



**Министерство науки и высшего образования  
Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«Калужский государственный университет  
им. К.Э. Циолковского»**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ,  
ПРОВОДИМЫХ УНИВЕРСИТЕТОМ САМОСТОЯТЕЛЬНО  
для лиц, имеющих среднее профессиональное образование,  
при поступлении по программам бакалавриата и специалитета**

**«ОСНОВЫ СОВРЕМЕННОЙ ХИМИИ»**

## **Пояснительная записка**

Программа по химии для вступительных испытаний разработана в соответствии с ФГОС среднего профессионального образования. стандарта среднего профессионального образования для лиц, поступающих после окончания СПО.

Экзамен содержит вопросы по общей химии, неорганической и органической химии. Программа даёт абитуриенту возможность комплексной подготовки к экзамену: анализ и синтез, сравнение и аналогию, систематизацию и обобщение.

### **Основные понятия и законы химии. Предмет химии. Основные положения атомно-молекулярного учения**

Научные методы познания веществ и химических явлений. Роль эксперимента и теории в химии. Моделирование химических процессов. Значение химии при освоении профессий СПО.

#### **Основные понятия и законы химии**

Основные понятия химии. Вещество. Атом. Молекула. Химический элемент. Аллотропия (аллотропные модификации углерода (алмаз, графит), кислорода (кислород, озон), олова (серое и белое олово)). Простые и сложные вещества. Качественный и количественный состав веществ. Химические знаки и формулы. Относительные атомная и молекулярная массы. Количество вещества.

Основные законы химии. Стехиометрия. Закон сохранения массы веществ. Закон постоянства состава веществ молекулярной структуры. Закон Авогадро и следствия из него.

Понятие о химической технологии, биотехнологии и нанотехнологии.

Расчетные задачи на нахождение относительной молекулярной массы, определение массовой доли химических элементов в сложном веществе.

### **Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева и строение атома**

Периодический закон Д.И. Менделеева. Открытие Д.И. Менделеевым Периодического закона. Периодический закон в формулировке Д. И. Менделеева.

Периодическая таблица химических элементов. Структура периодической таблицы: периоды (малые и большие), группы (главная и побочная).

**Строение атома и Периодический закон Д.И. Менделеева.** Атом — сложная частица. Ядро (протоны и нейтроны) и электронная оболочка. Изотопы. Строение электронных оболочек атомов элементов малых периодов. Особенности строения электронных оболочек атомов элементов больших периодов (переходных элементов). Понятие об орбиталах. s-, p- и d-орбитали. Электронные конфигурации атомов химических элементов.

Современная формулировка Периодического закона. Значение Периодического закона и Периодической системы химических элементов Д.И.Менделеева для развития науки и понимания химической картины мира.

Радиоактивность. Использование радиоактивных изотопов в технических целях. Рентгеновское излучение и его использование в технике и медицине.

#### **Строение вещества**

Ионная химическая связь. Катионы, их образование из атомов в результате процесса окисления. Анионы, их образование из атомов в результате процесса восстановления. Ионная связь как связь между катионами и анионами за счет электростатического притяжения. Классификация ионов: по составу, знаку заряда, наличию гидратной оболочки. Ионные кристаллические решетки. Свойства веществ с ионным типом кристаллической решетки.

Ковалентная химическая связь. Механизм образования ковалентной связи (обменный и донорно-акцепторный). Электроотрицательность. Ковалентные полярная и неполярная связи. Кратность ковалентной связи. Молекулярные и атомные кристаллические решетки. Свойства веществ с молекулярными и атомными кристаллическими решетками. Полярность связи и полярность молекулы.

**Металлическая связь.** Металлическая кристаллическая решетка и металлическая химическая связь. Физические свойства металлов.

Агрегатные состояния веществ и водородная связь. Твердое, жидкое и газообразное состояния веществ. Переход вещества из одного агрегатного состояния в другое. Водородная связь.

**Чистые вещества и смеси.** Понятие о смеси веществ. Гомогенные и гетерогенные смеси. Состав смесей: объемная и массовая доли компонентов смеси, массовая доля примесей.

