периодов.

Теория направленных валентностей. Насыщаемость, направленность и поляризуемость ковалентной связи. Гибридизация АО. Типы гибридизации и стереохимия молекул в свете представлений метода ВС. σ - и π - связи.

Основные положения метода молекулярных орбиталей. Метод ЛКАО МО. Порядок заполнения молекулярных орбиталей. Электронные формулы гомонуклеарных молекул, образованных элементами 1-го и 2-го периодов.

Ионная связь. Катионы и анионы в молекулах и твердых веществах. Область применимости ионной модели. Невозможность существования в молекуле многозарядных одноатомных ионов. Свойства соединений с ионной и ковалентной связью. Межмолекулярные взаимодействия. Конденсированное состояние веществ.

Строение вещества: атомы, молекулы, жидкости и твердые тела. Физико-химические методы исследования веществ.

Элементы химической термодинамики

Тепловые эффекты химических реакций. Теплоты образования химических соединений. Закон гесса. Изменение внутренней энергии системы. Энталпия. Энтропия. Изобарно-изотермический потенциал. Оценка возможности протекания химической реакции в заданном направлении. Роль энталпийного и энтропийного факторов в направленности процессов при различных условиях. Использование табличных значений стандартных энталпий и стандартных изобарных потенциалов образования исходных и получаемых веществ для оценки возможности протекания химической реакции.

Скорость химических реакций. Химическое равновесие

Истинная и средняя скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Понятие об активных молекулах. Энергия активации. Понятие о цепных реакциях. Работы академика Н. Н. Семенова. Закон действия масс. Константы скорости реакции. Влияние температуры на скорость, химической реакции. Уравнение Вант-Гоффа и Аррениуса. Катализ. Гомогенный, гетерогенный и микрогетерогенный катализ. Понятие о механизме действия катализаторов.

Обратимые и необратимые реакции. Условия наступления химического равновесия. Константа химического равновесия. Принцип Ле -Шателье и его применение.

Вода. Растворы

Вода в природе. Проблема чистой воды. Состав и строение молекул воды. Полярность молекул. Характеристика водородной связи. Физические свойства воды. Аномалии воды и их объяснение. Вода как растворитель. Химические свойства воды. Роль воды в биологических процессах. Промышленное значение воды.

Дисперсные системы. Их классификация. Учение д. И. Менделеева о растворах. Механизм процесса растворения веществ. Тепловой эффект растворения, изменения объема при растворении.

Растворимость твердых веществ в воде. Растворимость жидкостей и газов в воде. Растворы насыщенные и ненасыщенные. Способы выражения состава растворов. Свойства растворов.

Коллоидные растворы. Строение колloidных частиц. Гели и золи. Основные свойства колloidных систем. Значение коллоидов в биологии.

Электролитическая диссоциация

Основные положения теории электролитической диссоциации св. Аррениуса. Механизм процесса электролитической диссоциации. Работы и. А. Каблукова. Механизм гидратации ионов. Ионы. Степень диссоциации. Слабые и сильные электролиты. Коэффициент активности. Обратимость процесса диссоциации. Применение закона действующих масс к процессу диссоциации слабых электролитов, константа диссоциации. Кислотно-основные равновесия.

Кислоты, основания, соли в свете теории электролитической диссоциации. Амфотерные электролиты. Вода как слабый электролит. Ионное произведение

воды. Водородный показатель рН. Индикаторы. Гидролиз солей. Степень и константа гидролиза.

Комплексные соединения

Реакции комплексообразования. Основные положения координационной теории. Роль русских и советских ученых в развитии химии комплексных соединений. Комплексообразователь, лиганды. Внутренняя и внешняя сфера комплекса. Координационное число комплексообразователя. Заряд комплексного иона. Классификация комплексных соединений. Номенклатура комплексных соединений. Характер химической связи в комплексных соединениях. Характер электролитической диссоциации комплексных соединений. Устойчивость комплексов в растворах. Понятие о константе нестабильности. Многообразие комплексных соединений. Значение комплексных соединений в производстве и в живой природе.

Обменные и окислительно-восстановительные реакции

Окислительно-восстановительные процессы. Изменение степени окисления элементов при химических реакциях и классификация реакций по этому признаку. Окислители и восстановители. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Роль среды в протекании окислительно-восстановительных процессов. Правила расстановки коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций. (ионно-электронный метод и метод электронного баланса.) Гальванический элемент. Электродные потенциалы. Электрохимический ряд напряжений. Понятие об окислительно-восстановительном потенциале. Направленность окислительно-восстановительных процессов. Электролиз. Электролиз в промышленности. Коррозия металлов. Характеристика и классификация процессов коррозии металлов. Электрохимическая коррозия металлов. Методы защиты металлов от коррозии.

Водород

Положение водорода в периодической системе. Строение атома. Изотопы водорода. Характеристика двухатомной молекулы водорода. Промышленные и лабораторные способы получения водорода. Физические и химические свойства водорода. Водородные соединения металлов и неметаллов. Их свойства.

Элементы главной подгруппы VII группы Периодической системы

Общая характеристика свойств элементов главной подгруппы VII группы на основании их положения в периодической системе и электронных конфигураций атомов. Степени окисления атомов элементов. Хлор. Нахождение хлора в природе. Получение хлора. Физические и химические свойства хлора. Взаимодействие хлора с водородом. Механизм протекания этой реакции. Соляная кислота. Ее свойства и получение. Применение соляной кислоты и ее солей. Кислородсодержащие кислоты хлора и их соли.

Общая характеристика свойств фтора, брома, йода. Зависимость свойств простых веществ, водородных и кислородсодержащих соединений галогенов от

величины заряда ядер. Биологическое значение галогенов и их соединений.

