

**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.....	8
4. Рекомендуемая литература для подготовки	30
5. Интернет-ресурсы	32

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 1–5, 10-13, 17-21, 25 ставится 2 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 6–9, 14-16, 22-24, 26-28 ставится 3 балла, если допущена 1 ошибка – 2 балла, 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 29 ставится от 0 до 4 баллов; 30 ставится от 0 до 4 баллов; задания 31 – от 0 до 4 баллов; задания 32 – от 0 до 5 баллов; задания 33 – от 0 до 6 баллов; задания 34 – от 0 до 8 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 29

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: • выбраны вещества, и записано уравнение окислительно-восстановительной реакции; • составлен электронный баланс, указаны окислитель и восстановитель	4
Правильно записан один элемент ответа	2
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

Задание 30

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный, содержит следующие элементы: • выбраны вещества, и записано молекулярное уравнение реакции - ионного обмена; • записаны полное и сокращённое ионные уравнения реакции	4
Правильно записан один элемент ответа	2
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	4

Задание 31

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
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

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Правильно записаны пять уравнения реакций	5
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 элементы ответа записано неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	5

Задание 33

Критерии оценивания выполнения задания	Баллы
Ответ правильный и полный: - правильно произведены вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы вещества; записана молекулярная формула вещества; - записана структурная формула органического вещества, которая отражает порядок связи и взаимное расположение заместителей и функциональных групп в молекуле в соответствии с условием задания; - записано уравнение реакции, на которую дается указание в условии задания, с использованием структурной формулы органического вещества.	6
Допущена ошибка только в одном из перечисленных выше элементов ответа	4
Допущены ошибки в двух из перечисленных выше элементов ответа	2
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	6

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
Ответ правильный и полный: - в ответе правильно записаны уравнения реакций, соответствующих условию задания; - правильно произведены вычисления, в которых используются необходимые физические величины, заданные в	8

условии задания; - продемонстрирована логически обоснованная взаимосвязь физических величин, на основании которых проводятся расчеты; - в соответствии с условием задания определена искомая физическая величина.	
Допущена ошибка только в одном из перечисленных выше элементов ответа	6
Допущены ошибки в двух из перечисленных выше элементов ответа	4
Допущены ошибки в трех из перечисленных выше элементов ответа	2
Все элементы ответа записаны неверно	0
<i>Максимальный балл</i>	8

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 гидроксигруппы, 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.

4. Демонстрационный вариант вступительного испытания по химии

Часть 1

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов:

1. S;
2. V;
3. Mg;
4. Al;
5. H.

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы **в данном ряду**.

1. Определите элементы, у атомов которых в основном состоянии все валентные электроны находятся только на s-подуровнях. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в порядке возрастания.

2. Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке

уменьшения их атомного радиуса. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые имеют одинаковую разность между значениями их высшей и низшей степеней окисления. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в порядке возрастания.

4. Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых присутствует водородная связь.

1. Вода.

2. Этан.

3. Бензол.

4. Водород.

5. Этанол.

Запишите в поле ответа номера выбранных соединений.

5. Среди предложенных формул/названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия: А) сильного основания; Б) двухосновной кислоты; В) кислой соли.

1. сероводородная кислота	2. $\text{Cu}(\text{OH})_2$	3. CH_3COOH
4. NH_4HS	5. мышьяковая кислота	6. $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$
7. CsOH	8. PH_3	9. NH_4I

Запишите в таблицу номера ячеек, в которых расположены выбранные вещества, под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6. В двух пробирках находился оксид меди (II). В первую пробирку добавили раствор вещества X , а во вторую — избыток концентрированного раствора вещества Y . В обеих пробирках осадок полностью растворился. В первой пробирке раствор приобрел голубой цвет, а во второй — зеленый. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y , которые могут вступать в описанные реакции:

1. NaOH ;
2. Na_2CO_3 ;
3. HCl ;
4. AgNO_3 ;
5. H_2SO_4 .

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

X	Y

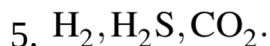
7. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

- А) Be ;
- Б) P_4 ;
- В) $\text{Cu}(\text{OH})_2$;
- Г) H_2SO_4 .

РЕАГЕНТЫ

1. $\text{HCl}, \text{NH}_3, \text{HNO}_3$;
2. $\text{Ca}, \text{Br}_2, \text{HNO}_3$;

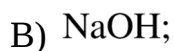
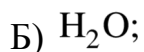
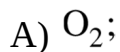


Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

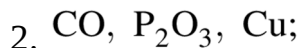
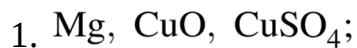
А	Б	В	Г

8. Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых это вещество может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА



РЕАГЕНТЫ



Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

9. Задана следующая схема превращений веществ:



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

1. HCl;
2. Cl₂;
3. H₂O;
4. KOH (р-р, избыток);
5. NH₃ (р-р).

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

X	Y

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) дифениловый эфир;
- Б) циклогексилциклогексан;
- В) фенилацетат.

КЛАСС/ГРУППА ОРГАНИЧЕСКИХ

СОЕДИНЕНИЙ

- 1) карбоновые кислоты;
- 2) сложные эфиры;
- 3) альдегиды;

- 4) углеводороды;
- 5) спирты;
- 6) кетоны;
- 7) простые эфиры.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами:

А	Б	В

11. Из предложенного перечня выберите два вещества, которые имеют цис-транс-изомеры:

- 1. гексен-3;
- 2. 2-метилпропен;
- 3. 1,2-диметилциклогексан;
- 4. 1,2-диметилбензол;
- 5. бутин-2.

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

12. Из предложенного перечня выберите две пары углеводородов, с которыми в кислой среде реагирует перманганат калия.

- 1. Метан и этан.
- 2. Бензол и толуол.
- 3. Пропен и циклогексан.
- 4. Гексен и бутадиен.
- 5. Этилен и ацетилен.

Запишите в поле ответа номера выбранных пар веществ.

13. Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействует аланин.

1. Гидроксид кальция.
2. Хлорид натрия.
3. Глицин.
4. Толуол.
5. Фосфор.

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

14. Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, преимущественно образующимся в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) стирол и перманганат калия
(подкисленный раствор);
- Б) 2-бромпропан и натрий;
- В) пропин и хлороводород (избыток);
- Г) циклопропан и хлороводород.

ОРГАНИЧЕСКИЙ ПРОДУКТ

- 1) 1-хлорпропан;
- 2) 2,2-дихлорпропан;
- 3) 1,2-дихлорпропан;
- 4) 2,3-диметилбутан;
- 5) гексан;
- 6) бензойная кислота.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г
---	---	---	---

--	--	--	--

15. Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) этаналь и перманганат калия (подкисленный раствор);
- Б) этаналь и водород;
- В) ацетон и водород;
- Г) пропаналь и аммиачный раствор оксида серебра.

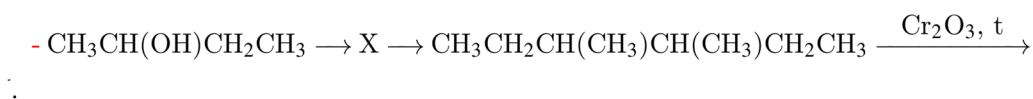
ОРГАНИЧЕСКИЙ ПРОДУКТ РЕАКЦИИ

- 1) этанол;
- 2) пропионат аммония;
- 3) уксусная кислота;
- 4) пропанол-1;
- 5) пропанол-2;
- 6) этиленгликоль.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

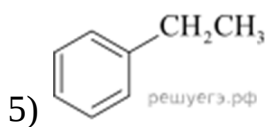
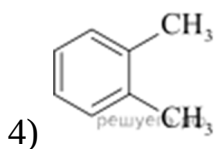
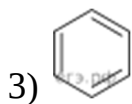
А	Б	В	Г

16. Дана схема превращений:



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

- 1) $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_2\text{CH}_3$;
- 2) $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CHCH}_3$;



Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

X	Y

17. Установите соответствие между веществом и типами реакции, которая протекает при нагревании этого вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

А) карбонат кальция;

Б) нитрат кальция;

В) гидроксид железа(III).

