



**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**

**«МЕДИЦИНСКАЯ ХИМИЯ»**



## **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 естественно-научного профиля.

Экзамен содержит вопросы по общей химии, неорганической и органической химии с опорой на использования современного инструментария химии в медицине. 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. Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева**

Состав вещества. Химические элементы. Способы существования химических элементов. Вещества молекулярного и немолекулярного строения.

Измерение вещества. Масса атомов и молекул. Атомная единица массы. Относительные атомная и молекулярная массы. Количество вещества и единицы его измерения. Число Авогадро. Молярная масса.

Агрегатные состояния вещества. Твердое (кристаллическое и аморфное), жидкое и газообразное агрегатные состояния вещества. Закон Авогадро и его следствия. Молярный объем веществ в газообразном состоянии. Объединенный газовый закон и уравнение Менделеева — Клапейрона.

Смеси веществ. Массовая и объемная доли компонентов смеси.

Атом — сложная частица. Современные представления о строении атома. Состав атомного ядра. Нуклоны. Изотопы и нуклиды.

Электронная оболочка атомов. Распределение электронов по энергетическим уровням, подуровням и орбиталям в соответствии с принципом наименьшей энергии, принципом Паули и правилом Гунда. Электронные конфигурации атомов химических элементов. Валентные возможности атомов химических элементов. Электронная классификация химических элементов: s-, p-, d-, f-элементы.

Периодический закон и строение атома. Изотопы. Периодическое изменение свойств элементов

## **Строение вещества**

Типы химических связей: ковалентная, ионная, металлическая и водородная.

Ковалентная химическая связь. Два механизма образования этой связи. Основные параметры этого типа связи: длина, прочность, угол связи или валентный угол. Основные свойства ковалентной связи: насыщенность, поляризуемость и прочность. Классификация ковалентных: полярная и неполярная ковалентные связи. Полярность связи и полярность молекулы. Кратность ковалентных связей и классификация их по этому признаку: одинарные, двойные, тройные, полутройные. Типы кристаллических решеток у веществ с этим типом связи: атомные и молекулярные. Физические свойства веществ с этими кристаллическими решетками.

Ионная химическая связь. Ионные кристаллические решетки и свойства веществ с такими кристаллами.

Металлическая химическая связь. Свойства металлической связи. Металлические кристаллические решетки и свойства веществ с такими кристаллами.

Водородная химическая связь. Механизм образования такой связи. Биологическая роль водородных связей в организации структур биополимеров.

Комплексообразование. Координационное число комплексообразователя. Внутренняя и внешняя сфера комплексов. Номенклатура комплексных соединений. Их значение.

## **Химические реакции**

Классификация химических реакций в органической и неорганической химии. Реакции, идущие без изменения качественного состава веществ: аллотропизация и изомеризация. Реакции, идущие с изменением состава веществ: по числу и характеру реагирующих и образующихся



веществ (разложения, соединения, замещения, обмена); по изменению степеней окисления элементов (окислительно-восстановительные и не окислительно-восстановительные реакции); по тепловому эффекту (экзо- и эндотермические); по фазе (гомо- и гетерогенные); по направлению (обратимые и необратимые); по использованию катализатора (каталитические и некаталитические); по механизму (радикальные, молекулярные и ионные).

Вероятность протекания химических реакций. Тепловой эффект химических реакций. Термохимические уравнения.

Скорость химических реакций. Скорость гомо- и гетерогенной реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.

Обратимость химических реакций. Химическое равновесие. Равновесные концентрации. Факторы, влияющие на смещение равновесия: концентрация, давление, температура (принцип Ле-Шателье).

## **Растворы**

Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества (процентная), молярная, молярная концентрация.

Теория электролитической диссоциации. Степень электролитической диссоциации и факторы ее зависимости. Сильные и средние электролиты.

Диссоциация воды. Водородный показатель. Среда водных растворов электролитов. Реакции обмена в водных растворах электролитов.

Гидролиз. Необратимый гидролиз органических и неорганических соединений и его физиологическое значение. Обратимый гидролиз солей. Гидролиз органических веществ (белков, жиров, углеводов, полинуклеотидов, АТФ) и его биологическое и практическое значение. Омыление жиров.