Элементы главной подгруппы VI группы Периодической системы

Общая характеристика свойств элементов главной подгруппы VI группы на основании их положения в периодической системе и электронных конфигураций атомов. Степени окисления атомов элементов.

Кислород. Нахождение в природе. Воздух. Объемный и весовой состав воздуха. Жидкий воздух, его свойства и практическое использование. Получение кислорода. Роль кислорода в природе и технике. Электронное строение молекулы кислорода. Физические и химические свойства кислорода. Взаимодействие простых и сложных веществ с кислородом. Водородные соединения кислорода — вода и пероксид водорода. Окислительные и восстановительные свойства пероксида водорода, его кислотные свойства. Аллотропия кислорода. Озон, его физические и химические свойства.

Сера. Нахождение в природе. Получение. Физические и химические свойства серы. Водородные и кислородные соединения серы. Диоксид серы, сернистая кислота, получение и их свойства. Оксид серы (VI). Серная кислота. Электронное строение и геометрия молекулы. Свойства серной кислоты. Получение серной кислоты в промышленности. Применение серной кислоты и ее солей. Олеум и двусерная кислота.

Общая характеристика свойств селена, теллура. Свойства простых веществ, водородных и кислородсодержащих соединений селена и теллура.

Элементы главной подгруппы V группы Периодической системы

Общая характеристика свойств элементов главной подгруппы V группы на основании их положения в периодической системе и электронных конфигураций атомов. Степени окисления атомов элементов.

Азот. Азот в природе. Физические и химические свойства азота. Соединения азота с водородом — аммиак, гидразин. Электронное строение и геометрия молекулы аммиака. Свойства водородных соединений азота. Соли аммония. Оксиды азота. Свойства азотистой кислоты. Нитриты, их свойства. Азотная кислота. Электронное строение и геометрия молекулы. Свойства азотной кислоты. Взаимодействие азотной кислоты с металлами. Получение азотной кислоты. Соли азотной кислоты, их свойства. Азотные удобрения. Роль азота в развитии живых организмов. Круговорот азота в природе.

Фосфор. Нахождение в природе, получение, свойства, применение. Важнейшие соединения фосфора. Фосфорная кислота. Соли фосфорных кислот — фосфаты. Их применение. Фосфорные удобрения. Круговорот фосфора в природе. Производство удобрений.

Элементы главной подгруппы IV группы Периодической системы

Общая характеристика свойств элементов главной подгруппы IV группы на основании их положения в периодической системе и электронных конфигураций атомов. Степени окисления атомов элементов.

Углерод. Углерод в природе. Аллотропные видоизменения углерода: алмаз,

графит, карбин. Их структура. Физические и химические свойства, применение. Оксиды углерода. Электронное строение и геометрия молекулы оксида углерода (IV). Получение и свойства. Угольная кислота, карбонаты. Циановодородная кислота и ее соли.

Кремний. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Оксид кремния. Получение и свойства. Кремниевые кислоты. Силикаты. Стекло, цемент, керамика. Галогениды кремния.

Общие свойства металлов

Положение в периодической системе элементов, образующих простые вещества металлического характера. Природа металлического состояния. Структура металлов. Типы кристаллических решеток.

Общие физические свойства металлов. Общая характеристика химических свойств металлов. Химическая активность металлов. Металлы как восстановители. Работы Н. И. Бекетова. Важнейшие способы получения металлов из руд. Сплавы, их свойства. Типы сплавов. Применение сплавов. Биологическая роль металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Взаимодействие металлов с водой, водными растворами кислот и солей.

Элементы главной подгруппы I группы Периодической системы

Общая характеристика свойств элементов главной подгруппы I группы на основании их положения в периодической системе и электронных конфигураций атомов. Степени окисления атомов элементов.

Натрий и калий. Их получение, физические и химические свойства. Получение и свойства их гидридов, оксидов и гидроксидов. Важнейшие соли. Биологическое значение ионов натрия и калия. Калийные удобрения.

Общая характеристика свойств лития, рубидия, цезия. Зависимость свойств простых веществ и соединений от зарядов ядер.

Элементы главной подгруппы II группы Периодической системы

Общая характеристика свойств элементов главной подгруппы II группы на основании их положения в периодической системе и электронных конфигураций атомов. Степени окисления атомов элементов.

Бериллий, магний. Нахождение в природе. Способы получения, важнейшие свойства и применение. Оксиды и гидроксиды, получение и свойства их.

Щелочноземельные металлы. Нахождение в природе. Получение. Физические и химические свойства металлов. Оксиды и гидроксиды щелочноземельных металлов. Соли. Жесткость воды и способы ее устранения. Значение и практическое применение соединений щелочноземельных металлов в народном хозяйстве.

Элементы главной подгруппы III группы Периодической системы

Общая характеристика свойств элементов главной подгруппы III группы на основании их положения в периодической системе и электронных конфигураций атомов. Степени окисления атомов элементов. Бор. Нахождение в природе. Физические и химические свойства простого вещества. Водородные соединения

и галогениды бора. Оксид бора. Борная кислота. Полиборные кислоты. Бура.

Алюминий. Нахождение в природе. Производство алюминия. Физические и химические свойства. Алюминотермия. Сплавы алюминия. Оксид и гидроксид алюминия. Амфотерность гидроксида. Их свойства. Практическое значение алюминия и его соединений. Характеристика простых веществ, оксидов и гидроксидов, образуемых галлием, индием, таллием.

Элементы побочных подгрупп и их важнейших соединений

Особенности электронных структур атомов элементов d- и f-семейств.

