

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

ПРОГРАММА

вступительного испытания по общеобразовательному предмету
«Химия»

1. Цель вступительного испытания

Целью вступительного испытания по общеобразовательному предмету «Химия» является оценка уровня освоения лицами, поступающими на первый курс для обучения по программам бакалавриата и программам специалитета, предмета «Химия» в объеме программы среднего образования.

2. Форма и продолжительность проведения вступительного испытания

Вступительное испытание по общеобразовательному предмету «Химия» проводится в форме: компьютерного тестирования (в том числе письменный экзамен).

Продолжительность вступительного испытания, включающего тестовые задания и задачи, в форме компьютерного тестирования для основного потока составляет 2 часа (120 минут) без перерыва.

При проведении вступительных испытаний для поступающих лиц с ограниченными возможностями здоровья – 3,5 часа (210 минут).

3. Критерии оценивания

При приеме на обучение по программам бакалавриата и (или) программам специалитета, результаты каждого вступительного испытания по общеобразовательному предмету «Химия», оцениваются по 100-балльной шкале.

Итоговая оценка за работу по вступительному испытанию по общеобразовательному предмету «Химия» в целом определяется путём суммирования баллов за тестовые задания и задачи.

Для участия в конкурсе минимальный балл вступительного испытания по общеобразовательному предмету «Химия» установлен 40 баллов.

4. Перечень принадлежностей

Экзаменующийся должен иметь при себе ручку, документ, удостоверяющий личность поступающего.

Экзаменующийся имеет право иметь при себе средства гигиены (влажные салфетки), бутылку с водой или соком, шоколад и лекарства в случае необходимости их применения в течение срока проведения вступительного испытания.

Экзаменующийся имеет право использовать простой непрограммируемый калькулятор с арифметическими действиями (химия, общая неорганическая химия). Телефон и другими средствами мобильной связи во время экзамена пользоваться категорически запрещено.

5. Содержание разделов вступительного испытания

Часть I. Общая химия

Раздел 1. Предмет и задачи химии

Раздел 2. Основные понятия и основные стехиометрические законы химии

Раздел 3. Строение атома. Периодический закон и Периодическая система Д.И. Менделеева

Раздел 4. Химическая связь и строение молекул

Раздел 5. Классы неорганических соединений

Раздел 6. Основные закономерности протекания химических реакций

Раздел 7. Растворы электролитов

Часть II. Неорганическая химия

Раздел 1. Неметаллы

Раздел 2. Металлы

Часть III. Органическая химия

Раздел 1. Теоретические основы органической химии

Раздел 2. Углеводороды

Раздел 3. Кислородсодержащие соединения

Раздел 4. Азотсодержащие соединения

Раздел 5. Важнейшие природные соединения

Часть IV. Типовые расчетные задачи

Часть I. Общая химия

Раздел 1. Предмет и задачи химии

Явления физические и химические. Место химии среди естественных наук.

Раздел 2. Основные понятия и основные стехиометрические законы химии

Химический элемент. Знаки химических элементов, химические формулы. Простое вещество, сложное вещество. Аллотропия.

Атомно-молекулярное учение. Атомы. Молекулы. Молекулярное и немолекулярное строение вещества. Относительная атомная и относительная молекулярная массы. Моль - единица количества вещества. Молярная масса. Количество вещества.

Закон сохранения массы, его значение в химии. Постоянство состава вещества. Закон Авогадро и молярный объем газов. Число Авогадро. Относительная плотность газов. Уравнение Менделеева-Клапейрона.

Валентность и степень окисления.

Раздел 3. Строение атома. Периодический закон и Периодическая система Д.И. Менделеева

Строение атома, состав атомных ядер. Физический смысл порядкового номера химического элемента. Изотопы. Явление радиоактивности. Электронное строение атома. Атомная орбиталь. Распределение электронов по орбиталям. Энергетический уровень и подуровень, s-, p-, d-орбитали в атоме. Строение электронных оболочек атомов на примере элементов 1, 2, 3 и 4-го периодов периодической си-

стемы. Электронные формулы атомов и ионов. Валентные электроны. Основное и возбужденное состояния. Изотопы.

Периодический закон Д.И. Менделеева и периодическая система элементов, как выражение периодического закона. Связь периодической системы со строением атомов. Структура периодической системы. Изменение свойств химических элементов и их соединений по группам и периодах периодической системы.

Раздел 4. Химическая связь и строение молекул

Природа и типы химической связи: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, водородная, металлическая. Агрегатные состояния веществ, вещества аморфные и кристаллические. Типы кристаллических решеток.

Ковалентная связь, механизмы образования. Гибридизация орбиталей в молекуле ($-sp$; $-sp^2$; $-sp^3$). Полярная и неполярная ковалентные связи.

