

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

**И.о. декана химико-биологического  
факультета**

\_\_\_\_\_ **М.К.Дакиева**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ **2025 г.**

**ПРОГРАММА**

вступительных испытаний по химии для лиц, поступающих на обучение по  
образовательным программам высшего образования – программам  
бакалавриата, программам специалитета на базе среднего общего  
образования  
в 2025-26 учебном году

**Магас**

**2025**

Программу составили:

к.п.н., профессор кафедры химии

А.М. Саламов

старший преподаватель кафедры химии

М.А. Ялхороева

Программа утверждена на заседании кафедры химии

Протокол № 5 от «13» декабря 2024 г.

Зав. кафедрой химии

\_\_\_\_\_ А.М.Саламов

## **Оглавление**

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| 1. Пояснительная записка.....                    | 4  |
| 2. Критерии оценки вступительного испытания..... | 4  |
| 3. Содержание вступительного испытания .....     | 9  |
| 4. Рекомендуемая литература для подготовки.....  | 30 |
| 5. Интернет-ресурсы .....                        | 31 |

## **1. Пояснительная записка**

Программа вступительного испытания по химии для поступающих в ФГБОУ ВО «Ингушский государственный университет» составлена на основе федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования. Она включает все основные разделы общеобразовательной программы по химии, которыми должен владеть абитуриент.

Программа содержит описание форм вступительных испытаний, критерии оценки и шкалу оценивания, образцы заданий вступительного испытания, список рекомендуемой литературы для подготовки к вступительному испытанию.

Вступительный экзамен проводится в очной форме.

**Форма проведения вступительного испытания** — тестирование по аналогии с ЕГЭ.

На экзамене можно 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 разрешается пользоваться микрокалькулятором.

## **2. Критерии оценки вступительного испытания**

### **Часть 1**

За полный правильный ответ на каждое из заданий 27–28 ставится по 3 балла за каждое задание, за задание 29 – 4 балла; за неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый указал числа с заданной степенью

За полный правильный ответ на каждое из заданий 1–7, 11-15, 19-20 ставится 2 балла, если допущена 1 ошибка – 1 балл, за неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый дал правильный ответ в виде последовательности цифр.

За полный правильный ответ на каждое из заданий 8–9, 16-17, 21-26 ставится 4 балла, если допущена 1 ошибка – 1,5 балла, если допущены 2 ошибки – 1,0 балла, если допущены 3 ошибки – 0,5 балла, за неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый дал правильный ответ в виде последовательности цифр.

За полный правильный ответ на каждое из заданий 10 и 18 ставится 2 балла, если допущена 1 ошибка – 1 балл, за неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Задание считается выполненным верно, если экзаменуемый дал правильный ответ в виде последовательности цифр.

## **Часть 2**

За выполнение заданий 30 ставится от 0 до 3 баллов; задания 34 – от 0 до 4 баллов; задания 31 – от 0 до 4 баллов; задания 32 – от 0 до 5 баллов; задания 33 – от 0 до 4 баллов; задания 34 – от 0 до 4 баллов.

При наличии уравнений химических реакций, отражающих дополнительные/альтернативные химические превращения, не противоречащие условиям заданий, а также соответствующих им расчетов (в заданиях 33 и 34), экзаменатор оценивает правильность представленного экзаменуемым варианта решения в соответствии со шкалой и критериями оценивания.

### **Задание 30**

| <b>Критерии оценивания выполнения задания</b> | <b>Баллы</b> |
|-----------------------------------------------|--------------|
| Ответ правильный и полный:                    | 3            |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- определена степень окисления элементов, которые являются соответственно окислителем и восстановителем в реакции;</li> <li>- записаны процессы окисления и восстановления, и на их основе составлен электронный (электронно-ионный) баланс;</li> <li>- определены недостающие в уравнении реакции вещества, расставлены все коэффициенты.</li> </ul> |   |
| Допущена ошибка только в одном из перечисленных выше элементов ответа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 |
| Допущены ошибки в двух из перечисленных выше элементов ответа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1 |
| Все элементы ответа записаны неверно                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 0 |
| <i>Максимальный балл</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3 |