Положение в периодической системе. Отличие свойств атомов элементов главных и побочных подгрупп, простых веществ и соединений, а также закономерностей их изменения при возрастании зарядов ядер атомов. Многообразие степеней окисления, проявляемых атомами элементов побочных подгрупп.

РАЗДЕЛ 2. ОРГАНИЧЕСКАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Введение

Теория химического строения органических веществ А.М. Бутлерова, понятия об изомерии и гомологии. Виды структурной изомерии: изомерия положения функциональных групп, таутомерия. Виды пространственной изомерии: геометрическая, и поворотная (конформационная). Оптическая изомерия органических соединений.

Валентные состояния атома углерода (гибридизация). Природа химической связи в органических веществах. Электровалентная и ковалентная связи и их характеристика. Взаимное влияние атомов в молекуле. Индукционные и мезомерные эффекты. Распределение электронной плотности в органических молекулах. Индукционный эффект. Примеры. Эффект сопряжения (мезомерный эффект).

Виды изомерных эффектов. Взаимосвязь между реакционной способностью органических соединений и их строением. Классификация органических реагентов и реакций: а) по направлению реакции (замещение, присоединение, отщепление); б) по типу разрыва ковалентной связи или характеру реагирующих частиц (радикальные и ионные реакции – нуклеофильные и электрофильные), примеры радикальных, нуклеофильных и электрофильных реагентов; в) по количеству молекул, участвующих в стадии, определяющей скорость реакции, примеры. Стехеометрические представления, понятие о хиральности, динамика органических соединений.

Алканы

Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатуры: историческая, рациональная, систематическая. Углеводородные радикалы, их изомерия. Пространственное и электронное строение молекул метана и этана. Методы получения алканов: а) без изменения углеродного скелета (восстановление алкилгалогенидов, гидрирование непредельных углеводородов, гидролиз магнийорганических соединений); б) с изменением углеродного скелета (реакции

Вюрца — Шорыгина и декарбоксилирования натриевых солей карбоновых кислот — метод Дюма). Физические и химические свойства алканов. Реакции радикального замещения (галогенирование, нитрование, сульфохлорирование). Механизмы реакций. Статистический и вероятностный факторы. Хлорирование и бромирование пропана стереохимия реакции. Значение реакций хлорирования, нитрования сульфохлорирования.

Нефть, ее состав. Переработка нефти. Фракционная перегонка. Важнейшие нефтепродукты: бензин, дизельное топливо, реактивное топливо, керосин, смазочные масла, смазки, битум. Октановое число. Антидетонаторы. Крекинг и виды крекинг-процесса: термический и каталитический. Ароматизация нефтепродуктов.

Алкены

Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Электронное строение этиленовых углеводородов. Геометрическая (цис-, транс-) изомерия гомологов этилена и его производных.

Методы получения алкенов. Дегидратация спиртов, дегидро-галогенирование галогеналканов и дегалогенирование циональных дигалогеналканов. Механизмы реакций отщепления E1 и E2. Стереохимия реакций. Правило Зайцева. Методы получения этиленовых углеводородов в промышленности.

Химические свойства. Реакции присоединения. Гидратация этиленовых углеводородов, перегруппировки карбониевых ионов, сопровождающие эти реакции. Электрофильный механизм и стереохимия реакций гидрогалогенирования этиленовых углеводородов. Правило В. В. Марковникова и объяснение его поляризацией π -связи (статический фактор) и устойчивостью промежуточных карбокатионов (динамический фактор). Галогенирование алкенов, механизм транс-присоединения. Продукты, получающиеся при галогенировании цис- и транс-бутена. Реакции окисления: а) без разрыва углеродной цепи [цис- и транс-гидроксилирование, механизмы реакций] и б) с разрывом углеродной цепи. Условия реакций. Озонирование этиленовых углеводородов.

Качественные реакции на кратные связи (реакция Е. Е. Вагнера и взаимодействие с бромной водой).

Алкины

Гомологический ряд. Изомерия и номенклатура. Электронное строение и геометрия ацетиленовых углеводородов. Связь валентного состояния атома углерода с его электроотрицательностью. Зависимость свойств C — H-связи от доли s-орбитали в гибридной орбитали атома углерода. Кислотные свойства ацетилена.

Промышленные способы получения ацетилена (из карбида кальция и термоокислительным крекингом метана).

Химические свойства алкинов. Реакции присоединения. Сравнение реакционной способности этиленовых и ацетиленовых углеводородов в реакциях электрофильного присоединения; объяснение. Гидрирование, гидрогалогенирование, галогенирование, гидратация, реакция М. Г. Кучерова механизмы реакций. Получение из ацетилена и применение в промышленности органического синтеза хлорвинала, акрилонитрила, винилацетата, бутадиена. Реакции замещения. Получение ацетиленидов, реактива Иоцича, использование для получения гомологов; ацетилена.

Алкадиены

Современные представления о строении алкадиенов с сопряженными двойными связями. Конфигурация молекулы 1,3-бутадиена. Схема перекрывания электронных облаков (π, π -сопряжение).

Промышленные способы синтеза: а) 1,3-бутадиена (из бу-танбутиленовой фракции крекинга нефти и из этилового спирта — работы С. В. Лебедева); б) изопрена (из изопентана) и в) хлоропрена (из ацетилена).

Химические свойства. Механизм реакций электрофильного присоединения к бутадиену и изопрену, потенциальная кривая с учетом кинетического и термодинамического факторов гидрогалогенирование и галогенирование 1,2- и 1,4-присоединение. Диеновый синтез, используемые диенофилы. Электроциклические реакции диенов. Реакция внутримолекулярной циклизации. Правила Вудворда — Гофмана для фотохимических и термических реакций.

