

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
Институт естественных и точных наук
Кафедра теоретической и прикладной химии

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЕТН

А.А. Замышляева

2026 г.



ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ ПРЕДМЕТУ «ХИМИЯ»
(для поступающих на обучение по образовательным программам высшего
образования – программам бакалавриата)

Разработчики программы:

к.х.н., доцент кафедры ТиПХ

А.Н. Ефремов

к.х.н., доцент кафедры ТиПХ

Е.А. Григорьева

к.х.н., доцент кафедры ТиПХ

Е.С. Ильиных

1. Пояснительная записка

Программа разработана на основе обязательного минимума содержания среднего общего образования по химии.

Задачи вступительного испытания:

- выявить уровень усвоения абитуриентами знаний по химии;
- определить степень сформированности естественнонаучного мировоззрения;
- выявить уровень владения культурой мышления и умения применять теоретические знания.

Поступающие в высшее учебное заведение на экзамене по химии должны:

- уметь объяснять сущность химических процессов, используя основные теории и законы химии, прогнозировать влияние различных факторов на скорость и состояние равновесия химических реакций;
- характеризовать химические элементы на основе их положения в Периодической системе Д.И. Менделеева и строения их атомов, а также вещества по их составу и строению;
- составлять уравнения химических реакций и производить по ним расчёты.
- устанавливать взаимосвязь между классами неорганических и органических соединений;
- решать типовые расчётные и качественные задачи;
- знать важнейшие химические понятия, законы и теории в объёме школьной программы; классификацию, номенклатуру и характерные химические свойства основных классов органических и неорганических соединений; общие принципы химического производства и значение химии для жизни общества.

2. Порядок проведения вступительных испытаний

Вступительное испытание проводится в форме тестирования. Тест состоит из 10 заданий, на каждый из которых представлено 4 ответа. Правильным является один ответ. Пять вопросов базового уровня сложности дают по 8 баллов; три вопроса среднего уровня – по 11,667 баллов; два вопроса высокого уровня – по 12,5 баллов. Максимальная сумма баллов составляет 100. Время прохождения – 30 минут.

3. Содержание программы вступительного испытания

3.1. Строение вещества

Атом. Состав атомных ядер. Химический элемент. Постоянство состава вещества. Относительная атомная и относительная молекулярная масса.

Закон сохранения массы, его значение в химии. Моль. Молярная масса. Число Авогадро. Изотопы.

Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Распределение электронов в атомах элементов первых четырех периодов. Электронное строение ионов. Малые и большие периоды, группы и подгруппы. Характеристика отдельных химических элементов главных подгрупп на основании положения в периодической системе и строения атома. Периодическое изменение свойств атомов элементов.

3.2 Химическая связь

Виды химической связи. Ковалентная 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.

3.3 Химические реакции

Типы химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения, ионного обмена. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель, восстановитель, процессы окисления и восстановления. Тепловой эффект химических реакций. Сохранение и превращение энергии при химических реакциях. Стехиометрические расчеты массы, объема, теплоты по уравнениям реакций. Задачи на избыток, недостаток.

3.4 Химическая кинетика и равновесие

Скорость химических реакций. Зависимость скорости от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры. Катализ. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения.

3.5 Растворы. Электролитическая диссоциация

Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости веществ от их природы, от температуры, давления. Тепловой эффект при растворении. Концентрация растворов (массовая доля, объемная доля) и способы ее расчета. Значение растворов в промышленности, сельском хозяйстве, быту. Электролитическая диссоциация неорганических и органических кислот, щелочей и солей. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.

3.6 Неметаллы

Галогены

Общая характеристика галогенов. Хлор. Физические, химические свойства. Реакции с неорганическими веществами. Получение хлора в промышленности. Соединения хлора. Применение хлора и его соединений.

Подгруппа кислорода

Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Кислород. Химические, физические свойства. Аллотропия. Применение кислорода. Круговорот кислорода в природе.

Сера, ее физические и химические свойства. Соединения серы: сероводород, оксиды серы. Серная кислота (концентрированная и разбавленная), ее химические свойства, химические основы производства.

Вода. Физические, химические свойства. Кристаллогидраты. Значение воды в промышленности, сельском хозяйстве, быту, природе.

Подгруппа азота

Азот. Соединения азота. Физические и химические свойства. Производство аммиака. Применение аммиака, азотной кислоты и ее солей. Химические свойства аммиака и азотной кислоты.

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

Подгруппа углерода

Общая характеристика элементов IV группы главной подгруппы. Физические и химические свойства. Углерод, его аллотропные формы. Соединения углерода: оксиды (II, IV), угольная кислота и ее соли.

Кремний. Соединения кремния в природе, их использование в технике.

3.7 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 системе Д.И. Менделеева. Химические свойства. Соединения натрия, калия в природе, их применение и свойства. Калийные удобрения.

