

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В БАКАЛАВРИАТ «ОСНОВЫ ХИМИИ»

для поступающих на 1-й курс по результатам вступительных испытаний,
проводимых университетом

Структура вступительного испытания

1. Цель и задачи вступительного испытания

Экзамен проводится с целью выявления готовности абитуриента к обучению в бакалавриате по направлениям «Химия» и «Педагогическое образование».

Задачи вступительных испытаний: проверка понятийного аппарата и теоретических основ общей химии в рамках программы средней общеобразовательной школы.

2. Основные требования к уровню подготовки

Абитуриент, сдающий экзамен по химии должен продемонстрировать знание основных теоретических вопросов химии и умение применять их для решения конкретных химических задач.

При ответах на вопросы теста экзаменуемый должен:

- знать основные законы и понятия химии.
- уметь давать сравнительную характеристику элементов по группам и периодам периодической системы Д. И. Менделеева;
- знать конкретные физические и химические свойства простых веществ и однотипных соединений элементов;
- уметь анализировать зависимость свойств веществ от их состава и строения;
- на основании теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова экзаменуемый должен уметь давать характеристику каждого класса органических соединений: особенностей электронного и пространственного строения, закономерностей изменения свойств в гомологическом ряду, а также знать номенклатуру, виды изомерии, химические свойства;
- уметь решать типовые и комбинированные задачи по основным разделам химии.

3. Форма вступительного испытания и его процедура

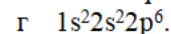
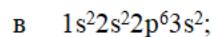
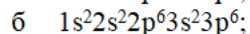
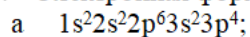
Вступительное испытание проводится **в письменной форме с применением дистанционных технологий** по специально подготовленным вопросам (тест).

В определенное расписанием время абитуриенты должны войти в личный кабинет и приступить к тестированию. Продолжительность вступительных 1,5 астрономических часа (90 минут).

Экзаменационное задание включает:

- вопросы с выбором одного или нескольких правильных ответов, например:

2. Электронная формула S^{2-} – это:



- задания на установление соответствия, например:

Установите соответствие:

Между реагирующими веществами и кратким ионным уравнением их взаимодействия.

А	$\text{HCl} + \text{NaHS} \rightarrow$	1	$\text{PbCl}_2 + 2\text{I}^- = \text{PbI}_2 + 2\text{Cl}^-$
Б	$\text{KI} + \text{PbCl}_2 \rightarrow$	2	$\text{Pb}^{2+} + 2\text{I}^- = \text{PbI}_2$
В	$\text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$	3	$\text{Ni}(\text{OH})_2 + 2\text{H}^+ = \text{Ni}^{2+} + 2\text{H}_2\text{O}$
		4	$\text{H}^+ + \text{HS}^- = \text{H}_2\text{S}$
		5	$2\text{H}^+ + \text{S}^{2-} = \text{H}_2\text{S}$

- задания на установление последовательности, например:

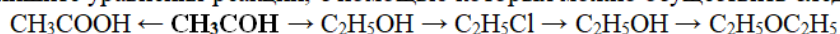
Исходными и промежуточными соединениями синтетического получения уксусной кислоты (1) являются: ацетальдегид (2), метан (3), ацетилен (4). Расположите вещества в порядке соответствующем схеме производства уксусной кислоты. (Ответ запишите в виде последовательности цифр).

- ряд заданий предполагает предварительное решение с внесением ответа в поле ввода (или выбор ответа из перечня предложенных), например:

Скорость реакции $\text{N}_{2(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(\text{г})}$ при уменьшении давления в 3 раза понизится в _____ раз. (Запишите число.)

- задания с развернутым ответом (переходы по неорганической и органической химии, расчетные задачи) выполняются на бумажном носителе, решения фотографируются или сканируются. Файлы формата jpeg или pdf размером не более 2 Мб загружаются в систему и оцениваются предметной экзаменационной комиссией. Примеры заданий:

Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Пирит FeS_2 массой 30 г подвергли обжигу в атмосфере кислорода. Определите массу твердого остатка, образовавшегося при обжиге, и объем газообразного продукта (н.у.).

4. Основное содержание

Теоретические основы химии

Строение атома. Строение вещества

Атом. Состав атомных ядер. Изотопы. Химический элемент. Молекула. Простое вещество, сложное вещество, смесь веществ. Понятие об аллотропии и аллотропных модификациях. Постоянство состава вещества. Закон сохранения массы, его значение в химии. Относительная атомная и относительная молекулярная масса. Моль. Молярная масса. Число Авогадро. Физические и химические явления. Валентность, степень окисления.

Учение о периодичности. Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева

Периодический закон химических элементов Д. И. Менделеева. Распределение электронов в атомах элементов первых четырех периодов. *s*-, *p*-, *d*-элементы. Строение периодической системы: малые и большие периоды, группы и подгруппы. Характеристика отдельных химических элементов главных подгрупп на основании положения в периодической системы и строения атома. Значение периодического закона для понимания научной картины мира, развития науки и техники.