Каучук. Природные полимеры. Изопреновое звено в природных соединениях. Представление о строении натурального каучука (цисполиизопрен). Синтетические каучуки (реакции полимеризации и сополимеризации). Механизм анионной цепной полимеризации диенов с сопряженными связями. Бутадиеновый, изопреновый, хлоропреновый, бутадиен-стирольный (СКС) и бутадиеннитрильный (СКН) каучуки. Вулканизация каучука, резина. Народнохозяйственное значение и развитие производства синтетических каучуков.

Галогенопроизводные углеводородов

Изомерия, номенклатура. Получение галогенопроизводных из алканов, спиртов и этиленовых углеводородов. Механизмы реакций. Использование галогенопроизводных алканов для синтеза соединений других классов (спиртов, аминов, простых эфиров — реакция Вильямсона). Механизмы реакций нуклеофильного замещения S_N1 и S_N2 . Нуклеофильные реагенты. Понятие о нуклеофильности и основности. Движущая силаmono- и бимолекулярных реакций нуклеофильного замещения и потенциальные кривые течения реакций. Сопоставление реакционной способности первичных, вторичных, третичных алкилгалогенидов, галогенидов аллильного и винильного типов (механизмы, скорость реакций). Сравнение реакционной способности $RC1$, RBr , RI в реакциях

типа SN. Побочные реакции отщепления (механизмы E1 и E2). Факторы, влияющие на направление реакций (SN и E). Стереохимия реакций SN и E.

Важнейшие представители галогенопроизводных алканов: метилгалогениды, хлороформ, йодоформ, дихлорэтан, четыреххлористый углерод, фреоны. Магний и литий органические соединения.

Спирты

Строение, номенклатура. Физические свойства, влияние на них водородных связей.

Способы получения. Окисление парафиновых углеводородов, гидролиз алкилгалогенидов, гидратация этиленовых углеводородов. Синтез спиртов из карбонильных соединений с использованием магнийорганических соединений. Промышленные способы получения и применение важнейших спиртов — этилового, метилового. Высшие спирты. Полициклические спирты.

Химические свойства. Кислотно-основные свойства спиртов. Сравнение кислотных и основных свойств первичных, вторичных и третичных спиртов. Алкоголяты. Реакции моно- и бимолекулярного нуклеофильного замещения гидроксильной группы в спиртах. Замещение гидроксила на галоген (реакции с галогеноводородными кислотами и галогенидами фосфора). Дегидратация спиртов: условия, необходимые для получения сложных эфиров минеральных кислот, простых эфиров и этиленовых углеводородов. Реакции алкилирования и ацилирования спиртов — получение простых и сложных эфиров. Алкилирующие и ацилирующие средства, условия проведения реакций. Спирты, роль в обмене веществ.

Карбонильные соединения

Электронное строение карбонильной группы. Подвижность, α -водородного атома.

Методы получения карбонильных соединений: окислением спиртов, из карбоновых кислот и их солей, из геминальных дихлорпроизводных, гидратацией алкинов (реакция М. Г. Кучерова).

Химические свойства. Реакции присоединения водорода, цианистоводородной кислоты, магнийорганических соединений, спиртов. Механизм нуклеофильного присоединения к карбонильной группе. Сравнение реакционной способности альдегидов и кетонов. Реакции окисления. Промышленные способы получения и применения формальдегида, уксусного альдегида, ацетона. Карбонильные соединения в природе и их биологическая роль.

Карбоновые кислоты и их производные

Электронное строение карбоксильной группы, индукционный и мезомерный эффекты. Способы получения из спиртов, альдегидов и галогеналканов (через нитрилы и через магнийорганические соединения). Производство синтетической уксусной кислоты из ацетилена.

Химические свойства. Кислотные свойства карбоновых кислот. Сравнение кислотных свойств органических кислот, воды, спиртов. Влияние строения углеводородного радикала и заместителей в радикале на кислотные свойства карбоновых кислот. Основные свойства карбоновых кислот. Подвижность α-водородного атома.

Производные карбоновых кислот. Электронное строение производных карбоновых кислот (+M-, -I-эффекты). Получение хлорангидридов (действием PCl_5 и PCl_3 на карбоновые кислоты), ангидридов кислот (из хлорангидридов и солей карбоновых кислот), амидов кислот (из хлорангидридов и амиака), сложных эфиров (реакцией этерификации). Сопоставление реакционной способности карбоновых кислот, хлорангидридов, ангидридов, сложных эфиров и амидов в реакциях бимолекулярного нуклеофильного замещения у атома углерода в sp^2 -состоянии, кислотный и щелочной катализ, движущая сила реакции. Применение хлорангидридов и ангидридов в реакциях: ацилирования спиртов и аминов.

Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная, пальмитиновая, стеариновая, олеиновая (геометрическая изомерия), линолевая. Значение высших непредельных кислот для процессов жизнедеятельности. Роль дикарбоновых кислот в обмене веществ.

Липиды, классификация. Жиры (триглицериды), их строение и состав. Гидролиз жиров. Мыла. Гидрогенизация жиров: Стериды, фосфатиды, Их биологическое значение. Жиры и масла. Роль в организации клеточных мембран.

Оксикислоты и оптическая изомерия

Оксикислоты, их свойства как бифункциональных соединений.

Оксикислоты в природе.

Оптическая активность. Поляризованный свет. Оптическая изомерия оксикислот (молочной, винной, хлоряблочной). Оптические антиподы, рацематы, диастереомеры; их физические и химические свойства. Проекционные формулы. Правила перевода тетраэдрической модели в формулу Фишера, проекционные формулы Ньюмена соединений с двумя асимметрическими центрами. Относительная (D, L) и абсолютная (R, S) конфигурация асимметрических центров винных кислот, эритро- и трео- изомеры.

