

# ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В БАКАЛАВРИАТ «ОСНОВЫ ХИМИИ»

для поступающих на 1-й курс по результатам вступительных испытаний,  
проводимых университетом

---

## Структура вступительного испытания

### 1. Цель и задачи вступительного испытания

Экзамен проводится с целью выявления готовности абитуриента к обучению в бакалавриате по направлениям «Химия» и «Педагогическое образование».

Задачи вступительных испытаний: проверка понятийного аппарата и теоретических основ общей химии в рамках программы средней общеобразовательной школы.

### 2. Основные требования к уровню подготовки

Абитуриент, сдающий экзамен по основам химии, должен продемонстрировать знание основных теоретических вопросов химии и умение применять их для решения конкретных химических задач.

При ответах на вопросы теста экзаменуемый должен:

- знать основные законы и понятия химии.
- уметь давать сравнительную характеристику элементов по группам и периодам периодической системы Д. И. Менделеева;
- знать конкретные физические и химические свойства простых веществ и одноклассных соединений элементов;
- уметь анализировать зависимость свойств веществ от их состава и строения;
- на основании теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова экзаменуемый должен уметь давать характеристику каждого класса органических соединений: особенностей электронного и пространственного строения, закономерностей изменения свойств в гомологическом ряду, а также знать номенклатуру, виды изомерии, химические свойства;
- уметь решать типовые и комбинированные задачи по основным разделам химии.

### 3. Форма вступительного испытания и его процедура

Вступительное испытание проводится *в письменной форме с применением дистанционных технологий* по специально подготовленным вопросам (тест). В определенное расписанием время абитуриенты должны войти в личный кабинет и приступить к тестированию. Продолжительность вступительных 1,5 астрономических часа (90 минут). По окончании отведенного времени абитуриенты должны прикрепить необходимые для проверки файлы и закончить тестирование. Объявление итогов экзаменов происходит в соответствии с графиком оглашения результатов вступительных испытаний в бакалавриат.

### 4. Основное содержание

#### Теоретические основы химии

**Строение атома. Строение вещества.**

Атом. Состав атомных ядер. Изотопы. Химический элемент. Молекула. Простое вещество, сложное вещество, смесь веществ. Понятие об аллотропии и аллотропных модификациях.

Постоянство состава вещества. Закон сохранения массы, его значение в химии. Относительная атомная и относительная молекулярная масса. Моль. Молярная масса. Число Авогадро. Физические и химические явления. Валентность, степень окисления.

### ***Учение о периодичности. Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева***

Периодический закон химических элементов Д. И. Менделеева. Распределение электронов в атомах элементов первых четырех периодов. *s*-, *p*-, *d*-элементы. Строение периодической системы: малые и большие периоды, группы и подгруппы. Характеристика отдельных химических элементов главных подгрупп на основании положения в периодической системы и строения атома. Значение периодического закона для понимания научной картины мира, развития науки и техники.

### ***Химическая связь***

Виды химической связи. Ковалентная (полярная и неполярная) связь и способы ее образования. Длина и энергия связи. Понятие об электроотрицательности химических элементов. Степень окисления. Ионная связь и ее образование. Заряд иона. Металлическая связь. Типы кристаллических решеток. Модель гибридизации орбиталей.

### ***Химические реакции***

Типы химических реакций: реакции соединения, разложения, замещения, ионного обмена. Тепловой эффект химических реакций. Сохранение и превращение энергии при химических реакциях. Скорость химических реакций. Зависимость скорости от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры. Катализ и катализаторы. Обратимость химических реакций. Химическое равновесие и условия его смещения. Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители.

### ***Растворы. Электролитическая диссоциация***

Растворы. Растворимость веществ. Зависимость растворимости веществ от их природы, от температуры, давления. Тепловой эффект при растворении. Концентрация растворов. Значение растворов в промышленности, сельском хозяйстве, быту. Способы выражения концентраций растворов. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Электролитическая диссоциация неорганических и органических кислот, щелочей и солей. Электролиз водных растворов и расплавов солей.

## **Неорганическая химия**

***Оксиды, кислоты, основания, соли. Классификация, номенклатура, способы получения и свойства. Понятие об амфотерности. Генетическая связь между основными классами неорганических соединений.***

### ***Водород***

Физические и химические свойства. Взаимодействие с кислородом, металлами, оксидами металлов и органическими соединениями.

### ***Галогены***

Общая характеристика галогенов. Хлор. Физические, химические свойства. Реакции с неорганическими и органическими веществами. Получение хлора. Соединения хлора: хлороводород, хлориды, кислородсодержащие соединения.