**Дисперсные системы.** Понятие о дисперсной системе. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем. Понятие о коллоидных системах.

Минералы и горные породы как природные смеси. Эмульсии и суспензии. Золи (в том числе аэрозоли) и гели. Коагуляция. Синерезис.

## **Вода. Растворы. Электролитическая диссоциация**

**Вода. Растворы.** Растворение как физико-химический процесс. Тепловые эффекты при растворении. Кристаллогидраты. Вода как растворитель. Растворимость веществ. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы. Зависимость растворимости газов, жидкостей и твердых веществ от различных факторов.

Массовая доля растворенного вещества.

**Электролитическая диссоциация.** Электролиты и неэлектроиты. Электролитическая диссоциация. Механизмы электролитической диссоциации для веществ с различными типами химической связи. Гидратированные и негидратированные ионы. Степень электролитической диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации. Кислоты, основания и соли как электролиты.

Решение задач на массовую долю растворенного вещества. Применение воды в технических целях. Жесткость воды и способы ее устранения. Минеральные воды.

## **Классификация неорганических соединений и их свойства**

**Кислоты и их свойства.** Кислоты как электролиты, их классификация по различным признакам. Химические свойства кислот в свете теории электролитической диссоциации. Особенности взаимодействия концентрированной серной и азотной кислот с металлами. Основные способы получения кислоты. Правила разбавления серной кислоты. Использование серной кислоты в промышленности.

**Основания и их свойства.** Основания как электролиты, их классификация по различным признакам. Химические свойства оснований в свете теории электролитической диссоциации. Разложение нерастворимых в воде оснований. Основные способы получения оснований. Едкие щелочи, их использование в промышленности. Гашеная и негашеная известь, их применение в строительстве.

**Соли и их свойства.** Соли как электролиты. Соли средние, кислые и основные. Химические свойства солей в свете теории электролитической диссоциации. Способы получения солей.

Гидролиз солей.

**Оксиды и их свойства.** Солеобразующие и несолеобразующие оксиды. Основные, амфотерные и кислотные оксиды. Зависимость характера оксида от степени окисления образующего его металла. Химические свойства оксидов. Получение оксидов.

Понятие о pH раствора. Кислотная, щелочная, нейтральная среда растворов.

## **Химические реакции**

**Классификация химических реакций.** Реакции соединения, разложения, замещения, обмена. Каталитические реакции. Обратимые и необратимые реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Экзотермические и эндотермические реакции. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения.

**Окислительно-восстановительные реакции.** Степень окисления. Окислитель и восстановление. Восстановитель и окисление. Метод электронного баланса для составления уравнений окислительно-восстановительных реакций.

**Скорость химических реакций.** Понятие о скорости химических реакций. Зависимость скорости химических реакций от различных факторов: природы реагирующих веществ, их концентрации,

температуры, поверхности соприкосновения и использования катализаторов.

Обратимость химических реакций. Обратимые и необратимые реакции. Химическое равновесие и способы его смещения.

Понятие об электролизе. Электролиз расплавов. Электролиз растворов. Электролитическое получение алюминия.

## **Металлы и неметаллы**

Металлы. Особенности строения атомов и кристаллов. Физические свойства металлов. Классификация металлов по различным признакам. Химические свойства металлов. Электрохимический ряд напряжений металлов. Металлотермия.

Коррозия металлов: химическая и электрохимическая. Зависимость скорости коррозии от условий окружающей среды. Классификация коррозии металлов по различным признакам. Способы защиты металлов от коррозии.

Общие способы получения металлов. Понятие о металлургии. Пирометаллургия, гидрометаллургия и электрометаллургия. Сплавы черные и цветные. Производство чугуна и стали.

Неметаллы. Особенности строения атомов. Неметаллы — простые вещества. Зависимость свойств галогенов от их положения в периодической системе. Окислительные и восстановительные свойства неметаллов в зависимости от их положения в ряду электроотрицательности. Получение неметаллов фракционной перегонкой жидкого воздуха и электролизом растворов или расплавов электролитов.

