

## Программа вступительного испытания

**ХИМИЯ****1. Общие положения**

**1.1.** Настоящая программа определяет содержание, структуру, форму проведения, систему оценивания и порядок подготовки абитуриентов к вступительному испытанию, проводимому Университетом БРИКС самостоятельно.

**1.2.** Конкретное предметное наполнение формируется на основе настоящей программы и утверждённой предметной области соответствующего направления.

**1.3.** Вступительное испытание проводится в письменной (в компьютерной) форме и направлено на проверку уровня знаний, умений и способности к аналитическому рассуждению, необходимых для освоения выбранной образовательной программы.

**1.4.** Язык проведения испытания: русский.

**2. Цели и задачи вступительного испытания**

**Цель** — объективная оценка готовности абитуриента к обучению по выбранному направлению подготовки.

**Задачи:**

- проверить владение базовым понятийным аппаратом предметной области;
- оценить умение применять знания для решения типовых задач;
- выявить способность к анализу, обобщению, аргументации и формулированию обоснованных выводов;
- обеспечить равные и прозрачные условия для всех абитуриентов.

**3. Структура и регламент вступительного испытания**

**Продолжительность испытания — 90 минут.**

Часть	Тип заданий	Кол-во	Балл за задание	Максимум
<b>Часть А</b>	Вопросы с выбором одного верного ответа	20	0 или 2	40
<b>Часть В</b>	Вопросы с кратким открытым ответом	10	0 или 3	30
<b>Часть С</b>	Задания с развёрнутым аналитическим рассуждением	5	от 0 до 6	30
<b>Итого</b>		<b>35</b>		<b>100</b>

**Рекомендуемое распределение времени:**

- Часть А — до 25 минут (≈1–1,5 мин на вопрос);
- Часть В — до 25 минут (≈2–2,5 мин на вопрос);
- Часть С — до 35 минут (≈7 мин на задание);
- 5 минут — резерв на проверку и перенос ответов.

**4. Описание частей и требования к заданиям**

### Часть А. Тестовые задания с выбором одного верного ответа (20 заданий)

- Каждое задание содержит формулировку вопроса и **4 варианта ответа**, из которых **только один верный**.
- Проверяют знание фактов, определений, базовых закономерностей, умение распознавать и классифицировать.
- Оценивание: **2 балла** за верный ответ, **0 баллов** — за неверный, несколько отмеченных или отсутствующий ответ.
- Частичное оценивание не предусмотрено.

### Часть В. Задания с кратким открытым ответом (10 заданий)

- Ответом служит **одно слово** (термин, понятие, имя, число, дата, формула в краткой записи).
- Проверяют точное владение терминологией и умение восстановить недостающий элемент.
- Оценивание: **3 балла** за точный ответ, **0 баллов** — за неточный или отсутствующий.

### Часть С. Задания с развёрнутым аналитическим рассуждением (5 заданий)

- Требуют построения логически связного рассуждения: анализа условия, применения знаний, аргументации и формулировки вывода.
- Проверяют способность мыслить системно, обосновывать позицию, работать с данными/источниками/моделями.
- Оценивание — по критериям, **от 0 до 6 баллов** за каждое задание (см. раздел 5).

### 5. Критерии оценивания заданий Части С (0–6 баллов)

Каждое аналитическое задание оценивается по четырём критериям:

Критерий	Содержание	Макс. балл
<b>К1. Понимание условия и постановка</b>	верно выделена суть задачи/проблемы, определены данные и искомое	1
<b>К2. Корректность подхода</b>	выбран верный метод, модель, теоретическая основа	2
<b>К3. Логика и аргументация</b>	рассуждение последовательно, непротиворечиво, аргументировано	2
<b>К4. Вывод</b>	сформулирован обоснованный и точный итоговый вывод	1
<b>Итого</b>		<b>6</b>

### Шкала качества рассуждения:

- **6** — полное, безошибочное, логически завершённое рассуждение;
- **4–5** — верное по сути с незначительными недочётами;
- **2–3** — частично верное, с пробелами в логике или ошибками;
- **1** — отдельные верные элементы без целостного решения;
- **0** — ответ отсутствует, неверен или не относится к заданию.

### 6. Итоговое оценивание

**6.1.** Максимальная сумма за испытание — **100 баллов**.

**6.2.** Итоговый балл = сумма баллов Частей А, В и С.

**6.3.** Минимальный (пороговый) балл, подтверждающий успешное прохождение испытания, устанавливается правилами приёма Университета (рекомендуемое значение — не ниже **60 баллов**).

