

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«УТВЕРЖДАЮ»

И.о. декана химико-биологического  
факультета

\_\_\_\_\_ М.К.Дакиева

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

**ПРОГРАММА**

вступительного испытания

по дисциплине «Основы общей химии»

Магас

2024

Программу составили:

к.п.н., доцент кафедры «Химия»

А.М. Саламов

старший преподаватель кафедры «Химия»

М.А. Ялхороева

Программа утверждена на заседании кафедры «Химия»

Протокол № 5 от «06» 02 2024 г.

Зав. Кафедрой «Химия»

\_\_\_\_\_ А.М.Саламов

## Оглавление

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	4
2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ.....	4
3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ.....	5
4. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	13

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Поступающий в ИнГГУ должен показать знание основных теоретических положений химии как одной из важнейших естественных наук, лежащих в основе научного понимания природы. Экзаменуемый должен уметь применять изученные в школе теоретические положения при рассмотрении классов неорганических и органических веществ и их конкретных соединений, раскрывая зависимость свойств веществ от состава и строения; решать типовые и комбинированные на их основе задачи; знать свойства важнейших веществ, применяемых в народном хозяйстве и в быту; понимать научные принципы важнейших химических производств (не углубляясь в детали устройств различной химической аппаратуры); знать и уметь пользоваться элементарным химическим языком.

На экзамене можно пользоваться таблицами «Периодическая система химических элементов», «Растворимость оснований, кислот и солей в воде», «Электрохимический ряд напряжений металлов».

При решении расчетных задач разрешается пользоваться микрокалькулятором.

Экзамен проводится в классической форме. На подготовку ответа отводится два академических часа.

## 2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Ответ оценивается по 100-балльной шкале.

Минимальный проходной балл – **40**. Максимальный балл: **100**

От 1 до 39 баллов. Абитуриент не обладает фактическими и теоретическими знаниями химии, отсутствуют знания химических формул и обозначений химических величин и единиц их измерения, законов, правил химии, отсутствуют умения проведения математических расчетов по предложенным химическим формулам и уравнениям.

От 40 до 55 баллов. Абитуриент обладает частичными фактическими и теоретическими знаниями химии, при которых отсутствуют умения проведе-

ния математических расчетов по химическим формулам и уравнениям, допущены значительные ошибки при выполнении тестовых заданий.

От 56 до 71 баллов. Абитуриент обладает фундаментальными фактическими и теоретическими знаниями химии, допущены незначительные ошибки в решении тестовых заданий по базовым понятиям общей химии, уравнениям реакций и структуре органических соединений, допускает несущественные математические ошибки при решении задач.

От 72 до 100 баллов. Абитуриент обладает фундаментальными фактическими и теоретическими знаниями химии; даёт правильные ответы на задания тестов, касающихся общей, неорганической и органической химии; правильно дополняет предложения по определениям основных законов и понятий химии и определений базовых химических терминов, правильно решает расчетные химические задачи.

В билете 10 вопросов. Каждый вопрос оценивается по 10 баллов максимально.

### **3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**

- 1 Предмет и задачи химии. Явления физические и химические. Вещество и его свойства.
- 2 Атомно-молекулярное учение химии, его основные положения. Современные определения понятий: атом, молекула.
- 3 Основные стехиометрические законы химии: закон сохранения массы веществ, постоянства состава вещества, закон Авогадро.
- 4 Относительная атомная масса, относительная молекулярная масса. Моль – единица количества вещества. Молярная масса. Молярный объем газа.
- 5 Химический элемент. Простое вещество, сложное вещество. Знаки химических элементов, химические формулы и химические уравнения. Валентность и степень окисления.

- 6 Строение ядер атомов химических элементов и электронных оболочек атомов на примере элементов 1, 2, 3 и 4 периодов периодической системы. Электронные формулы. Изотопы.
- 7 Открытие периодического закона и создание периодической системы. Современная формулировка периодического закона. Значение периодического закона. Большие и малые периоды, группы и подгруппы. Зависимость свойств элементов от положения в периодической системе. Металлические и неметаллические свойства, их изменения в периодах и группах.
- 8 Химическая связь: ковалентная (полярная и неполярная), механизмы образования ковалентной связи; ионная, водородная, металлическая.
- 9 Основные типы химических реакций: соединения, замещения, обмена, разложения. Примеры.
- 10 Окислительно-восстановительные реакции. Теория ОВР, методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Процессы окисления и восстановления, окислитель, восстановитель.
- 11 Понятие о скорости химических реакций. Зависимость скорости от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры и катализаторов. Катализ.
- 12 Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие. Принцип смещения химического равновесия.
- 13 Тепловой эффект химических реакций. Экзотермические и эндотермические реакции.
- 14 Растворы. Типы растворов. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, молярная концентрация.
- 15 Электролитическая диссоциация. Электролиты и неэлектролиты. Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации. Теория электролитической диссоциации. Ионные уравнения химических реакций. Кислоты, основания и соли в свете теории электролитической диссоциации. Водородный показатель.

