



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. Упров

28 октября 2022 г.

**ПРОГРАММА**  
**вступительного испытания**  
по предмету  
**«Химия (профильный курс)»**

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

Екатеринбург

## **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. 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.

### **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. - 480 с.
3. Егоров А.С., Иванченко Н.М., Шацкая К.П., Репетитор по химии. Феникс. 2021. - 763 с.
4. Открытый банк заданий ФИПИ: <https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege>

**Пример экзаменационного билета для вступительного экзамена по химии**

**Задания уровня А**

1. К кислотным оксидам относятся  
А) Оксид азота (IV) и оксид азота (V)  
Б) Оксид азота (II) и оксид азота (III)  
В) Оксид углерода (I) и оксид углерода (II)  
Г) Оксид хрома (VI) и оксид хрома (III)
2. Метан можно получить при взаимодействии  
А) Карбида алюминия и воды  
Б) Карбида кальция и воды  
В) Карбоната натрия и соляной кислоты  
Г) Карбоната кальция и воды
3. неполярная ковалентная связь присутствует в молекуле  
А) этана  
Б) метана  
В) аммиака  
Г) сероводорода
4. Максимально возможную степень окисления углерод проявляет в  
А) Гидрокарбонате натрия  
Б) Карбиде алюминия  
В) Карбиде кремния  
Г) Бутане
5. Реакция совместного гидролиза будет происходить при смешивании растворов  
А) Карбоната калия и сульфата алюминия  
Б) Сульфата калия и хлорида алюминия  
В) Сульфата алюминия и хлорида бария  
Г) Хлорида калия и сульфата алюминия
6. К амфотерным веществам относят  
А) аминокислоты  
Б) фенолы  
В) глицерин  
Г) амины
7. Из предложенного перечня выберите пару веществ, с каждым из которых реагирует оксид серы (IV).

- А) вода и гидроксид бария
- Б) хром и азот
- В) платина и кислород
- Г) углекислый газ и сероводород

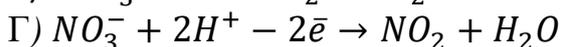
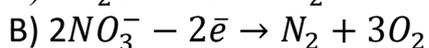
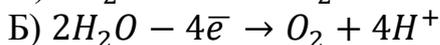
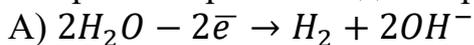
### Задания уровня В

8. В реакции  $KMnO_4 + HBr \rightarrow MnBr_2 + Br_2 + H_2O + KBr$

Коэффициент перед бромоводородом равен

- А) 16
- Б) 2
- В) 5
- Г) 15

9. При электролизе водного раствора нитрата калия схема процесса на катоде



10. При полном термическом разложении сухого нитрата железа (II) образовалась смесь газов общим объёмом 4,5 л. Объём диоксида азота в этой смеси равен

- А) 4 л
- Б) 2 л
- В) 3 л
- Г) 0,5 л

11. В пробирку с раствором соли X добавили несколько кусочков металла Y. В результате реакции наблюдали растворение кусочков металла Y и выделение другого металла.

Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию

- А) Сульфат меди и цинк
- Б) Нитрат цинка и медь
- В) Сульфат калия и цинк
- Г) Хлорид натрия и медь

12. При сгорании 1 л циклоалкана образуется 7 л углекислого газа. Этот циклоалкан называется

- А) диметилциклопентан
- Б) этилбензол
- В) стирол
- Г) циклогексан

13. При дегидратации 46 г этанола образуется

- А) 28 г этилена
- Б) 28 г оксида этилена
- В) 28 г этиленгликоля
- Г) 28 г диэтилового эфира

### Задания уровня С

14. Неизвестный алкин вступил в реакцию с бромоводородом. Молярная масса полученного дибромалкана оказалась в 4 раза больше, чем молярная масса исходного углеводорода. Неизвестный алкин - это

- А) бутин
- Б) этин
- В) пропин
- Г) пентин

15. При дегидратации некоторого количества одноатомного спирта образуется газообразный алкен, объём которого в 5 раз меньше объёма углекислого газа, образующегося при сгорании такого же количества спирта. Обсуждаемым спиртом является

- А) Амиловый спирт
- Б) Этиловый спирт
- В) Изопропиловый спирт
- Г) Бутанол

16. Газ, выделившийся при взаимодействии избытка концентрированной серной кислоты с 5,85 г сухого хлорида натрия, пропустили через раствор нитрата серебра массой 170 г с массовой долей соли 5%. Масса выпавшего при этом осадка равна

- А) 7,15 г
- Б) 5,85 г
- В) 14,30 г
- Г) 3,65 г

17. При окислении 7,95 г углеводорода образуется 9,15 г бензойной кислоты. Этим углеводородом является

- А) этилбензол
- Б) орто-ксилол
- В) толуол
- Г) кумол

18. Фосфор массой 6,2 г прореагировал при нагревании с избытком хлора. Полученный хлорид растворили в 700 г 20%-ного раствора гидроксида натрия. Массовая доля гидроксида натрия в полученном растворе равна

- А) 10%
- Б) 7%
- В) 5%
- Г) 15%

19. Аммиак объёмом 4,48 л (н. у.) пропустили через 400 г 4,9%-ного раствора ортофосфорной кислоты. В результате этой реакции образовалась соль массой

- А) 23 г
- Б) 28 г
- В) 32 г
- Г) 25 г

20. Гидрокарбонат натрия массой 33,6 г прокалили до постоянной массы. Твёрдый остаток растворили в избытке соляной кислоты. Получившийся при этом газ пропустили через 80 г 10%-го раствора гидроксида натрия. Массовая доля образовавшейся соли в растворе равна

- А) 19%
- Б) 25%
- В) 15%
- Г) 12%