### 7. Рекомендации абитуриенту по подготовке

1. Изучить разделы настоящей программы и приложение по выбранному направлению.
2. Систематизировать понятия и термины (Часть В требует точных формулировок одним словом).
3. Отработать решение типовых тестовых заданий на время (Часть А — скорость и точность).
4. Тренировать письменное аргументированное рассуждение по критериям К1–К4 (Часть С).
5. Выполнить пробное испытание в условиях лимита 90 минут.

**Рекомендуемая стратегия на испытании:**

- сначала ответить на простые вопросы Частей А и В, затем перейти к Части С;
- не оставлять задания Части А без ответа (штрафа за неверный ответ нет — отметить наиболее вероятный вариант);
- в Части С обязательно записывать ход рассуждения, а не только итог — баллы начисляются за логику и аргументацию.

**8. Тематическое содержание вступительного испытания**

**1. Теоретические основы химии**

1.1. Основные понятия и законы химии

Предмет химии. Вещество. Атомы и молекулы.

Химический элемент. Простые и сложные вещества. Аллотропия.

Относительная атомная и молекулярная масса. Количество вещества. Моль. Постоянная Авогадро. Молярная масса.

Закон сохранения массы веществ. Закон постоянства состава.

Закон Авогадро и следствия из него. Молярный объём газа.

Валентность и степень окисления.

1.2. Строение атома и Периодический закон

Современные представления о строении атома. Состав атомных ядер. Изотопы.

Электронная оболочка. Энергетические уровни и подуровни. Атомные орбитали.

Электронные конфигурации атомов элементов (s-, p-, d-элементы).

Периодический закон и Периодическая система Д. И. Менделеева.

Закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам (радиус атома, электроотрицательность, металлические и неметаллические свойства).

1.3. Химическая связь и строение вещества

Виды химической связи: ковалентная (полярная и неполярная), ионная, металлическая, водородная.

Механизмы образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный).

Степень окисления и валентные возможности атомов.

Кристаллические решётки (ионные, атомные, молекулярные, металлические).

Зависимость свойств веществ от типа связи и строения.

**2. Химические реакции**

2.1. Классификация и закономерности

Классификация химических реакций (соединения, разложения, замещения, обмена; экзо- и эндотермические; обратимые и необратимые).

Тепловой эффект реакции. Термохимические уравнения.

Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость. Катализ.

Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.

2.2. Растворы и электролитическая диссоциация

Растворы. Растворимость. Способы выражения концентрации (массовая доля, молярная концентрация).

Электролитическая диссоциация кислот, оснований, солей.

Сильные и слабые электролиты. Степень диссоциации.

Реакции ионного обмена и условия их протекания.

Водородный показатель (рН). Гидролиз солей.

2.3. Окислительно-восстановительные реакции

Окислитель и восстановитель. Процессы окисления и восстановления.

Составление уравнений ОВР методом электронного баланса.

Электролиз растворов и расплавов.

Электрохимический ряд напряжений металлов.

### **3. Неорганическая химия**

#### 3.1. Основные классы неорганических соединений

Оксиды (основные, кислотные, амфотерные, несолеобразующие). Свойства и получение.

Кислоты. Классификация и химические свойства.

Основания. Щёлочи и нерастворимые основания. Амфотерные гидроксиды.

Соли (средние, кислые, основные). Свойства и способы получения.

Генетическая связь между классами неорганических соединений.

#### 3.2. Металлы

Общая характеристика металлов. Положение в Периодической системе.

Физические и химические свойства металлов. Способы получения.

Щелочные и щёлочноземельные металлы. Соединения натрия, калия, кальция, магния.

Жёсткость воды и способы её устранения.

Алюминий и его соединения. Амфотерность.

Железо и его соединения. Оксиды и гидроксиды железа (II) и (III). Сплавы.

Коррозия металлов и способы защиты.

#### 3.3. Неметаллы

Общая характеристика неметаллов.

Водород. Вода. Пероксид водорода.

Галогены и их соединения. Хлороводород, соляная кислота.

Кислород, сера и их соединения. Серная кислота, сульфаты.

Азот, фосфор и их соединения. Аммиак, азотная кислота, нитраты, фосфорная кислота.

Углерод, кремний и их соединения. Оксиды углерода, угольная кислота, карбонаты. Кремниевая кислота, силикаты.

### **4. Органическая химия**

#### 4.1. Теоретические основы

Теория химического строения органических соединений А. М. Бутлерова.

Изомерия и гомология. Гомологические ряды.

Типы химических связей в молекулах органических веществ. Гибридизация ( $sp^3$ ,  $sp^2$ ,  $sp$ ).

Классификация и номенклатура органических соединений.

Типы реакций в органической химии (замещения, присоединения, отщепления, полимеризации).

#### 4.2. Углеводороды

Предельные углеводороды (алканы). Строение, свойства, получение.

Непредельные углеводороды (алкены, алкадиены, алкины).

Циклоалканы.

Ароматические углеводороды (арены). Бензол и его гомологи.

Природные источники углеводородов (нефть, природный газ, уголь).

#### 4.3. Кислородсодержащие органические соединения

Спирты (предельные одноатомные и многоатомные). Фенол.

Альдегиды и кетоны.

Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Реакция этерификации.

Жиры.

Углеводы (глюкоза, сахароза, крахмал, целлюлоза).

#### 4.4. Азотсодержащие органические соединения

Амины.

Аминокислоты. Белки.

Понятие о нуклеиновых кислотах.

#### 4.5. Высокомолекулярные соединения

Реакции полимеризации и поликонденсации.

Пластмассы, каучуки, волокна.

### **5. Химия и расчётные задачи**

Вычисления по химическим формулам (массовая доля элемента, вывод формулы вещества).

Расчёты по уравнениям реакций (масса, объём, количество вещества).

Вычисления с использованием понятий «избыток» и «недостаток».

Расчёты по уравнениям с участием газов.

Задачи на растворы (массовая доля, молярная концентрация).

Задачи с использованием доли выхода продукта реакции.

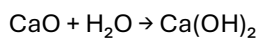
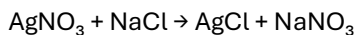
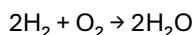
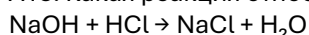
Задачи на смеси и определение состава.

## 9. Образцы заданий

### **ЧАСТЬ А. Вопросы с выбором одного верного ответа (20 заданий по 2 балла)**

- A1. Сколько протонов содержится в ядре атома натрия (Na)?  
1) 11 2) 23 3) 12 4) 1
- A2. Какова электронная конфигурация внешнего слоя атома кислорода?  
1)  $2s^2 2p^2$  2)  $2s^2 2p^4$  3)  $2s^2 2p^6$  4)  $2s^2 2p^3$
- A3. Какой тип химической связи в молекуле NaCl?  
1) ковалентная неполярная 2) ковалентная полярная 3) ионная 4) металлическая
- A4. Чему равна молярная масса воды ( $H_2O$ )?  
1) 16 г/моль 2) 18 г/моль 3) 20 г/моль 4) 2 г/моль
- A5. К какому классу соединений относится вещество  $H_2SO_4$ ?  
1) основание 2) кислота 3) соль 4) оксид
- A6. Какое вещество является щёлочью?  
1)  $Cu(OH)_2$  2) NaOH 3)  $Fe(OH)_3$  4)  $Al(OH)_3$
- A7. Степень окисления серы в соединении  $SO_3$  равна:  
1) +2 2) +4 3) +6 4) -2
- A8. Какой газ выделяется при взаимодействии цинка с соляной кислотой?  
1) кислород 2) водород 3) хлор 4) углекислый газ
- A9. Реакция  $CaCO_3 \rightarrow CaO + CO_2$  является реакцией:  
1) соединения 2) разложения 3) замещения 4) обмена
- A10. Сколько атомов содержится в 1 моль любого вещества (число Авогадро)?  
1)  $6,02 \cdot 10^{23}$  2)  $6,02 \cdot 10^{22}$  3)  $3,01 \cdot 10^{23}$  4)  $12 \cdot 10^{23}$
- A11. Какой элемент является галогеном?  
1) натрий 2) хлор 3) сера 4) кальций
- A12. Какая среда раствора, если  $pH = 3$ ?  
1) нейтральная 2) кислая 3) щелочная 4) определить нельзя
- A13. Какое из веществ является органическим?  
1)  $CO_2$  2)  $CH_4$  3) NaCl 4)  $H_2O$
- A14. Общая формула алканов:  
1)  $C_nH_{2n}$  2)  $C_nH_{2n+2}$  3)  $C_nH_{2n-2}$  4)  $C_nH_{2n-6}$
- A15. При электролитической диссоциации кислот образуются катионы:  
1) металла 2) водорода  $H^+$  3) гидроксид-ионы  $OH^-$  4) кислотного остатка
- A16. Какой металл наиболее активен?  
1) медь 2) железо 3) калий 4) серебро
- A17. Качественной реакцией на крахмал является взаимодействие с:  
1) йодом 2) лакмусом 3) известковой водой 4) гидроксидом меди(II)

A18. Какая реакция относится к окислительно-восстановительным?



