



**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«ИНСТИТУТ МЕЖДУНАРОДНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СВЯЗЕЙ»
INSTITUTE OF INTERNATIONAL ECONOMIC RELATIONS**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ИМЭС Богомолова Ю.И.

31 марта 2026 года

ПРОГРАММА

ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

«ХИМИЯ»

(для лиц, поступающих на базе среднего общего образования)

Москва 2026

Форма проведения вступительного испытания

Вступительное испытание проводится в форме компьютерного тестирования, в том числе с использованием дистанционных технологий.

Программа вступительного испытания составлена в соответствии с требованиями предмета «Химия» в объеме государственных итоговых испытаний среднего общего образования и объединяет в себе все основные содержательные компоненты знаний по химии.

Для успешного выполнения заданий требуется глубокое и осознанное владение химическими понятиями, знание основных теорий, законов и закономерностей, а также сформированность общеучебных и интеллектуальных умений и навыков.

Содержание программы вступительных испытаний

Раздел 1. Химия как наука. Методы научного познания

Предмет и задачи химии. Химия как часть естествознания. Место химии в системе наук, ее роль в формировании естественнонаучной картины мира и обеспечении жизнедеятельности человека. Методы химической науки: наблюдение, эксперимент, измерение, моделирование. Роль химического эксперимента в познании. Правила техники безопасности при работе с химическими веществами. Основные понятия научной методологии в химии: научный факт, гипотеза, теория, закон. Краткий очерк истории развития химии (алхимия, теория флогистона, создание современной химии).

Раздел 2. Теоретические основы химии. Строение вещества

Атомы и химические элементы. Атом как сложная частица. Строение атомного ядра: протоны и нейтроны. Нуклиды и изотопы. Заряд ядра и массовое число. Химический элемент — вид атомов с одинаковым зарядом ядра. Строение электронных оболочек атомов. Энергетические уровни и подуровни (s-, p-, d-орбитали). Электронные конфигурации атомов элементов первых четырех периодов. Основное и возбужденное состояние атома. Принцип Паули, правило Хунда.

Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Открытие периодического закона. Структура Периодической системы: периоды (малые и большие), группы (главная и побочная подгруппы). Физический смысл порядкового номера элемента, номера периода и номера группы. Характеристика элемента по его положению в Периодической системе. Изменение свойств атомов (радиус, электроотрицательность) и образуемых ими простых и сложных веществ в периодах и группах. Значение периодического закона для развития химии и естествознания.

Химическая связь и строение молекул. Природа химической связи. Ковалентная связь (неполярная и полярная). Механизмы образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный). Кратность связи. Длина и энергия связи. Молекулярные и атомные кристаллические решетки (на примере йода, алмаза, графита). Степень окисления и валентность. Ионная связь как предельный случай ковалентной полярной. Ионы. Ионная кристаллическая решетка и свойства ионных соединений. Металлическая связь. Металлическая кристаллическая решетка и свойства металлов. Водородная связь (межмолекулярная и внутримолекулярная), ее роль в природе (структура воды и белков). Единая природа химических связей.

Вещества молекулярного и немолькулярного строения. Кристаллические и аморфные вещества. Зависимость свойств веществ от типов кристаллических решеток. Причины многообразия веществ: изомерия, гомология, аллотропия.

Раздел 3. Химические реакции

Классификация химических реакций. Реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Экзо- и эндотермические реакции. Термохимические уравнения. Тепловой эффект химической реакции. Реакции, идущие без изменения и с изменением состава веществ. Окислительно-восстановительные процессы. Окислитель и восстановитель. Составление уравнений ОВР методом электронного баланса. Реакции гомогенные и гетерогенные. Понятие о скорости химической реакции. Факторы, влияющие на скорость: природа реагирующих веществ, концентрация (закон действующих масс), температура (правило Вант-

Гоффа), катализатор. Катализ и катализаторы (гомогенный и гетерогенный). Ферменты как биологические катализаторы.

Химическое равновесие. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие и условия его смещения. Принцип Ле Шателье — Брауна. Роль смещения равновесия в химической технологии (синтез аммиака).

Растворы. Растворы как гомогенные системы. Истинные растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости от температуры и давления. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация. Электролитическая диссоциация. Электролиты и неэлектролиты. Механизм диссоциации веществ с различным типом связи. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Ионные уравнения реакций, условия их необратимости (осадок, газ, слабый электролит). Кислотно-основные взаимодействия в свете теории электролитической диссоциации. Гидролиз солей. Гидролиз по аниону, катиону и совместный. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная. Водородный показатель (рН).

Раздел 4. Неорганическая химия

Классификация неорганических веществ. Простые и сложные вещества. Металлы. Положение в Периодической системе. Общие физические свойства металлов. Основные способы получения металлов (металлургия). Химические свойства металлов: взаимодействие с неметаллами, водой, кислотами, солями. Электрохимический ряд напряжений металлов. Неметаллы. Положение в Периодической системе. Окислительные и восстановительные свойства неметаллов. Изменение свойств в группах и периодах.

Основные классы неорганических соединений.

- **Оксиды:** Классификация (несолеобразующие, основные, кислотные, амфотерные). Способы получения. Химические свойства: взаимодействие с водой, кислотами и основаниями, друг с другом.

- **Основания:** Классификация (растворимые — щелочи, и нерастворимые). Способы получения. Химические свойства: взаимодействие с

кислотами, кислотными оксидами, солями. Разложение нерастворимых оснований.

- **Кислоты:** Классификация (по основности, по содержанию кислорода). Общие химические свойства: взаимодействие с металлами (ряда напряжений), основными и амфотерными оксидами, основаниями, солями. Особые свойства концентрированной серной и азотной кислот.

- **Соли:** Классификация (средние, кислые, основные). Способы получения. Химические свойства солей: взаимодействие с металлами, кислотами, щелочами, друг с другом. Генетическая связь между классами неорганических соединений. (Цепочки превращений).

Характеристика важнейших элементов и их соединений. (Обзор по группам Периодической системы):

- Галогены (на примере хлора). Свойства галогенов. Галогеноводороды и галогениды. Качественная реакция на галогенид-ионы.

- Подгруппа кислорода (на примере серы). Свойства серы. Оксиды серы (IV) и (VI). Сероводород. Сернистая и серная кислоты и их соли. Качественные реакции на сульфид-, сульфит- и сульфат-ионы.

- Подгруппа азота. Азот и фосфор. Аммиак, соли аммония. Оксиды азота (II) и (IV). Азотная кислота и ее соли. Качественная реакция на ион аммония. Фосфин. Оксид фосфора (V). Фосфорная кислота и ее соли (фосфаты).

- Подгруппа углерода. Углерод и кремний. Аллотропия углерода. Оксиды углерода (II) и (IV). Угольная кислота и ее соли (карбонаты). Качественная реакция на карбонат-ион. Кремний. Оксид кремния (IV). Кремниевая кислота и ее соли (силикаты). Понятие о силикатной промышленности.

- Щелочные и щелочноземельные металлы. Их общая характеристика. Важнейшие соединения (оксиды, гидроксиды, соли). Качественные реакции на катионы натрия, калия, кальция. Жесткость воды и способы ее устранения.

- Алюминий. Характеристика переходного элемента. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Применение алюминия и его сплавов.

- Железо. Характеристика элемента. Степени окисления (+2, +3). Оксиды и гидроксиды железа, их свойства. Качественные реакции на ионы железа Fe^{2+} и Fe^{3+} .

Раздел 5. Органическая химия

Теоретические основы органической химии. Предмет органической химии. Особенности органических веществ. Теория химического строения органических соединений А.М. Бутлерова: основные положения и значение. Изомерия (структурная и пространственная) и гомология. Типы химических связей в органических веществах. Классификация органических соединений по строению углеродного скелета и функциональным группам.

Углеводороды.

- **Предельные углеводороды (Алканы).** Гомологический ряд, номенклатура, изомерия. Строение молекулы метана (sp^3 -гибридизация). Химические свойства: замещение (галогенирование), горение, разложение, крекинг. Применение.

- **Непредельные углеводороды.**

- **Алкены (на примере этилена).** Гомологический ряд, номенклатура, изомерия (углеродного скелета и положения двойной связи). Строение (sp^2 -гибридизация). Химические свойства: присоединение (галогенирование, гидрирование, гидратация, гидрогалогенирование — правило Марковникова), полимеризация (полиэтилен), окисление. Применение.

