



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

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебно-методическому комплексу

С.А. Упоров

28 октября 2022 г.

**ПРОГРАММА**  
**вступительного испытания**  
по предмету  
**«Химия»**

для поступающих на программы бакалавриата, программы специалитета  
2023-2024 учебный год

Екатеринбург

Программа вступительных испытаний составлена на основе Федерального компонента государственных стандартов общего и среднего (полного) общего образования по химии (базовый и профильный уровни) (Приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 №1089).

**Требования к уровню подготовки, проверяемому на вступительном экзамене по химии:**

1. Знать/понимать:

1.1. Смысл химических понятий

1.2. Основные законы химии

1.3. Общие свойства вещества различных классов

2. Уметь:

2.1. Составлять уравнения химических реакций

2.2. Выполнять расчеты по уравнениям химических реакций

2.3. Определять степень окисления элемента в вещества, составлять электронный баланс

Экзамен проводится в виде теста из 20 заданий разного уровня сложности с выбором одного варианта ответа из четырех предложенных. Задания уровня А оцениваются в 3 балла, задания уровня В оцениваются в 5 баллов, задания уровня С оцениваются в 7 баллов при выборе верного ответа. Если ответ неверный или отсутствует – абитуриент получает за задание 0 баллов. Максимально возможное количество баллов за экзамен – 100 баллов. Время проведения экзамена - 90 минут.

**Раздел 1. Теоретические основы химии**

Основные законы химии. Закон сохранения массы, закон постоянства состава, закон Авогадро. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева.

Строение вещества. Химическая связь и ее виды. Электроотрицательность. Валентность. Степень окисления. Водородная связь.

Взаимодействия веществ. Классификация органических и неорганических реакций. Реакции ионного обмена в водных растворах. Гидролиз органических и неорганических соединений. Водородный показатель рН. Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз. Обратимые реакции, химическое равновесие.

**Раздел 2. Неорганическая химия.**

Классы минеральных вещества. Кислоты, основания, оксиды и соли: их классификация, химические свойства и методы получения.

Металлы. Физические и химические свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Общая характеристика металлов щелочных и щелочноземельных металлов. Алюминий и его соединения. Амфотерность оксида и гидроксида алюминия. Железо как представитель *d*-элементов. Основные соединения железа (II) и (III). Медь, хром, марганец и их соединения.

Неметаллы. Положение неметаллов в периодической системе. Неметаллы – химические элементы и простые вещества. Физические и химические свойства неметаллов. Общая характеристика галогенов – химических элементов, простых веществ и их соединений. Химические свойства галогенов. Галогеноводороды. Кислородсодержащие соединения хлора.

Сера, оксиды серы (IV) и (VI), их получение и свойства. Сернистая кислота, сульфиты, серная кислота, сульфаты, сероводород, сульфиды. Особенности окислительных свойств серной кислоты.

Азот и его соединения: аммиак, соли аммония, оксиды азота, азотная и азотистая кислота. Особенности окислительных свойств азотной кислоты.

Фосфор: аллотропия, получение, химические свойства. Ортофосфорная кислота и три ряда её солей: фосфаты, гидрофосфаты и дигидрофосфаты.

Углерод, его свойства и его соединения: карбиды, оксиды. Угольная кислота и её соли.

Кремний и его соединения.

Окислительно-восстановительные реакции кислорода и водорода.

### **Раздел 3. Классы органических соединений.**

Алканы. Строение молекул алканов. Гомологический ряд. Номенклатура и изомерия. Физические свойства алканов. Химические свойства: горение, галогенирование, термическое разложение, изомеризация. Нахождение алканов в природе. Получение и применение алканов.

Алкены. Строение молекул. Физические свойства. Изометрия. Номенклатура. Химические свойства: реакция окисления, присоединения, полимеризации. Правило В.В.Марковникова. Способы получения этилена в лаборатории и промышленности.

Алкины. Строение молекул. Физические и химические свойства. Реакции присоединения и замещения. Получение. Применение.

Ароматические углеводороды (арены). Бензол и его гомологи. Строение, физические свойства, изомерия, номенклатура. Химические свойства.

Спирты. Классификация, номенклатура и изомерия спиртов. Химические свойства. Получение и применение спиртов.

Альдегиды и кетоны. Гомологический ряд предельных альдегидов. Номенклатура. Физические свойства. Химические свойства.

Карбоновые кислоты. Классификация. Одноосновные насыщенные карбоновые кислоты: гомологический ряд, номенклатура, строение. Физические и химические свойства карбоновых кислот.

Генетическая связь углеводов, спиртов, альдегидов и карбоновых кислот.

Амины. Классификация, состав, изомерия и номенклатура. Гомологический ряд. Строение. Физические и химические свойства аминов. Анилин.

## Пример экзаменационного билета для вступительного экзамена по химии

### Задания уровня А

1. Оксид марганца будет проявлять амфотерные свойства, если степень окисления марганца в оксиде равна  
А) +4  
Б) +2  
В) +7  
Г) +6
2. При взаимодействии 1 моля сульфата алюминия и 8 моль гидроксида натрия в водном растворе образуется  
А) Тетрагидроксоалюминат натрия  
Б) Гидроксид алюминия  
В) Метаалюминат натрия  
Г) Хлорид гидроксоалюминия
3. В ряду фенол – вода – изопропанол кислотные свойства  
А) ослабевают  
Б) усиливаются  
В) не изменяются  
Г) отсутствуют у всех названных веществ
4. Реакция этерификации возможна между  
А) Аланином и метанолом  
Б) Глицерином и этанолом  
В) Формальдегидом и метиламином  
Г) анилином и толуолом
5. Выберите раствор с самым низким значением рН  
А) Раствор сульфата алюминия  
Б) Раствор хлорида натрия  
В) Раствор сульфата калия  
Г) Раствор гидроксида калия
6. Водородные связи образуются между молекулами  
А) метанола  
Б) водорода  
В) метана  
Г) ацетона
7. Сокращенному ионному уравнению  $H^+ + OH^- \rightarrow H_2O$  соответствует химическая реакция между

- А) бромоводородной кислотой и гидроксидом цезия
- Б) Серной кислотой и гидроксидом бария
- В) Муравьиной кислотой и гидроксидом лития
- Г) Плавиковой кислотой и гидроксидом кальция

### Задания уровня В

8. Смешали равные объемы растворов соляной кислоты и гидроксида натрия. Концентрация каждого вещества в исходном растворе была 0,1 моль/л. В результате получился раствора, которые при добавлении лакмуса становится

- А) фиолетовым
- Б) красным
- В) синим
- Г) зеленым

9. Какой объём аммиака образуется при взаимодействии 20 л азота и 30 л водорода?

- А) 20 л
- Б) 50 л
- В) 10 л
- Г) 30 л

10. При упаривании 300 г 5%-го раствора сахарозы получены 245 г раствора. Массовую долю сахарозы в полученном растворе равна

- А) 6,1%
- Б) 12,2%
- В) 7,1 %
- Г) 5,5%

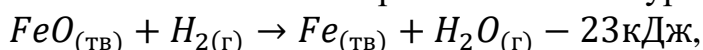
11. Раствор соляной кислоты с концентрацией 0,02 моль/л смешали с водой в равных объёмах. Для получившегося раствора рН равен

- А) 2
- Б) 1
- В) 0,01
- Г) 0,02

12. Какой объем хлора потребуется для хлорирования 7 литров бутана, если реакция идет до образования 2,2-дихлорбутана

- А) 14 л
- Б) 7 л
- В) 3,5 л
- Г) 2 л

13. В соответствии с термохимическим уравнением



для получения 700 г железа нужно затратить \_\_\_\_\_ тепла

- а) 287,5 кДж
- б) 700 кДж
- в) 23 кДж
- г) 230,5 кДж

### Задания уровня С

14. Вещество А содержит 9,3% углерода, 10,85% азота, 24,8% серы, 49,6% кислорода по массе. Известно, что вещество А получают восстановлением вещества В цинком в присутствии серной кислоты. Вещество В - это

- А) нитрометан
- Б) метиламин
- В) нитроэтан
- Г) гидросульфат метиламмония

15. Неизвестный алкадиен вступил в реакцию с бромоводородом. Молярная масса полученного дибромалкана оказалась в 4 раза больше, чем молярная масса исходного углеводорода. Неизвестный алкадиен – это изомер

- А) бутина
- Б) пропина
- В) изопрена
- Г) пентина

16. Углекислый газ, полученный при полном сгорании 0,02 моль алкана, дает 12 г осадка при взаимодействии с избытком известковой воды. Если известно, что этот алкан содержит один четвертичный атом углерода, то его название

- А) 2,2-диметилбутан
- Б) 2,3-диметилбутан
- В) 2 - метилбутан
- Г) 2,3 - диметилгексан

17. На полное сгорание 0,1 моль неизвестного алкана израсходовано 11,2 л кислорода (н.у.). Этим алканом является

- А) пропан
- Б) бутан
- В) метан
- Г) Этан

18. Газ, полученный при гидролизе нитрида кальция массой 14,8 г, пропустили через раствор серной кислоты объемом 100 мл ( $\rho = 1,176$  г/мл) с массовой долей кислоты 25%. Массовая доля соли в образовавшемся растворе равна

- А) 19 %
- Б) 28 %

- В) 11 %
- Г) 23 %

19. Навеску смеси гидрокарбонатов натрия и аммония массой 10 г прокаливали до тех пор, пока масса не перестала изменяться. Твердый остаток обработали водным раствором хлороводорода, при этом выделился газ объемом 1,12 л. Чему равна масса гидрокарбоната аммония в исходной смеси?

- А) 1,6 г
- Б) 8,4 г
- В) 4,9 г
- Г) 6,2 г

20. Твердое вещество, полученное при пропускании 11,2 л бурого газа через избыток горячей магниевой стружки, обработали водой. Выделившийся при обработке водой газ поглотили раствором соляной кислоты, масса раствора 100 г, доля кислоты 20%. Чему равна массовая доля кислоты в получившемся растворе?

- А) 1,6%
- Б) 1,8%
- В) 17%
- Г) 5.4%

### **Перечень учебной литературы:**

1. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. Для поступающих в вузы. Лаборатория знаний. 2018. - 704 с.
2. Хомченко Г.П. Пособие по химии для поступающих в вузы. Новая волна. 2018. - 480с.
3. Егоров А.С., Иванченко Н.М., Шацкая К.П., Репетитор по химии. Феникс. 2021. - 763с.
4. Открытый банк заданий ФИПИ: <https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege>