

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Брянский государственный инженерно-технологический университет»

Программа вступительного испытания

ХИМИЯ

ПИСЬМЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Брянск

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ХИМИИ

Современные представления о строении атома

Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атомов и ионов. Основное и возбуждённое состояния атомов.

Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

Закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов IA–IIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.

Характеристика переходных элементов (меди, цинка, хрома, железа) по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов

Общая характеристика неметаллов IVA–VIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.

Химическая связь и строение вещества

Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь.

Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов.

Вещества молекулярного и немoleкулярного строения. Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения.

Химическая реакция

Классификация химических реакций в неорганической и органической химии.

Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения.

Скорость реакции, её зависимость от различных факторов.

Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов.

Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты.

Реакции ионного обмена.

Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная.

Реакции окислительно-восстановительные. Коррозия металлов и способы защиты от неё.

Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот). Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальный механизмы реакций в органической химии.

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).

Характерные химические свойства простых веществ –металлов: щелочных, щелочноземельных, магния, алюминия; переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа).

Характерные химические свойства простых веществ –неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния.

Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных.

Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов.

Характерные химические свойства кислот.

Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка).

Взаимосвязь различных классов неорганических веществ.

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

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

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

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

Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола).

Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола.

Характерные химические свойства альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров.

Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот

Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды).

Взаимосвязь органических соединений.

МЕТОДЫ ПОЗНАНИЯ В ХИМИИ. ХИМИЯ И ЖИЗНЬ

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.

Основные способы получения (в лаборатории) конкретных веществ, относящихся к изученным классам неорганических соединений.

Основные способы получения углеводородов (в лаборатории).

Основные способы получения органических кислородсодержащих соединений (в лаборатории).

Общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ.

Применение веществ

Понятие о металлургии: общие способы получения металлов.

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

Природные источники углеводородов, их переработка.

Высокомолекулярные соединения. Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки.

Применение изученных неорганических и органических веществ.

Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций

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

Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях.

Расчёты массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ.

Расчёты теплового эффекта реакции.

Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).

Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества.

Установление молекулярной и структурной формул вещества.

Расчёты массовой или объёмной доли выхода продуктареакции от теоретически возможного.

Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

Вариант письменной экзаменационной работы по химии состоит из двух частей, определяемых типом задания, и включает в себя 35 заданий.

Часть 1 содержит 29 заданий с кратким ответом, в их числе 21 задание базового уровня сложности (порядковые номера: 1-7, 10-15, 18-21, 26-29) и 8 заданий повышенного уровня сложности (порядковые номера: 8, 9, 16, 17, 22-25).

Для заданий базового уровня сложности краткий ответ записывается в виде двух или трех цифр, либо в виде числа с заданной степенью точности.

Для заданий повышенного уровня сложности краткий ответ записывается согласно указаниям в виде определенной последовательности 4 цифр. Эти задания заключаются в установлении соответствия позиций, представленных в двух множествах.

Часть 2 содержит 6 заданий высокого уровня сложности с развернутым ответом (порядковые номера 30-35).

Задания этого уровня сложности предусматривают комплексную проверку усвоения на углубленном уровне нескольких элементов содержания из различных содержательных блоков и подразделяются на несколько видов:

- 1) задания, проверяющие усвоение важнейших элементов содержания;
- 2) задания, проверяющие усвоение знаний о взаимосвязи веществ различных классов;
- 3) расчетные задачи.

Этот тип заданий ориентирован на проверку умений проводить комбинированные расчеты по химическим уравнениям; объяснять обусловленность свойств и применения веществ их составом и строением, характер взаимного влияния атомов в молекулах органических соединений, взаимосвязь неорганических и органических веществ, сущность и закономерность протекания изученных типов реакций.

Задания базового уровня из части 1 оцениваются в 1 балл, кроме задания 7, которое оценивается в 2 балла. Все задания повышенного уровня сложности из части 1 оцениваются в 2 балла.

Задания из части 2 оцениваются следующим образом: задания 30 и 31 – по 2 балла, задания 32 и 34 – по 4 балла, задание 33 - 5 баллов, задание 35 – 3 балла.

Максимальный первичный балл за выполненное задание - 58.

На основании выполнения всех заданий работы определяются первичные баллы, которые затем переводятся в тестовые баллы по 100-бальной шкале в соответствии с таблицей.

Уровень сложности заданий	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данного уровня от общего максимального первичного балла, равного 58
Базовый	21	22	37,9
Повышенный	8	16	27,6
Высокий	6	20	34,5
Итого	35	58	100

Максимальная оценка за письменную работу по химии (при безукоризненном выполнении всех заданий) – 100 баллов.