



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ,
ПРОВОДИМОГО РГГМУ САМОСТОЯТЕЛЬНО,
ПО ХИМИИ**

для поступающих
на основные образовательные программы бакалавриата
в 2023 году

Санкт-Петербург
2022

1. Основные положения

Программа вступительного испытания по химии предназначена для абитуриентов, поступающих на обучение на программу бакалавриата по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура, направленность (профиль): «Управление водными биоресурсами и аквакультура» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный гидрометеорологический университет (РГГМУ).

Целью вступительного испытания по химии является объективная оценка качества подготовки абитуриентов и проведение конкурсного отбора для поступления в РГГМУ.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

2. Форма вступительного испытания

Вступительное испытание проводится очно или с применением дистанционных образовательных технологий в форме компьютерного тестирования в соответствии с расписанием, утвержденным председателем приемной комиссии и размещенном на официальном сайте РГГМУ (<http://dovus.rshu.ru/content/priemkom/abit>).

Проведение вступительного испытания с применением дистанционных образовательных технологий регламентируется Положением об организации вступительных испытаний с использованием дистанционных технологий, размещенном на официальном сайте РГГМУ (<http://dovus.rshu.ru/content/priemkom/norm>).

3. Продолжительность вступительного испытания

На выполнение заданий вступительного испытания отводится 60 минут (1 астрономический час).

4. Содержание вступительного испытания

4.1 Строение атома.

Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояние атома.

4.2 Химические соединения и их свойства

Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов IA–IIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов. Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа, марганца – по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов. Общая характеристика неметаллов IVA–VIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.

Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов.

Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи).

Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь.

Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения.

4.3 Неорганические вещества и соединения, их строение и химические свойства

Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).

Характерные химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щелочноземельных, магния, алюминия; переходных металлов: меди, цинка, хрома,

железа, марганца.

Характерные химические свойства простых веществ–неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния.

Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных и кислотных.

Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот.

Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере гидроксосоединений алюминия, цинка, железа и меди).

Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена.

Взаимосвязь неорганических соединений.

4.4 Органические соединения, строение и химические свойства.

Классификация органических соединений. Номенклатура органических соединений (тривиальная и международная).

Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная, пространственная, межклассовая). Взаимное влияние атомов в молекулах.

Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода.

Понятия радикала, функциональной группы.

Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола).

Основные способы получения углеводородов (в лаборатории).

Ионный (правило В.В. Марковникова) и радикальные механизмы реакций в органической химии.

Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, простых эфиров.

Характерные химические свойства альдегидов, кетонов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров.

Основные способы получения кислородсодержащих органических соединений (в лаборатории).

Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот.

Биологически важные вещества: жиры, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды), белки.

Взаимосвязь углеводородов, кислородсодержащих и азотсодержащих органических соединений

4.5 Химические реакции в органической и неорганической химии

Классификация химических реакций в неорганической и органической химии

Скорость реакции, её зависимость от различных факторов

Окислительно-восстановительные реакции. Понятия окислителя и восстановителя. Коррозия металлов и способы защиты от нее.

Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот). Понятие электродного потенциала.

Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная.

Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения.

Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов. Принцип Ле-Шателье.

Определение характера среды водных растворов веществ. Индикаторы.

Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений.

4.6 Расчетные задания

Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в

растворе».

Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях.

Расчёты по термохимическим уравнениям.

Расчёты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ. Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).

Расчеты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси

Установление молекулярной и структурной формулы вещества

5. Структура вступительного испытания

Вступительное испытание включает 17 тестовых заданий, которые различаются формой и уровнем сложности.

Работа содержит 12 заданий с кратким ответом, ответом к которым являются число, последовательность цифр или слово (словосочетание), и 5 заданий с развёрнутым ответом, ответами к которым могут служить описание химического процесса, определение параметров химической реакции по ее уравнению, расчет коэффициентов окислительно - восстановительной реакции и ее электронного баланса, выбор структурных формул химических соединений, вычисления, последовательность выполнения расчетной задачи в одно или несколько действий.

Во вступительном испытании представлены следующие разновидности заданий с кратким ответом:

- задания, требующие записать ответ в виде числа;
- задание на установление соответствия химических элементов и их характеристик;
- задание с выбором нескольких правильных ответов из предложенного списка.

6. Примеры заданий вступительного испытания

6.1. Задание с однозначным ответом.

6.1.1 Из предложенного перечня выберите соединение, в которых присутствует ионная химическая связь.

- 1) LiCl
- 2) NO
- 3) CO
- 4) C₂H₆
- 5) SO₂

Запишите номера выбранных ответов

6.2. Задание с множественным ответом.

6.2.1. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует оксид кальция. Запишите в поле ответа выбранные номера.

- 1) SO₂
- 2) Ag₂O
- 3) K₂O
- 4) NO
- 5) H₂O

6.3. Задание на установление соответствия.

6.3.1. Установите соответствие между названием вещества и классом, к которому это вещество принадлежит.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС ВЕЩЕСТВ
А) метилформиат	1) спирты
Б) 1,3-диметилбензол	2) сложные эфиры
В) 2-метилпропанол-2	3) углеводороды
	4) простые эфиры

6.4. Задание на вычисление.

6.4.1. Рассчитайте количество вещества, которое может образоваться при взаимодействии 2,24 л (н.у.) оксида серы (IV) с кислородом.

Покажите ход решения этой задачи с вычислениями. Запишите число с точностью до десятых.

6.5. Задание с развернутым ответом.

Для выполнения задания используйте следующий перечень веществ: перманганат калия, гидрокарбонат натрия, сульфит натрия, уксусная кислота, гидроксид калия, пероксид водорода. Допустимо использование водных растворов веществ.

Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми окислительно-восстановительная реакция протекает с изменением цвета раствора. Выделение осадка или газа в ходе этой реакции не наблюдается. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

7. Критерии оценивания отдельных заданий и работы в целом

№ задания	Критерий оценивания и количество баллов
1-3	Полное правильное выполнение задания – 3 балла
4-12	Полное правильное выполнение задания – 5 баллов; выполнение задания с одной ошибкой (одной неверно указанной, в том числе лишней, цифрой наряду со всеми верными цифрами); или неполное выполнение задания, отсутствие одной или более (но не всех) необходимой цифры, буквы, обозначения, элемента схемы/ рисунка – от 4 до 1 балла, неверное выполнение задания (при указании всех ошибочных цифр, букв, обозначений, невыполнение задания в целом) – 0 баллов
13-14	Полное правильное выполнение задания – 7 баллов; выполнение задания с одной ошибкой (одной неверно указанной, в том числе лишней, цифрой наряду со всеми верными цифрами, не полным (не точным) определением, схемой); или неполное выполнение задания, отсутствие одной или более (но не всех) необходимых цифр, буквы, обозначения, элемента схемы/ рисунка – от 6 до 1 балла, неверное выполнение задания (при указании всех ошибочных цифр, букв, обозначений, отсутствие определения, схемы, невыполнение задание в целом) – 0 баллов
15	Полное правильное выполнение задания – 9 баллов; выполнение задания с одной ошибкой (одной неверно указанной, в том числе лишней, цифрой наряду со всеми верными цифрами, не полным (не точным) определением, схемой); или неполное выполнение задания, отсутствие одной или более (но не всех) необходимых цифр, буквы, обозначения, элемента схемы/ рисунка – от 8 до 1 балла, неверное выполнение задания, неправильно решенная задача (при указании всех

	ошибочных цифр, букв, обозначений, отсутствие определения, схемы, невыполнение задание в целом) – 0 баллов
16	Полное правильное выполнение задания – 11 баллов; выполнение задания с одной ошибкой (одной неверно указанной, в том числе лишней, цифрой наряду со всеми верными цифрами, не полным (не точным) определением, схемой); или неполное выполнение задания, отсутствие одной или более (но не всех) необходимых цифр, буквы, обозначения, элемента схемы/ рисунка – от 10 до 1 балла, неверное выполнение задания, неправильно решенная задача (при указании всех ошибочных цифр, букв, обозначений, отсутствие определения, схемы, невыполнение задание в целом) – 0 баллов
17	Полное правильное выполнение задания – 12 баллов; выполнение задания с одной ошибкой (одной неверно указанной, в том числе лишней, цифрой наряду со всеми верными цифрами, не полным (не точным) определением, схемой); или неполное выполнение задания, отсутствие одной или более (но не всех) необходимых цифр, буквы, обозначения, элемента схемы/ рисунка – от 11 до 1 балла, неверное выполнение задания, неправильно решенная задача (при указании всех ошибочных цифр, букв, обозначений, отсутствие определения, схемы, невыполнение задание в целом) – 0 баллов

Максимальное количество баллов за вступительное испытание – 100.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, – 39.

8. Список литературы, рекомендуемый для подготовки к вступительному испытанию

1. Тупикин Е.И. Химия. В 2 ч. Часть 1. Общая и неорганическая химия: учебник для вузов.— Москва: Издательство Юрайт, 2020.— 385 с
2. Тупикин Е.И. Химия. В 2 ч. Часть 1. Органическая химия: учебник для вузов.— Москва: Издательство Юрайт, 2020.— 385 с.
3. Асанова Л.И., Вережникова О.Н. Химия. Полный курс подготовки к ЕГЭ + мультимедийный репетитор. – Москва: Издательство АСТ, 2014. – 304 с.
4. Савинкина Е.В., Логинова Г.П. Химия в таблицах и схемах: справочное пособие 10-11 классы. – М.: Издательство: АСТ, 2020. – 159 с.
5. Крышилович Е.В., Мостовых В.А. Алгоритм выполнения типовых заданий ЕГЭ. – М.: Эксмо, 2018. – 288 с.
6. Еремин В.В. Химия. Углубленный курс подготовки к ЕГЭ. – Санкт-Петербург: Издательство ЭКСМО, 2021. – 608с.
7. Егоров А.С. Неорганическая химия. Тренажер для подготовки к ЕГЭ. – Москва: Издательство Феникс, 2018. – 248с.
8. Егоров А.С. Органическая химия. Тренажер для подготовки к ЕГЭ. – Москва: Издательство Феникс, 2018. – 240с.
9. Зыкова Е.В. Химические уравнения. Тренажер для подготовки к ЕГЭ. – Москва: Издательство Феникс, 2018. – 253с.

Приложение
к Программе вступительного
испытания, проводимого РГГМУ
самостоятельно, по химии для
поступающих на основные
образовательные программы
бакалавриата в 2023 году

Направления подготовки, на которые учитываются результаты вступительного
испытания по химии

№ п/п	Код	Направление подготовки / направленность (профиль)
1	03.03.02	Физика направленность (профиль) «Геофизика»
2	05.03.06	Экология и природопользование направленность (профиль) «Экологические проблемы больших городов, промышленных зон и полярных областей»
3	09.03.03	Прикладная информатика направленность (профиль) «Прикладные информационные системы и технологии»; направленность (профиль) «Геопространственные цифровые двойники»; направленность (профиль) «Системы мониторинга окружающей среды»
4	17.03.01	Корабельное вооружение направленность (профиль) «Морские информационные системы и оборудование»
5	35.03.08	Водные биоресурсы и аквакультура направленность (профиль) «Управление водными биоресурсами и аквакультура»
6	10.05.02	Информационная безопасность телекоммуникационных систем специализация «Разработка защищенных телекоммуникационных систем»