Способы разделения рацематов на оптические антиподы (химический, биохимический, хроматографический, самопроизвольное расщепление при кристаллизации — работы Пастера).

Динамическая стереохимия. Введение асимметрического центра в оптически неактивную молекулу (гидрирование пишениноградной кислоты, присоединение цианистоводородной кислоты к уксусному альдегиду, бромирование пропионовой кислоты). Введение дополнительного асимметрического центра (асимметрическая индукция): присоединение цианистоводородной кислоты к D-глицериновому альдегиду (циангидриновый синтез), бромирование β-метилвалериановой кислоты. Стереохимия реакций

нуклеофильного замещения и вальденовское обращение. Стереохимия реакций присоединения к двойной связи.

Ароматические соединения

Гомологический ряд бензола. Строение бензола (А. Кекуле). Современные представления о строении бензола, ароматические свойства. Промышленные способы получения бензола, толуола, этилбензола, изопропилбензола. Значение ароматических углеводородов для органического синтеза. Монозамещенные производные бензола. Индукционный и мезомерный эффекты электронодонорных и электроноакцепторных заместителей.

Правила ориентации для реакций электрофильного замещения (влияние заместителей в ядре на реакционную способность ароматических соединений и на место вступления второго заместителя). Объяснение правил ориентации на основе электронной теории: а) с учетом распределения электронной плотности в нереагирующей молекуле (индукционный и мезомерный эффекты электронодонорных и электроноакцепторных заместителей) — статический фактор; б) с учетом устойчивости образующихся в промежуточной стадии σ -комплексов (динамический фактор). Сравнение реакционной способности в реакциях электрофильного замещения монозамещенных производных бензола. Отличие галогена от других заместителей первого рода (ортого-, пара-ориентантов). Совпадающая и несовпадающая ориентация двузамещенных производных бензола.

Производные ароматических углеводородов

Механизм реакций электрофильного замещения в ароматических углеводородах (реакции нитрования, сульфирования, алкилирования, галогенирования в ядро).

Галогенопроизводные ароматического ряда. Введение галогена в ядро, механизм S_{E2} . Цепной радикальный механизм реакций галогенирования в боковую цепь. Химические свойства галогенопроизводных ароматического ряда. Отличие реакционной способности галогена в ядре и в боковой цепи в молекулах хлорбензола и хлористого бензила. Механизм (S_N1) реакций замещения галогена в молекуле хлористого бензила. Особый механизм нуклеофильного замещения галогена в неактивированном ароматическом ядре (кинезамещение). Механизм нуклеофильного замещения галогена в активированных электроне-акцепторными группами производных бензола (S_N2).

Ароматические нитро- и аминосоединения. Строение нитрогруппы. Получение нитросоединений ароматического ряда. Механизм (S_N2) реакции нитрования, катион нитрония. Нитрование толуола, фенола, анилина, нитробензола. Тринитротолуол, применение в качестве взрывчатого вещества. Анилин, электронное строение, получение (Н. Н. Зинин). Взаимное влияние аминогруппы и бензольного ядра. Сравнение основных свойств анилина со свойствами аминов жирного ряда. Реакции алкилирования и ацилирования

аминогруппы. Применение ароматических аминов.

Фенолы. Промышленные способы получения фенола из бензола с использованием в качестве промежуточных продуктов: хлорбензола и изопропилбензола (кумольный метод Сергеева). Электронное строение фенола. Сравнение кислотных свойств фенолов, спиртов и карбоновых кислот. Применение фенола.

Ароматические альдегиды и кетоны. Ароматические амины. Азодиазосоединения. Ароматические соединения с конденсированными и неконденсированными ядрами, их биологическое значение.

Аминокислоты

Аминокислоты. Классификация. α -Аминокислоты, их строение, биохимическая роль.

Углеводы

Строение, номенклатура, свойства. Классификация.

Моносахариды: строение, изомерия (структурная и конформационная), химические свойства. Оптическая изомерия. Соединения D- и L-рядов; D(+) и L(-) -глицериновый альдегид. Число оптических изомеров пентоз и гексоз. Антиподы, диастереомеры, эпимеры. Кольчато-цепная таутомерия. Мутаротация. Карбонильные и циклические (α - и β -) формы моносахаридов. Формулы Фишера, Колли — Толленса, Хеуорса. Конформационные формулы α - и β -D-глюкозы. Реакции, характерные для карбонильной формы: окисление глюкозы реактивом Фелинга, аммиачным раствором оксида серебра. Реакции циклических форм — метилирование и ацетилирование. Важнейшие представители моносахаридов — глюкоза, фруктоза, рибоза, дезоксирибоза. Основные этапы распада глюкозы в организме. Механизм первичного биосинтеза глюкозы путем карбоксилирования рибулозо-1,5-дифосфата. Дисахариды.

Два типа дисахаридов (на примере мальтозы и сахарозы); различие в их строении и химических свойствах. Биологическое значение.

Полисахариды строение и функции. Общая характеристика. Крахмал гликоген, целлюлоза; их строение. Распространение в природе, биологическая роль. Кислотный и ферментативный гидролиз крахмала (промежуточные и конечный продукты). Гидролиз целлюлозы, его значение. Важнейшие производные целлюлозы: ди- и тринитраты, ди- и триацетаты; их применение для получения пластмасс, искусственных волокон; взрывчатых веществ, пленок, лаков. Производство вискозного волокна. Олигосахариды в природе.