## **Окислительно-восстановительные реакции.**

Электрохимические процессы. Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Восстановители и окислители. Окисление и восстановление. Важнейшие окислители и восстановители.

Классификация окислительно-восстановительных реакций. Реакции межатомного и межмолекулярного окисления-восстановления. Реакции внутримолекулярного окисления-восстановления. Реакции самоокисления-самовосстановления (диспропорционирования).

Методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса. Влияние среды на протекание окислительно-восстановительных процессов.

Электролиз расплавов и водных растворов электролитов. Процессы, происходящие на катоде и аноде. Уравнения электрохимических процессов. Электролиз водных растворов с инертными электродами. Практическое применение электролиза.

## **Классификация веществ. Простые вещества**

Классификация неорганических веществ. Простые и сложные вещества. Оксиды, их классификация. Гидроксиды (основания, кислородсодержащие кислоты, амфотерные гидроксиды). Кислоты, их классификация. Основания, их классификация. Соли средние, кислые, основные и комплексные.

Металлы. Положение металлов в периодической. Общие физические свойства металлов и их восстановительные свойства. Оксиды и гидроксиды металлов. Зависимость свойств этих соединений от степеней окисления металлов. Значение металлов в природе и жизни организмов.

Коррозия металлов. Химическая коррозия. Электрохимическая коррозия. Способы защиты металлов от коррозии.

Общие способы получения металлов. Металлы в природе. Metallургия и ее виды: пиро-, гидро- и электрометаллургия. Электролиз расплавов и растворов соединений металлов и его практическое значение.

Неметаллы. Положение неметаллов в Периодической системе. Благородные газы и особенности их химических и физических свойств.

Неметаллы — простые вещества. Их атомное и молекулярное строение их. Аллотропия.



Химические свойства неметаллов. Окислительные и восстановительные свойства неметаллов.

## **Основные классы неорганических и органических соединений**

Водородные соединения неметаллов. Получение аммиака и хлороводорода синтезом и косвенно. Физические свойства. Отношение к воде: кислотно-основные свойства.

Оксиды и ангидриды карбоновых кислот. Несолеобразующие и солеобразующие оксиды. Кислотные оксиды, их свойства. Основные оксиды, их свойства. Амфотерные оксиды, их свойства. Зависимость свойств оксидов металлов от степени окисления. Ангидриды карбоновых кислот как аналоги кислотных оксидов.

Кислоты органические и неорганические. Кислоты в свете теории электролитической диссоциации. Классификация органических и неорганических кислот. Общие свойства кислот. Особенности свойств концентрированной серной и азотной кислот.

Основания органические и неорганические. Классификация органических и неорганических оснований. Химические свойства щелочей и нерастворимых оснований. Свойства бескислородных оснований: аммиака и аминов.

Амфотерные органические и неорганические соединения. Амфотерность оксидов и гидроксидов переходных металлов, аминокислот.

Соли. Классификация и химические свойства солей. Особенности свойств солей органических и неорганических кислот.

## **Предмет органической химии. Теория строения органических соединений**

Предмет органической химии. Понятие об органическом веществе и органической химии. Особенности строения органических соединений. Круговорот углерода в природе.

Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова. Химическое строение и свойства органических веществ. Понятие об изомерии. Способы отображения строения молекулы.

Строение атома углерода. Электронное облако и орбиталь, s- и p-орбитали. Электронные и электронно-графические формулы атома углерода в основном и возбужденном состояниях. Ковалентная химическая связь и ее классификация по способу перекрывания орбиталей ( $\sigma$ - и  $\pi$ -связи). Понятие гибридизации. Геометрия молекул веществ, образованных атомами углерода в различных состояниях гибридизации.

Классификация органических соединений. Классификация органических веществ в зависимости от строения углеродной цепи. Понятие функциональной группы. Классификация органических веществ по типу функциональной группы.

Основы номенклатуры органических веществ. Тривиальные названия. Рациональная номенклатура. Номенклатура IUPAC.

Типы химических связей в органических соединениях и способы их разрыва. Классификация ковалентных связей по электроотрицательности связанных атомов, способу перекрывания орбиталей, кратности, механизму образования. Гомолитический и гетеролитический разрывы связей. Понятие свободного радикала, нуклеофильной и электрофильной частицы.

Классификация реакций в органической химии. Понятие о типах и механизмах реакций в органической химии. Субстрат и реагент. Классификация реакций по изменению в структуре субстрата (присоединение, отщепление, замещение, изомеризация) и типу реагента (радикальные, нуклеофильные, электрофильные). Реакции присоединения ( $A_N$ ,  $A_E$ ), элиминирования ( $E$ ), замещения ( $S_R$ ,  $S_N$ ,  $S_E$ ), изомеризации. Разновидности реакций каждого типа. Особенности окислительно-восстановительных реакций в органической химии.

## **Предельные углеводороды**

Понятие об углеводородах. Особенности строения предельных углеводородов.

Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы алканов. Гомологический ряд и изомерия парафинов. Физические свойства алканов. Алканы в природе.

Химические свойства алканов. Реакции  $S_R$ -типа. Механизм реакции хлорирования алканов. Применение и способы получения алканов.

Циклоалканы. Гомологический ряд и номенклатура циклоалканов. Изомерия циклоалканов.



Получение и физические свойства циклоалканов. Химические свойства циклоалканов. Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения.

### **Непредельные углеводороды**

Алкены. Гомологический ряд алкенов. Изомерия этиленовых углеводородов. Особенности номенклатуры этиленовых углеводородов, названия важнейших радикалов. Физические свойства алкенов.

Химические свойства алкенов. Электрофильный характер реакций, склонность к реакциям присоединения, окисления, полимеризации. Правило Марковникова и его электронное обоснование. Механизм  $A_E$ -реакций.

Применение и способы получения алкенов. Применение этилена и пропилена.

Алкадиены. Понятие и классификация диеновых углеводородов по взаимному расположению кратных связей в молекуле. Особенности электронного и пространственного строения сопряженных диенов. Номенклатура диеновых углеводородов. Особенности химических свойств сопряженных диенов. Способы получения диеновых углеводородов.

Алкины. Электронное и пространственное строение. Гомологический ряд и общая формула алкинов. Номенклатура и изомерия ацетиленовых углеводородов.

Химические свойства, получение и применение алкинов.

Ароматические углеводороды. Бензол как представитель аренов. Ароматическая  $\pi$ -система. Гомологи бензола, их номенклатура, общая формула. Номенклатура для дизамещенных производных бензола. Физические свойства аренов.

Химические свойства аренов. Примеры реакций электрофильного замещения. Особенности химических свойств гомологов бензола. Ориентация в реакциях электрофильного замещения

Применение и получение аренов. Природные источники ароматических углеводородов.

### **Природные источники углеводородов**

Нефть. Нахождение в природе, состав и физические свойства нефти. Промышленная переработка нефти.

Природный и попутный нефтяной газы. Состав природного и попутного газов, их практическое использование.

Каменный уголь. Основные направления использования каменного угля. Коксование каменного угля, важнейшие продукты этого процесса: кокс, каменноугольная смола, надсмольная вода. Соединения, выделяемые из каменноугольной смолы. Продукты, получаемые из надсмольной воды.

### **Основные понятия химии высокомолекулярных соединений**

Мономер, полимер, реакция полимеризации, структурное звено. Типы полимерных цепей: линейные, разветвленные; регулярные и нерегулярные. Вулканизация каучука, резина.

### **Гидроксильные соединения**

Спирты. Классификация спиртов по типу углеводородного радикала, числу гидроксильных групп и типу атома углерода, связанного с гидроксильной группой. Физические свойства. Межмолекулярная водородная связь. Гомологический ряд предельных одноатомных спиртов. Изомерия и номенклатура спиртов, их общая формула.

Химические свойства спиртов. Реакционная способность предельных одноатомных спиртов. Способы получения.

Многоатомные спирты. Изомерия и номенклатура представителей двух- и трехатомных спиртов. Особенности химических свойств многоатомных спиртов, их качественное обнаружение. Отдельные представители: этиленгликоль, глицерин, способы их получения, практическое применение.

Отдельные представители спиртов: биологическое и физиологическое действие метанола и этанола, этиленгликоля и глицерина.

Фенол. Взаимное влияние ароматического кольца и гидроксильной группы. Химические свойства фенола. Применение фенола. Получение фенола в промышленности.

Альдегиды и кетоны. Гомологические ряды альдегидов и кетонов. Изомерия и номенклатура



альдегидов и кетонов. Физические свойства карбонильных соединений. Химические свойства и реакционная способность альдегидов и кетонов. Применение альдегидов и кетонов в быту и промышленности. Альдегиды и кетоны в природе (эфирные масла, феромоны). Получение карбонильных. Отдельные представители альдегидов и кетонов: ацетальдегид, ацетон.

Карбоновые кислоты и их производные. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот и их классификация, номенклатура и изомерия. Химические свойства карбоновых кислот. Способы получения карбоновых кислот.

Важнейшие представители карбоновых кислот, их биологическая роль: муравьиная, уксусная, пальмитиновая и стеариновая; олеиновая, линолевая и линоленовая; щавелевая; бензойная кислоты.

Сложные эфиры. Строение и номенклатура сложных эфиров, межклассовая изомерия с карбоновыми кислотами. Способы получения сложных эфиров. Химические свойства и применение сложных эфиров.

Жиры. Жиры как сложные эфиры глицерина. Карбоновые кислоты, входящие в состав жиров. Химические свойства жиров. Биологическая роль жиров, их использование в быту и медицине.

Соли карбоновых кислот. Мыла. Способы получения солей. Химические свойства солей карбоновых кислот: гидролиз, реакции ионного обмена. Мыла, сущность моющего действия.

Углеводы. Строение и классификация углеводов. Моно-, ди- и полисахариды, представители каждой группы углеводов. Биологическая роль углеводов, их значение в жизни человека и общества.

Моносахариды. Строение и оптическая изомерия моносахаридов. Их классификация по числу атомов углерода и природе карбонильной группы. Формулы Фишера и Хеуорса для изображения молекул моносахаридов. Химические свойства.

*Пентозы.* Рибоза и дезоксирибоза как представители альдопентоз. Строение молекул.

*Гексозы.* Глюкоза в природе. Биологическая роль и применение глюкозы. Фруктоза как изомер глюкозы. Фруктоза в природе и ее биологическая роль. Химические свойства глюкозы и фруктозы

*Дисахариды.* Строение дисахаридов. Восстанавливающие и невосстанавливающие свойства дисахаридов. Строение и химические свойства сахарозы. Лактоза и мальтоза как изомеры сахарозы.

*Полисахариды.* Общее строение полисахаридов. Строение молекулы крахмала, амилоза и амилопектин. Физические свойства крахмала, его нахождение в природе и биологическая роль. Гликоген. Химические свойства крахмала. Строение элементарного звена целлюлозы. Нахождение в природе и биологическая роль целлюлозы. Химические свойства крахмала и целлюлозы.

## **Амины, аминокислоты, белки**

Амины. Классификация и изомерия аминов. Гомологические ряды предельных алифатических и ароматических аминов, изомерия и номенклатура.

Химические свойства аминов. Применение и получение аминов.

Аминокислоты. Строение аминокислот, их классификация. Оптическая изомерия  $\alpha$ -аминокислот. Номенклатура аминокислот. Химические свойства. Реакции конденсации. Пептидная связь. Получение аминокислот, их применение и биологическая функция.

Белки. Белки как природные полимеры. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белков. Фибриллярные и глобулярные белки. Химические свойства белков. Биологические функции белков, их значение. Белки как компонент пищи.

Нуклеиновые кислоты. Нуклеиновые кислоты как природные полимеры. Нуклеотиды, их строение, примеры. АТФ и АДФ, их взаимопревращение. Понятие ДНК и РНК. Строение ДНК, ее первичная и вторичная структура. Комплементарность азотистых оснований. Особенности строения РНК. Типы РНК и их биологические функции.

## **Биологически активные соединения**

Ферменты. Ферменты как биологические катализаторы белковой природы. Особенности строения и свойств в сравнении с неорганическими катализаторами. Зависимость активности ферментов от температуры и pH среды.



Витамины. Определение витаминов. Их классификация и обозначение. Водорастворимые (на примере витаминов С, группы В и Р) и жирорастворимые (на примере витаминов А, D и Е).

Гормоны. Гормонах как биологически активные вещества. Классификация гормонов: стероиды, производные аминокислот, полипептидные и белковые гормоны. Отдельные представители: эстрадиол, тестостерон, инсулин, адреналин.

Лекарства. Понятие о лекарствах как химиотерапевтических препаратах. Механизм действия некоторых лекарственных препаратов, строение молекул, прогнозирование свойств на основе анализа химического строения. Антибиотики, их классификация по строению, типу и спектру действия. Безопасные способы применения, лекарственные формы.

## **Химия в жизни общества**

Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды. Охрана гидросферы от химического загрязнения. Охрана почвы от химического загрязнения. Охрана атмосферы от химического загрязнения. Охрана флоры и фауны от химического загрязнения. Биотехнология и генная инженерия.

Химия и повседневная жизнь человека. Домашняя аптека. Моющие и чистящие средства. Средства борьбы с бытовыми насекомыми. Средства личной гигиены и косметики. Химия и пища. Маркировки упаковок пищевых и гигиенических продуктов. Экология жилища. Химия и генетика человека.

Химия и медицина. Биологически важные неорганические и органические соединения и их свойства. Ферменты. Гормоны. Лекарства.

## **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, упражнении ях. 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., Остро умов 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. 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).



**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) Na 2) Ca 3) Si 4) K 5) Al.

**1.** Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют электронную формулу внешнего энергетического уровня  $s^1$ . Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

--	--

**2.** Из указанных в ряду химических элементов выберите три макроэлемента. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения их металлических свойств.

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 неполярная и ионная связь.

1) воска 2) ацетат натрия 3) пероксид калия 4) сульфат натрия 5) пероксид водорода

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

**5.** Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы: А) амфотерного оксида; Б) кислой соли; В) несолеобразующий оксид.

1. ZnO	2. CaCO <sub>3</sub>	3. угарный газ
4. KOH	5. пищевая сода	6. английская соль
7. углекислый газ	8. NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	9. B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>

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

Ответ:

А	Б	В

**6.** Даны две пробирки с раствором нашатыря. В первую пробирку добавили вещество X. В результате реакции выделился газ с резким характерным запахом. Во вторую пробирку добавили раствор соли Y. В результате реакции выпал белый осадок:

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

1) едкий натр



- 2) хлорид натрия
- 3) нитрат свинца (II)
- 4) соляная кислота
- 5) нитрат серебра (I)

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

- A) оксид азота (IV)
- Б) оксид бария
- В) оксид железа (III)
- Г) оксид кремния (IV)

#### РЕАГЕНТЫ

- 1) C, KOH, HF
- 2) H<sub>2</sub>O, SO<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>
- 3) FeO, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O
- 4) NaOH, H<sub>2</sub>O, CaO
- 5) Al, HNO<sub>3</sub>, CO

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	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)

- A) SO<sub>2</sub> (изб) и KOH
- Б) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и KOH (изб)
- В) KHSO<sub>3</sub> и KOH
- Г) SO<sub>3</sub> и KOH

#### Продукты реакций

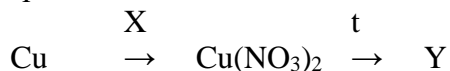
- 1) KHSO<sub>3</sub>
- 2) K<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> и H<sub>2</sub>O
- 3) K<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub> и H<sub>2</sub>O
- 4) K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> и H<sub>2</sub>O
- 5) K<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> и H<sub>2</sub>O

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

9. Задана следующая схема превращения веществ:



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

1. AgNO<sub>3</sub>
2. NO
3. N<sub>2</sub>
4. KNO<sub>3</sub>
5. CuO

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) гликоген  
Б) метионин  
В) ксилит

**КЛАСС (ГРУППА)****ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ**

- 1) углеводород  
2) кетон  
3) аминокислота  
4) углевод

Запишите ответ в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

**11.** Из предложенного перечня выберите два вещества, молекулы которых содержат аминогруппу.

- 1) урацил  
2) амилацетат  
3) серин  
4) акриловая кислота  
5) манноза

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

**12.** Из предложенного перечня выберите все вещества, которые вступают в реакцию с натрием:

- 1) бутанол-1  
2) толуол  
3) бензол  
4) этиленгликоль  
5) 1-хлорбутан

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ: \_\_\_\_\_

**13.** Из предложенного перечня выберите формулы двух веществ, которые способны образовывать дипептиды.

- 1)  $\text{NH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$   
2)  $\text{CH}_3\text{-COOH}$   
3)  $\text{CH}_3\text{-CH(NH}_2\text{)-CH}_3$   
4)  $\text{CH}_3\text{-NH}_2$   
5)  $\text{CH}_3\text{-CH(NH}_2\text{)-COOH}$

Запишите в поле ответа номера выбранных формул веществ.

Ответ:

--	--

**14.** Установите соответствие между веществом и органическим продуктом его окисления перманганатом калия в кислой среде: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ВЕЩЕСТВО**

- А) этилбензол  
Б) стирол  
В) пропин

**ПРОДУКТ ОКИСЛЕНИЯ**

- 1) бензойная кислота  
2) пропионовая кислота  
3) уксусная кислота



Г) бутен-1

- 4) фенол
- 5) бутановая кислота
- 6) бензол

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

Ответ:

А	Б	В	Г

**15.** Установите соответствие между веществом и возможным способом его получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ВЕЩЕСТВО**

- А) уксусная кислота
- Б) бензойная кислота
- В) пропанон
- Г) этиленгликоль

**СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ**

- 1) окисление пропаналя
- 2) пиролиз ацетата кальция
- 3) окисление толуола
- 4) гидролиз 1,2-дихлорэтана
- 5) окисление ацетальдегида
- 6) гидролиз 1,1-дихлорэтана

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) диэтиловый эфир
- 2) бензойная кислота
- 3) бензиловый спирт
- 4) стирол
- 5) хлорэтан

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

**17.** Из предложенного перечня выберите все вещества, взаимодействие которых с соляной кислотой является окислительно-восстановительной реакцией.

- 1) гидроксид натрия
- 2) алюминий
- 3) оксид меди (II)
- 4) перманганат калия
- 5) нитрат серебра

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакций.

Ответ: \_\_\_\_\_

**18.** Из предложенного перечня выберите все внешние воздействия, которые приводят к уменьшению скорости реакции между хлором и олеиновой кислотой

- 1) добавление кислоты
- 2) понижение давления
- 3) использование катализатора
- 4) добавление раствора гидроксида натрия
- 5) повышение температуры

Запишите в поле ответа номера выбранных внешних воздействий.

Ответ: \_\_\_\_\_



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

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

**СВОЙСТВО АЗОТА**

- |   |  |
|---|--|
| A) $3\text{CuO} + 2\text{NH}_3 = \text{N}_2 + 3\text{Cu} + 3\text{H}_2\text{O}$ | 1) не проявляет окислительно-восстановительных свойств |
| Б) $\text{NH}_4\text{HCO}_3 = \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$   | 2) только восстановитель                               |
| В) $4\text{NH}_3 + 5\text{O}_2 = 4\text{NO} + 6\text{H}_2\text{O}$              | 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**

- |                                    |                      |
|------------------------------------|----------------------|
| A) KCl                             | 1) металл, кислород  |
| Б) CuBr <sub>2</sub>               | 2) металл, галоген   |
| В) Na <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> | 3) водород, галоген  |
|                                    | 4) водород, кислород |

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) NaCl
- 2) KOH
- 3) CH<sub>3</sub>CH(OH)COOH
- 4) HClO<sub>4</sub>

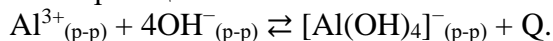
Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, учитывая, что концентрация веществ во всех растворах одинаковая.

Ответ:  →  →  →

**22.** Установите соответствие между воздействием и направлением, в которое сместит это



воздействие равновесие обратимой реакции:



К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**Внешнее воздействие**

- А) понижение температуры
- Б) добавление  $\text{H}_3\text{PO}_4$
- В) добавление твёрдого  $\text{KOH}$
- Г) повышение давления

**Смещение химического равновесия**

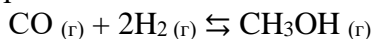
- 1) смещается в сторону прямой реакции
- 2) смещается в сторону обратной реакции
- 3) не происходит смещения равновесия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23. В реактор постоянного объема поместили водород и оксид углерода (II). В результате протекания обратимой химической реакции:



в системе установилось химическое равновесие. Исходная концентрация водорода составляла 0,6 моль/л, а равновесные концентрации оксида углерода (II) и водорода — 0,3 и 0,4 моль/л соответственно. Определите исходную концентрацию оксида углерода (II) (X) и равновесную концентрацию метанола (Y).

Выберите из списка номера правильных ответов:

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

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

Ответ:

X	Y

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

**Названия веществ**

- А)  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  и  $\text{MgBr}_2$
- Б)  $\text{KNO}_3$  и  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- В)  $\text{ZnCl}_2$  и  $\text{KCl}$
- Г)  $\text{AlCl}_3$  и  $\text{AlI}_3$

**Реагент**

- 1)  $\text{NaOH}$
- 2)  $\text{HCl}$
- 3)  $\text{BaCl}_2$
- 4)  $\text{AgNO}_3$
- 5)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25. Установите соответствие между емкостью и ее назначением: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**Вещество**

- А) пипетка

**Область применения**

- 1) составная часть прибора для перегонки



- Б) делительная воронка      2) отбор раствора определённого объёма  
 В) бюретка      3) разделение не смешивающихся жидкостей  
                                  4) титрование

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.** Раствор глюкозы вводят внутривенно при пищевом отравлении и инфекциях.

При упаривании 300 г 5%-го раствора глюкозы получены 245 г раствора. Вычислите массовую долю глюкозы в нем. *Ответ дайте в процентах с точностью до целых.*

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

- 27.** Дано термохимическое уравнение:



В результате реакции выделилось 226 кДж теплоты. Вычислите массу оксида углерода (II), вступившего в реакцию. *Ответ дайте в граммах с точностью до десятых.*

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

- 28.** При действии избытка аммиачного раствора оксида серебра на 4,4 г ацетальдегида было получено 19,44 г серебра. Определите выход продукта реакции в процентах от теоретически возможного. (Запишите число с точностью до целых.)

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

## Часть 2

**Для выполнения задания 29 и 30 используйте следующий перечень веществ:** перманганат калия, хлороводород, хлорид натрия, карбонат натрия, хлорид калия. Допустимо использование водных растворов веществ.

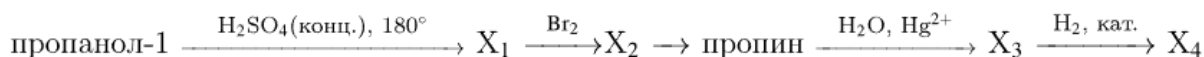
- 29.** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми окислительно-восстановительная реакция протекает с изменением цвета раствора и выделением газа. Выпадение осадка в ходе реакции не наблюдается. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

- 30.** Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена, приводящая к выделению газа. Запишите молекулярное, полное и сокращенное ионное уравнения этой реакции с участием выбранных веществ.

- 31.** Серу сплавили с железом. Продукт реакции растворили в водном растворе хлороводорода. Выделившийся при этом газ сожгли в избытке кислорода. Продукты горения поглотили водным раствором сульфата железа (III).

Напишите уравнения четырех описанных реакций.

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





При записи уравнений реакции используйте структурные формулы органических веществ.

**33.** При сгорании органического вещества, не содержащего кислорода, получили 19,8 г углекислого газа, 5,4 г воды и 6,72 л хлороводорода (н. у.). Известно, что это вещество может быть получено взаимодействием соответствующего углеводорода с избытком хлороводорода.

На основании данных условия задания:

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы дипептида и запишите его молекулярную формулу;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции получения данного вещества взаимодействием соответствующего углеводорода с избытком хлороводорода (используйте структурную формулу органического вещества).

**34.** Для полной нейтрализации 200 г раствора, содержащего серную и азотную кислоты, потребовалось 855 г 5,0%-го раствора гидроксида бария, при этом из раствора выпал осадок массой 34,95 г. Рассчитайте массовые доли (в %) кислот в исходном 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:**

[illegible]