Силикатная промышленность. Производство серной кислоты. Производство аммиака

## **Основные понятия органической химии и теория строения органических соединений**

Предмет органической химии. Природные, искусственные и синтетические органические вещества. Сравнение органических веществ с неорганическими.

Валентность. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекулы по валентности.

Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова. Основные положения теории химического строения. Изомерия и изомеры. Химические формулы и модели молекул в органической химии.

Классификация органических веществ. Классификация веществ по строению углеродного скелета и наличию функциональных групп. Гомологи и гомология. Начала номенклатуры IUPAC.

Классификация реакций в органической химии. Реакции присоединения (гидрирования, галогенирования, гидрогалогенирования, гидратации). Реакции отщепления (дегидрирования, дегидрогалогенирования, дегидратации). Реакции замещения. Реакции изомеризации. Реакции окисления и восстановления органических веществ.

Сравнение классификации соединений и классификации реакций в неорганической и органической химии.

## **Углеводороды и их природные источники**

Алканы. Алканы: гомологический ряд, изомерия и номенклатура алканов. Химические свойства алканов. Применение алканов на основе свойств. Природные источники углеводородов. Природный газ: состав, применение в качестве топлива

Нефть. Состав и переработка нефти. Перегонка нефти. Нефтепродукты. Основные направления промышленной переработки природного газа. Попутный нефтяной газ, его переработка. Процессы промышленной переработки нефти: крекинг, риформинг.

Алкены. Этилен, его получение. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура алкенов. Химические свойства этилена: горение, качественные реакции. Применение этилена на основе свойств. Правило В. В. Марковникова.

Диены и каучуки. Понятие о диенах как углеводородах с двумя двойными связями. Сопряженные диены. Химические свойства бутадиена-1,3 и изопрена. Натуральный и синтетические каучуки. Вулканизация каучука. Классификация и назначение каучуков. Резина.. Классификация и назначение резин.

Алкины. Ацетилен. Химические свойства ацетилена: горение, обесцвечивание бромной воды, присоединений хлороводорода и гидратация. Применение ацетилена на основе свойств.

Межклассовая изомерия с алкадиенами.

Арены. Бензол. Химические свойства бензола: горение, реакции замещения. Применение бензола на основе свойств.

### **Кислородсодержащие органические соединения**

Спирты. Гидроксильная группа как функциональная. Понятие о предельных одноатомных спиртах. Химические свойства этанола. Применение этанола на основе свойств. Глицерин как представитель многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Применение глицерина.

Фенол. Физические и химические свойства фенола. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола. Применение фенола на основе свойств.

Альдегиды. Понятие об альдегидах. Альдегидная группа как функциональная. Формальдегид и его свойства: окисление в соответствующую кислоту, восстановление в соответствующий спирт. Получение альдегидов окислением соответствующих спиртов. Применение формальдегида на основе его свойств.

Карбоновые кислоты. Понятие о карбоновых кислотах. Карбоксильная группа как функциональная. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот. Получение карбоновых кислот. Химические свойства уксусной кислоты: общие свойства с минеральными кислотами и реакция этерификации. Применение уксусной кислоты на основе свойств. Высшие жирные кислоты на примере пальмитиновой и стеариновой.

Сложные эфиры и жиры. Получение сложных эфиров реакцией этерификации. Сложные эфиры в природе, их значение. Применение сложных эфиров на основе свойств.

Жиры как сложные эфиры. Классификация жиров. Химические свойства жиров. Применение жиров на основе свойств. Мыла.

Углеводы. Углеводы, их классификация: моносахариды (глюкоза, фруктоза), дисахариды (сахароза) и полисахариды (крахмал и целлюлоза). Применение глюкозы на основе свойств. Значение углеводов в живой природе и жизни человека. Понятие о реакциях поликонденсации и гидролиза на примере взаимопревращений: глюкоза -о- полисахарид.

### **Азотсодержащие органические соединения. Полимеры**

Амины. Понятие об аминах. Алифатические амины, их классификация и номенклатура. Анилин как органическое основание. Получение анилина из нитробензола. Применение анилина на основе свойств.

Аминокислоты. Аминокислоты как амфотерные дифункциональные органические соединения. Химические свойства аминокислот. Пептидная связь и полипептиды. Применение аминокислот на основе свойств.

Белки. Первичная, вторичная, третичная структуры белков. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз, цветные реакции. Биологические функции белков.

Полимеры. Белки и полисахариды как биополимеры.

Пластмассы. Получение полимеров реакцией полимеризации и поликонденсации. Термопластичные и термореактивные пластмассы. Представители пластмасс.

Волокна, их классификация. Получение волокон. Отдельные представители химических волокон.

### **Химия и общество**

Химия и производство. Химическая промышленность, химическая технология. Сырье для химической промышленности. Вода в химической промышленности. Энергия для химического производства. Научные принципы химического производства. Защита окружающей среды и охрана труда при химическом производстве. Основные стадии химического производства (аммиака и метанола). Сравнение производства этих веществ.

Биологически важные органические соединения и их свойства.

### **Учебно-методический комплект**

1. Габриелян О.С. Примерная программа общеобразовательной учебной дисциплины «Химия» для профессиональных образовательных организаций / О.С.Габриелян, И.Г. Остроумова. — М. : Издательский центр «Академия», 2015. — 42 с.

ISBN 978-5-4468-2603-2

2. Габриелян О.С., Остроумов И.Г., Сладков С.А., Химия (базовый уровень), АО Издательство Просвещение
3. Габриелян О. С, Остроумов И. Г. Органическая химия в тестах, задачах,
4. упражнени ях. 10 кл. — М.: Дрофа.
5. Габриелян О. С, Остроумов И. Г. Общая химия в тестах, задачах,
6. упражнениях. 11 кл. — М.: Дрофа.
7. Габриелян О.С., Г. Г. Лысова «Химия. 11 класс. Профильный уровень» / О. С. Габриелян, П. Н. Березкин, А. А. Ушакова и др. — М.: Дрофа.
8. Габриелян О.С, Решетов П. В., Остроумов И. Г., Никитюк А. М Готовимся к единому государственному экзамену. — М.: Дрофа.
9. Габриелян О. С, Остроумов И. Г. Химия. Материалы для подготовки к единому государственному экзамену и вступительным экзаменам в вузы: Учеб. пособие. —
10. М.: Дрофа.
9. Дроздов А. А., Ерёмин В. В., Рыжова О. Н., Антипин Р. Л., Карпова Е. В. Химия. Углубленный курс подготовки к ЕГЭ
11. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И. и др./ Под ред. Лунина В.В., Химия (базовый уровень), ООО ДРОФА.
12. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И. и др./Под ред. Лунина В.В., Химия (углубленный уровень), ООО ДРОФА.
13. Кузьменко Н.Е. и др. Начала химии (современный курс по химии) (любой год издания).
14. Оганесян Э.Т. «Органическая химия. 10-11 классы» 2024
15. Погосян Е.Г., Коваленко И.В. «Схемы по органической химии к ЕГЭ» 2024
16. Пузаков С.А., Машнина Н.В., Попков В.А., Химия (углубленный уровень), АО Издательство Просвещение.
17. Савинкина Е. В. ЕГЭ. Химия. Большой сборник тематических заданий по химии для подготовки к ЕГЭ любой год издания).
18. Шемерянкина В. А., Шамсутдинов Э. Р., Стоколос О. А. «ЕГЭ по химии. Теоретическая и практическая подготовка» (любой год издания).
19. ЕГЭ-2025-2026. Химия. Типовые экзаменационные варианты.

### Вариант-1

#### Часть 1

Ответами к заданиям 1-26 являются последовательность цифр. Запишите ответ в поле ответа в **тексте работы. Цифры в ответах на задания 5, 8, 9, 11, 16, 17, 21-26 могут повторяться.**

Для выполнения заданий 1-3 используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях 1-3 является последовательность, под которыми указаны химические элементы в данном ряду 1) H 2) Cr 3) S 4) Mg 5) Cl.

1. Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют, один неспаренный s-электрон во внешнем слое. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов. Ответ:

--	--

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.