Понятие об электроотрицательности. Валентность и степень окисления.

Ионная связь как предельный случай полярной ковалентной связи.

Металлическая связь.

Водородные связи.

Раздел 5. Классы неорганических соединений

Оксиды, их классификация. Основные, амфотерные и кислотные оксиды. Химические свойства оксидов, способы получения.

Гидроксиды металлов, их классификация. Щелочи, их получение, свойства и применение. Амфотерные гидроксиды способы получения и химические свойства.

Кислоты, их классификация и номенклатура. Общие способы получения и химические свойства. Реакция нейтрализации.

Соли, их состав, классификация, номенклатура. Средние, кислые и основные соли. Способы получения, химические свойства и применение. Гидролиз солей. Кристаллогидраты.

Взаимосвязь между различными классами неорганических соединений.

Раздел 6. Основные закономерности протекания химических реакций

Классификация химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения и обмена; экзо - и эндотермические реакции, окислительно-восстановительные реакции. Закономерности протекания химических реакций.

Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Расчеты по термохимическим уравнениям.

Представление о скорости химических реакций. Зависимость скорости от природы и концентрации реагирующих веществ, температуры. Закон действующих масс. Катализ и катализаторы.

Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия, которые влияют на смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.

Окислительно-восстановительные процессы. Методы электронного баланса. Важнейшие окислители и восстановители.

Электролиз растворов и расплавов. Процессы, протекающие на катоде и на аноде при электролизе.

Раздел 7. Растворы электролитов

Электролиты и неэлектролиты. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Химические свойства кислот, оснований и солей в свете теории электролитической диссоциации.

Реакции ионного обмена и условия их необратимости. Кислотно-основное взаимодействие в растворах. Амфотерность. Водородный показатель (рН среды). Кислотно-основные индикаторы.

Гидролиз неорганических соединений. Среда водных факторов: кислая, нейтральная, щелочная. Ионно-молекулярные уравнения реакций гидролиза солей.

Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости от их природы, температуры и давления. Способы выражения концентрации растворов и со-

держания компонентов в смеси: массовая доля (процентная концентрация), молярная.

Часть II. Неорганическая химия

Раздел 1. Неметаллы

1.1. Водород, его физические и химические свойства. Получение водорода в лаборатории и в технике, его применение.

1.2. Галогены, их общая характеристика. Соединения галогенов в природе, их применение. Хлор, его физические и химические свойства. Применение хлора. Хлороводород, его получение, свойства. Соляная (хлороводородная) кислота и ее соли. Качественная реакция на хлорид-ион. Кислородосодержащие соединения хлора.

1.3. Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы периодической системы. Кислород, его физические и химические свойства. Получение кислорода в лаборатории и в промышленности. Роль кислорода в природе и применение в технике.

1.4. Вода. Электронное и пространственное строение молекулы воды. Физические и химические свойства воды.

1.5. Сера, ее физические и химические свойства. Сероводород и сульфиды. Оксиды серы. Серная кислота, ее свойства и химические основы производства контактным способом. Соли серной кислоты. Качественная реакция на сульфат-ион. Сульфаты в природе, промышленности и быту.

1.6. Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы периодической системы. Азот, его физические и химические свойства. Аммиак, его промышленный синтез, физические и химические свойства. Химические основы промышленного синтеза аммиака. Соли аммония. Азотная кислота. Химические особенности азотной, кислоты. Соли азотной кислоты. Азотные удобрения.

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

1.8. Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы периодической системы. Углерод, его аллотропные формы. Химические свойства углерода. Оксиды углерода (II) и (IV), их химические свойства. Угольная кислота и ее соли, их свойства. Превращения карбонатов и гидрокарбонатов. Качественная реакция на карбонат-ион.

1.9. Кремний, его физические и химические свойства. Оксид кремния (IV) и кремниевая кислота. Соединения кремния в природе, их использование в технике.

Раздел 2. Металлы

2.1. Металлы, их положение в периодической системе, физические и химические свойства. Металлы и сплавы в технике. Основные способы получения металлов. Электрохимические способы получения металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Понятие о коррозии на примере ржавления железа. Значение металлов в народном хозяйстве.

2.2. Щелочные металлы, их характеристика на основе положения в периодической системе и строения атомов. Соединения натрия и калия в природе, их применение. Калийные удобрения.

2.3. Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы периодической системы. Кальций, его соединения в природе. Жесткость воды и способы ее устранения.

2.4. Алюминий, характеристика элемента и его соединений на основе положения в периодической системе и строения атома. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Соединения алюминия в природе, его роль в технике.

2.5. Металлы побочных подгрупп (хром, железо, медь). Физические и химические свойства. Железо, его оксиды и гидроксиды, зависимость их свойств от

степени окисления железа. Химические реакции, на которых основано производство чугуна и стали. Роль железа и его сплавов в технике.

