

## Тренировочная работа №3 по ХИМИИ

11 класс

10 января 2025 года

Вариант ХИ2410301

Выполнена: ФИО \_\_\_\_\_ класс \_\_\_\_\_

### Инструкция по выполнению работы

Работа по химии состоит из двух частей, включающих в себя 34 задания. Часть 1 содержит 28 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 6 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение работы отводится 3,5 часа (210 минут).

Ответом к заданиям части 1 является последовательность цифр или число. Ответы к заданиям части 2 (29–34) включают в себя подробное описание всего хода выполнения задания. На отдельном листе укажите номер задания и запишите его полное решение.

Ответы записываются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

При выполнении работы используйте Периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, таблицу растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимический ряд напряжений металлов.

Для вычислений используйте непрограммируемый калькулятор.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

*Желаем успеха!*

## Часть 1

*Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.*

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

1) Tl      2) Fe      3) Al      4) Ga      5) S

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

- 1** Определите два элемента, у которых в основном состоянии 4s-электронов больше, чем 4p-электронов.  
Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

- 2** Из указанного ряда элементов выберите три элемента одной группы и расположите их в порядке уменьшения радиуса атома.  
Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

- 3** Из указанного ряда выберите два элемента, которые способны образовывать анион  $\text{EO}_4^{2-}$  в щелочной среде.  
Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

4 Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых есть только  $\sigma$ -связи.

- 1) CO
- 2) CO<sub>2</sub>
- 3) HOCl
- 4) S<sub>8</sub>
- 5) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

5 Среди предложенных формул / названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия: А) основного оксида; Б) кристаллогидрата; В) двойной соли.

1	CrO <sub>3</sub>	2	кристаллическая сода	3	N <sub>2</sub> O
4	CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	5	HNO <sub>3</sub>	6	гашёная известь
7	хлорат калия	8	Cu <sub>3</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (OH) <sub>2</sub>	9	Ag <sub>2</sub> O

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

Ответ: 

А	Б	В

6 В двух пробирках находился раствор гидроксида натрия. В одну пробирку добавили серый порошок X, который начал растворяться с выделением газа. В другую пробирку добавили белый порошок Y, который растворился, и в результате образовался чёрный осадок. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые обладают описанными свойствами.

- 1) Ag
- 2) Zn
- 3) Na<sub>2</sub>S
- 4) AgNO<sub>3</sub>
- 5) CuCl<sub>2</sub>

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

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

ВЕЩЕСТВО	РЕАГЕНТЫ
A) Cl <sub>2</sub>	1) O <sub>2</sub> , Fe, CuO
Б) CO	2) HCl, HNO <sub>3</sub> , Al
B) Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	3) Fe, P, S
Г) Mg	4) H <sub>2</sub> , NaOH, NaCl
	5) N <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	B	Г

- 8 Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{CO}_2$   
 Б)  $\text{NaHCO}_3$  (нагревание)  
 В)  $\text{NaOH}$ (изб) +  $\text{CO}_2$   
 Г)  $\text{NaHCO}_3 + \text{NaOH}$

## ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

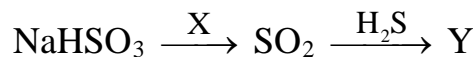
- 1)  $\text{CO} + \text{Na}_2\text{O}$   
 2)  $\text{HCOONa}$   
 3)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 4)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$   
 5)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$   
 6)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 9 Задана схема превращений веществ:



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

- 1) HF  
 2) HBr  
 3) S  
 4)  $\text{SO}_3$   
 5)  $\text{K}_2\text{CO}_3$

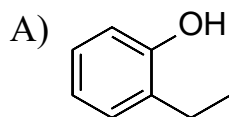
Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

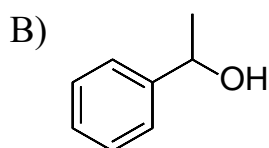
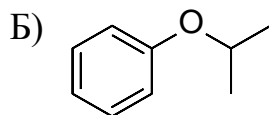
X	Y

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

СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА

КЛАСС/ГРУППА  
ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- 1) фенолы
- 2) ароматические спирты
- 3) карбоновые кислоты
- 4) простые эфиры



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11** Из предложенного перечня выберите два вещества, являющихся структурными изомерами метилацетата.

- 1) пропионовая кислота
- 2) 3-гидроксипропаналь
- 3) пропандиол-1,2
- 4) циклопропанол
- 5) этилацетат

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

**12** Из предложенного перечня выберите **все** вещества, которые в соответствующих условиях реагируют и с ацетиленом, и с ацетальдегидом.

- 1)  $H_2$
- 2)  $HBr$
- 3)  $Cu(OH)_2$
- 4)  $Br_2 (H_2O)$
- 5)  $KMnO_4 (H^+)$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Из предложенного перечня выберите два вещества состава  $C_{12}H_{22}O_{11}$ .

- 1) глюкоза
- 2) крахмал
- 3) сахароза
- 4) фруктоза
- 5) мальтоза

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

**14** Установите соответствие между названием вещества и продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с хлорэтаном в соответствующих условиях: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ОСНОВНОЙ ПРОДУКТ РЕАКЦИИ
А) бензол	1) ацетилен
Б) гидроксид натрия (спиртовой раствор)	2) этилен
В) натрий	3) этанол
Г) магний	4) бутан
	5) этилмагнийхлорид
	6) этилбензол

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г

- 15** Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим участие в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

ВЕЩЕСТВО X

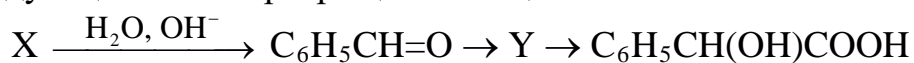
- А)  $C_2H_5CH=O \xrightarrow{X} C_2H_5CH(CN)OH$  1)  $SOCl_2$   
 Б)  $C_2H_5COOH \xrightarrow{X} C_2H_5C(O)Cl$  2)  $HCl$   
 В)  $C_2H_5C(O)OCH_3 \xrightarrow{X} C_2H_5C(O)NH_2 + CH_3OH$  3)  $NH_3$   
 Г)  $C_2H_5C(O)OCH_3 \xrightarrow{X} C_2H_5CH_2OH + CH_3OH$  4)  $HCN$   
 5)  $LiAlH_4$   
 6)  $HNO_3$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 16** Задана следующая схема превращений веществ:



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

- $C_6H_6$
- $C_6H_5COOH$
- $C_6H_5CH(OH)CN$
- $C_6H_5CH_2OH$
- $C_6H_5CHCl_2$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 17** Установите соответствие между химической реакцией и типами реакций, к которым она относится: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ХИМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ	ТИПЫ РЕАКЦИЙ
А) взаимодействие сернистого газа с кислородом	1) реакция замещения, гомогенная
Б) взаимодействие сульфида железа(II) с соляной кислотой	2) реакция соединения, каталитическая
В) взаимодействие угарного газа с кислородом	3) реакция обмена, гетерогенная
	4) реакция соединения, без катализатора

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 18** Из предложенного перечня выберите **все** условия, при которых скорость гидролиза сахарозы будет выше, чем при концентрации сахарозы 0,1 моль/л и комнатной температуре.