Ответ:

--	--	--

3. Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в образованных ими анионах  $\text{EOx}^{2-}$  могут иметь одинаковую степень окисления.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

4. Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствует ковалентная полярная химическая связь.

- 1) KCl 2) K<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> 3) NaH 4) F<sub>2</sub> 5) H<sub>2</sub>O

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

5. Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулу или название соответствующее: А) двухосновной кислоте; Б) амфотерному оксиду; В) щелочи. \_\_\_\_\_

1. BeO	2. Al(OH) <sub>3</sub>	3. HF
4. H <sub>2</sub> CrO <sub>4</sub>	5. CaC <sub>2</sub>	6. CaO
7. KOH	8. CH <sub>3</sub> COOH	9. NO <sub>2</sub>

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

Ответ:

A	B	C

6. Даны две пробирки с раствором серной кислоты. В первую пробирку добавили растворимое в воде вещество X. В результате реакции выпал белый осадок. Во вторую пробирку добавили раствор вещества Y. В этой пробирке произошла реакция, которую описывает сокращённое ионное уравнение:



Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые участвовали в описанных реакциях.

- 1) карбонат бария  
2) гидроксид цинка  
3) сульфат аммония  
4) гидроксид калия  
5) хлорид стронция

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

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) Al(OH)<sub>3</sub>  
Б) H<sub>2</sub>  
В) SO<sub>2</sub>  
Г) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>

#### РЕАГЕНТЫ

- 1) Ba(OH)<sub>2</sub>, HCl, HI  
2) O<sub>2</sub>, Ba(OH)<sub>2</sub>, KOH  
3) Ba(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, Sr(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, BaCl<sub>2</sub>  
4) N<sub>2</sub>, K, Na  
5) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, KHCO<sub>3</sub>, O<sub>2</sub>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

8. Установите соответствие между исходными(-ым) веществами(-ом), вступающими(-им) в реакцию, и продуктами этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую

**Исходные(-ое) вещества(-о)**

- А)  $\text{Cu}_2\text{O} + \text{HNO}_3$ <sub>(конц.)</sub>  
 Б)  $\text{Cu} + \text{HNO}_3$ <sub>(конц.)</sub>  
 В)  $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3$ <sub>(конц.)</sub>  
 Г)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  (температура выше 270 °C)

**Продукты реакций**

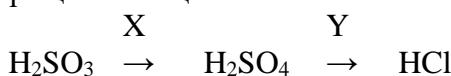
- 1)  $\text{N}_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 2)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 3)  $\text{NH}_3 + \text{HNO}_2$   
 4)  $\text{NH}_3 + \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$   
 5)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2$   
 6)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

9. Задана следующая схема превращения веществ:



Определите, какие из указанных веществ являются в-вами X и Y.

1.  $\text{H}_2\text{O}$   
 2.  $\text{Cl}_2$  (p-p)  
 3.  $\text{SO}_2$   
 4.  $\text{K}_2\text{O}$   
 5.  $\text{KCl}$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

10. Установите соответствие между названием вещества и его принадлежностью к определенному(ой) классу (группе) органических соединений: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

**НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА**

- А)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHO}$   
 Б)  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$   
 В)  $\text{CH}_3-\text{C}(\text{O})-\text{OC}_2\text{H}_5$

**КЛАСС (ГРУППА)  
ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**

- 1) углеводы  
 2) альдегиды  
 3) карбоновые кислоты  
 4) сложные эфиры

Запишите ответ в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

11. Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, все атомы углерода которых находятся в состоянии  $\text{sp}^3$ -гибридизации.

- 1) бензол  
 2) изопропиловый спирт  
 3) этанол  
 4) стирол  
 5) циклогексен

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

**12.** Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых взаимодействует муравьиная кислота и метаналь.

- 1) медь
- 2) хлорид натрия
- 3) аммиачный раствор оксида серебра
- 4) оксид меди (II)
- 5) гидроксид меди (II)

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

**13.** Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует этиламин.

- 1) оксид цинка
- 2) карбонат натрия
- 3) гидроксид натрия
- 4) соляная кислота
- 5) хлорметан

Запишите в поле ответа номера выбранных утверждений.