- **Алкадиены (диеновые углеводороды).** Строение, сопряженные диены. Химические свойства: присоединение. Натуральный и синтетический каучук. Резина.

- **Алкины (на примере ацетилена).** Гомологический ряд, номенклатура. Строение (sp -гибридизация). Химические свойства: присоединение (галогенирование, гидрирование, гидрогалогенирование), горение. Применение.

- **Циклические углеводороды (Арены — на примере бензола).** Строение молекулы бензола. Ароматическая связь. Химические свойства: замещение (галогенирование, нитрование), присоединение (водорода,

хлора). Применение. Взаимосвязь предельных, непредельных и ароматических углеводородов. Природные источники углеводородов: нефть, природный газ, каменный уголь. Их переработка и применение.

Кислородсодержащие органические соединения.

- **Спирты.** Предельные одноатомные спирты (на примере этанола). Гомологический ряд, номенклатура, изомерия. Водородная связь. Химические свойства: взаимодействие с щелочными металлами, галогеноводородами, карбоновыми кислотами (реакция этерификации), окисление, внутримолекулярная дегидратация. Получение этанола. Многоатомные спирты (на примере глицерина). Качественная реакция на многоатомные спирты. Применение спиртов.

- **Фенол.** Строение, взаимное влияние атомов в молекуле. Химические свойства: взаимодействие с щелочью и бромной водой. Качественная реакция на фенол. Применение.

- **Альдегиды.** Гомологический ряд (на примере формальдегида и ацетальдегида), номенклатура. Химические свойства: окисление (реакция «серебряного зеркала» и реакция с гидроксидом меди (II)), присоединение (водорода). Применение.

- **Карбоновые кислоты.** Предельные одноосновные карбоновые кислоты (на примере уксусной кислоты). Гомологический ряд. Химические свойства: общие свойства с неорганическими кислотами (взаимодействие с металлами, оксидами, основаниями, солями) и специфические (реакция этерификации со спиртами). Высшие жирные кислоты (стеариновая, олеиновая). Мыла как соли высших карбоновых кислот.

- **Сложные эфиры.** Получение реакцией этерификации. Обратимость процесса. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Жиры в природе, их биологическая роль. Гидролиз и гидрирование жиров.

Азотсодержащие органические соединения.

- **Амины.** Строение, классификация. Алифатические амины (на примере метиламина). Свойства органических оснований. Взаимодействие с

кислотами. Анилин (ароматический амин). Получение анилина из нитробензола (реакция Зинина). Значение.

- **Аминокислоты.** Состав и строение. Изомерия. Двойственная природа аминокислот (амфотерность) на примере глицина: взаимодействие с кислотами и щелочами. Образование пептидов. Пептидная связь. Белки как биополимеры. Структуры белковой молекулы (первичная, вторичная, третичная, четвертичная). Биологические функции белков.

- **Нуклеиновые кислоты.** Строение нуклеотидов. Принцип комплементарности в строении ДНК. Роль ДНК и РНК в хранении и передаче наследственной информации. Понятие о генной инженерии и биотехнологии.

Шкала оценивания вступительного испытания

1. Вступительное испытание состоит из 25 одинаковых по уровню сложности заданий.

2. За верное выполнение каждого задания поступающий получает 4 балла. За неверный ответ или его отсутствие выставляется 0 баллов. Максимальное количество баллов, которое может получить поступающий, правильно выполнивший все задания, составляет 100 баллов.

Продолжительность вступительного испытания – 120 минут (2 часа).

Список источников

1. Химия: учебник для вузов / Ю. А. Лебедев, Г. Н. Фадеев, А. М. Голубев, В. Н. Шаповал; под общей редакцией Г. Н. Фадеева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 445 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21209-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583042>
2. Никольский, А. Б. Химия: учебник и практикум для вузов / А. Б. Никольский, А. В. Суворов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва:

Издательство Юрайт, 2025. — 507 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03930-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560506>

3. Химия воды: учебник для вузов / ответственный редактор Н. Л. Багнавец. — Москва: Издательство Юрайт, 2026. — 102 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15455-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589081>
4. Никольский, А. Б. Химия: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. Б. Никольский, А. В. Суворов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2025. — 507 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01209-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562271>