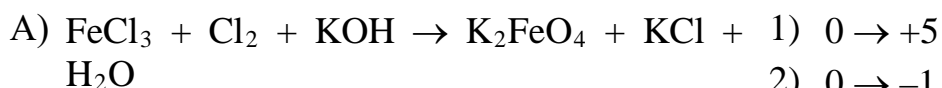
- 1)  $[\text{сахароза}] = 0,1 \text{ моль/л}$ ,  $t = 25 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $[\text{H}^+] = 0,1 \text{ моль/л}$
- 2)  $[\text{сахароза}] = 0,2 \text{ моль/л}$ ,  $t = 25 \text{ }^\circ\text{C}$
- 3)  $[\text{сахароза}] = 0,05 \text{ моль/л}$ ,  $t = 25 \text{ }^\circ\text{C}$
- 4)  $[\text{сахароза}] = 0,1 \text{ моль/л}$ ,  $t = 35 \text{ }^\circ\text{C}$
- 5)  $[\text{сахароза}] = 0,05 \text{ моль/л}$ ,  $t = 20 \text{ }^\circ\text{C}$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19** Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и изменением степени окисления восстановителя: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## СХЕМА РЕАКЦИИ

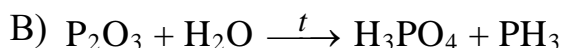
ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ  
ОКИСЛЕНИЯ  
ВОССТАНОВИТЕЛЯ

1)  $0 \rightarrow +5$

2)  $0 \rightarrow -1$



3)  $+3 \rightarrow +5$



4)  $+3 \rightarrow +6$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

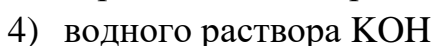
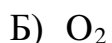
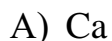
Ответ:

А	Б	В

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

## ВЕЩЕСТВО

## ПОЛУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИЗОМ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте следующие справочные данные.

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

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

### Шкала pH водных растворов электролитов

**21**

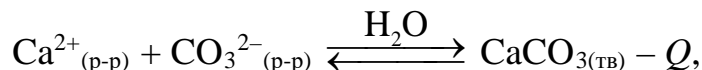
Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

Запишите номера веществ в порядке убывания значения pH их водных растворов, имеющих одну и ту же молярную концентрацию.

- 1)  $\text{SO}_2$
- 2)  $\text{HCl}$
- 3)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 4)  $\text{CH}_3\text{NH}_2$

Ответ:  →  →  →

- 22** Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



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

## СПОСОБ ВОЗДЕЙСТВИЯ

- А) увеличение давления  
 Б) охлаждение  
 В) добавление твёрдого нитрата кальция  
 Г) добавление твёрдого  $\text{CaCO}_3$

НАПРАВЛЕНИЕ  
СМЕЩЕНИЯ РАВНОВЕСИЯ

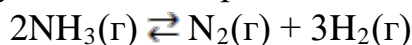
- 1) смещается в сторону прямой реакции  
 2) смещается в сторону обратной реакции  
 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 23** В реактор постоянного объёма ввели аммиак и нагрели до высокой температуры. В реакторе установилось равновесие:



В равновесной системе находилось по 300 моль  $\text{NH}_3$  и  $\text{H}_2$ . Найдите исходное количество вещества  $\text{NH}_3$  (X) и равновесное количество вещества  $\text{N}_2$  (Y)

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 100 моль  
 2) 200 моль  
 3) 300 моль  
 4) 500 моль  
 5) 600 моль  
 6) 900 моль

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

24

Установите соответствие между названием вещества и признаком реакции, который наблюдается при взаимодействии вещества или его водного раствора с бромной водой: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	ПРИЗНАК РЕАКЦИИ
А) анилин	1) образование светло-жёлтого мелкодисперсного осадка
Б) этаналь	2) образование белого хлопьевидного осадка
В) иодоводородная кислота	3) появление тёмной окраски
Г) сероводород	4) обесцвечивание раствора
	5) видимые признаки отсутствуют

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25

Установите соответствие между названием полимера и формулой его мономерного звена: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ПОЛИМЕРА	ФОРМУЛА МОНОМЕРНОГО ЗВЕНА
А) полипропилен	1) $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-$
Б) поливинилацетат	2) $-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-$
В) изопреновый каучук	3) $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{OCOCH}_3)-$
	4) $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)-$

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 в бланке ответа указывать не нужно.*

*При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженные целыми числами ( $A_r(Cl) = 35,5$ ).*

- 26** При охлаждении 220 г 45%-го раствора нитрата кальция выпало 59 г четырёхводного кристаллогидрата. Рассчитайте массовую долю нитрата кальция в растворе над осадком. Ответ выразите в % с точностью до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

- 27** Этиламин сожгли в строго необходимом количестве кислорода. Образовавшаяся смесь газов после охлаждения до комнатной температуры имела объём 750 мл. Чему равен объём сгоревшего этиламина (в мл)? Объёмы газов измерены при одинаковых условиях. Ответ приведите с точностью до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_ мл.

- 28** Из 7 л азота и 12 л водорода получили 3 л аммиака (все объёмы относятся к одним и тем же условиям). Рассчитайте объёмную долю выхода аммиака (в % с точностью до десятых).

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

## Часть 2

*Для записи ответов на задания 29–34 используйте чистый лист бумаги. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: хлорид железа(III), карбонат натрия, сернистый газ, нитрат свинца(II), соляная кислота, сульфат кальция.

Допустимо использование водных растворов веществ.

**29** Из предложенного перечня выберите окислитель и восстановитель, реакция между которыми протекает с изменением цвета раствора.

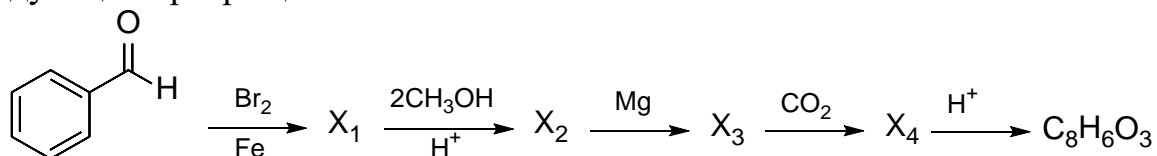
В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

**30** Из предложенного перечня выберите два вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена, протекающая без видимых признаков. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной возможной реакции.

**31** Смесь порошков фосфата кальция и угля прокалили без доступа воздуха. К твёрдому остатку добавили соляную кислоту, а выделяющийся газ поглотили избытком бромной воды. При добавлении к полученному раствору небольшого количества нитрата серебра выпал бледно-жёлтый осадок.

Напишите молекулярные уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

**33** Органическое соединение X представляет собой летучую жидкость и состоит из трёх элементов. При сжигании 1,18 г X образовалась смесь газов, которую пропустили через раствор щелочи. Объём газа, не поглощенного щёлочью, составил 224 мл (н.у.). Вещество X реагирует и с азотной, и с азотистой кислотой, в обеих реакциях газ не выделяется.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления и установите молекулярную формулу вещества X;
- 2) составьте структурную формулу вещества X, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) Напишите уравнение реакции X с азотистой кислотой (используйте структурные формулы органических веществ).

**34** Раствор содержит сульфат меди и серную кислоту с концентрациями 0,2 моль/л и 1,0 моль/л соответственно. Плотность раствора равна 1,06 г/мл. Раствор объёмом 250 мл подвергли электролизу с медным анодом. За время электролиза на катоде выделилось 2,24 л газа (н.у.), а масса катода увеличилась на 1,28 г. На аноде газ не выделялся. Запишите уравнения полуреакций, протекающих на катоде и аноде, и суммарное уравнение реакции. Рассчитайте массовые доли веществ в растворе после окончания электролиза.

В ответе приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

## Тренировочная работа №3 по ХИМИИ

11 класс

10 января 2025 года

Вариант ХИ2410302

Выполнена: ФИО \_\_\_\_\_ класс \_\_\_\_\_

### Инструкция по выполнению работы

Работа по химии состоит из двух частей, включающих в себя 34 задания. Часть 1 содержит 28 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 6 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение работы отводится 3,5 часа (210 минут).