### ***Подгруппа кислорода***

Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Кислород. Химические, физические свойства. Получение кислорода. Аллотропия. Применение кислорода. Сера, ее физические и химические свойства. Соединения серы: сероводород, сульфиды, оксиды серы, получение и свойства. Серная кислота, ее свойства, химические основы производства. Соли серной кислоты.

Вода. Физические, химические свойства. Кристаллогидраты. Значение воды в промышленности, сельском хозяйстве, быту, природе. Охрана водоемов от загрязнения.

### **Подгруппа азота**

Общая характеристика элементов главной подгруппы V группы. Азот. Соединения азота. Физические и химические свойства. Соединения азота: аммиак, соли аммония, оксиды азота, азотная кислота, соли азотной кислоты, физические и химические свойства. Производство аммиака.

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

### **Подгруппа углерода**

Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы. Физические и химические свойства.

Углерод, его аллотропные формы. Соединения углерода: оксиды, угольная кислота и ее соли. Кремний. Физические и химические свойства. Химические свойства соединений кремния; нахождение в природе и использование в технике.

### **Металлы**

Положение в периодической системе. Особенности строения атомов металлов. Металлическая связь. Характерные физические и химические свойства. Коррозия металлов.

Щелочные металлы. Общая характеристика на основе положения в периодической система Д. И. Менделеева. Соединения натрия, калия в природе, их применение.

Общая характеристика элементов главных подгрупп II и III групп периодической системы Д. И. Менделеева. Кальций, его химические свойства. Свойства соединений кальция и их нахождение в природе. Жесткость воды и способы ее устранения.

Алюминий. Характеристика алюминия и его соединений. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия.

Железо. Характеристика железа, оксидов, гидроксидов, солей железа (II, III). Природные соединения железа.

## **Органическая химия**

### **Строение органических соединений**

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

### **Предельные углеводороды**

Гомологический ряд предельных углеводородов, их электронное и пространственное строение ( $sp^3$ -гибридизация). Метан. Номенклатура, физические и химические свойства предельных углеводородов. Изомерия. Циклопарафины. Предельные углеводороды в природе.

### **Непредельные углеводороды**

Гомологический ряд этиленовых углеводородов. Двойная связь,  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи,  $sp^2$ -гибридизация. Физические свойства. Изомерия углеродного скелета и положения двойной связи. Номенклатура этиленовых углеводородов. Химические свойства. Получение углеводородов реакцией дегидрирования. Применение этиленовых углеводородов. Природный каучук, его строение и свойства.

Ацетилен. Тройная связь,  $sp$ -гибридизация. Гомологический ряд ацетилена. Номенклатура. Изомерия. Физические и химические свойства, применение ацетилена. Получение его карбидным способом и из метана.

### **Ароматические углеводороды**

Бензол, его электронное строение, химические свойства. Промышленное получение и применение бензола. Гомологи бензола. Взаимосвязь предельных, непредельных и ароматических углеводородов.

### **Спирты. Фенолы**

Спирты, их строение, химические свойства. Изомерия. Номенклатура спиртов. Химические свойства спиртов. Многоатомные спирты. Генетическая связь между углеводородами и спиртами.

Фенол, его строение. Физические и химические свойства фенола, сравнение со свойствами алифатических спиртов. Применение фенола.

#### **Альдегиды**

Альдегиды, их строение, химические свойства. Номенклатура. Особенности карбонильной группы. Получение и применение муравьиного и уксусного альдегидов.

#### **Карбоновые кислоты**

Гомологический ряд предельных одноосновных кислот, их строение. Карбоксильная группа, взаимное влияние карбоксильной группы и углеродного радикала. Номенклатура. Физические и химические свойства карбоновых кислот. Уксусная, пальмитиновая, стеариновая, олеиновая кислоты. Получение и применение карбоновых кислот.

#### **Сложные эфиры. Жиры**

Сложные эфиры. Строение, получение реакцией этерификации. Химические свойства. Жиры в природе, их строение и свойства. Синтетические моющие средства, их значение.

#### **Углеводы**

Глюкоза, ее строение, химические свойства, роль в природе. Сахароза, ее гидролиз. Крахмал и целлюлоза, их строение, химические свойства, роль в природе. Применение целлюлозы и ее производных. Понятие об искусственных волокнах.

#### **Амины. Аминокислоты**

Амины как органические основания. Строение аминов. Взаимодействие с водой и кислоты. Анилин. Получение анилина из нитробензола. Практическое значение анилина.

Аминокислоты. Строение, химические особенности, изомерия аминокислот.  $\gamma$ -аминокислоты, их значение в природе. Синтез пептидов, их строение. Понятие об азотсодержащих гетероциклических соединениях на примере пиридина и пиррола.