Роль углеводов в процессах жизнедеятельности.

Гетероциклические соединения

Пяти- и шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом, их строение и свойства. Природные соединения: гемоглобин, хлорофилл, пигменты желчи. Биологически активные соединения: алкалоиды, витамины группы В. Пятичленные гетероциклы (фуран, тиофен, пиррол); их электронное строение. Сопоставление реакционной способности в реакциях электрофильного

замещения пятичленных гетероциклов, бензола, анилина и фенола. Гем (биологическое значение). Пуриновые и пиrimидиновые основания. Пуриновые алкалоиды. Нуклеозиды и нуклеотиды. Полинуклеотиды.

Электронное строение пиридина; реакции электрофильного и нуклеофильного замещения в его молекуле. Сравнение реакционной способности пиридина, бензола, нитробензола. Пирамидиновые и пуриновые основания, встречающиеся в нуклеиновых кислотах. Нуклеозиды и нуклеотиды, АТФ и ее роль в обмене веществ. Строение нуклеиновых кислот. Виды нуклеиновых кислот (ДНК, трнк, ирнк, ррнк), их строение и функции. Репликация ДНК. Синтез РНК на ДНК в качестве матрицы. Обратная транскрипция. Проблемы генной инженерии.

РАЗДЕЛ 3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ХИМИИ

Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ. Определение характера среды водных растворов веществ. Индикаторы. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений.

РАЗДЕЛ 4. ОСНОВНЫЕ ТИПЫ РЕШЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей. Вычисление массовой доли вещества в растворе. Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях. Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ. Расчеты теплового эффекта реакции. Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси). Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества. Нахождение молекулярной формулы вещества. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси. Комбинированные задачи. Познавательные химические задачи.

РАЗДЕЛ 5. ДИДАКТИКА ХИМИИ

Основной категориальный аппарат дидактики. Единство образовательной, воспитательной и развивающей функций обучения. Проблемы целостности учебно-воспитательного процесса. Двусторонний и личностный характер обучения. Единство преподавания и учения. Обучение как сотворчество учителя и ученика.

Методы обучения. Классификация и краткая характеристика методов обучения в химии. Подходы к классификации методов обучения.

Алгоритмизированное обучение. Виды алгоритмов и алгоритмических предписаний. Способы их применения.

Проблемное обучение и его особенности. Пути создания и разрешения проблемных ситуаций в обучении. Проблемные познавательные задачи в структуре учебной деятельности учащихся. Уроки проблемного обучения.

Программированное обучение. Возможности проблемно-программированного обучения. Разветвленные и линейные учебные программы, методика их использования в учебном процессе. Программирование для контроля за усвоением знаний и оценка результатов обучения.

Современные технологии обучения. Коллективные способы обучения химии, их организация и методика проведения.

Технология естественного обучения. Контрольно-корректирующая технология обучения.

Игровые методы обучения. Дидактические игры. Классификация дидактических игр. Роль и место дидактических игр в системе обучения. Примеры уроков с использованием дидактических игр.

Средства обучения химии и их краткая характеристика. Наглядные средства обучения и их классификация. Сочетание слова и наглядности. Требования к использованию наглядности. Учебная книга как средство обучения. Технические средства, особенности их применения. Компьютеризация обучения. Использование методов программируемого и алгоритмизированного обучения в методиках компьютерного обучения. Контролирующие компьютерные программы.

Виды обучения: проблемное, дифференцированное, объяснительно-иллюстративное. Урок как основная форма организации обучения. Классификация уроков. Структура уроков разного типа. Лекционно-семинарская система занятий, методика проведения лекций и семинаров. Уроки-соревнования, уроки-путешествия, интегрированные уроки, другие формы организации современного урока. Организация учебной деятельности учащихся на уроках. Фронтальные, групповые и индивидуальные способы обучения.

Самостоятельная работа учащихся. Роль учебника и учебных пособий в организации внеаудиторной работы. Методы организации самостоятельной работы. Индивидуально-дифференцированный подход к обучению. Способы дифференциации учебно-познавательной деятельности учащихся. Организация самостоятельной работы учащихся на основе дифференцированного подхода.

Роль компьютерного обучения в организации и проведении внеаудиторной познавательной деятельности.

Взаимосвязь классно - урочных и внеклассных форм обучения.

Оценка результатов обучения химии. Результаты воспитывающего и развивающего обучения. Роль и функции проверки и оценки знаний и умений. Требования к знаниям и умениям учащихся на разных этапах обучения. Виды и методы проверки знаний, умений и навыков. Текущая проверка знаний, умений,

навыков. Тематические проверки знаний и умений. Итоговые проверки результатов обучения. Зачеты и экзамены. Наглядность в системе контроля и оценки знаний и умений. Оценка результатов воспитания и развития учащихся в процессе обучения. Методы диагностики знаний учащихся.

Примерный перечень вопросов вступительного испытания

РАЗДЕЛ 1. ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

1. Современные представления о строении атома. Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: s-, p- и d-элементы.
2. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояние атомов.
3. Изотопы.
4. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам.
5. Химическая связь и строение вещества. Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Примеры соединений с различным типом связи.
6. Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов.
7. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения. Примеры соединений с различным типом кристаллической решетки.
8. Химическая реакция. Классификация химических реакций внеорганической и органической химии.
9. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения.
10. Энергетика и направленность химических процессов.
11. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов.
12. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов. Принцип Лешателье.
13. Растворы. Растворимость веществ. Кристаллогидраты. Способы выражения концентрации растворов (массовая доля, молярная концентрация).
14. Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная.
15. Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах.
16. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.
17. Окислительно-восстановительные реакции.
18. Коррозия металлов и способы защиты от нее.
19. Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот).
20. Классификация неорганических веществ. Номенклатура

неорганических веществ (тривиальная и международная).