2.6. Хром, марганец, свойства их соединений с различной степенью окисления.

2.7. Краткая характеристика свойств меди, цинка, серебра и их соединений.

Часть III. Органическая химия

Раздел 1. Теоретические основы органической химии

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

Раздел 2. Углеводороды

Гомологический ряд предельных углеводородов, их электронное и пространственное строение (sp^3 -гибридизация). Номенклатура, физические и химические свойства, способы получения предельных углеводородов. Циклоалканы.

Гомологический ряд этиленовых углеводородов. Двойная связь: σ - и π -связи, sp^2 -гибридизация. Изомерия углеродного скелета и положение двойной связи. Номенклатура этиленовых углеводородов. Физические и химические свойства, способы получения. Природный каучук, его строение и свойства.

Гомологический ряд ацетиленовых углеводородов. Тройная связь, sp -гибридизация. Номенклатура, физические и химические свойства, способы получения. Получение ацетилена карбидным способом и из метана.

Ароматические углеводороды (арены). Бензол, электронное и пространственное строение, химические свойства. Гомологи бензола. Понятие о взаимном влиянии атомов на примере толуола. Природные источники углеводородов: нефть, природный газ и попутные нефтяные газы, уголь. Фракционная перегонка нефти.

Крекинг. Ароматизация нефтепродуктов. Охрана окружающей среды при нефтепереработке.

Раздел 3. Кислородсодержащие соединения

Спирты, их строение. Номенклатура, химические свойства, способы получения спиртов. Многоатомные спирты, номенклатура, особые свойства (этиленгликоль, глицерин). Ядовитость спиртов, их губительное действие на организм человека.

Фенол, его строение, физические и химические свойства фенола.

Альдегиды, их строение. Номенклатура, физические и химические свойства. Получение и применение муравьиного и уксусного альдегидов. Понятие о кетонах.

Карбоновые кислоты, их строение. Карбоксильная группа, взаимное влияние карбоксильной группы и углеводного радикала. Физические и химические свойства карбоновых кислот. Муравьиная, уксусная, стеариновая, олеиновая, бензойная кислоты. Получение и применение карбоновых кислот.

Сложные эфиры. Строение, химические свойства. Реакция этерификации.

Раздел 4. Азотсодержащие соединения

Амины алифатические и ароматические, их строение. Номенклатура, химические свойства, способы получения аминов.

Аминокислоты. Строение, химические свойства, изомерия. Понятие об азотсодержащих гетероциклических соединениях на примере пиридина и пиррола.

Раздел 5. Важнейшие природные соединения

Жиры, строение, химические свойства, их роль в природе.

Углеводы: строение и свойства глюкозы, рибозы, дезоксирибозы, сахарозы, крахмала и целлюлозы. Применение целлюлозы и её производных. Понятие об искусственных волокнах.

Синтез пептидов, их строение. Строение, структура и свойства белков. Успехи в изучении и синтезе белков. Значение микробиологической промышленности.

Строение нуклеотидов и полинуклеотидов. Различия в строении РНК и ДНК. Биологическая роль указанных классов соединений.

Часть IV. Типовые расчетные задачи

- 1) Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей.
- 2) Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.
- 3) Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ.
- 4) Расчеты теплового эффекта реакции.
- 5) Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).
- 6) Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.
- 7) Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.
- 8) Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.
- 9) Определение формулы химического соединения по данным элементного анализа или результатам химического взаимодействия.

6. Основная и дополнительная литература:

1. «Общая и неорганическая химия: учебник», Татьяна Литвинова, Аида Темзокова, Асият Тхакушинова, 2021
2. «Неорганическая химия. Практикум. Учебное пособие», Андрей Шевельков, 2021

3. **«Органическая химия Марча. Реакции, механизмы, строение. Углублённый курс для университетов и химических вузов. В 4 томах. Том 1»**, Майкл Смит, 2022
4. **«Химия. Естественно-научный профиль»**, под редакцией Габриелян О. С., 4-е изд., стер., 2025 год выпуска.
5. **«Химия. Практикум»**, Габриелян О. С., Остроумов И. Г., Сладков С. А., Дорофеева Н. М., 4-е изд., стер., 2025 год выпуска.
6. **«Химия. Тесты, задачи и упражнения»**, Габриелян О. С., Лысова Г. Г., 5-е изд., стер., 2025 год выпуска.
7. **«Химия. Технологический профиль»**, Габриелян О. С., Остроумов И. Г., 5-е изд., стер., 2025 год выпуска.
8. **«Химия. Технологический профиль. Электронная рабочая тетрадь»**, Габриелян О. С., Остроумов И. Г. и др., 2025 год выпуска.