Химическая связь

Виды химической связи. Ковалентная (полярная и неполярная) связь и способы ее образования. Длина и энергия связи. Понятие об электроотрицательности химических элементов. Степень окисления. Ионная связь и ее образование. Заряд иона. Металлическая связь. Типы кристаллических решеток. Модель гибридизации орбиталей.

Химические реакции

Типы химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения, ионного обмена. Тепловой эффект химических реакций. Сохранение и превращение энергии при химических реакциях. Скорость химических реакций. Зависимость скорости от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры. Катализ и катализаторы. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения. Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители.

Растворы. Электролитическая диссоциация

Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости веществ от их природы, от температуры, давления. Тепловой эффект при растворении. Концентрация растворов. Значение растворов в промышленности, сельском хозяйстве, быту. Способы выражения концентраций растворов. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Электролитическая диссоциация неорганических и органических кислот, щелочей и солей. Электролиз водных растворов и расплавов солей.

Неорганическая химия

Оксиды, кислоты, основания, соли. Классификация, номенклатура, способы получения и свойства. Понятие об амфотерности. Генетическая связь между основными классами неорганических соединений.

Водород

Физические и химические свойства. Взаимодействие с кислородом, металлами, оксидами металлов и органическими соединениями.

Галогены

Общая характеристика галогенов. Хлор. Физические, химические свойства. Реакции с неорганическими и органическими веществами. Получение хлора. Соединения хлора: хлороводород, хлориды, кислородсодержащие соединения.

Подгруппа кислорода

Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Кислород. Химические, физические свойства. Получение кислорода. Аллотропия. Применение кислорода. Сера, ее физические и химические свойства. Соединения серы: сероводород, сульфиды, оксиды серы, получение и свойства. Серная кислота, ее свойства, химические основы производства. Соли серной кислоты.

Вода. Физические, химические свойства. Кристаллогидраты. Значение воды в промышленности, сельском хозяйстве, быту, природе. Охрана водоемов от загрязнения.

Подгруппа азота

Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы. Азот. Соединения азота. Физические и химические свойства. Соединения азота: аммиак, соли аммония, оксиды азота, азотная кислота, соли азотной кислоты, физические и химические свойства. Производство аммиака.

Фосфор, его аллотропные формы, физические и химические свойства. Оксид фосфора (V), фосфорная кислота и ее соли.

Подгруппа углерода

Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы. Физические и химические свойства.

Углерод, его аллотропные формы. Соединения углерода: оксиды, угольная кислота и ее соли. Кремний. Физические и химические свойства. Химические свойства соединений кремния; нахождение в природе и использование в технике.

Металлы

Положение в периодической системе. Особенности строения атомов металлов. Металлическая связь. Характерные физические и химические свойства. Коррозия металлов.

Щелочные металлы. Общая характеристика на основе положения в периодической система Д. И. Менделеева. Соединения натрия, калия в природе, их применение.

Общая характеристика элементов главных подгрупп II и III групп периодической системы Д. И. Менделеева. Кальций, его химические свойства. Свойства соединений кальция и их нахождение в природе. Жесткость воды и способы ее устранения.

Алюминий. Характеристика алюминия и его соединений. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия.

Железо. Характеристика железа, оксидов, гидроксидов, солей железа (II, III). Природные соединения железа.

Органическая химия

Строение органических соединений

Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова. Зависимость свойств веществ от химического строения. Изомерия. Электронная природа химических связей в молекулах, органических соединений, способы разрыва связей, понятие о свободных радикалах.

Предельные углеводороды

Гомологический ряд предельных углеводородов, их электронное и пространственное строение (sp^3 -гибридизация). Метан. Номенклатура, физические и химические свойства предельных углеводородов. Изомерия. Циклопарафины. Предельные углеводороды в природе.

Непредельные углеводороды

Гомологический ряд этиленовых углеводородов. Двойная связь, σ - и π -связи, sp^2 -гибридизация. Физические свойства. Изомерия углеродного скелета и положения двойной связи. Номенклатура этиленовых углеводородов. Химические свойства. Получение

углеводородов реакцией дегидрирования. Применение этиленовых углеводородов. Природный каучук, его строение и свойства.

Ацетилен. Тройная связь, *sp*-гибридизация. Гомологический ряд ацетилена. Номенклатура. Изомерия. Физические и химические свойства, применение ацетилена. Получение его карбидным способом и из метана.

Ароматические углеводороды

Бензол, его электронное строение, химические свойства. Промышленное получение и применение бензола. Гомологи бензола. Взаимосвязь предельных, непредельных и ароматических углеводородов.

Спирты. Фенолы

Спирты, их строение, химические свойства. Изомерия. Номенклатура спиртов. Химические свойства спиртов. Многоатомные спирты. Генетическая связь между углеводородами и спиртами. Фенол, его строение. Физические и химические свойства фенола, сравнение со свойствами алифатических спиртов. Применение фенола.

Альдегиды

Альдегиды, их строение, химические свойства. Номенклатура. Особенности карбонильной группы. Получение и применение муравьиного и уксусного альдегидов.