Ответом к заданиям части 1 является последовательность цифр или число. Ответы к заданиям части 2 (29–34) включают в себя подробное описание всего хода выполнения задания. На отдельном листе укажите номер задания и запишите его полное решение.

Ответы записываются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

При выполнении работы используйте Периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, таблицу растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимический ряд напряжений металлов.

Для вычислений используйте непрограммируемый калькулятор.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

*Желаем успеха!*

## Часть 1

*Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.*

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

1) Al      2) As      3) Co      4) N      5) P

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

- 1** Определите два элемента, у которых в основном состоянии 4s-электронов меньше, чем 3d-электронов.  
Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

- 2** Из указанного ряда элементов выберите три элемента одной группы и расположите их в порядке увеличения первой энергии ионизации атома.  
Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

- 3** Из указанного ряда выберите два элемента, которые способны образовывать катион  $\text{Э}^{3+}$  в кислой среде.  
Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

4 Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых имеется  $\pi$ -связь.

- 1)  $\text{H}_2\text{O}_2$
- 2)  $\text{CS}_2$
- 3)  $\text{CH}_4$
- 4)  $\text{N}_2$
- 5)  $\text{P}_4$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

5 Среди предложенных формул/названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия: А) кислотного оксида; Б) основной соли; В) нерастворимого основания.

1 $\text{KFe}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	2 $\text{Ba}(\text{OH})_2$	3 $\text{N}_2\text{O}$
4 $\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$	5 $\text{Fe}_2\text{O}_3$	6 известняк
7 $\text{Cu}(\text{OH})_2$	8 $\text{Ca}(\text{Cl})\text{OCl}$	9 $\text{As}_2\text{O}_5$

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

Ответ: 

А	Б	В

6 В двух пробирках находился раствор азотной кислоты. В одну пробирку добавили серый порошок X, который начал растворяться с выделением газа. В другую пробирку добавили белый порошок Y, в результате раствор помутнел из-за образования нерастворимого вещества. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые обладают описанными свойствами.

- 1) Si
- 2) Cu
- 3) Fe
- 4) SiO<sub>2</sub>
- 5) Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

	X	Y

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

ВЕЩЕСТВО	РЕАГЕНТЫ
А) P <sub>4</sub>	1) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , NH <sub>3</sub> , HNO <sub>3</sub>
Б) CaO	2) N <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> , KCl
В) CaCl <sub>2</sub>	3) O <sub>2</sub> , Cl <sub>2</sub> , HNO <sub>3</sub>
Г) Cu(OH) <sub>2</sub>	4) Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , AgNO <sub>3</sub> , KF
	5) H <sub>2</sub> O, CO <sub>2</sub> , HCl

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В	Г

- 8 Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{KO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 Б)  $\text{KN} + \text{H}_2\text{O}$   
 В)  $\text{KO}_2 + \text{SO}_2$   
 Г)  $\text{K}_2\text{O}_2 + \text{SO}_2$

## ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1)  $\text{KOH}$   
 2)  $\text{KOH} + \text{H}_2$   
 3)  $\text{KOH} + \text{O}_2$   
 4)  $\text{K}_2\text{SO}_3$   
 5)  $\text{K}_2\text{SO}_4$   
 6)  $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{O}_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 9 Задана схема превращений веществ:



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

- 1)  $\text{NH}_4\text{Cl}$   
 2)  $\text{NH}_3$   
 3)  $\text{KNO}_3$   
 4)  $\text{KNH}_2$   
 5)  $\text{NO}$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

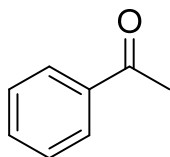
X	Y

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

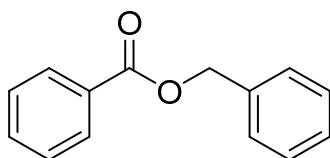
## СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА

КЛАСС/ГРУППА  
ОРГАНИЧЕСКИХ  
СОЕДИНЕНИЙ

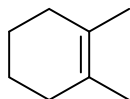
А)



Б)



В)



- 1) циклоалкены
- 2) арены
- 3) кетоны
- 4) сложные эфиры

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11** Из предложенного перечня выберите два вещества, являющихся структурными изомерами метилфенилового эфира.

- 1) 2-метилфенол
- 2) бензойная кислота
- 3) метилбензоат
- 4) фенилацетат
- 5) бензиловый спирт

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

**12** Из предложенного перечня выберите **все** вещества, которые в соответствующих условиях реагируют и с пропеном, и с пропанолом-2.

- 1)  $\text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{HBr}$
- 3)  $\text{NaN}$
- 4)  $\text{KMnO}_4(\text{H}^+)$
- 5)  $\text{CH}_3\text{COOH}$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Из предложенного перечня выберите два вещества состава  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ .

- 1) фруктоза
- 2) целлюлоза
- 3) мальтоза
- 4) рибоза
- 5) галактоза

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 14** Установите соответствие между названием вещества и продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с 2-хлорпропаном в соответствующих условиях: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ОСНОВНОЙ ПРОДУКТ РЕАКЦИИ
А) гидроксид калия (водный раствор)	1) пропен
Б) натрий	2) изопропилбензол
В) аммиак	3) 2-аминопропан
Г) бензол	4) пропанол-2
	5) 2,3-диметилбутан
	6) циклопропан

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 15** Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим участие в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ	ВЕЩЕСТВО X
А) $C_6H_5ONa \xrightarrow{X} C_6H_5OCH_3$	1) $CH_3Cl$
Б) $CH_3C(O)OH \xrightarrow{X} CH_3C(O)Cl$	2) $Cl_2$
В) $CH_3C(O)CH_3 \xrightarrow{X, NaOH} CH_3COONa + CH_3I$	3) $PCl_5$
Г) $CH_3CH(OH)CH_3 \xrightarrow{X, H^+} CH_3C(O)CH_3$	4) $KMnO_4$
	5) $HI$
	6) $I_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.


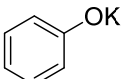
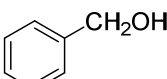
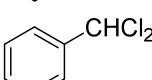
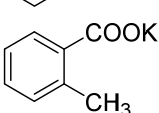
Ответ:

А	Б	В	Г

16 Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) 
- 2) 
- 3) 
- 4) 
- 5) 

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

	X	Y

17 Установите соответствие между химической реакцией и типами реакций, к которым она относится: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

#### ХИМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ

- А) взаимодействие сернистого газа с бромной водой
- Б) взаимодействие углекислого газа с известковой водой
- В) взаимодействие раствора сульфита натрия с бромной водой

#### ТИПЫ РЕАКЦИЙ

- 1) окислительно-восстановительная, гомогенная
- 2) реакция обмена, гетерогенная
- 3) реакция обмена, гомогенная
- 4) окислительно-восстановительная, гетерогенная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

	А	Б	В

**18** Из предложенного перечня выберите **все** условия, при которых скорость разложения пероксида водорода будет выше, чем при концентрации  $\text{H}_2\text{O}_2$  1,5 моль/л и комнатной температуре.