### Задание 31

| <b>Критерии оценивания выполнения задания</b> | <b>Баллы</b> |
|-----------------------------------------------|--------------|
| Правильно записаны четыре уравнения реакций   | 4            |
| Правильно записаны три уравнения реакций      | 3            |
| Правильно записаны два уравнения реакций      | 2            |
| Правильно записано одно уравнение реакций     | 1            |
| Все уравнения реакций записано неверно        | 0            |
| <i>Максимальный балл</i>                      | 4            |

### Задание 32

| <b>Критерии оценивания выполнения задания</b> | <b>Баллы</b> |
|-----------------------------------------------|--------------|
|-----------------------------------------------|--------------|

|                                             |   |
|---------------------------------------------|---|
| Правильно записаны пять уравнения реакций   | 9 |
| Правильно записаны четыре уравнения реакций | 8 |
| Правильно записаны три уравнения реакций    | 6 |
| Правильно записаны два уравнения реакций    | 4 |
| Правильно записано одно уравнение реакций   | 2 |
| Все элементы ответа записано неверно        | 0 |
| <i>Максимальный балл</i>                    | 9 |

### Задание 33

| Критерии оценивания выполнения задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Баллы |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <p>Ответ правильный и полный:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в ответе правильно записаны уравнения реакций, соответствующих условию задания;</li> <li>- правильно произведены вычисления, в которых используются необходимые физические величины, заданные в условии задания;</li> <li>- продемонстрирована логически обоснованная взаимосвязь физических величин, на основании которых проводятся расчеты;</li> <li>- в соответствии с условием задания определена искомая физическая величина.</li> </ul> | 4     |
| Допущена ошибка только в одном из перечисленных выше элементов ответа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 3     |
| Допущены ошибки в двух из перечисленных выше элементов ответа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2     |
| Допущены ошибки в трех из перечисленных выше элементов ответа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1     |

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| Все элементы ответа записаны неверно | 0 |
| <i>Максимальный балл</i>             | 4 |

**Примечание.** В случае, когда в ответе содержится ошибка в вычислениях, которая привела к неверному ответу, оценка за выполнение задания снижается только на 1 балл.

### Задание 34

| Критерии оценивания выполнения задания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Баллы |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <p>Ответ правильный и полный:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- правильно произведены вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы вещества;</li> <li>- записана молекулярная формула вещества;</li> <li>- записана структурная формула органического вещества, которая отражает порядок связи и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле в соответствии с условием задания;</li> <li>- записано уравнение реакции, на которую дается указание в условии задания, с использованием структурной формулы органического вещества.</li> </ul> | 4     |
| Допущена ошибка только в одном из перечисленных выше элементов ответа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3     |
| Допущены ошибки в двух из перечисленных выше элементов ответа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2     |
| Допущены ошибки в трех из перечисленных выше элементов ответа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1     |
| Все элементы ответа записаны неверно                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0     |
| <i>Максимальный балл</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4     |

Баллы, полученные за выполненные задания, суммируются, максимальный балл – **100** Минимальный проходной балл – **40**

### **3. Содержание вступительного испытания**

Программа вступительного испытания по химии для поступающих включает все основные разделы общеобразовательной программы по химии, которыми должен владеть абитуриент.

На вступительном испытании по химии абитуриент должен иметь четкое знание основных законов химии, определений, расчетных формул, предусмотренных программой; умение применять химическую символику и читать информацию, представленную в формулах, таблицах, графиках и диаграммах; химическими знаниями и навыками, предусмотренными программой, умение применять их при решении текстовых задач практического содержания.

Перечень тем, составляющих задания по химии

#### **1 Теоретические основы химии**

##### **1.1.Современные представления о строении атома**

Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырёх периодов: s-, p- и d-элементы. Электронная конфигурация атомов и ионов. Основное и возбуждённое состояния атомов. Электронная конфигурация атома. Основное и возбуждённое состояния атомов. Классификация химических элементов (s-,p-,d-элементы).

Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева с точки зрения электронного строения атомов. Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов.

##### **1.2. Периодический закон и Периодическая система химических элементов**

Закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева.

Общая характеристика металлов IA–IIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов. Характеристика переходных элементов (меди, цинка, хрома, железа) по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов. Общая характеристика неметаллов IVA–VIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов.

### **1.3. Химическая связь и строение вещества.**

Ковалентная химическая связь, её разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Виды химической связи (ковалентная, ионная, металлическая, водородная). Механизмы образования химической связи.

Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов.

Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решётки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения. Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решёток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решётки. Причины многообразия веществ.

### **1.4. Химическая реакция.**

Классификация химических реакций в неорганической и органической химии. Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Скорость реакции, её зависимость от различных факторов. Скорость реакции, её зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры, наличия катализатора. Роль катализатора в природе и промышленном производстве. Обратимые и

необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов. Обратимость реакций. Химическое равновесие и его смещение под действием различных факторов (концентрация реагентов или продуктов реакции, давление, температура) для создания оптимальных условий протекания химических процессов. Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах.

Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена. Реакции в растворах электролитов. pH раствора как показатель кислотности среды. Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная. Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах.

Окислительно-восстановительные реакции. Коррозия металлов и способы защиты от неё. Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии. Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот). Электролиз растворов и расплавов. Применение электролиза в промышленности.

## **2. Неорганическая химия**

2.1. Классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная).

2.2. Характерные химические свойства простых веществ – металлов: щелочных, щёлочноземельных, магния, алюминия; переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа). Окислительно-восстановительные свойства простых веществ – металлов главных и побочных подгрупп (медь, железо) и неметаллов: водорода, кислорода, галогенов, серы, азота, фосфора, углерода, кремния.

2.3. Характерные химические свойства простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния.

2.4. Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных.

2.5. Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов.

2.6. Характерные химические свойства кислот.

2.7. Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка)

2.8. Взаимосвязь различных классов неорганических веществ

### **3. Органическая химия**

3.1. Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Взаимное влияние атомов в молекулах.

Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Изомерия углеродного скелета и положения кратной связи в молекуле

3.2. Типы связей в молекулах органических веществ. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Радикал. Функциональная группа. Кратность химической связи. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры. Понятие о функциональной группе

3.3. Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная).

Принципы классификации органических соединений. Систематическая международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений.

3.4. Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и гомологов бензола, стирола).

Алканы. Строение молекулы метана. Гомологический ряд алканов. Гомологи. Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства (на примере метана и этана): реакции замещения (галогенирование), дегидрирования как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе. Горение метана как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Нахождение в природе и применение алканов. Понятие о циклоалканах.

Алкены. Строение молекулы этилена. Гомологический ряд алкенов. Химические свойства (на примере этилена): реакции присоединения (галогенирование, гидрирование, гидратация, гидрогалогенирование) как способ получения функциональных производных углеводородов, горения.

Полимеризация этилена как основное направление его использования.

Алкадиены и каучуки. Понятие об алкадиенах как углеводородах с двумя двойными связями. Полимеризация дивинила (бутадиена-1,3) как способ получения синтетического каучука.

Алкины. Строение молекулы ацетилена. Гомологический ряд алкинов.

Номенклатура. Химические свойства (на примере ацетилена): реакции присоединения (галогенирование, гидрирование, гидратация, гидрогалогенирование) как способ получения полимеров и других полезных продуктов. Горение ацетилена как источник высокотемпературного пламени для сварки и резки металлов.

Арены. Бензол как представитель ароматических углеводородов. Строение молекулы бензола. Химические свойства: реакции замещения (галогенирование) как способ получения химических средств защиты растений; присоединения (гидрирование) как доказательство непредельного характера бензола. Реакция горения.