- 16 Понятие об электролизе. Электролиз водных растворов и расплавов солей.
- 17 Оксиды, классификация оксидов. Способы получения и свойства оксидов. Номенклатура.
- 18 Основания, классификация оснований. Способы получения и свойства. Номенклатура оснований. Сильные основания.
- 19 Кислоты, классификация кислот. Способы получения и общие свойства кислот. Номенклатура кислот. Сильные кислоты.
- 20 Соли, классификация солей. Способы получения и свойства солей. Номенклатура солей. Гидролиз солей. Уравнения гидролиза солей.
- 21 Металлы, их положение в периодической системе, физические и химические свойства. Основные способы получения металлов.
- 22 Общая характеристика элементов главной подгруппы II группы периодической системы. Кальций, его соединения в природе. Жесткость воды и способы ее устранения.
- 23 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.
- 24 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.
- 25 Водород, его физические и химические свойства. Получение водорода в лаборатории, его применение.
- 26 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.
- 27 Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы периодической системы. Сера, ее физические и химические свойства. Сер-

- ная кислота, ее свойства и химические основы производства контактным способом.
- 28 Кислород, его физические и химические свойства. Аллотропия. Получение кислорода в лаборатории и промышленности. Роль кислорода в природе и применение в технике.
- 29 Вода. Строение молекулы. Физические и химические свойства воды.
- 30 Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы периодической системы. Фосфор, его аллотропные формы, физические и химические свойства. Оксид фосфора (V). Ортофосфорная кислота и ее соли. Фосфорные удобрения.
- 31 Азот, его физические и химические свойства. Аммиак, его промышленный синтез, физические и химические свойства. Соли азотной кислоты. Азотные удобрения.
- 32 Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы периодической системы. Кремний, его физические и химические свойства. Оксид кремния (IV) и кремниевая кислота. Соединения кремния в природе, их использование в технике.
- 33 Углерод, его аллотропные формы. Химические свойства углерода. Оксиды углерода (II) и (IV), их химические свойства. Угольная кислота и ее соли.
- 34 Теория химического строения органических соединений. Зависимость свойств органических веществ от химического строения. Изомерия.
- 35 Электронная теория химических связей в молекулах органических соединений,  $\pi$ -связи и  $\sigma$ -связи, гибридизация. Способы разрыва связей, понятие о свободных радикалах.
- 36 Гомологический ряд предельных углеводородов (алканов), их электронное и пространственное строение ( $sp^3$ -гибридизация). Номенклатура алканов, их физические и химические свойства. Предельные углеводороды в природе.
- 37 Циклоалканы. Номенклатура, получение и химические свойства.



- 38 Этиленовые углеводороды (алкены),  $sp^2$ -гибридизация. Номенклатура, химические свойства. Получение и применение в промышленности.
- 39 Диеновые углеводороды (алкадиены). Номенклатура, получение, химические свойства. Применение.
- 40 Общие понятия высокомолекулярных соединений: многомер, полимер, элементарное звено, степень полимеризации. Полиэтилен.
- 41 Реакции, лежащие в основе получения высокомолекулярных соединений. Синтетический и природный каучуки. Понятие об искусственном волокне. Синтетическое волокно капрон.
- 42 Алкины. Номенклатура. Особенности строения ( $sp$ -гибридизация, тройная связь). Получение и химические свойства ацетилена. Применение ацетилена.
- 43 Ароматические углеводороды (арены). Электронное строение бензола. Изомерия и номенклатура аренов.
- 44 Бензол. Получение, физические и химические свойства. Влияние алкильной группы в молекуле толуола на бензольное кольцо. Применение бензола.
- 45 Природные источники углеводородов: нефть, природный и попутный нефтяной газы, уголь. Крекинг нефтепродуктов.
- 46 Спирты. Номенклатура и изомерия, строение и химические свойства одноатомных спиртов. Промышленный способ получения этанола и его применение.
- 47 Многоатомные спирты. Номенклатура. Получение и химические свойства этиленгликоля и глицерина.
- 48 Фенол, его строение, взаимное влияние атомов в молекуле. Химические свойства фенола в сопоставлении со свойствами одноатомных спиртов. Применение фенола.
- 49 Альдегиды. Изомерия и номенклатура. Строение, химические свойства альдегидов. Получение и применение муравьиного и уксусного альдегидов.