- 1)  $[\text{H}_2\text{O}_2] = 1,5$  моль/л,  $t = 25$  °С,  $\text{MnO}_2$
- 2)  $[\text{H}_2\text{O}_2] = 0,5$  моль/л,  $t = 25$  °С
- 3)  $[\text{H}_2\text{O}_2] = 1,5$  моль/л,  $t = 40$  °С
- 4)  $[\text{H}_2\text{O}_2] = 0,5$  моль/л,  $t = 15$  °С
- 5)  $[\text{H}_2\text{O}_2] = 5$  моль/л,  $t = 25$  °С

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и изменением степени окисления окислителя: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ  
ОКИСЛЕНИЯ ОКИСЛИТЕЛЯ

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| А) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{C} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_3 + \text{CO}$               | 1) $0 \rightarrow +1$ |
| Б) $\text{Si} + \text{NaOH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 + \text{H}_2$      | 2) $0 \rightarrow -1$ |
| В) $\text{NaIO}_3 + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{I}_2 + \text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ | 3) $+1 \rightarrow 0$ |
|   | 4) $+5 \rightarrow 0$ |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

ВЕЩЕСТВО	ПОЛУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИЗОМ
А) Cu	1) расплава CuO
Б) H <sub>2</sub>	2) водного раствора KOH
В) Be	3) расплава BeCl <sub>2</sub>
	4) водного раствора Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте следующие справочные данные.

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

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

### Шкала pH водных растворов электролитов

**21**

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

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, имеющих одну и ту же молярную концентрацию.

- 1)  $\text{CO}_2$
- 2)  $\text{HBr}$
- 3)  $\text{NH}_3$
- 4)  $\text{H}_2\text{CO}$

Ответ:  →  →  →

- 22** Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и смещением химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## СПОСОБ ВОЗДЕЙСТВИЯ

- А) нагревание  
 Б) добавление твёрдого гидроксида натрия  
 В) увеличение давления  
 Г) подкисление раствора

НАПРАВЛЕНИЕ  
СМЕЩЕНИЯ РАВНОВЕСИЯ

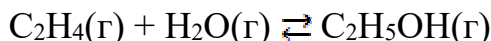
- 1) смещается в сторону продуктов  
 2) смещается в сторону реагентов  
 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 23** В реакторе постоянного объёма смешали этилен и пары воды в мольном соотношении 1:2. Смесь нагрели и добавили катализатор. Через некоторое время установилось равновесие:



В равновесной системе осталось 100 моль  $\text{C}_2\text{H}_4$  и 400 моль  $\text{H}_2\text{O}$ . Найдите исходное количество вещества  $\text{H}_2\text{O}$  (X) и равновесное количество вещества  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  (Y)

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 100 моль  
 2) 200 моль  
 3) 300 моль  
 4) 400 моль  
 5) 600 моль  
 6) 800 моль

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

24

Установите соответствие между названием вещества и признаком реакции, который наблюдается при взаимодействии водного раствора вещества со свежеосажденным гидроксидом меди(II): к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	ПРИЗНАК РЕАКЦИИ
А) глюкоза	1) образование тёмно-синего раствора
Б) пропионовый альдегид	2) образование тёмно-синего раствора и выделение красного осадка при нагревании
В) соляная кислота	3) образование красного осадка при нагревании
Г) глицерин	4) выделение бесцветного газа
	5) образование голубого раствора

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25

Установите соответствие между названием полимера и формулой его мономерного звена: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ПОЛИМЕРА	ФОРМУЛА МОНОМЕРНОГО ЗВЕНА
А) политетрафторэтилен	1) $-\text{CF}_2-\text{CF}_2-$
Б) полиакриловая кислота	2) $-\text{CF}_2-\text{CF}(\text{CF}_3)-$
В) полистирол	3) $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)-$
	4) $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{COOH})-$

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 в бланке ответа указывать не нужно.*

*При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженные целыми числами ( $A_r(\text{Cl}) = 35,5$ ).*

- 26** При охлаждении 250 г 32%-го раствора хлорида кобальта(II) выпало 59,5 г шестиводного кристаллогидрата. Рассчитайте массовую долю хлорида кобальта(II) в растворе над осадком. Ответ выразите в % с точностью до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

- 27** Диметиламин сожгли в строго необходимом количестве кислорода. Образовавшаяся смесь газов после охлаждения до комнатной температуры имела объём 900 мл. Чему равен объём сгоревшего диметиламина (в мл)? Объёмы газов измерены при одинаковых условиях. Ответ приведите с точностью до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_ мл.

- 28** Из 250 м<sup>3</sup> сернистого газа и 150 м<sup>3</sup> кислорода получили 120 м<sup>3</sup> газообразного оксида серы(VI) (все объёмы относятся к одним и тем же промышленным условиям). Рассчитайте объёмную долю выхода оксида серы(VI) (в % с точностью до целых).

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

## Часть 2

*Для записи ответов на задания 29–34 используйте чистый лист бумаги. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: оксид железа(III), гидроксид калия, гидрокарбонат кальция, серная кислота, нитрат калия, хлорид натрия.

Допустимо использование водных растворов веществ.

**29** Из предложенного перечня выберите окислитель и восстановитель, реакция между которыми протекает в твёрдой фазе с изменением цвета.

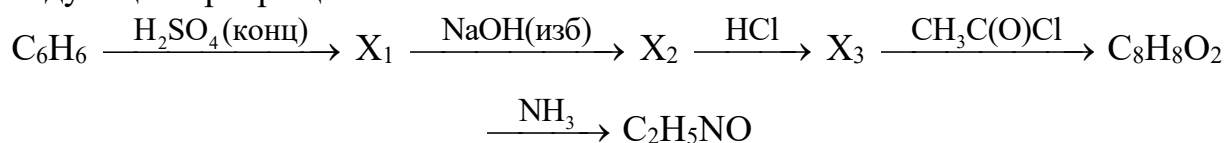
В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

**30** Из предложенного перечня выберите два вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена, протекающая с образованием осадка, но без выделения газа. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной возможной реакции.

**31** Белый фосфор сожгли в недостатке хлора. Полученное вещество растворили в небольшом количестве воды. Раствор выпарили, твёрдый остаток прокалили. Выделяющийся газ пропустили через раствор нитрата серебра и наблюдали образование чёрного осадка.

Напишите молекулярные уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

**33** Органическое соединение X используется в качестве антидетонационной добавки к бензину. Оно представляет собой маслянистую жидкость с характерным запахом и состоит из трёх элементов. При полном сжигании 3,21 г X образовалась смесь газов, которую пропустили через раствор щелочи. Объём газа, не поглощенного щёлочью, составил 336 мл (н.у.). Вещество X реагирует с бромной водой и с азотистой кислотой, в последней реакции газ не выделяется.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления и установите молекулярную формулу вещества X;
- 2) составьте структурную формулу вещества X, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции X с бромной водой (используйте структурные формулы органических веществ).

**34** Раствор содержит сульфат меди и серную кислоту с концентрациями 0,2 моль/л и 1,0 моль/л соответственно. Плотность раствора равна 1,06 г/мл. Раствор объёмом 250 мл подвергли электролизу с инертным анодом. За время электролиза на катоде выделилось 2,24 л газа (н.у.), а масса катода увеличилась на 1,28 г. Запишите уравнения полуреакций, протекающих на катоде и аноде, и суммарные уравнения реакций. Рассчитайте массовые доли веществ в растворе после окончания электролиза.

В ответе приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

## Тренировочная работа №3 по ХИМИИ

11 класс

10 января 2025 года

Вариант ХИ2410303

Выполнена: ФИО \_\_\_\_\_ класс \_\_\_\_\_

### Инструкция по выполнению работы

Работа по химии состоит из двух частей, включающих в себя 34 задания. Часть 1 содержит 28 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 6 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение работы отводится 3,5 часа (210 минут).

Ответом к заданиям части 1 является последовательность цифр или число. Ответы к заданиям части 2 (29–34) включают в себя подробное описание всего хода выполнения задания. На отдельном листе укажите номер задания и запишите его полное решение.

Ответы записываются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

При выполнении работы используйте Периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, таблицу растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимический ряд напряжений металлов.