Ответ:

--	--

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

**РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА**

- А) пропан и бром  
Б) метан (изб.) и хлор  
В) циклопропан и водород (кат. Ni)  
Г) ацетилен и водород (изб.) (кат. Ni)

**ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

- 1) пропан
- 2) тетрахлорметан
- 3) этан
- 4) 1-бромпропан
- 5) 2-бромпропан
- 6) хлорметан

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

Ответ:

А	Б	В	Г

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

**РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА**

- А) пропен и вода  
Б) ацетон и водород  
В) пропаналь и водород  
Г) пропионовая кислота и натрий

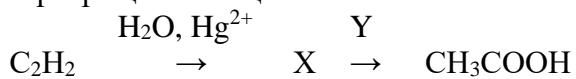
**ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

- 1) пропионат натрия
- 2) пропилат натрия
- 3) пропанон
- 4) пропанол-2
- 5) пропионовая кислота
- 6) пропанол-1

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

А	Б	В	Г

16. Задана следующая схема превращения веществ:



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

- 1) аммиачный раствор оксида серебра (I)
- 2) ацетальдегид
- 3) этиловый спирт
- 4) водород
- 5) гидроксид меди (II)

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

--	--

17. Установите соответствие между взаимодействующими веществами и типами реакции, протекающими между этими веществами: к каждой позиции обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА**

- A)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ (раствор) +  $\text{HNO}_3$   
Б) оксид кальция и вода  
В)  $\text{CaCO}_3$  +  $\text{HCl}$

**ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

- 1) соединения, экзотермическая
- 2) обмена, гомогенная
- 3) соединения, ОВР
- 4) обмена, гетерогенная

Ответ:

--	--

18. Из предложенного перечня выберите два внешних воздействия, которые приведут к уменьшению скорости реакции азота и водорода.

- 1) понижение температуры
- 2) использование катализатора
- 3) уменьшение концентрации азота
- 4) увеличение концентрации водорода
- 5) уменьшение концентрации аммиака

Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

Ответ:

--	--

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

**СХЕМА РЕАКЦИИ**

- A)  $\text{H}_2\text{S} + \text{O}_2 \rightarrow \text{S} + \text{H}_2\text{O}$   
Б)  $\text{S} + \text{KOH} \rightarrow \text{K}_2\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$   
В)  $\text{SO}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NO}_2$

**СВОЙСТВА СЕРЫ**

- 1) только восстановитель
- 2) не проявляет окислительно-восстановительных свойств
- 3) и окислитель, и восстановитель
- 4) только окислитель

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В

**20.** Установите соответствие между солью и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ФОРМУЛА СОЛИ**

- А)  $\text{AlCl}_3$   
Б)  $\text{NaCl}$   
В)  $\text{NaNO}_3$

**ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА**

- 1) металл, хлор  
2) водород, кислород  
3) водород, азот  
4) водород, хлор

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте следующие справочные данные.

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

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

**Шкала pH водных растворов электролитов**



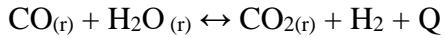
**21.** Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

- 1)  $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$   
2)  $\text{HCl}$   
3)  $\text{KClO}_4$   
4)  $\text{KHCO}_3$

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация веществ во всех растворах одинаковая.

Ответ:  →  →  →

**22.** Установите соответствие между внешним воздействием на систему



и смещением химического равновесия.

**Внешнее воздействие**

- А) добавление катализатора  
Б) повышение температуры  
В) повышение давления  
Г) уменьшение концентрации  $\text{H}_2$

**Смещение химического равновесия**

- 1) смещается в сторону прямой реакции  
2) смещается в сторону обратной реакции  
3) не происходит смещения равновесия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

**23.** В реактор постоянного объема поместили некоторое количество азота и водорода. В результате протекания обратимой реакции  $\text{N}_{2(r)} + 3\text{H}_{2(r)} \leftrightarrow 2\text{NH}_{3(r)}$  в реакционной системе установилось химическое равновесие. При этом исходная концентрация азота составила 1 моль/л, а равновесная

концентрация водорода и аммиака — 0,1 моль/л и 0,6моль/л соответственно.