3.5. Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Спирты. Классификация, номенклатура, изомерия спиртов. Метанол и этанол как представители предельных одноатомных спиртов. Химические свойства (на примере метанола и

этанола): взаимодействие с натрием как способ установления наличия гидроксогруппы, реакция с галогено-водородами как способ получения растворителей, дегидратация как способ получения этилена. Реакция горения: спирты как топливо. Этиленгликоль и глицерин как представители предельных многоатомных спиртов.

Фенол. Строение молекулы фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Химические свойства: взаимодействие с натрием, гидроксидом натрия, бромом.

3.6. Характерные химические свойства альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров

Альдегиды. Метаналь (формальдегид) и этаналь (ацетальдегид) как представители предельных альдегидов.

Карбоновые кислоты. Уксусная кислота как представитель предельных одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства (на примере уксусной кислоты): реакции с металлами, основными оксидами, основаниями и солями как подтверждение сходства с неорганическими кислотами. Реакция этерификации как способ получения сложных эфиров. Представление о высших карбоновых кислотах. Сложные эфиры и жиры. Сложные эфиры как продукты взаимодействия карбоновых кислот со спиртами. Гидролиз, или омыление жиров, как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла.

3.7. Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Важнейшие способы получения аминов и аминокислот. Аминокислоты и белки. Состав и номенклатура. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Пептидная связь. Биологическое значение аминокислот. Области применения аминокислот.

3.8. Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды).

Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Распознавание растительных жиров на основании их неопредельного характера.

Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. Химические свойства белков: гидролиз, денатурация. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков.

Углеводы. Классификация углеводов. Нахождение углеводов в природе. Глюкоза как альдегидоспирт. Брожение глюкозы. Сахароза. Гидролиз сахарозы. Крахмал и целлюлоза как биологические полимеры. Химические свойства крахмала и целлюлозы (гидролиз, качественная реакция с йодом на крахмал и её применение для обнаружения крахмала в продуктах питания). Применение и биологическая роль углеводов.

3.9. Взаимосвязь органических соединений.

#### **4. Расчёты по химическим формулам и уравнениям реакций**

Расчёты с использованием понятий «растворимость», «массовая доля вещества в растворе».

Расчёты объёмных отношений газов при химических реакциях.

Расчёты количества вещества, массы вещества или объёма газов по известному количеству вещества, массе или объёму одного из участвующих в реакции веществ.

Расчёты теплового эффекта реакции.

Расчёты массы (объёма, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).

Расчёты массы (объёма, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворённого вещества.

Установление молекулярной и структурной формул вещества.

Расчёты массовой или объёмной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Расчёты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

## 5. Демонстрационный вариант вступительного испытания по химии

### Часть 1

Ответами к заданиям 1-26 является последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в тексте работы. Цифры в ответах на задания 5, 10-12, 18, 19, 22-26 могут повторяться.

Для выполнения заданий 1-3 используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях 1-3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1) As    2) B    3) P    4) Al    5) N

1. Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов имеют электронную конфигурацию внешнего энергетического уровня  $ns^2np^1$ . Запишите в поле ответа номера, соответствующие выбранным элементам.

Ответ:

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в главной подгруппе одной группы. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения их электроотрицательности.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

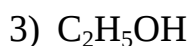
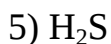
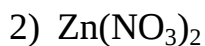
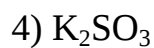
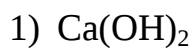
3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые образуют оксиды только со степенью окисления +3, и расположите их в порядке усиления кислотных свойств.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

4. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые имеют молекулярное строение.



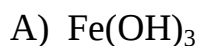
Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

5. Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой, к которому (-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

КЛАСС/ГРУППА



1) соль



2) основание



3) амфотерный гидроксид

4) оксид

5) кислая соль

Запишите в таблицу выбранные цифр под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
|   |   |   |

6. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых **бром не взаимодействует**.

- |                     |            |
|---------------------|------------|
| 1) гидроксид натрия | 4) водород |
| 2) хлорид калия     | 5) азот    |
| 3) иодид кальция    |            |

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

7. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с оксидом меди (II).

