



---

---

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Уральский государственный экономический университет»  
(УрГЭУ)

---

---

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель приемной комиссии

  
Я.П. Силин

**ПРОГРАММА**  
**вступительных испытаний**  
**по предмету**

«Химия»

для поступающих на программы бакалавриата

Екатеринбург

Программа по химии составлена на основе Обязательного минимума содержания основных образовательных программ Федерального компонента государственных стандартов основного общего и среднего (полного) общего образования (приказ Министерства образования РФ от 05.03.2004 №1089 «Об утверждении федерального компонента Государственных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»).

## **ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ**

Абитуриентам необходимо показать знания основных законов и теоретических положений химии. Экзаменующийся должен уметь применять теоретические положения при рассмотрении свойств соединений важнейших классов неорганических и органических веществ; иллюстрировать зависимость свойств веществ от состава и строения; решать типовые расчетные задачи; знать физические, химические свойства и области применения важнейших соединений; понимать научные принципы химических производств.

На экзамене разрешается пользоваться следующими таблицами: «Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева», «Растворимость солей, кислот и оснований в воде», «Электрохимический ряд напряжений металлов». При решении расчетных задач можно пользоваться непрограммируемым калькулятором с возможностью вычисления тригонометрических функций ( $\cos$ ,  $\sin$ ,  $\text{tg}$ ).

Вступительное испытание проводится в форме тестирования. На выполнение экзаменационной работы отводится 1,5 часа (90 минут).

## **СТРУКТУРА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ, КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

Экзаменационная работа по химии включает 20 заданий по всем темам курса: «Химический элемент», «Химическая связь и строение вещества», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Методы познания веществ и химических реакций».

В заданиях с 1 -12 необходимо выбрать один правильный ответ из четырех предложенных и записать его в виде номера выбранного ответа. При работе с заданиями 13 -17 дайте ответ в виде последовательности четырех цифр. Задачи, предложенные в заданиях 18 - 20, необходимо решить, выбрать правильный ответ из четырех предложенных и записать его номер.

## **ОБЪЕМ ТРЕБОВАНИЙ**

### **Теория строения вещества**

Атомно-молекулярное учение. Атомы. Молекулы. Закон постоянства состава вещества. Закон сохранения массы, его значение в химии.

Химический элемент, простое вещество, сложное вещество.

Моль – единица количества вещества. Молярная масса. Закон Авогадро и молярный объем газа.

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

Открытие Д.И. Менделеевым периодического закона и создание периодической системы. Современная формулировка периодического закона. Малые и большие периоды, группы и подгруппы. Зависимость свойств элементов от положения в периодической системе.

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

### **Химическая связь**

Электроотрицательность и степени окисления химических элементов. Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь.

Вещества молекулярного и немолекулярного строения.

### **Химические реакции**

Классификация химических реакций в неорганической химии: реакции соединения, разложения, замещения, ионного обмена. Окислительно-восстановительные реакции. Расстановка коэффициентов в уравнениях реакций методом электронного баланса.

Скорость химических реакций. Зависимость скорости от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры. Катализ и катализаторы.

Обратимость химических реакций, химическое равновесие и условия его смещения. Тепловые эффекты химических реакций.

### **Растворы. Электролитическая диссоциация**

Растворы. Растворимость веществ. Выражение концентрации растворов.

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

Классификация и номенклатура неорганических веществ.

Характеристика химических свойств оксидов, гидроксидов, кислот, солей. Генетические связи неорганических веществ.

Гидролиз солей. Среда водных растворов. Индикаторы.

Электролиз расплавов и растворов.

### **Галогены**

Галогены, их общая характеристика. Соединения галогенов в природе, их применение. Хлор, его физические и химические свойства. Получение хлора в промышленности. Хлороводород, его получение, свойства. Соляная кислота и ее соли. Применение хлора и его соединений.

## **Подгруппа кислорода**

Общая характеристика элементов главной подгруппы VI группы. Кислород, его физические и химические свойства. Аллотропия. Получение кислорода в лаборатории и промышленности. Применение кислорода.

Сера, ее физические и химические свойства. Соединения серы: сероводород, оксиды серы (IV, VI). Серная кислота и ее свойства. Химические основы производства контактным способом. Качественные реакции.

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

## **Подгруппа азота**

Азот, его физические и химические свойства. Соединения азота. Аммиак, его физические и химические свойства. Производство аммиака. Азотная кислота. Химические особенности азотной кислоты. Соли азотной кислоты. Применение аммиака, азотной кислоты и ее солей. Качественные реакции.

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

## **Подгруппа углерода**

Общая характеристика элементов главной подгруппы IV группы. Углерод, его аллотропные формы. Физические и химические свойства углерода. Оксиды углерода (II, IV). Угольная кислота и ее соли. Качественные реакции.

Кремний. Соединения кремния в природе, их использование в технике.

## **Металлы**

Металлы, их положение в периодической системе. Особенности строения атомов металлов. Металлическая связь. Характерные физические и химические свойства металлов. Коррозия металлов.

Щелочные металлы, их характеристика на основе положения в периодической системе Д.И. Менделеева и строения атома. Соединения натрия, калия в природе, их применение. Калийные удобрения.

Общая характеристика элементов главных подгрупп II и III групп периодической системы Д.И. Менделеева.

Кальций, его соединения в природе. Жесткость воды и способы ее устранения.

Алюминий, характеристика элемента и его соединений на основе положения в периодической системе и строения атома. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Применение алюминия и его сплавов.

Железо, его оксиды, гидроксиды, зависимость их свойств от степени окисления железа; соли железа (II и III). Природные соединения железа. Сплавы железа – чугун и сталь. Производство чугуна и стали. Применение сплавов и соединений железа.

## **Строение органических соединений**

Основные положения теории химического строения А.М. Бутлерова. Зависимость свойств органических веществ от химического строения. Изомерия. Электронная природа химических связей в молекулах органических соединений. Понятие о свободных радикалах. Классификация и номенклатура органических соединений.

### **Предельные углеводороды**

Гомологический ряд предельных углеводородов, их электронное и пространственное строение ( $sp^3$ -гибридизация). Закономерности изменения физических свойств в гомологическом ряду. Химические свойства алканов. Радикальный механизм реакции галогенирования. Циклопарафины. Нахождение алканов и циклоалканов в природе.

### **Непредельные углеводороды**

Гомологический ряд этиленовых углеводородов. Двойная связь,  $sp^2$ -гибридизация. Физические свойства. Изомерия углеводородного скелета и положения двойной связи. Номенклатура этиленовых углеводородов. Химические свойства. Получение непредельных углеводородов. Применение этиленовых углеводородов.

Понятие о диеновых углеводородах. Природный каучук, его строение и свойства.

Ацетилен, особенности его строения ( $sp$ -гибридизация, тройная связь). Гомологический ряд ацетилена. Физические и химические свойства, применение ацетилена. Получение его карбидным способом и из метана. Качественные реакции.

### **Ароматические углеводороды**

Бензол, его электронное строение, химические свойства, получение и применение бензола.

### **Природные источники углеводородов**

Нефть, природный и попутный нефтяные газы, уголь. Фракционная перегонка нефти. Крекинг. Охрана окружающей среды при нефтепереработке.

### **Спирты. Фенолы**

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

Фенол, его строение, физические и химические свойства. Применение фенола. Охрана окружающей среды от промышленных отходов, содержащих фенол.

### **Альдегиды**

Альдегиды, их строение и химические свойства. Получение и применение муравьиного и уксусного альдегидов.

### **Карбоновые кислоты**

Гомологический ряд предельных одноосновных кислот, их строение. Карбоксильная группа, взаимное влияние карбоксильной группы и углеводородного радикала. Физические и химические свойства карбоновых

кислот. Муравьиная (ее особенности), уксусная, пальмитиновая, стеариновая, олеиновая кислоты. Получение и применение карбоновых кислот.

### **Сложные эфиры. Жиры**

Сложные эфиры: их строение, способы получения, нахождение в природе, применение. Химические свойства сложных эфиров. Реакция этерификации и ее особенности.

Жиры: их строение, физико-химическая характеристика, биологическое и пищевое значение жиров. Химические свойства жиров: гидролиз, омыление, гидрогенизация.

Синтетические моющие средства, их значение. Защита окружающей среды от загрязнения синтетическими моющими средствами.

### **Углеводы**

Нахождение углеводов в природе. Классификация углеводов.

Моносахариды. Глюкоза, ее строение, физические и химические свойства, роль в природе.

Дисахариды. Классификация. Строение и свойства. Сахароза, строение и свойства.

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

### **Амины. Аминокислоты**

Строение аминов. Взаимодействие аминов с водой и кислотами. Анилин. Получение анилина из нитробензола.

Аминокислоты, их строение, химические особенности. Синтез пептидов, их строение.

### **Белки**

Общая характеристика. Классификация белков. Структура (первичная, вторичная, третичная и четвертичная) и свойства белковой молекулы.

### **Расчетные задачи**

Объемные отношения газов и тепловой эффект в химических реакциях. Вычисления массы вещества по известной массовой доле и массе раствора. Расчеты массы вещества или объема газа по известному количеству другого вещества в реакциях.

Нахождение массы, объема или количества продукта по реагенту в недостатке, с примесями или в виде раствора.

Нахождение молекулярной формулы вещества.

### **Примерные задания**

1. Атому *аргона* в основном состоянии соответствует электронная конфигурация частицы

- 1)                       2)  $\text{Ca}^{2+}$                       3)                       4)  $\text{Na}^0$

2. В каком ряду химические элементы расположены в порядке возрастания их *атомного радиуса*?

