



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 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный гидрометеорологический университет (далее – РГГМУ) (Приложение).

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 немоллекулярного 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).

Расчёты 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 15 тестовых заданий, которые различаются формой и уровнем сложности.

Работа содержит 10 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 уравнение химической реакции, в том числе окислительно-восстановительной с электронным балансом, вычисления, структурные формулы химических соединений, последовательность выполнения расчетной задачи с написанием уравнения химической(их) реакции(й).

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;
- задания на установление правильной последовательности элементов.

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 |
| 4-10 | Полное правильное выполнение задания – 4 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 необходимо цифры, буквы, обозначения) – 2 балла, неверное выполнение задания (при указании двух или более ошибочных цифр, букв, обозначений) – 0 баллов. |
| 11-12 | Полное правильное выполнение задания – 8 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 необходимо цифры, буквы, обозначения) – 6 баллов, неверное выполнение задания (при указании двух или более ошибочных цифр, букв, обозначений) – 0 баллов. |
| 13 | Полное правильное выполнение задания – 10 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 необходимо цифры, буквы, обозначения) – 8 баллов, неверное выполнение задания (при указании двух или более ошибочных цифр, букв, обозначений) – 0 баллов. |
| 14 | Полное правильное выполнение задания – 11 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 необходимо цифры, буквы, обозначения) – 9 баллов, неверное выполнение задания (при указании двух или более ошибочных цифр, букв, обозначений) – 0 баллов. |
| 15 | Полное правильное выполнение задания – 12 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 необходимо цифры, буквы, обозначения) – 10 баллов, неверное выполнение задания (при указании двух или более ошибочных цифр, букв, обозначений) – 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 поступающих.— Москва: Издательство Юрайт, 2020.— 385 с
2. Тупикин Е.И. Химия. В 2 ч. Часть 1. Органическая химия: учебник для поступающих.— 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» |