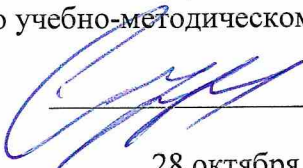




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Уральский государственный горный университет»  
(УГГУ)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебно-методическому комплексу

  
С.А. Упоров

28 октября 2021 г.

**ПРОГРАММА**  
**вступительного испытания**  
по предмету

**«Химия (профильный курс)»**

для поступающих на программы бакалавриата, программы специалитета  
2022-2023 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).

## **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.

### **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.

### 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>

### Пример экзаменационного билета для вступительного экзамена по химии

#### Задания уровня А

##### Задание 1

К кислотным оксидам относятся

- **Вариант ответа**

Оксид азота (IV) и оксид азота (V)

- **Вариант ответа**

Оксид азота (II) и оксид азота (III)

- **Вариант ответа**

Оксид углерода (I) и оксид углерода (II)

- **Вариант ответа**

Оксид хрома (VI) и оксид хрома (III)

##### Задание 2

Метан можно получить при взаимодействии

- **Вариант ответа**

Карбида алюминия и воды

- **Вариант ответа**

Карбида кальция и воды

- **Вариант ответа**

Карбоната натрия и соляной кислоты

- **Вариант ответа**

Карбоната кальция и воды

Задание 3

Неполярная ковалентная связь присутствует в молекуле

- **Вариант ответа**

этана

- **Вариант ответа**

метана

- **Вариант ответа**

аммиака

- **Вариант ответа**

сероводорода

Задание 4

Максимально возможную степень окисления углерод проявляет в

- **Вариант ответа**

Гидрокарбонате натрия

- **Вариант ответа**

Карбиде алюминия

- **Вариант ответа**

Карбиде кремния

- **Вариант ответа**

Бутане

Задание 5

Реакция совместного гидролиза будет происходить при смешивании растворов

- **Вариант ответа**

Карбоната калия и сульфата алюминия

- **Вариант ответа**

Сульфата калия и хлорида алюминия

- **Вариант ответа**

Сульфата алюминия и хлорида бария

- **Вариант ответа**

Хлорида калия и сульфата алюминия

Задание 6.

К амфотерным веществам относят

- Вариант ответа

аминокислоты

- Вариант ответа

фенолы

- Вариант ответа

глицерин

- Вариант ответа

амины

Задание 7

Из предложенного перечня выберите пару веществ, с каждым из которых реагирует оксид серы (IV).

- Вариант ответа

вода и гидроксид бария

- Вариант ответа

хром и азот

- Вариант ответа

платина и кислород

- Вариант ответа

углекислый газ и сероводород

### Задания уровня В

Задание 8

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

Коэффициент перед бромоводородом равен

- Вариант ответа

16

- Вариант ответа

2

- Вариант ответа

5

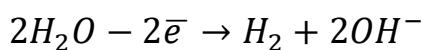
- Вариант ответа

15

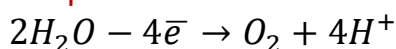
Задание 9

При электролизе водного раствора нитрата калия схема процесса на катоде

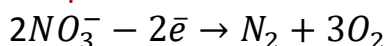
- Вариант ответа



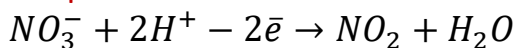
- Вариант ответа



- Вариант ответа



- Вариант ответа



### Задание 10

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

- Вариант ответа

4 л

- Вариант ответа

2 л

- Вариант ответа

3 л

- Вариант ответа

0,5 л

### Задание 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

- Вариант ответа

Сульфат меди и цинк

- Вариант ответа

Нитрат цинка и медь

- Вариант ответа

Сульфат калия и цинк

- Вариант ответа

Хлорид натрия и медь

### Задание 12

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

- Вариант ответа

диметилциклопентан

- Вариант ответа

этилбензол

- Вариант ответа

стирол

- Вариант ответа

циклогексан

Задание 13

При дегидратации 46 г этанола образуется

- Вариант ответа

28 г этилена

- Вариант ответа

28 г оксида этилена

- Вариант ответа

28 г этиленгликоля

- Вариант ответа

28 г диэтилового эфира

### Задания уровня С

Задание 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

- Вариант ответа

бутин

- Вариант ответа

этин

- Вариант ответа

пропин

- Вариант ответа

пентин

Задание 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

- Вариант ответа

Амиловый спирт

- Вариант ответа

Этиловый спирт

- Вариант ответа

Изопропиловый спирт

- Вариант ответа

Бутанол

#### Задание 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

- Вариант ответа

7,15 г

- Вариант ответа

5,85 г

- Вариант ответа

14,30 г

- Вариант ответа

3,65 г

#### Задание 17.

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

- Вариант ответа

этилбензол

- Вариант ответа

орто-ксилол

- Вариант ответа

толуол

- Вариант ответа

кумол

#### Задание 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

- Вариант ответа

10%

- Вариант ответа

7%

- Вариант ответа

5%

- Вариант ответа

15%

#### Задание 19

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

- Вариант ответа

23 г

- Вариант ответа

28 г

- Вариант ответа

32 г

- Вариант ответа

25 г

#### Задание 20

Гидрокарбонат натрия массой 33,6 г прокалили до постоянной массы. Твердый 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

- Вариант ответа

19%

- Вариант ответа

25%

- Вариант ответа

15%

- Вариант ответа

12%