A19. Изомеры — это вещества, имеющие:

одинаковый состав и строение

одинаковый состав, но разное строение

разный состав

одинаковую молярную массу, но разный состав

A20. Какой объём (при н. у.) занимает 2 моль газа?

22,4 л 2) 44,8 л 3) 11,2 л 4) 67,2 л

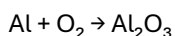
**ЧАСТЬ В. Вопросы с кратким открытым ответом  
(10 заданий по 3 балла)**

B1. Вычислите молярную массу серной кислоты  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (г/моль).

B2. Сколько молей содержится в 88 г углекислого газа  $\text{CO}_2$ ? ( $M = 44$  г/моль)

B3. Определите степень окисления азота в соединении  $\text{HNO}_3$ .

B4. Расставьте коэффициенты и укажите сумму всех коэффициентов в уравнении:



B5. Какой объём (л, при н. у.) занимают 3 моль кислорода  $\text{O}_2$ ?

B6. Вычислите массовую долю (%) кислорода в воде  $\text{H}_2\text{O}$ . ( $M(\text{H}_2\text{O}) = 18$  г/моль)

B7. Сколько атомов водорода содержится в молекуле этанола  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ?

B8. Напишите формулу соли, образованной катионом  $\text{Ca}^{2+}$  и анионом  $\text{Cl}^-$ .

B9. Какова масса (г) 0,5 моль гидроксида натрия  $\text{NaOH}$ ? ( $M = 40$  г/моль)

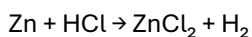
B10. Укажите формулу газа, который образуется при действии соляной кислоты на карбонат кальция  $\text{CaCO}_3$ .

**ЧАСТЬ С. Задания с развёрнутым аналитическим рассуждением  
(5 заданий по 6 баллов)**

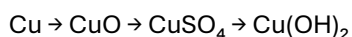
C1. Составьте уравнение реакции горения метана  $\text{CH}_4$  в кислороде. Расставьте коэффициенты. Вычислите, какой объём кислорода (при н. у.) потребуется для полного сгорания 1 моль метана.

C2. Дан раствор, содержащий 40 г гидроксида натрия  $\text{NaOH}$ . Вычислите количество вещества (моль) и число молекул  $\text{NaOH}$ . ( $M(\text{NaOH}) = 40$  г/моль;  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$ )

C3. Методом электронного баланса расставьте коэффициенты в схеме реакции, укажите окислитель и восстановитель:



C4. Осуществите цепочку превращений, напишите уравнения реакций:



Укажите тип каждой реакции.

С5. При взаимодействии 5,6 г железа с избытком серы получили сульфид железа(II) FeS. Вычислите массу образовавшегося сульфида железа. ( $M(\text{Fe}) = 56 \text{ г/моль}$ ,  $M(\text{FeS}) = 88 \text{ г/моль}$ )

## 10. Перечень рекомендуемой литературы

### **Основная (учебники):**

Габриелян О. С. Химия. 8 класс. 9 класс. — М.: Дрофа.

Габриелян О. С., Остроумов И. Г., Сладков С. А. Химия. 10–11 классы. — М.: Просвещение.

Рудзитис Г. Е., Фельдман Ф. Г. Химия. 8–11 классы. — М.: Просвещение.

Кузнецова Н. Е., Титова И. М., Гара Н. Н. Химия. 8–11 классы. — М.: Вентана-Граф.

### **Задачники и пособия для решения задач:**

Хомченко Г. П., Хомченко И. Г. Сборник задач по химии для поступающих в вузы. — М.: Новая Волна.

Хомченко И. Г. Сборник задач и упражнений по химии. — М.

Лидин Р. А. Сборник задач по неорганической химии. — М.

### **Справочные и углублённые пособия:**

Глинка Н. Л. Общая химия. — М.: КноРус.

Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии. — М.

Лидин Р. А. Химия. Справочник для старшеклассников и поступающих в вузы. — М.: АСТ.

Кузьменко Н. Е., Еремин В. В., Попков В. А. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы. — М.: Экзамен.

### **Тренировочные материалы:**

Доронькин В. Н. и др. Химия. Тематические тесты и тренировочные варианты для подготовки к экзамену.

Каверина А. А. и др. Сборники типовых экзаменационных вариантов по химии.