- |                            |                             |
|----------------------------|-----------------------------|
| 1) $\text{Na}_2\text{O}$   | 4) $\text{H}_2\text{SiO}_3$ |
| 2) $\text{K}_2\text{CO}_3$ | 5) $\text{CO}$              |
| 3) $\text{HNO}_3$          |                             |

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

8. С гидроксидом калия **не реагируют**

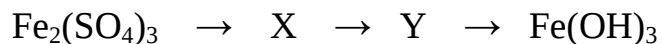
- |                            |                             |
|----------------------------|-----------------------------|
| 1) $\text{Al}_2\text{O}_3$ | 4) $\text{CuS}$             |
| 2) $\text{CO}_2$           | 5) $\text{K}_2\text{CrO}_4$ |
| 3) $\text{CuSO}_4$         |                             |

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

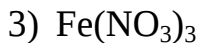
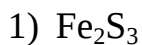
Ответ:

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

9. Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.



Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

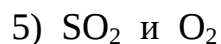
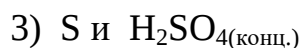
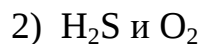
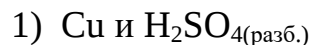
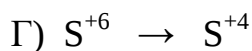
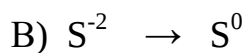
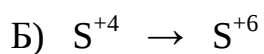
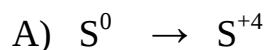
| X | Y |
|---|---|
|   |   |

10. Установите соответствие между изменением степени окисления серы в реакции и формулами веществ, которые вступают в эту реакцию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ

ОКИСЛЕНИЯ

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| A | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  |  |  |  |
|--|--|--|--|

**11.** Установите соответствие между простым веществами и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ

ВЕЩЕСТВА

РЕАГЕНТЫ

А) алюминий

Б) кислород

В) сера

Г) натрий

1) S,  $\text{HNO}_3$ <sub>(разб.)</sub>,  $\text{NaOH}$ <sub>(р-р)</sub>

2) Fe,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2$

3) HI, Fe,  $\text{P}_2\text{O}_3$

4)  $\text{CH}_3\text{OH}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ , Br

5)  $\text{CaCl}_2$ , KOH, HCl

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| А | Б | В | Г |
|   |   |   |   |

**12.** Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) органических соединений, к которому (-ой) оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ

ВЕЩЕСТВА

КЛАСС (ГРУППА)

ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

А) глицерин

Б) аланин

В) пропанол-1

1) альдегиды

2) аминокислоты

3) амины

#### 4) спирты

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В |
|---|---|---|
|   |   |   |

13. Из предложенного перечня выберите вещества, которые являются гомологами.

- 1)  $\text{CH}_3\text{NO}_2$  и  $\text{CH}_3\text{NH}_2$
- 2)  $\text{CH}_3\text{OH}$  и  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- 3)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$  и  $\text{CH}_3\text{OH}$
- 4)  $\text{CH}_3\text{Cl}$  и  $\text{CH}_3\text{Br}$
- 5)  $\text{CH}_3\text{CHO}$  и  $\text{C}_2\text{H}_5\text{COH}$

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

14. Из предложенного перечня выберите два ряда веществ, при взаимодействии каждого из которых с раствором перманганата калия будет наблюдаться изменение окраски раствора.

- 1) ацетилен, толуол, пропилен
- 2) хлорэтан, пропан, бензол
- 3) гексан, этилен, ацетилен
- 4) этан, этилен, ацетилен
- 5) пропиленбензол, 1,3-бутадиен, пропин

Запишите в поле ответа номера выбранных рядов веществ.

Ответ:

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

15. Бутен-1 (преимущественно) образуется при взаимодействии

- 1) бутанола-1 и конц.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (при  $t > 140^\circ\text{C}$ )
- 2) 2-хлорбутана со спиртовым раствором  $\text{KOH}$
- 3) 1-хлорбутана и водного раствора  $\text{NaOH}$
- 4) 1,2-дибромбутана и цинка (при нагревании)
- 5) Диметилацетилена с водородом

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ:

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

16. Из предложенного перечня выберите две реакции, которые можно использовать для получения метиламина.