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

Алюминий. Характеристика алюминия и его соединений. Химические свойства алюминия. Амфотерность оксида алюминия. Применение алюминия и его сплавов.

Железо. Характеристика железа, оксидов, гидроксидов, солей железа (II и III). Химические свойства железа и его соединений. Природные соединения железа. Сплавы железа-чугун и сталь. Применение сплавов и соединений железа.

Металлургия. Металлы в современной технике. Доменное производство чугуна. Способы производства стали.

3.8 Органическая химия

Строение органических соединений и их реакции

Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова. Зависимость свойств веществ от химического строения. Гомологи и изомеры. Электронная природа химических связей в молекулах органических соединений, способы разрыва связей, понятие о свободных радикалах. Типы химических связей в органических соединениях. Типы атомов углерода (первичный, вторичный, третичный, четвертичный). Гибридизация атомных орбиталей. Классификация химических реакций в органической химии.

Предельные углеводороды

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

Непредельные углеводороды

Гомологический ряд этиленовых углеводородов. Строение двойной связи в алкенах, sp^2 -гибридизация. Физические свойства. Изомерия углеродного скелета и положения двойной связи. Номенклатура этиленовых углеводородов. Химические свойства. Получение этиленовых углеводородов. Применение этиленовых углеводородов. Природный каучук, его строение и свойства.

Ацетилен. Тройная связь, sp -гибридизация. Гомологический ряд ацетилена. Физические и химические свойства, применение ацетилена. Получение ацетилена.

Ароматические углеводороды

Бензол, его электронное строение, химические свойства. Получение и применение бензола. Тoluол, его строение и химические свойства.

Природные источники углеводородов

Нефть, природный газ и попутные нефтяные газы, уголь. Фракционная перегонка нефти. Крекинг. Ароматизация нефтепродуктов.

Спирты. Фенолы. Альдегиды и кетоны

Спирты, их строение, химические свойства. Изомерия. Номенклатура спиртов. Получение и химические свойства спиртов. Генетическая связь между углеводородами и спиртами.

Фенол, его строение, физические и химические свойства фенола. Применение фенола.

Альдегиды и кетоны, их строение, химические свойства. Получение и применение муравьиного и уксусного альдегидов.

Карбоновые кислоты

Гомологический ряд предельных одноосновных кислот, их строение. Карбоксильная группа, взаимное влияние карбоксильной группы и углеводородного радикала. Физические и химические свойства карбоновых кислот. Получение и применение карбоновых кислот.

Сложные эфиры. Жиры

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

Углеводы

Классификация углеводов. 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. Белки

Строение аминов. Способы получения аминов. Взаимодействие с водой и кислотами. Анилин. Получение анилина из нитробензола; практическое значение анилина.

Строение, химические особенности, изомерия аминокислот. Синтез пептидов, их строение.

Строение, структура и свойства белков. Изучение и синтез белков.

4 Литература

4.1 Рекомендуемая литература

1. Габриелян О.С. Химия. 8 класс. – М.: ДРОФА, 2023.
2. Габриелян О.С. Химия. 9 класс. – М.: ДРОФА, 2023.
3. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А. Химия. 10 класс. Базовый уровень. – М.: Просвещение, 2023.
4. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А. Химия. 11 класс. Базовый уровень. – М.: Просвещение, 2023.
5. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия. 8 класс. – М.: Просвещение, 2023.
6. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия. 9 класс. – М.: Просвещение, 2023.
7. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия. 10 класс. Базовый уровень. – М.: Просвещение, 2023.
8. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия. 11 класс. Базовый уровень. – М.: Просвещение, 2023.

4.2 Дополнительная литература

1. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Пономарев С.Ю. и др. Химия. 10 класс. Углублённый уровень. – М.: Просвещение, 2023.
2. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А. Химия. 11 класс. Углублённый уровень. – М.: Просвещение, 2023.
3. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия. 10 класс. Углублённый уровень. – М.: Просвещение, 2023.
4. Рудзитис Г.Е., Фельдман Ф.Г. Химия. 11 класс. Углублённый уровень. – М.: Просвещение, 2023.
5. Лидин Р.А., Молочко В.А., Андреева Л.Л. Химия. Справочник для старшеклассников и поступающих в вузы. – М.: АСТ-Пресс, 2023.
6. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы: В 2 т. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2023.
7. Хомченко И.Г. Сборник задач и упражнений по химии для средней школы. – М.: РИА «Новая волна», 2022.

8. Кузнецова Н.Е., Лёвкин А.Н. Задачник по химии. 10 класс. – М.: Вентана-Граф, 2022.

9. Кузнецова Н.Е., Лёвкин А.Н. Задачник по химии. 11 класс. – М.: Вентана-Граф, 2022.

10. Каверина А.А., Медведев Ю.Н., Свириденкова Н.В. и др. ЕГЭ. Химия. Типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов / под ред. А.А. Кавериной. – М.: Национальное образование, 2024.