



**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, для поступления 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 орбиталях. 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 неэлектролиты. 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, упражнениях. 10 кл. — М.: Дрофа.
4. Габриелян О. С, Остроумов И. Г. Общая химия в тестах, задачах, упражнениях. 11 кл. — М.: Дрофа.
5. Габриелян О.С., Г. Г. Лысова «Химия. 11 класс. Профильный уровень» / О. С. Габриелян, П. Н. Березкин, А. А. Ушакова и др. — М.: Дрофа.
6. Габриелян О.С, Решетов П. В., Остроумов И. Г., Никитюк А. М Готовимся к единому государственному экзамену. — М.: Дрофа.
7. Габриелян О. С, Остроумов И. Г. Химия. Материалы для подготовки к единому государственному экзамену и вступительным экзаменам в вузы: Учеб. пособие. — М.: Дрофа.
8. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И. и др./ Под ред. Лунина В.В., Химия (базовый уровень), ООО ДРОФА.
9. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И. и др./Под ред. Лунина В.В., Химия (углубленный уровень), ООО ДРОФА.
10. Пузаков С.А., Машнина Н.В., Попков В.А., Химия (углубленный уровень), АО Издательство Просвещение.
11. Кузьменко Н.Е. и др. Начала химии (современный курс по химии) (любой год издания).
12. ЕГЭ-2024. 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) Li 2) P 3) B 4) Cu 5) N.

**1.** Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют электронную формулу внешнего энергетического уровня  $ns^1$ . 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, степень окисления которых в оксидах может принимать значение +2.

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 веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы: А) кислой соли; Б) средней соли; В) основного гидроксида. \_

1. MgO	2. H <sub>2</sub> SO <sub>3</sub>	3. N <sub>2</sub> O
4. Cr(OH) <sub>3</sub>	5. Ca(OH)Cl	6. K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>
7. NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	8. Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	9. Mn(OH) <sub>2</sub>

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

Ответ:

А	Б	В

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) бромид аммония
- Б) гидроксид бария
- В) азотная кислота
- Г) натрий

#### РЕАГЕНТЫ

- 1) CaO, K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Br<sub>2</sub>
- 2) AgNO<sub>3</sub>, Ca(OH)<sub>2</sub>, KOH
- 3) Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, HCl, CO<sub>2</sub>
- 4) Pb, S, C
- 5) S, H<sub>2</sub>O, Cl<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)  $\text{KHCO}_3 + \text{KOH}$
- Б)  $\text{KHCO}_3 + \text{HCl}$
- В)  $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{HNO}_3$
- Г)  $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{BaCl}_2$

**Продукты реакций**

- 1)  $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{KNO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{BaCO}_3 + \text{KCl}$
- 4)  $\text{KCl} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 5)  $\text{KNO}_3 + \text{CO} + \text{H}_2\text{O}$

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.  $\text{Cl}_2$  (р-р)
- 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) ацетон
- Б) этаналь
- В) кумол

**КЛАСС (ГРУППА)**

**ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**

- 1) спирт
- 2) альдегид
- 3) ароматический углеводород
- 4) кетон

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  $sp^2$ -гибридизации.

- 1) изопрен
- 2) толуол
- 3) дивинил
- 4) бензол
- 5) ацетальдегид

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

12. Из предложенного перечня веществ выберите два углеводорода, при взаимодействии которых с холодным раствором перманганата калия образуется двухатомный спирт.

- 1) пропен



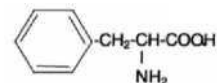
- 2) бутен-2
- 3) пентин-2
- 4) этан
- 5) циклобутан

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

13. Из предложенного перечня выберите два утверждения, которые справедливы для



- 1) не реагирует с кислотами
- 2) образует сложные эфиры
- 3) образует сильноокислый водный раствор
- 4) не реагирует со щелочами
- 5) образуется при гидролизе белков

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
- Г) ацетилен и водород

**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

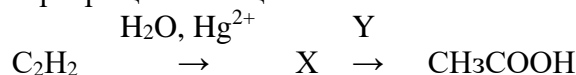
**ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

- 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. Из предложенного перечня типов реакций выберите два типа реакций, к которым можно отнести взаимодействие уксусной кислоты с раствором гидроксида натрия.

- 1) практически необратимая
- 2) реакция нейтрализации
- 3) каталитическая
- 4) окислительно-восстановительная
- 5) реакция замещения

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакций.

Ответ:

--	--

18. Из предложенного перечня выберите два внешних воздействия, которые приведут к увеличению скорости реакции окисления оксида серы (IV).

- 1) увеличение концентрации кислорода
- 2) понижение давления
- 3) использование катализатора
- 4) увеличение концентрации оксида серы (IV)
- 5) понижение температуры

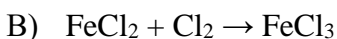
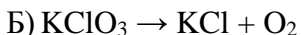
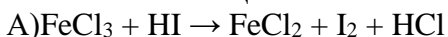
Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

Ответ:

--	--

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

**СХЕМА РЕАКЦИИ**



**СВОЙСТВА ХЛОРА**

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	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**



**ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА**

1) металл, галоген

2) водород, кислород

В)  $\text{CuCl}_2$

3) металл, кислород

4) водород, галоген

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.



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

1)  $\text{FeSO}_4$

2)  $\text{NaNO}_3$

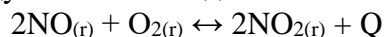
3)  $\text{K}_2\text{S}$

4)  $\text{HCl}$

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) понижение температуры

Б) повышение концентрации  $\text{NO}_2$

В) повышение давления

Г) повышение концентрации  $\text{NO}$

**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  $\text{N}_{2(г)} + 3\text{H}_{2(г)} \leftrightarrow 2\text{NH}_{3(г)}$  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 0,6 моль/л соответственно.

Определите равновесную концентрацию  $\text{N}_2$  (X) и исходную концентрацию  $\text{H}_2$  (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 реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**Названия веществ**

- A) бензол и этанол  
Б) пропаналь и пропанон  
B) фенол и бензол  
Г) пропанол-1 и глицерин

**Реактив**

- 1)  $\text{NaHCO}_3$   
2)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$   
3)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$  (p-p)  
4) бромная вода  
5) К

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	B	Г

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

**Вещество**

- A) озон  
Б) ацетилен  
B) 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	B

*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.** Вычислите массу соли (в граммах), которую нужно взять для приготовления 250 г 20%-ного раствора соли.

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

**27.** Какой объём (н.у.) кислорода (в литрах) потребуется для полного сгорания 20 л (н.у.) пропана?

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

**28.** Какой объём (н.у.) кислорода (в литрах) образуется при разложении 2 моль нитрата меди (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.