- 1)  $\text{CH}_4$  и  $\text{HONO}_2$
- 2)  $\text{CH}_3\text{OH}$  и  $\text{N}_2$
- 3)  $\text{CH}_3\text{NO}_2$  и  $\text{H}_2$
- 4)  $[\text{CH}_3\text{NH}_3]\text{Cl}$  и  $\text{KOH}$
- 5)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$  и  $\text{NH}_3$

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ:

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

17. Задана следующая схема превращений веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1)  $\text{C}_2\text{H}_6$
- 2)  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- 3)  $\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$
- 5)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

| X | Y |
|---|---|
|   |   |

- 18.** Установите соответствие между названием вещества и продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с водой в присутствии катализатора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

А) бутен-1

1) фенол

Б) пропин

2) не взаимодействуют

В) бензол

3) бутанол-1

Г) бутан

4) ацетон

5) пропанол-2

6) бутанол-2

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| A | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

- 19.** Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ

ПРОДУКТ

ВЕЩЕСТВА

РЕАКЦИИ

А) акриловая кислота и хлоро-

1) этанол

- |                              |                             |
|------------------------------|-----------------------------|
| водород                      | 2) пропанол-1               |
| Б) пропановая кислота и хлор | 3) пропанол-2               |
| В) ацетальдегид и водород    | 4) 2-хлорпропановая кислота |
| Г) пропанон и водород        | 5) 3-хлорпропановая кислота |
|                              | 6) не взаимодействует       |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

**20.** К каким двум из перечисленных типов реакций относится взаимодействие цинка с хлоридом меди (II)?

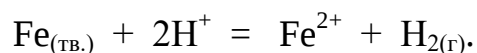
- 1) каталитическим
- 2) обратимым
- 3) обмена
- 4) замещения
- 5) окислительно-восстановительным

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакций.

Ответ:

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

**21.** Из предложенного перечня внешних воздействия выберите два воздействия, которые приводят к увеличению скорости химической реакции



- 1) увеличение концентрации ионов железа
- 2) добавление нескольких кусочков железа
- 3) уменьшение температуры

- 4) увеличение концентрации кислоты  
 5) использование порошкообразного железа

Запишите в поле ответа номера выбранных воздействий.

Ответ:

|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

**22.** Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на инертном электроде при электролизе её водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

ПРОДУКТ НА АНОДЕ

A)  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$

1)  $\text{H}_2$

Б)  $\text{LiBr}$

2)  $\text{O}_2$

В)  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$

3)  $\text{NO}_2$

Г)  $\text{KCl}$

4)  $\text{NO}$

5)  $\text{Cl}_2$

6)  $\text{Br}_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

**23.** Установите соответствие между формулой соли и типом гидролиза этой соли: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

ТИП ГИДРОЛИЗА

A)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

1) по катиону

Б)  $\text{CrCl}_3$

2) по аниону

В)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

3) по катиону и аниону

Г)  $\text{NaNO}_2$

4) гидролиз не происходит

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

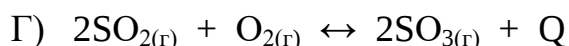
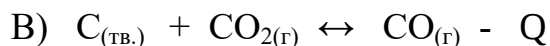
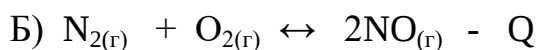
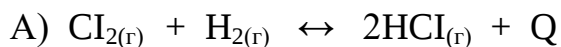
Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

24. Установите соответствие между уравнением реакции и направлением смещения положения химического равновесия при одновременном увеличении давления и понижении температуры: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

НАПРАВЛЕНИЕ  
СМЕЩЕНИЯ  
ХИМИЧЕСКОГО  
РАВНОВЕСИЯ



1) смещается в сторону продуктов реакции

2) смещается в сторону исходных веществ

3) не происходит смещения равновесия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

25. Установите соответствие между двумя веществами и признаком реакции, протекающей между ними к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА

ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- |                                     |                                       |
|-------------------------------------|---------------------------------------|
| А) $C_6H_5OH$ и $FeCl_3$            | 1) обесцвечивание раствора            |
| Б) $CH_3CH_2COOH$ и $Ca$            | 2) образование раствора синего цвета  |
| В) $CH_3-CH=CH-CH_3$ и $Br_2$ (p-p) | 3) выделение газа                     |
| Г) бутандиол-1,2 и $Cu(OH)_2$       | 4) появление фиолетового окрашивания  |
|                                     | 5) выпадение кирпично-красного осадка |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

**26.** Установите соответствие между веществами и областью его применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | ВЕЩЕСТВО           | ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ        |
|--------------------|---------------------------|
| А) стирол          | 1) получение полиэфиров   |
| Б) этиленгликоль   | 2) получение фенолов      |
| В) изопропилбензол | 3) производство маргарина |
| Г) синтез-газ      | 4) производство метанола  |
|                    | 5) получение пластмасс    |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

| А | Б | В | Г |
|---|---|---|---|
|   |   |   |   |

**Ответом к заданиям 27-29 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности**

**27.** Найдите массовую долю сульфата натрия в растворе, полученном добавлением 100 г воды к 250 г 15 %-ного раствора соли.

Ответ \_\_\_\_\_%. (Запишите число с точностью до сотых.)

**28.** Какой объем хлора (н.у.) теоретически вступает в реакцию с 56 л (н.у.) водорода?

Ответ \_\_\_\_\_%. (Запишите число с точностью до целых.)

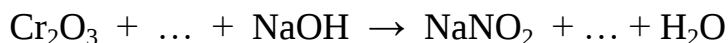
**29.** Сколько граммов карбоната кальция растворили в азотной кислоте, если объем выделившегося газа равен 5,6 л (н.у.)?

Ответ \_\_\_\_\_%. (Запишите число с точностью до целых.)

## **Часть 2**

**Для записи ответов на задания 30-34 используйте чистый лист. Запишите сначала номер задания (30, 31 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.**

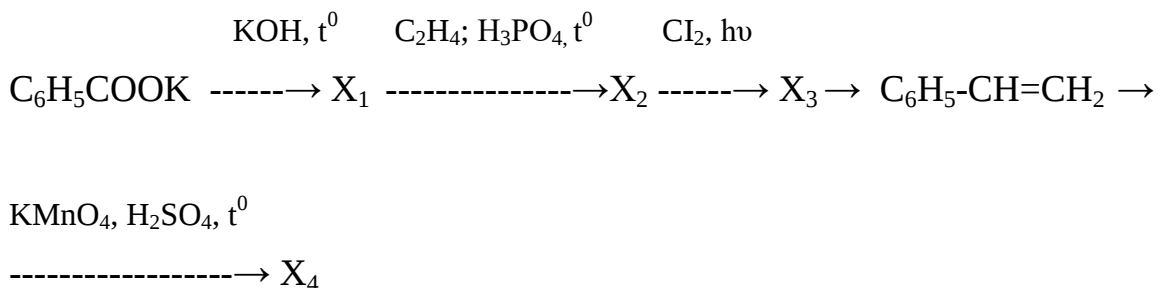
**30.** Используйте метод электронного баланса, составьте уравнение реакции



Определите окислитель и восстановитель

**31.** Малахит растворили в азотной кислоте. Выделившийся газ пропустили над раскаленным углем. Продукт реакции смешали с хлором и нагрели. Образовавшееся вещество пропустили через раствор гидроксида калия. Напишите уравнения четырех описанных реакций.

32. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

33. 51,2 г карбида кальция внесли в стакан, содержащий 405 мл раствора соляной кислоты с массовой долей 7 % (плотностью 1,03 г/мл). Сколько миллилитров 20 %-ной азотной кислоты (плотностью 1,10 г/мл) следует добавить к полученной смеси для её полной нейтрализации?

