МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе»
(МГРИ)

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

«ХИМИЯ»

МОСКВА 2025

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программа вступительного испытания по химии разработана в ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе» (МГРИ), реализующего основные профессиональные образовательные программы высшего образования в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования.

Программа вступительного испытания сформирована на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования. Программа содержит перечень тем для вступительных испытаний и список рекомендуемой литературы для подготовки к вступительному испытанию.

Проведение вступительного испытания возможно в следующих форматах (для категорий граждан, определенных в Правилах приема):

1. Компьютерное тестирование с использованием дистанционных технологий

Продолжительность (мин): 60 мин.

Вступительное испытание включает 15 вопросов, имеющие разные веса, в зависимости от сложности: 7 вопросов весом 5 баллов (легкие), 5 вопросов весом 7 баллов (средней сложности) и 3 вопроса весом 10 баллов (повышенной сложности). Результаты вступительного испытания оценивается по 100-бальной шкале.

2. Собеседование (устная форма с использованием дистанционных технологий)

Продолжительность (мин): 60 мин.

Вступительное испытание включает 5 вопросов, каждый из которых имеет одинаковый вес – 20 баллов. Результаты вступительного испытания оценивается по 100-бальной шкале:

№ вопроса	Критерии оценивания	Баллы
1	Поступающий демонстрирует грамотное владение символикой, терминами и понятиями химии, формулировкой правил и законов химии. Приведена верная последовательность всех шагов решения задачи, все вычисления выполнены верно.	20
	Поступающий демонстрирует хорошее владение химическими понятиями и символикой, знание основных правил и законов химии. Допущены ошибки в написании химических уравнений, в решении задачи допущены описки и (или) вычислительные ошибки, в результате которых получен неверный ответ.	10
	Поступающий демонстрирует незнание основных терминов, понятий и законов химии, нет решения задачи.	0
2	Поступающий демонстрирует грамотное владение символикой, терминами и понятиями химии, формулировкой правил и законов химии. Приведена верная последовательность всех шагов решения задачи, все вычисления выполнены верно.	20
	Поступающий демонстрирует хорошее владение химическими понятиями и символикой, знание основных правил и законов химии. Допущены ошибки в написании химических уравнений, в решении задачи допущены описки и (или) вычислительные ошибки, в результате которых получен неверный ответ.	10

	Поступающий демонстрирует незнание основных терминов, понятий и законов химии, нет решения задачи.	0
3	Поступающий демонстрирует грамотное владение символикой, терминами и понятиями химии, формулировкой правил и законов химии. Приведена верная последовательность всех шагов решения задачи, все вычисления выполнены верно.	20
	Поступающий демонстрирует хорошее владение химическими понятиями и символикой, знание основных правил и законов химии. Допущены ошибки в написании химических уравнений, в решении задачи допущены описки и (или) вычислительные ошибки, в результате которых получен неверный ответ.	10
	Поступающий демонстрирует незнание основных терминов, понятий и законов химии, нет решения задачи.	0
4	Поступающий демонстрирует грамотное владение символикой, терминами и понятиями химии, формулировкой правил и законов химии. Приведена верная последовательность всех шагов решения задачи, все вычисления выполнены верно.	20
	Поступающий демонстрирует хорошее владение химическими понятиями и символикой, знание основных правил и законов химии. Допущены ошибки в написании химических уравнений, в решении задачи допущены описки и (или) вычислительные ошибки, в результате которых	10

	получен неверный ответ.	
	Поступающий демонстрирует незнание основных терминов, понятий и законов химии, нет решения задачи.	0
5	Поступающий демонстрирует грамотное владение символикой, терминами и понятиями химии, формулировкой правил и законов химии. Приведена верная последовательность всех шагов решения задачи, все вычисления выполнены верно.	20
	Поступающий демонстрирует хорошее владение химическими понятиями и символикой, знание основных правил и законов химии. Допущены ошибки в написании химических уравнений, в решении задачи допущены описки и (или) вычислительные ошибки, в результате которых получен неверный ответ.	10
	Поступающий демонстрирует незнание основных терминов, понятий и законов химии, нет решения задачи.	0

2. ЦЕЛЬ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Цель вступительного испытания – определение знаний, умений и навыков, степени готовности абитуриентов освоить выбранную программу.

Основные задачи:

- проверить уровень знаний абитуриента для обучения по выбранному направлению подготовки;
- определить уровень научно-практической осведомленности абитуриента.

В ходе экзамена поступающий должен продемонстрировать следующие результаты:

ЗНАТЬ:

- важнейшие химические понятия: вещество, химический элемент, атом, молекула, относительные атомные и молекулярные массы, ион, изотопы, химическая связь, электроотрицательность, валентность, степень окисления, моль, молярная масса, молярный объем, вещества молекулярного и немолекулярного строения, растворы, электролиты и неэлектролиты, электролитическая диссоциация, гидролиз, окислитель и восстановитель, окисление и восстановление, электролиз, скорость химической реакции, химическое равновесие, тепловой эффект реакции, углеродный скелет, функциональная группа, изомерия и гомология, структурная и пространственная изомерия, основные типы реакций в неорганической и органической химии; выявлять взаимосвязи понятий; использовать важнейшие химические понятия для объяснения отдельных фактов и явлений;
- основные законы и теории химии: применять основные положения химических теорий (строения атома, химической связи, электролитической диссоциации, кислот и оснований, строения органических соединений, химической кинетики) для анализа строения и свойств веществ; понимать границы применимости изученных химических теорий; понимать смысл Периодического закона Д.И. Менделеева и использовать его для качественного анализа и обоснования основных закономерностей строения атомов, свойств химических элементов и их соединений;
- Важнейшие вещества и материалы: классифицировать неорганические и органические вещества по всем известным классификационным признакам; понимать, что практическое применение веществ обусловлено их составом, строением и свойствами; иметь представление о роли и значении данного вещества в практике; объяснять общие способы и принципы получения наиболее важных веществ.

УМЕТЬ:

- определять / классифицировать: валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов; вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решетки; пространственное строение молекул; характер среды водных растворов веществ; окислитель и восстановитель; принадлежность веществ к различным классам неорганических и органических соединений; гомологи и изомеры; химические реакции в неорганической и органической химии (по всем известным классификационным признакам);
- характеризовать: s-, p- и d-элементы по их положению в Периодической системе Д.И. Менделеева; общие химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов; общие химические свойства основных классов неорганических соединений, свойства отдельных представителей этих классов; строение и химические свойства изученных органических соединений.

ВЛАДЕТЬ:

- пониманием зависимости свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева; пониманием природы химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной); пониманием зависимости свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения; пониманием сущности изученных видов химических реакций: электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных (и составлять их уравнения); пониманием влияния различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНЫХ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ, ВХОДЯЩИХ В ПРОГРАММУ

1. Основные понятия и законы химии.

1.1. Основные понятия атомно-молекулярной теории.

1.2. Атомная единица массы. Относительная атомная масса и относительная молекулярная масса.

1.3. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро.

1.4. Молярная масса вещества. Соотношение между массой и количеством вещества.

1.5. Закон сохранения массы. Закон постоянства состава. Закон кратных отношений.

1.6. Закон Авогадро. Молярный объем газа при нормальных условиях.

1.7. Химические уравнения. Расчеты по химическим уравнениям.

2. Строение атомов. Периодический закон и периодическая система химических элементов.

2.1. Современные представления о строении атома;

2.2. Электронные конфигурации атомов.

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

2.4. Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: s-, p-, d-элементы.

3. Химическая связь и строение вещества.

3.1. Ковалентная связь, ее характеристики.

3.2. Ионная связь, ее характеристики.

3.3. Металлическая связь, ее характеристики.

3.4. Понятие о водородной связи.

3.5. Агрегатные состояния вещества. Типы кристаллических решеток: атомная, молекулярная, ионная, металлическая.

4. Неорганическая химия.

4.1. Классификация неорганических веществ.

4.2. Химические свойства оксидов, оснований, кислот и солей.

4.3. Генетическая связь между классами неорганических соединений.

4.4. Металлы. Электрохимический ряд активности металлов.

4.5. Неметаллы. Окислительно-восстановительные свойства типичных неметаллов (на примере водорода, кислорода, галогенов и серы).

5. Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций.

5.1. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

5.2. Вычисления массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей.

5.3. Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.

5.4. Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ.

5.5. Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из реагирующих веществ дано в избытке (имеет примеси).

5.6. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

6. Химическая реакция

6.1. Классификация химических реакций в неорганической химии.

6.2. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов.

6.3. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие, его смещение.

6.4. Электролитическая диссоциация. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей.

6.5. Реакции окислительно-восстановительные. Степень окисления. Электролиз растворов и расплавов. Коррозия металлов.

6.6. Тепловой эффект реакции. Термохимические уравнения. Расчеты теплового эффекта реакции.

7. Органическая химия.

7.1. Теория химического строения органических соединений: гомология, изомерия.

7.2. Характерные химические свойства углеводородов: алканов, алкенов, алкинов, циклоалканов, алкадиенов, бензола и его гомологов. Генетическая взаимосвязь углеводородов.

7.3. Решение комбинированных задач. Нахождение формул, если известны массовые доли элементов. Задачи на определение формул, если известны массы или объемы продуктов сгорания. Вывод молекулярной формулы вещества по относительной плотности его паров по водороду, воздуху.

7.4. Характерные химические свойства: спиртов, фенолов, аминов, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров.

7.5. Полифункциональные соединения. Моносахариды. Дисахариды. Полисахариды.

8. Общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ

8.1. Общие способы получения металлов.

8.2. Общие научные принципы производства: получение аммиака, серной кислоты.

8.3. Природные источники углеводородов и их переработка.

4. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Сборник задач по химии для поступающих в вузы. – М.: Новая волна, 2022.

2. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. – М.: Лаборатория знаний, 2022.

3. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А. Химия. 10 класс. Учебник. Базовый уровень. – М.: Просвещение, 2023.

4. Габриелян О.С. Химия. 11 класс. Учебник. Базовый уровень. – М.: Дрофа, 2021.

5. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. Химия для абитуриентов и учащихся. - М.: Экзамен, 2018.

5. ОБРАЗЕЦ ЗАДАНИЯ

1. Определить массу 3 моль оксида углерода CO_2.

2. Из приведенного набора веществ указать основный оксид: Al_2O_3, K_2O, SiO_2, CO_2.

3. Сколько орбиталей включает в себя р-подуровень?

4. Какую максимальную валентность может проявлять в соединениях кремний Si (Z = 14)?

5. Какие факторы влияют на степень диссоциации?

6. Чтобы сместить положение равновесия реакции: $I_{2(г)} + H_{2(г)} \rightleftarrows 2HI_{(г)}$
(прямая реакция эндотермическая) вправо, как необходимо изменить температуру системы?

7. Какое вещество является восстановителем в приведенной схеме реакции:
$P + HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3PO_4 + NO$?

8. В какой среде (кислотной, основной, нейтральной) усиливается гидролиз карбоната калия?

9. Определить количество теплоты, которое выделится при образовании 176 г углекислого газа в соответствии с термохимическим уравнением:

$$CH_{4(г)} + 2O_{2(г)} = CO_{2(г)} + 2H_2O_{(ж)} + 890 \text{ кДж}.$$

10. Указать продукт электролиза водного раствора $FeSO_4$ с инертными электродами, который образуется на катоде.

11. Указать продукты взаимодействия меди и концентрированной азотной кислоты.

12. Расставить коэффициенты для приведенной схемы реакции методом электронного баланса: $K_2MnO_4 + HBr \rightarrow Br_2 + KBr + MnBr_2 + H_2O$.

13. Какую массу NaCl (г) необходимодобавить к 75 г воды для приготовления 12%-го раствора?

14. Вычислить массу кислорода (в граммах), необходимую для полного сжигания 4,48 л (н.у.) пропана.

15. Привести формулу углеводорода, который является гомологом бензола.