Для вычислений используйте непрограммируемый калькулятор.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

*Желаем успеха!*

## Часть 1

*Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.*

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

1) Tl      2) Fe      3) Al      4) Ga      5) S

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

- 1** Определите два элемента, у которых в основном состоянии 4s-электронов больше, чем 4p-электронов.  
Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

- 2** Из указанного ряда элементов выберите три элемента одной группы и расположите их в порядке уменьшения радиуса атома.  
Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

- 3** Из указанного ряда выберите два элемента, которые способны образовывать анион  $\text{EO}_4^{2-}$  в щелочной среде.  
Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

4 Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых имеется  $\pi$ -связь.

- 1)  $\text{H}_2\text{O}_2$
- 2)  $\text{CS}_2$
- 3)  $\text{CH}_4$
- 4)  $\text{N}_2$
- 5)  $\text{P}_4$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

5 Среди предложенных формул / названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия: А) основного оксида; Б) кристаллогидрата; В) двойной соли.

1	$\text{CrO}_3$	2	кристаллическая сода	3	$\text{N}_2\text{O}$
4	$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$	5	$\text{HNO}_3$	6	гашёная известь
7	хлорат калия	8	$\text{Cu}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$	9	$\text{Ag}_2\text{O}$

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

Ответ: 

А	Б	В

6 В двух пробирках находился раствор азотной кислоты. В одну пробирку добавили серый порошок X, который начал растворяться с выделением газа. В другую пробирку добавили белый порошок Y, в результате раствор помутнел из-за образования нерастворимого вещества. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые обладают описанными свойствами.

- 1) Si
- 2) Cu
- 3) Fe
- 4) SiO<sub>2</sub>
- 5) Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

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

ВЕЩЕСТВО	РЕАГЕНТЫ
А) Cl <sub>2</sub>	1) O <sub>2</sub> , Fe, CuO
Б) CO	2) HCl, HNO <sub>3</sub> , Al
В) Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	3) Fe, P, S
Г) Mg	4) H <sub>2</sub> , NaOH, NaCl
	5) N <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 8** Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

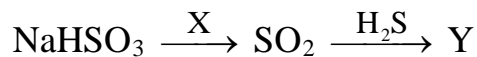
ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
А) $\text{KO}_2 + \text{H}_2\text{O}$	1) $\text{KOH}$
Б) $\text{KH} + \text{H}_2\text{O}$	2) $\text{KOH} + \text{H}_2$
В) $\text{KO}_2 + \text{SO}_2$	3) $\text{KOH} + \text{O}_2$
Г) $\text{K}_2\text{O}_2 + \text{SO}_2$	4) $\text{K}_2\text{SO}_3$
	5) $\text{K}_2\text{SO}_4$
	6) $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{O}_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 9** Задана схема превращений веществ:



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

- 1)  $\text{HF}$
- 2)  $\text{HBr}$
- 3)  $\text{S}$
- 4)  $\text{SO}_3$
- 5)  $\text{K}_2\text{CO}_3$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

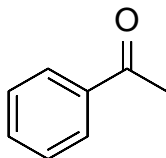
X	Y

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

СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА

КЛАСС/ГРУППА  
ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

А)



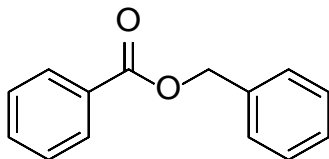
1) циклоалкены

2) арены

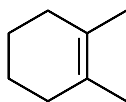
3) кетоны

4) сложные эфиры

Б)



В)



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11** Из предложенного перечня выберите два вещества, являющихся структурными изомерами метилацетата.

- 1) пропионовая кислота
- 2) 3-гидроксипропаналь
- 3) пропандиол-1,2
- 4) циклопропанол
- 5) этилацетат

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

**12** Из предложенного перечня выберите **все** вещества, которые в соответствующих условиях реагируют и с пропеном, и с пропанолом-2.

- 1)  $\text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{HBr}$
- 3)  $\text{NaNH}$
- 4)  $\text{KMnO}_4 (\text{H}^+)$
- 5)  $\text{CH}_3\text{COOH}$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Из предложенного перечня выберите два вещества состава  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ .

- 1) глюкоза
- 2) крахмал
- 3) сахароза
- 4) фруктоза
- 5) мальтоза

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

**14** Установите соответствие между названием вещества и продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с 2-хлорпропаном в соответствующих условиях: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ОСНОВНОЙ ПРОДУКТ РЕАКЦИИ
А) гидроксид калия (водный раствор)	1) пропен
Б) натрий	2) изопропилбензол
В) аммиак	3) 2-аминопропан
Г) бензол	4) пропанол-2
	5) 2,3-диметилбутан
	6) циклопропан

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г

- 15** Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим участие в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## СХЕМА РЕАКЦИИ

## ВЕЩЕСТВО X

- А)  $C_2H_5CH=O \xrightarrow{X} C_2H_5CH(CN)OH$  1)  $SOCl_2$   
 Б)  $C_2H_5COOH \xrightarrow{X} C_2H_5C(O)Cl$  2)  $HCl$   
 В)  $C_2H_5C(O)OCH_3 \xrightarrow{X} C_2H_5C(O)NH_2 + CH_3OH$  3)  $NH_3$   
 Г)  $C_2H_5C(O)OCH_3 \xrightarrow{X} C_2H_5CH_2OH + CH_3OH$  4)  $HCN$   
 5)  $LiAlH_4$   
 6)  $HNO_3$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.


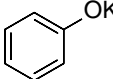
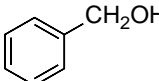
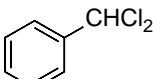
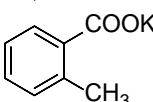
Ответ:

А	Б	В	Г

- 16** Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1)   
 2)   
 3)   
 4)   
 5) 

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 17** Установите соответствие между химической реакцией и типами реакций, к которым она относится: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ХИМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ	ТИПЫ РЕАКЦИЙ
А) взаимодействие сернистого газа с кислородом	1) реакция замещения, гомогенная
Б) взаимодействие сульфида железа(II) с соляной кислотой	2) реакция соединения, каталитическая
В) взаимодействие угарного газа с кислородом	3) реакция обмена, гетерогенная
	4) реакция соединения, без катализатора

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 18** Из предложенного перечня выберите **все** условия, при которых скорость разложения пероксида водорода будет выше, чем при концентрации  $\text{H}_2\text{O}_2$  1,5 моль/л и комнатной температуре.

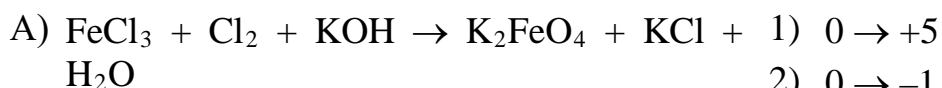
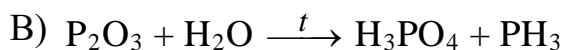
- 1)  $[\text{H}_2\text{O}_2] = 1,5$  моль/л,  $t = 25$  °С,  $\text{MnO}_2$
- 2)  $[\text{H}_2\text{O}_2] = 0,5$  моль/л,  $t = 25$  °С
- 3)  $[\text{H}_2\text{O}_2] = 1,5$  моль/л,  $t = 40$  °С
- 4)  $[\text{H}_2\text{O}_2] = 0,5$  моль/л,  $t = 15$  °С
- 5)  $[\text{H}_2\text{O}_2] = 5$  моль/л,  $t = 25$  °С

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

- 19** Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и изменением степени окисления восстановителя: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ  
ОКИСЛЕНИЯ  
ВОССТАНОВИТЕЛЯ1)  $0 \rightarrow +5$ 2)  $0 \rightarrow -1$ 3)  $+3 \rightarrow +5$ 4)  $+3 \rightarrow +6$ 

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

ВЕЩЕСТВО

ПОЛУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИЗОМ

А) Cu

1) расплава CuO

Б) H<sub>2</sub>

2) водного раствора KOH

В) Be

3) расплава BeCl<sub>2</sub>4) водного раствора Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте следующие справочные данные.