- 1) Li, Na, K, Rb  
2) Sr, Ca, Mg, Be  
3) In, Ga, Al, B  
4) Sn, Ge, Si, C

3. Одинаковую степень окисления *хлор* имеет в каждом из двух соединений:

- 1)  и   
2)  и   
3) KCl и HClO  
4)  и

4. К *амфотерным оксидам* относится

- 1) CaO                      2) BeO                      3)  $\text{SO}_3$                       4)  $\text{Mn}_2\text{O}_7$

5. Наиболее активным *неметаллом* является

- 1) сера                      2) углерод                      3) фтор                      4) кремний

6. Соединение состава  $\text{K}_2\text{ЭO}_3$  образует каждый из двух элементов:

- 1) азот и сера  
2) углерод и фосфор  
3) углерод и сера  
4) азот и фосфор

7. *Оксид фосфора (V)* взаимодействует с каждым из двух веществ:

- 1)  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  и  $\text{KNO}_3$   
2)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  и  $\text{HNO}_3$   
3)  $\text{SiO}_2$  и  $\text{N}_2\text{O}_5$   
4) NaOH и MgO

8. Взаимодействие *карбоната калия с раствором серной кислоты* относят к реакциям

- 1) разложения                      2) обмена                      3) замещения                      4) соединения

9. *Гомологом гексана* является

- 1)                       2)                       3)                       4)

10. В молекуле *ацетилена*

- 1) 1  $\sigma$ -связь и 3  $\pi$ -связи  
2) 2  $\sigma$ -связи и 2  $\pi$ -связи  
3) 3  $\sigma$ -связи и 2  $\pi$ -связь  
4) 4  $\sigma$ -связи,  $\pi$ -связи нет

11. В схеме превращений



веществом «X» является

- 1) ацетат натрия    2) этанол                    3) ацетилен                    4) этаналь

**12. Ацетилен** в лаборатории можно получить при взаимодействии

- 1) углерода с водородом
- 2) карбида алюминия с водой
- 3) карбида кальция с водой
- 4) хлорметана с натрием

**13. Этановая кислота** может реагировать с каждым из двух веществ:

- 1) метанолом и серебром
- 2) гидроксидом меди (II) и этанолом
- 3) серебром и гидроксидом меди (II)
- 4) магнием и этаном

**14.** Верны ли следующие суждения о свойствах *глюкозы*?

- А. Раствор глюкозы проводит электрический ток.  
 Б. Для глюкозы характерна реакция брожения.
- 1) верно только А
  - 2) верно только Б
  - 3) верны оба суждения
  - 4) оба суждения неверны

**15.** Реакции *замещения* соответствует схема

- 1)  $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2$
- 3)  $\text{C}_2\text{H}_6 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2$
- 4)  $\text{CH}_4 + \text{Br}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{Br} + \text{HBr}$

**16.** Установите соответствие между названием соединения и его функциональной группой.

**НАЗВАНИЕ СОЕДИНЕНИЯ**

**ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ГРУППА**

- |                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| А) этиламин            | 1) карбоксильная группа |
| Б) пропионовая кислота | 2) нитрогруппа          |
| В) бутаналь            | 3) аминогруппа          |
| Г) глицерин            | 4) альдегидная группа   |
|                        | 5) гидроксильная группа |

А	Б	В	Г

**17.** Установите соответствие между *формулой соли и средой* ее водного раствора.

**ФОРМУЛА СОЛИ**

**СРЕДА РАСТВОРА**

- |                               |                |
|-------------------------------|----------------|
| А) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ | 1) нейтральная |
|-------------------------------|----------------|



Б)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

2) кислая

В)  $\text{KNO}_3$

3) щелочная

Г)  $\text{Li}_2\text{S}$

А	Б	В	Г

**18.** При взаимодействии цинка с раствором серной кислоты выделилось 2,24 л (н.у.) водорода. Вычислите массу растворенного металла в граммах. (В ответе запишите число с точностью до десятых.)

**Ответ:**

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. А.С. Егоров, Шацкая К.П., Иванченко Н.М. Репетитор по химии: учебное пособие для абитуриентов. - Феникс, 2017 г.
2. Р. А. Лидин, Л. Ю. Аликберова Химия. Справочник для старшеклассников и поступающих в вузы - АСТ-Пресс Книга, 2011 г.
3. Н. Е. Кузьменко, В. В. Еремин 2500 задач по химии с решениями для поступающих в вузы – М.: Экзамен, 2007 г.
4. Г.П. Хомченко. Пособие по химии для поступающих в ВУЗы - 4-е изд., испр. и доп. - Москва: Новая Волна, 2017 г. – 480

Председатель экзаменационной комиссии  
по предмету «Химия»

И.Ю. Калугина