Карбоновые кислоты

Гомологический ряд предельных одноосновных кислот, их строение. Карбоксильная группа, взаимное влияние карбоксильной группы и углеродного радикала. Номенклатура. Физические и химические свойства карбоновых кислот. Уксусная, пальмитиновая, стеариновая, олеиновая кислоты. Получение и применение карбоновых кислот.

Сложные эфиры. Жиры

Сложные эфиры. Строение, получение реакцией этерификации. Химические свойства. Жиры в природе, их строение и свойства. Синтетические моющие средства, их значение.

Углеводы

Глюкоза, ее строение, химические свойства, роль в природе. Сахароза, ее гидролиз. Крахмал и целлюлоза, их строение, химические свойства, роль в природе. Применение целлюлозы и ее производных. Понятие об искусственных волокнах.

Амины. Аминокислоты

Амины как органические основания. Строение аминов. Взаимодействие с водой и кислоты. Анилин. Получение анилина из нитробензола. Практическое значение анилина.

Аминокислоты. Строение, химические особенности, изомерия аминокислот. γ -аминокислоты, их значение в природе. Синтез пептидов, их строение. Понятие об азотсодержащих гетероциклических соединениях на примере пиридина и пиррола.

Белки. Нуклеиновые кислоты

Строение, структура и свойства белков. Успехи в изучении и синтезе белков. Значение микробиологической промышленности. Нуклеиновые кислоты, строение нуклеотидов. Принцип комплементарности в построении двойной спирали ДНК. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности клетки.

Высокомолекулярные соединения

Общие понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Полимеризация, поликонденсация. Линейная и разветвленная структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от их строения.

5. Критерии оценки экзаменационных работ по химии

Экзаменационная работа по химии состоит из 30 тестовых заданий. Все задания объединены в четыре группы:

- **задания с выбором ответа, не предполагающие проведения расчетов и написания химических уравнений (7 заданий) и задания с выбором ответа (11 заданий)**, требующие написания химических формул, химических уравнений, проведения простейших расчетов. Правильное решение каждого задания в зависимости от уровня сложности оценивается от 2 до 3 баллов.

Задание считается **выполненным верно**, если указан номер правильного ответа.

Задание считается **невыполненным**, если:

- указан номер неправильного ответа;
- указаны номера двух и более ответов, в том числе правильного;
- номер ответа не указан.

– **задания, требующие краткого ответа (10 заданий)**. Правильные ответы оцениваются по 4 балла.

– **задания с развернутым ответом (2 задания)**. Правильное решение каждого задания оценивается 10 баллами.

Критерием оценки данного типа заданий является соответствие элементам содержания, которые представлены в образце верного ответа (ключе).

Для каждого задания этого типа в ключе представляется модель ответа и шкала, по которой каждый из элементов содержания ответа (составление уравнения химической реакции, определение количеств веществ, расчет массы вещества и т.п.) оценивается в определенное количество баллов.

Абитуриент может получить за выполнение задания не только максимальную оценку, но и меньшую (неполный балл) в зависимости от полноты и правильности представленного ответа. Элементы не отраженные в ключе, но представленные в ответе абитуриента не оцениваются (например, в ответе дополнительно приведены уравнения реакции, осуществлены расчеты не соответствующие вопросу задания).

Результаты выполнения экзаменационной работы оцениваются по 100-балльной системе. Максимальное количество баллов, выставляемых за экзаменационную работу – 100.

6. Список рекомендуемой литературы

Борисов А.Н., Остроглядов Е.С., Бойцова Т.Б., Ардашева Л.П. Химия (СПО). – М., «Кнорус», 2022 – 2024 г.г.

Борисов А.Н., Бойцова Т.Б., Ардашева Л.П., Горбунова В.В. Общая и неорганическая химия (для химико-технологических специальностей СПО). – М., «Кнорус», 2024 г.

Габриелян О. С. Химия, 9 класс. – М., Издания разных лет.

Габриелян О. С. Химия, 8 класс. – М., Издания разных лет.

Габриелян О. С. Химия, 10 класс – М., Издания разных лет.

Габриелян О. С., Лысова Г. Г. Химия, 11 класс. – М., Издания разных лет.

Цветков Л. А. Органическая химия, 10-11 классы. – М., Издания разных лет.

Гара Н.Н., Кузнецова Н.Е., Титова И.М. Химия. 8 класс – М, Издания разных лет.

Гара Н.Н., Кузнецова Н.Е., Титова И.М. Химия. 9 класс – М, Издания разных лет.

Гара Н.Н., Кузнецова Н.Е., Титова И.М. Химия. 10 класс – М, Издания разных лет.

Злотников Э.Г., Толетова М.К. Химия. ЕГЭ. Сдаем без проблем! – СПб, Издания разных лет.

Контактная информация для консультирования по вопросам вступительного испытания <https://vk.com/polymerinfo>

Образовательные программы факультета химии https://vk.com/album-181054265_306036246

Авторы-составители:

к.х.н., доцент кафедры неорганической химии

А.Н. Борисов

к.т.н., доцент кафедры неорганической химии

В.В. Горбунова