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

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

### Шкала pH водных растворов электролитов



21

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

Запишите номера веществ в порядке убывания значения pH их водных растворов, имеющих одну и ту же молярную концентрацию.

- 1)  $\text{SO}_2$
- 2)  $\text{HCl}$
- 3)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$
- 4)  $\text{CH}_3\text{NH}_2$

Ответ:  →  →  →

- 22** Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и смещением химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## СПОСОБ ВОЗДЕЙСТВИЯ

- А) нагревание  
 Б) добавление твёрдого гидроксида натрия  
 В) увеличение давления  
 Г) подкисление раствора

НАПРАВЛЕНИЕ  
СМЕЩЕНИЯ РАВНОВЕСИЯ

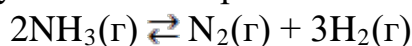
- 1) смещается в сторону продуктов  
 2) смещается в сторону реагентов  
 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 23** В реактор постоянного объёма ввели аммиак и нагрели до высокой температуры. В реакторе установилось равновесие:



В равновесной системе находилось по 300 моль  $\text{NH}_3$  и  $\text{H}_2$ . Найдите исходное количество вещества  $\text{NH}_3$  (X) и равновесное количество вещества  $\text{N}_2$  (Y)

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 100 моль  
 2) 200 моль  
 3) 300 моль  
 4) 500 моль  
 5) 600 моль  
 6) 900 моль

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

24

Установите соответствие между названием вещества и признаком реакции, который наблюдается при взаимодействии водного раствора вещества со свежеосажденным гидроксидом меди(II): к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ВЕЩЕСТВО

- А) глюкоза  
 Б) пропионовый альдегид  
 В) соляная кислота  
 Г) глицерин

## ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) образование тёмно-синего раствора  
 2) образование тёмно-синего раствора и выделение красного осадка при нагревании  
 3) образование красного осадка при нагревании  
 4) выделение бесцветного газа  
 5) образование голубого раствора

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25

Установите соответствие между названием полимера и формулой его мономерного звена: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## НАЗВАНИЕ ПОЛИМЕРА

- А) полипропилен  
 Б) поливинилацетат  
 В) изопреновый каучук

## ФОРМУЛА

## МОНОМЕРНОГО ЗВЕНА

- 1)  $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)-$   
 2)  $-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2-$   
 3)  $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{ОСОСН}_3)-$   
 4)  $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)-$

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 в бланке ответа указывать не нужно.**

**При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженные целыми числами ( $A_r(Cl) = 35,5$ ).**

- 26** При охлаждении 250 г 32%-го раствора хлорида кобальта(II) выпало 59,5 г шестиводного кристаллогидрата. Рассчитайте массовую долю хлорида кобальта(II) в растворе над осадком. Ответ выразите в % с точностью до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

- 27** Этиламин сожгли в строго необходимом количестве кислорода. Образовавшаяся смесь газов после охлаждения до комнатной температуры имела объём 750 мл. Чему равен объём сгоревшего этиламина (в мл)? Объёмы газов измерены при одинаковых условиях. Ответ приведите с точностью до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_ мл.

- 28** Из 250 м<sup>3</sup> сернистого газа и 150 м<sup>3</sup> кислорода получили 120 м<sup>3</sup> газообразного оксида серы(VI) (все объёмы относятся к одним и тем же промышленным условиям). Рассчитайте объёмную долю выхода оксида серы(VI) (в % с точностью до целых).

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

## Часть 2

*Для записи ответов на задания 29–34 используйте чистый лист бумаги. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: хлорид железа(III), карбонат натрия, сернистый газ, нитрат свинца(II), соляная кислота, сульфат кальция.

Допустимо использование водных растворов веществ.

**29** Из предложенного перечня выберите окислитель и восстановитель, реакция между которыми протекает с изменением цвета раствора.

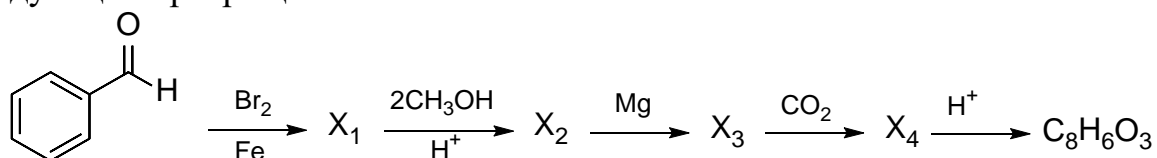
В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

**30** Из предложенного перечня выберите два вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена, протекающая без видимых признаков. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной возможной реакции.

**31** Белый фосфор сожгли в недостатке хлора. Полученное вещество растворили в небольшом количестве воды. Раствор выпарили, твёрдый остаток прокалили. Выделяющийся газ пропустили через раствор нитрата серебра и наблюдали образование чёрного осадка.

Напишите молекулярные уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

**33** Органическое соединение X используется в качестве антидетонационной добавки к бензину. Оно представляет собой маслянистую жидкость с характерным запахом и состоит из трёх элементов. При полном сжигании 3,21 г X образовалась смесь газов, которую пропустили через раствор щелочи. Объём газа, не поглощенного щёлочью, составил 336 мл (н.у.). Вещество X реагирует с бромной водой и с азотистой кислотой, в последней реакции газ не выделяется.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления и установите молекулярную формулу вещества X;
- 2) составьте структурную формулу вещества X, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции X с бромной водой (используйте структурные формулы органических веществ).

**34** Раствор содержит сульфат меди и серную кислоту с концентрациями 0,2 моль/л и 1,0 моль/л соответственно. Плотность раствора равна 1,06 г/мл. Раствор объёмом 250 мл подвергли электролизу с медным анодом. За время электролиза на катоде выделилось 2,24 л газа (н.у.), а масса катода увеличилась на 1,28 г. На аноде газ не выделялся. Запишите уравнения полуреакций, протекающих на катоде и аноде, и суммарное уравнение реакции. Рассчитайте массовые доли веществ в растворе после окончания электролиза.

В ответе приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

## Тренировочная работа №3 по ХИМИИ

11 класс

10 января 2025 года

Вариант ХИ2410304

Выполнена: ФИО \_\_\_\_\_ класс \_\_\_\_\_

### Инструкция по выполнению работы

Работа по химии состоит из двух частей, включающих в себя 34 задания. Часть 1 содержит 28 заданий с кратким ответом, часть 2 содержит 6 заданий с развёрнутым ответом.

На выполнение работы отводится 3,5 часа (210 минут).

Ответом к заданиям части 1 является последовательность цифр или число. Ответы к заданиям части 2 (29–34) включают в себя подробное описание всего хода выполнения задания. На отдельном листе укажите номер задания и запишите его полное решение.

Ответы записываются яркими чёрными чернилами. Допускается использование гелевой или капиллярной ручки.

При выполнении заданий можно пользоваться черновиком. **Записи в черновике не учитываются при оценивании работы.**

При выполнении работы используйте Периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева, таблицу растворимости солей, кислот и оснований в воде, электрохимический ряд напряжений металлов.

Для вычислений используйте непрограммируемый калькулятор.

Баллы, полученные Вами за выполненные задания, суммируются. Постарайтесь выполнить как можно больше заданий и набрать наибольшее количество баллов.

*Желаем успеха!*

## Часть 1

*Ответом к заданиям 1–25 является последовательность цифр. Ответ запишите в поле ответа в тексте работы. Последовательность цифр записывайте без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Цифры в ответах на задания 7, 8, 10, 14, 15, 19, 20, 22, 23, 24, 25 могут повторяться.*

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

1) Al      2) As      3) Co      4) N      5) P

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

- 1** Определите два элемента, у которых в основном состоянии 4s-электронов меньше, чем 3d-электронов.  
Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

- 2** Из указанного ряда элементов выберите три элемента одной группы и расположите их в порядке увеличения первой энергии ионизации атома.  
Запишите номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

- 3** Из указанного ряда выберите два элемента, которые способны образовывать катион  $\text{Э}^{3+}$  в кислой среде.  
Запишите номера выбранных элементов.

Ответ:

4 Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых есть только  $\sigma$ -связи.

- 1) CO
- 2) CO<sub>2</sub>
- 3) HOCl
- 4) S<sub>8</sub>
- 5) C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

5 Среди предложенных формул/названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы/названия: А) кислотного оксида; Б) основной соли; В) нерастворимого основания.

1 KFe(SO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> ·12H <sub>2</sub> O	2 Ba(OH) <sub>2</sub>	3 N <sub>2</sub> O
4 Cu <sub>3</sub> (CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> (OH) <sub>2</sub>	5 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6 известняк
7 Cu(OH) <sub>2</sub>	8 Ca(Cl)OCl	9 As <sub>2</sub> O <sub>5</sub>

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

Ответ: 

А	Б	В

6 В двух пробирках находился раствор гидроксида натрия. В одну пробирку добавили серый порошок X, который начал растворяться с выделением газа. В другую пробирку добавили белый порошок Y, который растворился, и в результате образовался чёрный осадок. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые обладают описанными свойствами.

- 1) Ag
- 2) Zn
- 3) Na<sub>2</sub>S
- 4) AgNO<sub>3</sub>
- 5) CuCl<sub>2</sub>

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

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

ВЕЩЕСТВО	РЕАГЕНТЫ
A) P <sub>4</sub>	1) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , NH <sub>3</sub> , HNO <sub>3</sub>
Б) CaO	2) N <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> , KCl
В) CaCl <sub>2</sub>	3) O <sub>2</sub> , Cl <sub>2</sub> , HNO <sub>3</sub>
Г) Cu(OH) <sub>2</sub>	4) Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , AgNO <sub>3</sub> , KF
	5) H <sub>2</sub> O, CO <sub>2</sub> , HCl

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

- 8 Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{Na}_2\text{O}_2 + \text{CO}_2$   
 Б)  $\text{NaHCO}_3$  (нагревание)  
 В)  $\text{NaOH}$ (изб) +  $\text{CO}_2$   
 Г)  $\text{NaHCO}_3 + \text{NaOH}$

## ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1)  $\text{CO} + \text{Na}_2\text{O}$   
 2)  $\text{HCOONa}$   
 3)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$   
 4)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$   
 5)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{O}_2$   
 6)  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 9 Задана схема превращений веществ:



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

- 1)  $\text{NH}_4\text{Cl}$   
 2)  $\text{NH}_3$   
 3)  $\text{KNO}_3$   
 4)  $\text{KNH}_2$   
 5)  $\text{NO}$

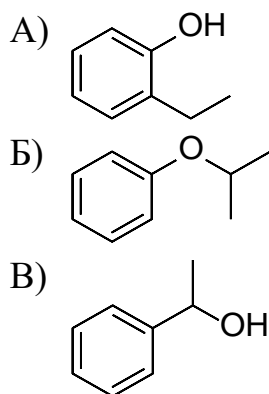
Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

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

## СТРУКТУРНАЯ ФОРМУЛА



## КЛАСС/ГРУППА

## ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- 1) фенолы
- 2) ароматические спирты
- 3) карбоновые кислоты
- 4) простые эфиры

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11** Из предложенного перечня выберите два вещества, являющихся структурными изомерами метилфенилового эфира.

- 1) 2-метилфенол
- 2) бензойная кислота
- 3) метилбензоат
- 4) фенилацетат
- 5) бензиловый спирт

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

**12** Из предложенного перечня выберите **все** вещества, которые в соответствующих условиях реагируют и с ацетиленом, и с ацетальдегидом.

- 1)  $\text{H}_2$
- 2)  $\text{HBr}$
- 3)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 4)  $\text{Br}_2 (\text{H}_2\text{O})$
- 5)  $\text{KMnO}_4 (\text{H}^+)$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**13** Из предложенного перечня выберите два вещества состава  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ .

- 1) фруктоза
- 2) целлюлоза
- 3) мальтоза
- 4) рибоза
- 5) галактоза

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

- 14** Установите соответствие между названием вещества и продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с хлорэтаном в соответствующих условиях: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ОСНОВНОЙ ПРОДУКТ РЕАКЦИИ
А) бензол	1) ацетилен
Б) гидроксид натрия (спиртовой раствор)	2) этилен
В) натрий	3) этанол
Г) магний	4) бутан
	5) этилмагнийхлорид
	6) этилбензол

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 15** Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим участие в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

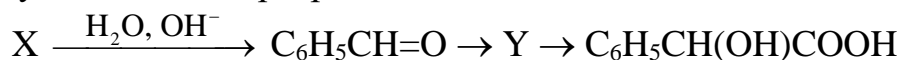
СХЕМА РЕАКЦИИ	ВЕЩЕСТВО X
А) $C_6H_5ONa \xrightarrow{X} C_6H_5OCH_3$	1) $CH_3Cl$
Б) $CH_3C(O)OH \xrightarrow{X} CH_3C(O)Cl$	2) $Cl_2$
В) $CH_3C(O)CH_3 \xrightarrow{X, NaOH} CH_3COONa + CHI_3$	3) $PCl_5$
Г) $CH_3CH(OH)CH_3 \xrightarrow{X, H^+} CH_3C(O)CH_3$	4) $KMnO_4$
	5) $HI$
	6) $I_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

**16** Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1)  $\text{C}_6\text{H}_6$
- 2)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$
- 3)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}(\text{OH})\text{CN}$
- 4)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{OH}$
- 5)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CHCl}_2$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

**17** Установите соответствие между химической реакцией и типами реакций, к которым она относится: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

#### ХИМИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ

- А) взаимодействие сернистого газа с бромной водой
- Б) взаимодействие углекислого газа с известковой водой
- В) взаимодействие раствора сульфита натрия с бромной водой

#### ТИПЫ РЕАКЦИЙ

- 1) окислительно-восстановительная, гомогенная
- 2) реакция обмена, гетерогенная
- 3) реакция обмена, гомогенная
- 4) окислительно-восстановительная, гетерогенная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

**18** Из предложенного перечня выберите **все** условия, при которых скорость гидролиза сахарозы будет выше, чем при концентрации сахарозы 0,1 моль/л и комнатной температуре.