В ответе запишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

34. При прокаливании кальциевой соли карбоновой кислоты получили органическое вещество, содержащее 69,77 % углерода и 18,60 % кислорода.

На основании данных условия задачи:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества (указывайте единицы измерения искомых физических величин);
- 2) запишите молекулярную формулу органического вещества;
- 3) составьте структурную формулу исходного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле

- 4) напишите уравнение реакции получения этого вещества при прокаливании кальциевой соли карбоновой кислоты, используя структурную формулу вещества.

#### **4. Рекомендуемая литература для подготовки**

- 1 Начала химии: для поступающих в вузы/ Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин, В.А. Попов. – 16-е изд., доп. и перераб.-М.: Лаборатория знаний, 2016 – 704с.
- 2 Репетитор по химии / Егоров А.С., Иваненко Н.М.А.С.Егоров. Ростов-на-Дону. Изд-во: «Феникс», 2022.– 763 с.
- 3 Химия. Углубленный курс подготовки к ЕГЭ/ В. В. Ерёмин, Р.Л. Антипин. Изд-во: Эксмо, 2020 – 608 с.
- 4 Г.П.Хомченко. Пособие по химии для поступающих в вузы. Учебное пособие. Изд-е «Новая волна», 2020.– 480 с.
5. Сажнева Т.В., Доронькин В.Н. ЕГЭ. Химия. Большой справочник. Изд-во «Легион», 2022 – 560 с.
6. Белавин И.Ю., Сергеева В.П. ЕГЭ. 100 баллов по химии. Изд-во «Лаборатория знаний», 2022 – 256с.
7. Крышилович Е.В., Жуляева Т.А. Наглядная химия. Новый справочник школьника. Изд-во «Эксмо-Пресс, 2021 – 144с.
8. Островерхова Н.И. Химия в таблицах, наглядный справочник школьника. Изд-во «Эксмо-Пресс, 2021 – 32с.
9. Справочник в таблицах. Химия. 8– 11 классы. Изд-во «Айрис-пресс», 2016 – 32с.
10. Врублевский А.И. Химия. Весь школьный курс в таблицах, определениях и схемах. Изд-во «Попурри», 2020 – 384с.
11. Новошинского Н.Н., Новошинская Н.С. Органическая химия. Углубленный уровень, Изд-во «Русское слово», 2022 – 384 с.

12. Новошинского Н.Н., Новошинская Н.С. «Общая и неорганическая химия. 11 класс. Учебное пособие. Углубленный уровень». Изд-во «Русское слово», 2022 – 440 с.

13. Химия. Введение в предмет. 7 класс. Учебник 2021 / Лунин В.В, Ерёмин В.В. , Дроздов А.А. Изд-во «Просвещение», 2022 – 192с.

14. ЕГЭ-2022. Химия: типовые экзаменационные варианты: 30 вариантов Добротин Д.Ю., Молчалова Г.Н. Изд-во «Национальное образование», 2022 – 368с.

## **5. Интернет-ресурсы**

[www.pvg.mk.ru](http://www.pvg.mk.ru) (олимпиада «Покори Воробьевы горы»).

[www.hemi.wallst.ru](http://www.hemi.wallst.ru) (Образовательный сайт для школьников «Химия»).

[www.alhimikov.net](http://www.alhimikov.net) (Образовательный сайт для школьников).

[www.chem.msu.su](http://www.chem.msu.su) (Электронная библиотека по химии).

[www.enauki.ru](http://www.enauki.ru) (интернет-издание для учителей «Естественные науки»).

[www.1september.ru](http://www.1september.ru) (методическая газета «Первое сентября»).

[www.hvsh.ru](http://www.hvsh.ru) (журнал «Химия в школе»).

[www.hij.ru](http://www.hij.ru) (журнал «Химия и жизнь»).

[www.chemistry-chemists.com](http://www.chemistry-chemists.com) (электронный журнал «Химики и химия»).