



**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 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. Дроздов А. А., Ерёмин В. В., Рыжова О. Н., Антипин Р. Л., Карпова Е. В. Химия. Углубленный курс подготовки к ЕГЭ
9. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И. и др./ Под ред. Лунина В.В., Химия (базовый уровень), ООО ДРОФА.
10. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Теренин В.И. и др./Под ред. Лунина В.В., Химия (углубленный уровень), ООО ДРОФА.
11. Кузьменко Н.Е. и др. Начала химии (современный курс по химии) (любой год издания).
12. Оганесян Э.Т. «Органическая химия. 10-11 классы» 2024
13. Погосян Е.Г., Коваленко И.В. «Схемы по органической химии к ЕГЭ» 2024
14. Пузаков С.А., Машнина Н.В., Попков В.А., Химия (углубленный уровень), АО Издательство Просвещение.
15. Савинкина Е. В. ЕГЭ. Химия. Большой сборник тематических заданий по химии для подготовки к ЕГЭ любой год издания).
16. Шемерянкина В. А., Шамсутдинов Э. Р., Стоколос О. А. «ЕГЭ по химии. Теоретическая и практическая подготовка» (любой год издания).
17. 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 ЭOx^{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) K₂SO₃ 3) NaN 4) F₂ 5) H₂O

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) ₃	3. HF
4. H ₂ CrO ₄	5. CaC ₂	6. CaO
7. KOH	8. CH ₃ COOH	9. NO ₂

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) Al(OH)₃
Б) H₂
В) SO₂
Г) K₂SO₄

РЕАГЕНТЫ

- 1) Ba(OH)₂, HCl, HI
2) O₂, Ba(OH)₂, KOH
3) Ba(NO₃)₂, Sr(NO₃)₂, BaCl₂
4) N₂, K, Na
5) H₂SO₄, KHCO₃, O₂

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) $\text{Cu}_2\text{O} + \text{HNO}_3(\text{конц.})$
 Б) $\text{Cu} + \text{HNO}_3(\text{конц.})$
 В) $\text{Cu}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3(\text{конц.})$
 Г) NH_4NO_3 (температура выше 270°C)

Продукты реакций

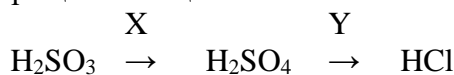
- 1) $\text{N}_2 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{O}$
 2) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$
 3) $\text{NH}_3 + \text{HNO}_2$
 4) $\text{NH}_3 + \text{N}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$
 5) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2$
 6) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$

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. H_2O
2. Cl_2 (р-р)
3. SO_2
4. K_2O
5. 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 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

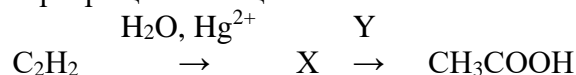
ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 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) $\text{Na}_2\text{SiO}_3(\text{раствор}) + \text{HNO}_3$
- 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:

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

- А) AlCl_3
Б) NaCl
В) 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.



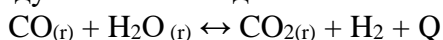
21. Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

- 1) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$
2) HCl
3) KClO_4
4) 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 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 $\text{N}_{2(г)} + 3\text{H}_{2(г)} \leftrightarrow 2\text{NH}_{3(г)}$ 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 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 реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Названия веществ

Реактив

- | | |
|---------------------------------|---------------------------|
| А) бензол и метанол | 1) $NaHCO_3$ |
| Б) сахароза и глюкоза | 2) $Cu(OH)_2$ |
| В) фенол и бензол | 3) $[Ag(NH_3)_2]OH$ (p-p) |
| Г) пропанол-1 и пропиленгликоль | 4) бромная вода |
| | 5) Na |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

Вещество

Область применения

- | | |
|------------------|--------------------------------------|
| А) озон | 1) сварка и резка металлов |
| Б) ацетилен | 2) обеззараживание воды |
| В) нитрат натрия | 3) минеральное удобрение |
| | 4) компонент незамерзающих жидкостей |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	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 раствор.

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,

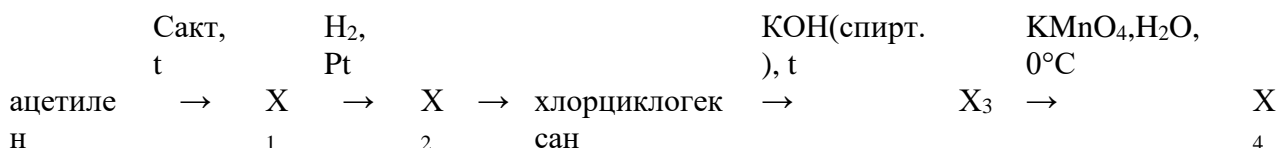
концентрированная соляная кислота, сульфит натрия, серная кислота, фосфат калия. Допустимо использование водных растворов веществ.

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 ионные 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
---------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

[illegible]