21. Оксиды: кислотные, основные, амфотерные. Характерные химические свойства и способы получения оксидов.
22. Характерные химические свойства и получение оснований и амфотерных гидроксидов.
23. Кислоты, их классификация. Характерные химические свойства и получение кислот. Реакция нейтрализации.
24. Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных, комплексных (на примере соединений алюминия и цинка). Способы получения солей.
25. Взаимосвязь различных классов неорганических веществ.
26. Водород. Изотопы водорода. Физические и химические свойства. Способы получения водорода.
27. Кислород. Физические и химические свойства. Аллотропия. Получение и применение кислорода.
28. Вода. Физические и химические свойства.
29. Общая характеристика элементов главной подгруппы VII группы. Хлор. Физические и химические свойства. Получение и применение хлора.
30. Кислородсодержащие соединения хлора. Хлороводород. Соляная кислота: химические свойства и получение. Соли соляной кислоты.
31. Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Сера, ее аллотропные формы, физические и химические свойства.
32. Соединения серы: сероводород, оксиды серы, их свойства и получение. Серная кислота: свойства, химические основы производства. Соли серной кислоты.
33. Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы. Азот, оксиды азота, азотная кислота, соли азотной кислоты: получение и физические, химические свойства.
34. Аммиак: физические и химические свойства. Производство аммиака. Соли аммония.
35. Фосфор, его аллотропные формы, физические и химические свойства. Оксид фосфора (V), фосфорная кислота и ее соли.
36. Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы. Углерод, его аллотропные формы. Оксиды углерода, угольная кислота и ее соли.
37. Карбиды кальция и алюминия. Кремний: физические и химические свойства.
38. Соединения кремния.
39. Металлы. Положение в периодической системе. Особенности строения их атомов. Характерные физические и химические свойства. Понятие о металлургии: общие способы получения металлов.
40. Общая характеристика металлов главной подгруппы I группы в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева.

Характерные химические свойства щелочных металлов и их соединений.

41. Общая характеристика металлов главной подгруппы II группы в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Характерные химические свойства щелочноземельных металлов и их соединений.

42. Общая характеристика металлов главной подгруппы III группы в связи с их положением в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева. Характерные химические свойства алюминия и его соединений.

43. Характеристика переходных элементов (меди, цинка, хрома, железа) по их расположению в периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов. Характерные химические свойства меди, цинка, хрома, железа.

РАЗДЕЛ 2. ОРГАНИЧЕСКАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

1. Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах.

2. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа.

3. Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная).

4. Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальный механизмы реакций в органической химии.

5. Гомологический ряд алканов, номенклатура и изомерия. Физические и химические свойства, получение алканов в лаборатории. Циклоалканы.

6. Гомологический ряд алкенов, номенклатура и изомерия. Физические и химические свойства, получение алкенов в лаборатории.

7. Диеновые углеводороды, особенности строения, свойства, получение в лаборатории. Природный каучук, его строение и свойства.

8. Гомологический ряд алкинов, номенклатура и изомерия. Физические и химические свойства, получение алкинов в лаборатории.

9. Ароматические углеводороды (бензол и толуол). Электронное строение, физические и химические свойства. Лабораторные способы получения.

10. Взаимосвязь предельных, непредельных и ароматических углеводородов.

11. Природные источники углеводородов: нефть, природный газ, попутные нефтяные газы, уголь. Фракционная перегонка нефти. Крекинг и ароматизация нефтепродуктов.

12. Характерные химические свойства и получение предельных одноатомных многоатомных спиртов, фенола. Промышленное получение метанола.

13. Альдегиды, их строение, физические и химические свойства. Получение уксусного и уксусного альдегидов в лаборатории.

14. Гомологический ряд предельных карбоновых кислот, их строение, физические и химические свойства. Пальмитиновая, стеариновая, олеиновая кислоты.

15. Сложные эфиры и жиры: строение и свойства. Реакция этерификации.
16. Углеводы: моносахариды, дисахариды, полисахариды. Их строение, физические и химические свойства.
17. Амины как органические основания. Строение аминогруппы. Анилин. Свойства и получение в лаборатории.
18. Аминокислоты. Строение, химические свойства. Синтез пептидов, ихстроение. Белки.
19. Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки.
20. Взаимосвязь органических соединений.

РАЗДЕЛ 3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ХИМИИ

1. Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование.
2. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.
3. Научные методы исследования химических веществ и превращений.
4. Методы разделения смесей и очистки веществ.
5. Определение характера среды водных растворов веществ. Индикаторы.
6. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.
7. Качественные реакции органических соединений.

РАЗДЕЛ 4. ОСНОВНЫЕ ТИПЫ РЕШЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

1. Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей.
2. Вычисление массовой доли вещества в растворе.
3. Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.
4. Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ.
5. Расчеты теплового эффекта реакции.
6. Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).
7. Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.
8. Нахождение молекулярной формулы вещества.
9. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.
10. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.
11. Комбинированные задачи.
12. Познавательные химические задачи.

РАЗДЕЛ 5. ДИДАКТИКА ХИМИИ

1. Принципы обучения.
2. Методы обучения. Классификация и характеристика методов обучения.
3. Подходы к классификации методов обучения.
4. Алгоритмизированное обучение. Виды алгоритмов и алгоритмических предписаний, их применение.
5. Проблемное обучение и его особенности.
6. Тестовый контроль знаний.
7. Понятие о современных технологиях обучения.
8. Дидактические игры. Классификация игр.
9. Общая характеристика организационных форм обучения.
10. Урок как основная форма организации обучения. Классификация уроков химии. Структура уроков разного типа.
11. План урока и его составные элементы. Деятельность учителя по реализации плана урока. Разработка планов и конспектов занятий.
12. Самостоятельная работа учащихся. Два вида самостоятельной работы учащихся: самостоятельная работа на уроке и внеаудиторная самостоятельная работа. Организация самостоятельной работы учащихся на основе дифференцированного обучения.
13. Оценка результатов обучения химии. Виды и методы проверки знаний, умений и навыков. Методы диагностики знаний учащихся.
14. Формирование научного мировоззрения учащихся.
15. Основные категории дидактики.
16. Общая характеристика средств обучения.
17. Педагогические технологии.
18. Основной категориальный аппарат дидактики.
19. Единство образовательной, воспитательной и развивающей функций обучения.
20. Проблемы целостности учебно-воспитательного процесса. Двусторонний и личностный характер обучения. Единство преподавания и учения. Обучение как сформирование учителя и ученика.

Литература

Основная литература:

1. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия. – М.: Высш. шк., 2008. 743с.
2. Угай, Я.А. Общая и неорганическая химия. – М.: Высш. шк., 2007. 527 с.
3. Третьяков, Ю.Д. [и др.] Неорганическая химия. Химия элементов: в 2 т. Т.2. - М.: МГУ; Академкнига, 2007. 672 с.
4. Третьяков, Ю. Д. [и др.] Неорганическая химия. Химия элементов: в 2 т. Т.1. - М.: МГУ; Академкнига, 2007. 537 с.
5. Дроздов, А.А. [и др.]; под ред. Третьякова Ю.Д. Неорганическая химия: в 3 т. Т.3: Химия переходных элементов. – М.: Академия. 2007. 400 с.
6. Воробьев, А. Ф. [и др.]; Общая и неорганическая химия: в 2 т. Т.2:

Химические свойства неорганических веществ. / Под ред. Воробьева А.Ф. -М.: Академкнига, 2007. 544 с.

7. Воробьев, А. Ф. [и др.]; под ред. Воробьева А.Ф. Общая и неорганическая химия: В 2 т. Т.1: Теоретические основы химии - М.: ИКЦ "Академкнига", 2004. 371 с.
8. Пресс, И.А. Основы общей химии: учебное пособие. - СПб.: ХИМИЗДАТ, 2006. 352 с.
9. Коровин, Н.В. Общая химия. - М.: Академия. 2011. 508 с.
10. Теренин, В.И., Ливанцов, М.В., Ливанцова, А.И. Практикум по органической химии. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010. 568 с.
11. Реутов, О.А., Курц, А.Л., Бутин, К.П. Органическая химия: в 4 частях. Ч.1. - М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2012. -568с.
12. Реутов, О.А., Курц, А.Л., Бутин, К.П. Органическая химия: в 4 частях. Ч.2. - М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2012. -623с.
13. О.А. Реутов, Курц, А.Л., Бутин, К.П. Органическая химия: в 4 частях. Ч.3.-М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2010. -544с.
14. Реутов, О.А., Курц, А.Л., Бутин, К.П. Органическая химия: в 4 частях. Ч.4. М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2011. -726с.
15. Белобородов, В.Л., Зурабян, С.Э., Лузин, А.П., Тюкавкина, Н.А. Органическая химия. В 2 книгах. -М.: Дрофа, 2008. Кн.1 – 640, Кн.2 – 592 с.
16. Разин, В. В., Костиков, Р. Р. Задачи и упражнения по органической химии. – С.-Петербург: Химиздат, 2009. 336 с.
17. Пак, М.С. Тренажер по дидактике химии: Практикум / М.С. Пак, Г.В. Некрасова. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И.Герцена, 2004.
18. Пак, М.С. Основы дидактики химии СПб.: Изд-во РГПУ им.Герцена А.И., 2004. 224с.
19. Современные образовательные технологии: учеб. пособие / под ред. Бордовской Н.В. - М. : КноРус, 2010.
20. Сластенин, В.А., Исаев, И.Ф., Шиянов, Е.Н. Педагогика: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. – М.: Изд. центр «Академия», 2002, - 576 с.
21. Сластенин, В.А., Подымова, Л.С. Педагогика: Инновационная деятельность. –М.: ИЧП «Издательство Магистр», 1997. -224 с.

Дополнительная литература:

1. Павлов, Н.Н. Сборник задач и упражнений по общей и неорганической химии. –М.: Дрофа, 2005. 240 с.
2. Петров, А. А., Бальян, Х. В., Трощенко, А. Т. Органическая химия. -СПб: Иван Федоров, 2002. – 624 с.
3. Ким, А.М. Органическая химия. –Н.: Сиб. универ. из-во, 2004.
4. Павлов, Н.Н. Общая и неорганическая химия. - М.: Дрофа, 2002. 448 с.
5. Чернобельская, Г.М. Методика обучения химии в средней школе – М.: Гуманитарный издательский центр «Владос», 2000.
6. Беспалов, П. И., Боровских, Т. А., Трухина, М. Д.,Чернобельская, Г. М

Практикум по методике обучения химии в средней школе. – М.: Дрофа, 2007. 224 с.

7. Зайцев, О.С. Методика обучения химии: Теоретический и прикладной аспекты. - М: ВЛАДОС, 1999.
8. Шамова, Т.И., Белова, С.Н., Ильина, И.В., Подчалимова, Г.Н., Худин, А.Н. Современные средства оценивания результатов обучения в школе: Учебное пособие. – М.: Педагогическое общество России, 2007. –192 с.