ТИПЫ РЕАКЦИЙ

1) окислительно-восстановительная, диспропорционирования;

2) окислительно-восстановительная, межмолекулярная;

3) окислительно-восстановительная, внутримолекулярная;

4) разложения, без изменения степеней окисления.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами:

A	Б	В

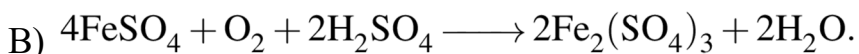
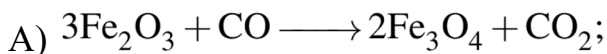
18. Укажите *все* факторы, от которых зависит скорость реакции нейтрализации в водном растворе.

1. Температура.
2. Объем раствора.
3. Давление над раствором.
4. Концентрация кислоты.
5. Концентрация щелочи.

Запишите номера выбранных ответов.

19. Установите соответствие между уравнением реакции и свойством, которое проявляет элемент железо в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ



СВОЙСТВО ЖЕЛЕЗА

- 1) является окислителем;
- 2) является восстановителем;
- 3) является и окислителем, и восстановителем;
- 4) не изменяет степень окисления.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

20. Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза водного раствора этого вещества, образовавшимися на инертных

электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

А) AgNO_3 ;

Б) HCl ;

В) KOH ;

Г) NaNO_3 .

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

1) металл и O_2 ;

2) металл и H_2 ;

3) металл и Cl_2 ;

4) H_2 и Cl_2 ;

5) H_2 и O_2 ;

6) H_2 и NO_2 .

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

Для выполнения задания 21 используйте следующие справочные данные.

Концентрация (молярная, моль/л) показывает отношение количества растворенного вещества (n) к объему раствора (V).

pH («пэ аш») — водородный показатель; величина, которая отражает концентрацию ионов водорода в растворе и используется для характеристики кислотности среды.



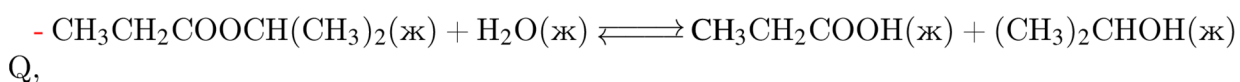
21. Для веществ, приведенных в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).

1. Сульфат железа (III).
2. Сульфат натрия.
3. Сульфид калия.
4. Гидроксид бария.

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов.

Ответ:

22. Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему, в которой протекает реакция



и направлением смещения химического равновесия при этом воздействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СПОСОБ ВОЗДЕЙСТВИЯ

- А) повышение температуры;
- Б) добавление твердой щелочи;
- В) добавление воды;
- Г) понижение давления.

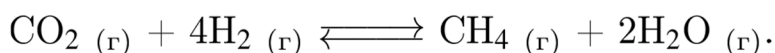
НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ РАВНОВЕСИЯ

- 1) смещается в направлении прямой реакции;
- 2) смещается в направлении обратной реакции;
- 3) практически не смещается.

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

23. В реакторе постоянного объема смешали углекислый газ и водород в мольном соотношении 1:4. Через некоторое время установилось равновесие:



Температуру в ходе реакции поддерживали постоянной. Другие процессы в системе не протекают.

Исходная концентрация углекислого газа была равна 0,06 моль/л, а равновесная концентрация паров воды составила 0,1 моль/л. Найдите равновесные концентрации H_2 (X) и CH_4 (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов:

- 1) 0,04 моль/л;
- 2) 0,05 моль/л;
- 3) 0,06 моль/л;
- 4) 0,1 моль/л;
- 5) 0,12 моль/л;
- 6) 0,24 моль/л.

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

X	Y

24. Установите соответствие между парой веществ и реагентом, с помощью которого можно различить водные растворы этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

А) KCl, HCl ;

Б) $\text{NH}_4\text{Br}, \text{NH}_4\text{NO}_3$;

В) $\text{KOH}, \text{K}_2\text{S}$;

Г) $\text{NH}_4\text{NO}_3, \text{KNO}_3$.

РЕАГЕНТ

1) фенолфталеин;

2) Na_2CO_3 ;

3) хлорная вода;

4) NaOH ;

5) Ag .

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

25. Установите соответствие между смесью и способом ее разделения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СМЕСЬ

А) железа и хлорида стронция;

Б) воды и фенол;

В) воды и сульфата бария;

Г) бутанола и этанола.

СПОСОБ РАЗДЕЛЕНИЯ

- 1) фракционной перегонкой;
- 2) фильтрованием;
- 3) с помощью магнита;
- 4) декантацией;
- 5) растиранием.

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

26. Сколько граммов карбоната калия надо добавить к 200 г 15%-го раствора этой соли, чтобы получить 20%-й раствор? *Ответ запишите с точностью до десятых.*

27. Горение угарного газа описывается термохимическим уравнением:



Сколько теплоты (в кДж) выделяется при сгорании 8,96 л (н. у.) угарного газа? *Ответ запишите с точностью до целых.*

28. Для полного сгорания 300 г сульфида цинка потребовалось 100,8 л кислорода. Вычислите массовую долю (%) примесей в указанном сульфиде. *Запишите число с точностью до целых.*

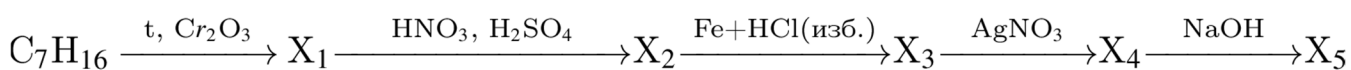
Для выполнения заданий 29, 30 используйте следующий перечень веществ: сульфат бария, сульфит натрия, ацетат железа(II), силикат калия, азотная кислота (конц.), сернистый газ. Допустимо использование водных растворов веществ.

29. Из предложенного перечня веществ выберите два таких, окислительно-восстановительная реакция между которыми протекает с образованием четырех продуктов. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

30. Из предложенного перечня веществ выберите два таких, в реакции ионного обмена между которыми образуется нерастворимый гидроксид. Запишите молекулярное, полное и сокращенное ионные уравнения данной реакции с участием выбранных веществ.

31. Ртуть растворили в концентрированной азотной кислоте. К полученному раствору добавили сероводородную воду, выпал черный осадок. Осадок отфильтровали и прокалили на воздухе. Газ, выделившийся при прокаливании, обесцветил раствор хлорида железа (III). Напишите уравнения четырех реакций, соответствующих описанным превращениям.

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



В уравнениях приведите структурные формулы органических веществ.

33. Органическое соединение X представляет собой желтые кристаллы. Оно состоит из 4 элементов и содержит 52,2% углерода, 20,3% азота и 23,2% кислорода по массе. X — ароматическое соединение, проявляет основные свойства и способно реагировать с железом в кислой среде.

1) проведите необходимые вычисления и установите молекулярную формулу вещества X ;

2) составьте структурную формулу вещества X , которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;

3) напишите уравнение реакции X с железом в солянокислой среде (используйте структурные формулы органических веществ).

34. При разложении образца карбоната бария выделился газ объемом 4,48 л (в пересчете на н. у.). Масса остатка составила 50 г. После этого остаток поместили в 100 мл воды и добавили 200 г 20%-го раствора сульфата натрия. Определите массовую долю гидроксида натрия в образовавшемся растворе. В ответе напишите уравнения реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления.

5. 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.

6. Интернет-ресурсы

www.pvg.mk.ru (олимпиада «Покори Воробьевы горы»).

www.hemi.wallst.ru (Образовательный сайт для школьников «Химия»).

www.alhimikov.net (Образовательный сайт для школьников).

www.chem.msu.su (Электронная библиотека по химии).

www.enauki.ru (интернет-издание для учителей «Естественные науки»).

www.1september.ru (методическая газета «Первое сентября»).

www.hvsh.ru (журнал «Химия в школе»).

www.hij.ru (журнал «Химия и жизнь»).

www.chemistry-chemists.com (электронный журнал «Химики и химия»).