#### **Белки. Нуклеиновые кислоты**

Строение, структура и свойства белков. Успехи в изучении и синтезе белков. Значение микробиологической промышленности. Нуклеиновые кислоты, строение нуклеотидов. Принцип комплементарности в построении двойной спирали ДНК. Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности клетки.

#### **Высокомолекулярные соединения**

Общие понятия химии высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации, средняя молекулярная масса. Полимеризация, поликонденсация. Линейная и разветвленная структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от их строения.

### **5. Критерии оценки экзаменационных работ по основам химии**

Экзаменационная работа по основам химии состоит из 30 тестовых заданий. Все задания объединены в четыре группы:

- **задания с выбором ответа, не предполагающие проведения расчетов и написания химических уравнений (7 заданий) и задания с выбором ответа (11 заданий)**, требующие написания химических формул, химических уравнений, проведения простейших расчетов. Правильное решение каждого задания в зависимости от уровня сложности оценивается от 2 до 3 баллов.

Задание считается **выполненным верно**, если указан номер правильного ответа.

Задание считается **невыполненным**, если:

- указан номер неправильного ответа;
- указаны номера двух и более ответов, в том числе правильного;
- номер ответа не указан.

- **задания, требующие краткого ответа (10 заданий)**. Правильные ответы оцениваются по 4 балла.

– задания с развернутым ответом (2 задания). Правильное решение каждого задания оценивается 10 баллами.

Критерием оценки данного типа заданий является соответствие элементам содержания, которые представлены в образце верного ответа (ключе).

Для каждого задания этого типа в ключе представляется модель ответа и шкала, по которой каждый из элементов содержания ответа (составление уравнения химической реакции, определение количеств веществ, расчет массы вещества и т.п.) оценивается в определенное количество баллов.

Абитуриент может получить за выполнение задания не только максимальную оценку, но и меньшую (неполный балл) в зависимости от полноты и правильности представленного ответа. Элементы не отраженные в ключе, но представленные в ответе абитуриента не оцениваются (например, в ответе дополнительно приведены уравнения реакции, осуществлены расчеты не соответствующие вопросу задания).

Результаты выполнения экзаменационной работы оцениваются по 100-балльной системе. Максимальное количество баллов, выставяемых за экзаменационную работу – 100.

### **6. Список рекомендуемой литературы**

1. Габриелян О. С. Химия, 9 класс. – М., Издания разных лет.
2. Габриелян О. С. Химия, 8 класс. – М., Издания разных лет.
3. Габриелян О. С. Химия, 10 класс – М., Издания разных лет.
4. Габриелян О. С., Лысова Г. Г. Химия, 11 класс. – М., Издания разных лет.
5. Цветков Л. А. Органическая химия, 10-11 классы. – М., Издания разных лет.
6. Гара Н.Н., Кузнецова Н.Е., Титова И.М. Химия. 8 класс – М, Издания разных лет.
7. Гара Н.Н., Кузнецова Н.Е., Титова И.М. Химия. 9 класс – М, Издания разных лет.
8. Гара Н.Н., Кузнецова Н.Е., Титова И.М. Химия. 10 класс – М, Издания разных лет.
9. Злотников Э.Г., Толетова М.К. Химия. ЕГЭ. Сдаем без проблем! – СПб, Издания разных лет.
10. Кузьменко Н. Е., Еремин В. В., Попков В. А. Начала химии: для поступающих в вузы. 16-е изд., доп. и перераб. М.: «Лаборатория знаний», 2016. – 704 с.
11. 100 баллов по химии. Полный курс для поступающих в вузы. Под ред. В. В. Негребецкого. 3-е изд. М.: «Лаборатория знаний», 2020. – 480 с.
12. Лидин Р. А., Молочко В. А., Андреева Л. Л. Химические свойства неорганических веществ: учебное пособие. 7-е изд., стер. М.: «Аргмак-медиа», 2019. – 480 с.
13. Лебедев Ю. А. и др. Химия. Задачник: учебное пособие для среднего профессионального образования. Под общ. ред. Г. Н. Фадеева. М.: Издательство «Юрайт», 2021. – 236 с.
14. Хаханина Т. И., Осипенкова Н. Г. Органическая химия: учебное пособие для СПО. М.: Издательство «Юрайт», 2020. – 396 с.
15. Гаршин А. П. Органическая химия в рисунках, таблицах, схемах: учебное пособие для СПО. 3-е изд., испр. и доп. М.: Издательство «Юрайт», 2021. – 240 с.

### **Авторы-составители:**

К.х.н., доцент кафедры неорганической химии А.Н. Борисов

К.т.н., доцент кафедры неорганической химии В.В. Горбунова.