- 50 Карбоновые кислоты. Изомерия и номенклатура одноосновных предельных карбоновых кислот. Строение карбоксильной группы, физические и химические свойства карбоновых кислот. Муравьиная (ее особенности), уксусная, стеариновая, олеиновая карбоновые кислоты.
- 51 Сложные эфиры. Номенклатура. Строение, получение, химические свойства.
- 52 Жиры. Строение жиров. Физические и химические свойства и их применение.
- 53 Общее понятие об углеводах. Альдегидоспирты и кетонспирты. Глюкоза, ее строение, химические свойства, роль в природе. Сахароза. Строение молекулы, ее гидролиз.
- 54 Крахмал и целлюлоза. Строение молекул. Химические свойства. Роль в природе и техническое применение.
- 55 Амины. Строение молекулы и химические свойства. Анилин. Получение, физические и химические свойства.
- 56 Аминокислоты. Изомерия и номенклатура. Получение, химические свойства.
- 57 Белки. Состав и строение белков. Пептидная связь. Структура белковой молекулы. Гидролиз белков. Биологическая роль белков.

### **ПЕРЕЧЕНЬ ТИПОВЫХ РАСЧЕТНЫХ ЗАДАЧ ПО ХИМИИ**

- 1 Вычисление относительной молекулярной массы вещества по его формуле.
- 2 Вычисление массовых долей (процентного содержания) элементов в сложном веществе по его формуле.
- 3 Вычисление массовой доли растворенного вещества в растворе, если известна масса растворенного вещества и масса раствора.
- 4 Вычисление массы растворителя и массы растворенного вещества по известной доле растворенного вещества и массе раствора.
- 5 Вычисление массы определенного количества вещества.

- 6 Вычисление количества вещества (в молях), содержащегося в определенной массе вещества.
- 7 Вычисление молярной концентрации раствора, если известна масса растворенного вещества в определенном объеме раствора.
- 8 Вычисление относительных плотностей газообразных веществ.
- 9 Вычисление объема определенного количества газообразных веществ при нормальных условиях.
- 10 Вычисление массы газообразного вещества, занимающего определенный объем при нормальных условиях.
- 11 Вычисление объема определенной массы газообразного вещества при нормальных условиях.
- 12 Нахождение простейшей химической формулы вещества по массовым долям элементов.
- 13 Вычисление массы продукта реакции по известным массам исходных веществ, если одно из них взято в избытке.
- 14 Вычисление массы продукта реакции по известной массе одного из вступивших в реакцию веществ.
- 15 Вычисление объема газа, необходимого для реакции с определенным объемом другого газа.
- 16 Вычисление выхода продукта реакции в процентах от теоретически возможного.
- 17 Вычисление массы (объема) продукта реакции по известной массе (объему) исходного вещества, содержащего определенную долю примеси.
- 18 Установление молекулярной формулы газообразного вещества по продуктам сгорания.

# ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ВАРИАНТ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

## БИЛЕТ № 1

Вопрос 1: Стехиометрические законы: сохранения массы, постоянство состава. Их роль и современная трактовка.

Вопрос 2: При взаимодействии одного моля азота ( $N_2$ ) с тремя молями водорода ( $H_2$ ) образуется два моля аммиака ( $NH_3$ ) и выделяется 92 кДж теплоты. Составьте термохимическое уравнение этой реакции (все вещества, участвующие в реакции, — газообразные).

Вопрос 3: Образование растворов электролитов. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты.

Вопрос 4: ОВР (примеры). Важнейшие окисли и восстановители. Продукты восстановления бихромата калия и перманганата в зависимости от pH среды

Вопрос 5: Водород. Способы получения.

Вопрос 6: Понятие о скорости химических реакций.

Вопрос 7: Квантовое описание строения атома. Атомные орбитали и квантовые числа.

Вопрос 8: Ионное произведение воды. Водородный показатель.

Вопрос 9: Электролиз.

Вопрос 10: Типы химической связи. Ионная связь. Привести примеры образования ионной связи

#### 4. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

- 1 Габриелян О.С. Учебник для 8,9,10,11 классов – любой год издания.
- 2 Максименко О.О. Химия. Учебное пособие для поступающих в ВУЗы. – М.:Эксмо, 2003 и последующие года издания.
- 3 Репетитор по химии. Под ред. А.С.Егорова. – Феникс, Ростов-на-Дону. – 2014. и последующие года издания.
- 4 Неорганическая химия. Весь школьный курс в таблицах. – Минск, 2010.
- 5 Органическая химия. Весь школьный курс в таблицах. – Минск, 2009.
- 6 Дзудцова Д.Д., Бестаева Л.Б. Окислительно-восстановительные реакции. – М.:Дрофа, 2005.
- 7 Варавва Н.Э. Химия в схемах и таблицах. –Москва, 2015.
- 8 Хомченко Г.П., Хомченко И. Г. Сборник задач по химии для поступающих в ВУЗы. – Москва. – любой год издания.
- 9 Литвинова Т.Н. Сборник задач по общей химии. – М: Оникс, 2007.