Определите равновесную концентрацию  $N_2$  (X) и исходную концентрацию  $H_2$  (Y)

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 1 моль/л
- 2) 0,6 моль/л
- 3) 0,7 моль/л
- 4) 0,9 моль/л
- 5) 0,1 моль/л
- 6) 0,3 моль/л

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

Ответ:

X	Y

**24.** Установите соответствие между названиями двух веществ и реагентом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**Названия веществ**

- А) бензол и метанол  
Б) сахароза и глюкоза  
В) фенол и бензол  
Г) пропанол-1 и пропиленгликоль

**Реактив**

- 1)  $NaHCO_3$   
2)  $Cu(OH)_2$   
3)  $[Ag(NH_3)_2]OH$  (р-р)  
4) бромная вода  
5) Na

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

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

**Вещество**

- А) озон  
Б) ацетилен  
В) нитрат натрия

**Область применения**

- 1) сварка и резка металлов  
2) обеззараживание воды  
3) минеральное удобрение  
4) компонент незамерзающих жидкостей

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В

**Ответом к заданиям 26-28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Единицы измерения физических величин писать не нужно.**

**26.** Какую массу 20%-ного раствора нитрата натрия надо добавить к 180 г 12%-ного раствора той же соли, чтобы получить 18%-ного раствора.

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

**27.** Какой объём (н.у.) кислорода (в литрах) потребуется для полного сгорания 50 л (н.у.) этана?

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

**28.** Какой объём (н.у.) оксида азота (IV) (в литрах) образуется при разложении 2 моль нитрата свинца (II)?

Ответ: \_\_\_\_\_ л (Запишите число с точностью до десятых.)

**Часть 2**

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: перманганат натрия,

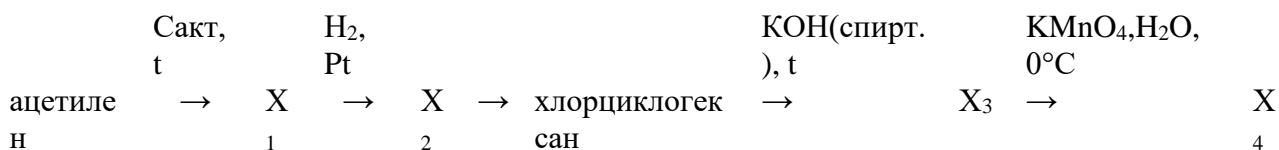
концентрированная соляная кислота, сульфит натрия, серная кислота, фосфат калия. Допустимо использование водных растворов веществ.

**29.** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, протекающая с выделением газа желто-зелёного цвета. Запишите уравнение возможной окислительно-восстановительной реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

**30.** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения только одной из возможных реакций.

**31.** Сульфид железа (II) растворили в концентрированном растворе азотной кислоты, в результате реакции образовалась соль и кислота, при этом выделился бурый газ. Все образовавшиеся вещества выделили. Соль растворили в воде и добавили раствор гидрокарбоната калия, кислоту поместили в раствор силиката калия, а бурый газ пропустили через холодный раствор гидроксида калия. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

**32.** При помощи уравнений реакции осуществить превращения:



При записи уравнений реакции используйте структурные формулы органических веществ.

**33.** При сгорании органического вещества А массой 0,8 г получено 896 мл (н.у.) углекислого газа и 576 мл воды. Известно, что вещество А вступает в реакцию с раствором гидроксида бария при нагревании, в результате чего образуется предельный одноатомный спирт и соль.

На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества А;
- 2) составьте структурную формулу вещества А, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции вещества А с раствором гидроксида бария при нагревании (используйте структурные формулы органических веществ).

**34.** При прокаливании навески перманганата калия собрали 1,12 л (н.у.) кислорода. К твердому остатку добавили избыток воды, после чего нерастворившееся вещество отделили фильтрованием, высушили и затем полностью растворили в 100 г концентрированной соляной кислоты. Рассчитайте массовую долю соли марганца в полученном растворе.

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

**Ответы для тестовых заданий перенесите в таблицу:**

№ вопр.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