- 1) [сахароза] = 0,1 моль/л,  $t = 25\text{ }^\circ\text{C}$ ,  $[\text{H}^+] = 0,1\text{ моль/л}$
- 2) [сахароза] = 0,2 моль/л,  $t = 25\text{ }^\circ\text{C}$
- 3) [сахароза] = 0,05 моль/л,  $t = 25\text{ }^\circ\text{C}$
- 4) [сахароза] = 0,1 моль/л,  $t = 35\text{ }^\circ\text{C}$
- 5) [сахароза] = 0,05 моль/л,  $t = 20\text{ }^\circ\text{C}$

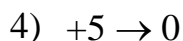
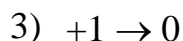
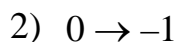
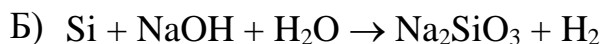
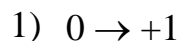
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19** Установите соответствие между схемой окислительно-восстановительной реакции и изменением степени окисления окислителя: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

ИЗМЕНЕНИЕ СТЕПЕНИ  
ОКИСЛЕНИЯ  
ОКИСЛИТЕЛЯ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

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

## ВЕЩЕСТВО

- A) Ca  
Б) O<sub>2</sub>  
B) KClO<sub>3</sub>

ПОЛУЧЕНИЕ  
ЭЛЕКТРОЛИЗОМ

- 1) расплава CaCl<sub>2</sub>  
2) водного раствора CaCl<sub>2</sub>  
3) горячего водного раствора KCl  
4) водного раствора KOH

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Для выполнения задания 21 используйте следующие справочные данные.

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

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

### Шкала pH водных растворов электролитов

**21**

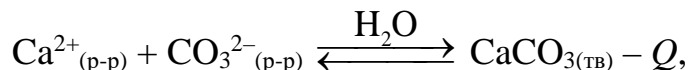
Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов, имеющих одну и ту же молярную концентрацию.

- 1)  $\text{CO}_2$
- 2)  $\text{HBr}$
- 3)  $\text{NH}_3$
- 4)  $\text{H}_2\text{CO}$

Ответ:  →  →  →

- 22 Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



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

## СПОСОБ ВОЗДЕЙСТВИЯ

- А) увеличение давления  
 Б) охлаждение  
 В) добавление твёрдого нитрата кальция  
 Г) добавление твёрдого  $\text{CaCO}_3$

НАПРАВЛЕНИЕ  
СМЕЩЕНИЯ РАВНОВЕСИЯ

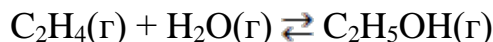
- 1) смещается в сторону прямой реакции  
 2) смещается в сторону обратной реакции  
 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 23 В реакторе постоянного объёма смешали этилен и пары воды в мольном соотношении 1:2. Смесь нагрели и добавили катализатор. Через некоторое время установилось равновесие:



В равновесной системе осталось 100 моль  $\text{C}_2\text{H}_4$  и 400 моль  $\text{H}_2\text{O}$ . Найдите исходное количество вещества  $\text{H}_2\text{O}$  (X) и равновесное количество вещества  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  (Y)

Выберите из списка номера правильных ответов.

- 1) 100 моль  
 2) 200 моль  
 3) 300 моль  
 4) 400 моль  
 5) 600 моль  
 6) 800 моль

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

24

Установите соответствие между названием вещества и признаком реакции, который наблюдается при взаимодействии вещества или его водного раствора с бромной водой: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	ПРИЗНАК РЕАКЦИИ
А) анилин	1) образование светло-жёлтого мелкодисперсного осадка
Б) этаналь	2) образование белого хлопьевидного осадка
В) иодоводородная кислота	3) появление тёмной окраски
Г) сероводород	4) обесцвечивание раствора
	5) видимые признаки отсутствуют

Запишите выбранные номера в таблицу под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

25

Установите соответствие между названием полимера и формулой его мономерного звена: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ПОЛИМЕРА	ФОРМУЛА МОНОМЕРНОГО ЗВЕНА
А) политетрафторэтилен	1) $-\text{CF}_2-\text{CF}_2-$
Б) полиакриловая кислота	2) $-\text{CF}_2-\text{CF}(\text{CF}_3)-$
В) полистирол	3) $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)-$
	4) $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{COOH})-$

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 в бланке ответа указывать не нужно.**

**При проведении расчётов для всех элементов, кроме хлора, используйте значения относительных атомных масс, выраженные целыми числами ( $A_r(Cl) = 35,5$ ).**

- 26** При охлаждении 220 г 45%-го раствора нитрата кальция выпало 59 г четырёхводного кристаллогидрата. Рассчитайте массовую долю нитрата кальция в растворе над осадком. Ответ выразите в % с точностью до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

- 27** Диметиламин сожгли в строго необходимом количестве кислорода. Образовавшаяся смесь газов после охлаждения до комнатной температуры имела объём 900 мл. Чему равен объём сгоревшего диметиламина (в мл)? Объёмы газов измерены при одинаковых условиях. Ответ приведите с точностью до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_ мл.

- 28** Из 7 л азота и 12 л водорода получили 3 л аммиака (все объёмы относятся к одним и тем же условиям). Рассчитайте объёмную долю выхода аммиака (в % с точностью до десятых).

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

## Часть 2

*Для записи ответов на задания 29–34 используйте чистый лист бумаги. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.*

Для выполнения заданий 29 и 30 используйте следующий перечень веществ: оксид железа(III), гидроксид калия, гидрокарбонат кальция, серная кислота, нитрат калия, хлорид натрия.

Допустимо использование водных растворов веществ.

**29** Из предложенного перечня выберите окислитель и восстановитель, реакция между которыми протекает в твёрдой фазе с изменением цвета.

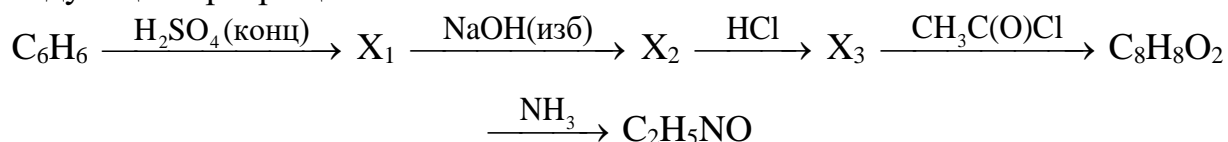
В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс (запишите уравнения процессов окисления и восстановления), укажите окислитель и восстановитель.

**30** Из предложенного перечня выберите два вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена, протекающая с образованием осадка, но без выделения газа. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной возможной реакции.

**31** Смесь порошков фосфата кальция и угля прокалили без доступа воздуха. К твёрдому остатку добавили соляную кислоту, а выделяющийся газ поглотили избытком бромной воды. При добавлении к полученному раствору небольшого количества нитрата серебра выпал бледно-жёлтый осадок.

Напишите молекулярные уравнения четырёх описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций указывайте преимущественно образующиеся продукты, используйте структурные формулы органических веществ.

**33** Органическое соединение X представляет собой летучую жидкость и состоит из трёх элементов. При сжигании 1,18 г X образовалась смесь газов, которую пропустили через раствор щелочи. Объём газа, не поглощенного щёлочью, составил 224 мл (н.у.). Вещество X реагирует и с азотной, и с азотистой кислотой, в обеих реакциях газ не выделяется.

На основании данных условия задачи:

- 1) проведите необходимые вычисления и установите молекулярную формулу вещества X;
- 2) составьте структурную формулу вещества X, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) Напишите уравнение реакции X с азотистой кислотой (используйте структурные формулы органических веществ).

**34** Раствор содержит сульфат меди и серную кислоту с концентрациями 0,2 моль/л и 1,0 моль/л соответственно. Плотность раствора равна 1,06 г/мл. Раствор объёмом 250 мл подвергли электролизу с инертным анодом. За время электролиза на катоде выделилось 2,24 л газа (н.у.), а масса катода увеличилась на 1,28 г. Запишите уравнения полуреакций, протекающих на катоде и аноде, и суммарные уравнения реакций. Рассчитайте массовые доли веществ в растворе после окончания электролиза.

В ответе приведите все необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин).