

# **Тренировочная работа №3 по ХИМИИ**

**11 класс**

21 января 2022 года

ВариантХИ2110301

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) K, 2) Cl, 3) Li, 4) Be, 5) P

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

**1** У каких из указанных элементов ровно третья от общего числа электронов находится на внешнем уровне (в основном состоянии)?

Запишите номера выбранных элементов в порядке возрастания.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2** Из указанного ряда выберите три металла. Расположите их в порядке уменьшения радиуса атома.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ: 

--	--	--

**3** Из указанного ряда выберите два элемента, которые в соединениях могут проявлять степень окисления +3.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в порядке возрастания.

Ответ: 

--	--

**4** Сколько всего электронов участвуют в образовании химических связей в молекуле NH<sub>3</sub> и в ионе NH<sub>4</sub><sup>+</sup>?

Запишите два выбранных ответа в порядке возрастания.

- 1) 0  
2) 2  
3) 4  
4) 6  
5) 8

Ответ: 

--	--

**5**

Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы: А) кислотного оксида; Б) щёлочи; В) двойной соли.

1 $\text{Fe}(\text{OH})_3$	2 $\text{SO}_3$	3 $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
4 $\text{KCr}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$	5 $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	6 $\text{Ba}(\text{OH})_2$
7 $\text{Fe}_3\text{O}_4$	8 $\text{BeO}$	9 $\text{KClO}_3$

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

Ответ:

A	B	V

**6**

В двух пробирках находился оксид меди(II). В первую пробирку добавили раствор вещества X, а во вторую – избыток концентрированного раствора вещества Y. В обеих пробирках осадок полностью растворился. В первой пробирке раствор приобрёл голубой цвет, а во второй – зелёный. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1)  $\text{NaOH}$
- 2)  $\text{Na}_2\text{CO}_3$
- 3)  $\text{HCl}$
- 4)  $\text{AgNO}_3$
- 5)  $\text{H}_2\text{SO}_4$

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

- А) Ca  
Б) NH<sub>3</sub>  
В) H<sub>2</sub>S  
Г) FeCl<sub>3</sub>

## РЕАГЕНТЫ

- 1) KOH, Pb(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>  
2) Cl<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, S  
3) CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>  
4) AgNO<sub>3</sub>, KOH, Cu  
5) HCl, Cu(OH)<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

8

Установите соответствие между исходными веществами, вступающими в реакцию, и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А) Mn(OH)<sub>2</sub> + HCl  
Б) MnCl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> + KOH  
В) KMnO<sub>4</sub> + HCl  
Г) Mn + HCl

## ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- 1) Cl<sub>2</sub> + MnCl<sub>2</sub> + KCl + H<sub>2</sub>O  
2) Cl<sub>2</sub> + MnO<sub>2</sub> + KCl + H<sub>2</sub>O  
3) K<sub>2</sub>MnO<sub>4</sub> + KCl + H<sub>2</sub>O  
4) Mn(OH)<sub>2</sub> + KCl  
5) MnCl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O  
6) MnCl<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

**9**

Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) C
- 2) CO<sub>2</sub>
- 3) SO<sub>2</sub>
- 4) H<sub>2</sub>S
- 5) KHSO<sub>4</sub>

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:	X	Y

**10**

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

НАЗВАНИЕ	КЛАСС/ГРУППА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
A) фенилацетат	1) спирты
Б) 2-метилпропаналь	2) альдегиды
В) пропандиол-1,3	3) сложные эфиры 4) простые эфиры

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В

**11**

Из предложенного перечня выберите две пары изомеров.

- 1) пентан и циклопентан
- 2) гексан и 2,3-диметилбутан
- 3) фенол и бензиловый спирт
- 4) уксусная кислота и метилформиат
- 5) метиламин и диметиламин

Запишите номера выбранных ответов в порядке возрастания.

Ответ:		

**12**

Из предложенного перечня выберите **все** вещества, при гидролизе которых в кислой среде образуется уксусная кислота.

- 1)  $\text{CH}_3\text{CN}$
- 2)  $\text{CH}_3\text{OC}_2\text{H}_5$
- 3)  $\text{CH}_3\text{CHCl}_2$
- 4)  $\text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{Cl}$
- 5)  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**13**

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые не вступают в реакцию гидролиза.

- 1) глицилаланин
- 2) фенилаланин
- 3) целлюлоза
- 4) дезоксирибоза
- 5) трипальмитат глицерина

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

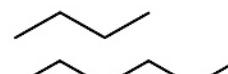
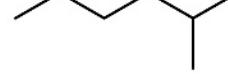
**14**

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

**СХЕМА РЕАКЦИИ**

- A)  $X \xrightarrow{\text{Na}} \begin{array}{c} \text{C} \\ | \\ \text{C} - \text{C} - \text{C} \\ | \quad | \\ \text{C} \quad \text{C} \end{array}$
- Б)  $X \xrightarrow{\text{CH}_3\text{Br}} \text{CH}_3 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$
- В)  $X \xrightarrow{\text{Cr}_2\text{O}_3, t} \text{CH}_2 = \text{CH} - \text{CH} = \text{CH}_2$
- Г)  $X \xrightarrow{\text{Cr}_2\text{O}_3, t} \begin{array}{c} \text{C} \\ | \\ \text{C} - \text{C} \\ | \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \quad | \\ \text{C} \quad \text{C} \quad \text{C} \quad \text{C} \quad \text{C} \quad \text{C} \quad \text{C} \end{array}$

**ВЕЩЕСТВО X**

- 1)  $\text{CH}_3\text{C} \equiv \text{CNa}$
- 2)  $\text{CH}_3\text{CHBrCH}_3$
- 3) 
- 4) 
- 5) 
- 6) 

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

A	Б	В	Г

Ответ:

**15**

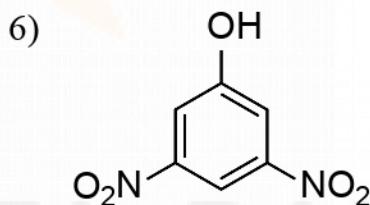
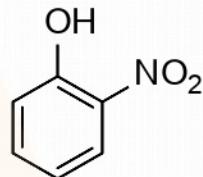
Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который образуется при их взаимодействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) ацетон и иод в щелочной среде
- Б) этиленгликоль и пентахлорид фосфора
- В) фенол и разбавленная азотная кислота
- Г) бутановая кислота и бром в присутствии фосфора

ПРОДУКТ  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1)  $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$
- 2)  $\text{CHI}_3$
- 3)  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}(\text{Br})\text{COOH}$
- 4)  $\text{CH}_3\text{CH}(\text{Br})\text{CH}_2\text{COOH}$
- 5)



**17**

Из предложенного перечня выберите **все** реакции элиминирования (отщепления).

- 1) нагревание пропанола с концентрированной серной кислотой
- 2) нагревание бензола с концентрированной серной кислотой
- 3) нагревание 1,2-дихлорэтана с магнием
- 4) взаимодействие 1,2-дихлорэтана со спиртовым раствором щёлочи
- 5) взаимодействие метилацетата с водным раствором щёлочи

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**18**

Укажите **все** факторы, от которых зависит скорость разложения пероксида водорода в водном растворе.

- 1) температура
- 2) объём раствора
- 3) давление кислорода над раствором
- 4) концентрация пероксида водорода
- 5) действие света на раствор

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19**

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

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

- A)  $3\text{Mn} + 8\text{HNO}_3 = 3\text{Mn}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{NO} + 4\text{H}_2\text{O}$
- Б)  $2\text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Mn}_2\text{O}_7 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- В)  $3\text{K}_2\text{MnO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{KMnO}_4 + \text{MnO}_2 + 4\text{KOH}$

**СВОЙСТВО МАРГАНЦА**

- 1) является окислителем
- 2) является восстановителем
- 3) является и окислителем, и восстановителем
- 4) не изменяет степень окисления

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	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) NaOH  
Б) O<sub>2</sub>  
В) Ca

**ПОЛУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИЗОМ**

- 1) водного раствора NaNO<sub>3</sub> (без диафрагмы)  
2) водного раствора NaCl  
3) водного раствора CaCl<sub>2</sub>  
4) расплава CaCl<sub>2</sub>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	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, имеющих концентрацию 0.1 моль/л.

Расположите эти вещества в порядке возрастания pH водного раствора. Запишите номера веществ в правильном порядке.

- 1) NH<sub>3</sub>  
2) NH<sub>4</sub>Cl  
3) KCl  
4) KOH

Ответ:  →  →  →

**22**

Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

- A)  $\text{CO}_2(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) \rightleftharpoons \text{H}^+(\text{р-р}) + \text{HCO}_3^-(\text{р-р})$   
 Б)  $\text{XeF}_2(\text{тв.}) \rightleftharpoons \text{Xe}(\text{г}) + \text{F}_2(\text{г})$   
 В)  $\text{NiO}(\text{тв.}) + \text{CO}(\text{г}) \rightleftharpoons \text{Ni}(\text{тв.}) + \text{CO}_2(\text{г})$   
 Г)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{C}_6\text{H}_6(\text{г}) + \text{CH}_4(\text{г})$

**НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ РАВНОВЕСИЯ**

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

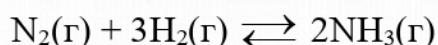
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

**23**

В реакторе постоянного объёма смешали азот и водород в мольном соотношении 1:3. Смесь нагрели и добавили катализатор. Через некоторое время установилось равновесие:



Используя данные таблицы, найдите исходную концентрацию  $\text{H}_2$  (X) и равновесную концентрацию  $\text{N}_2$  (Y)

Вещество	$\text{N}_2$	$\text{H}_2$	$\text{NH}_3$
Исходная концентрация (моль/л)			
Равновесная концентрация (моль/л)		1,2	1,2

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

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

**24**

Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком реакции, протекающей между ними: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА**

- A) ацетилен и аммиачный раствор оксида серебра
- Б) толуол и подкисленный раствор перманганата калия
- В) муравьиная кислота и гидрокарбонат натрия
- Г) ацетальдегид и бромная вода

**ПРИЗНАК РЕАКЦИИ**

- 1) видимые признаки реакции отсутствуют
- 2) появление окраски раствора
- 3) образование осадка
- 4) выделение газа
- 5) обесцвечивание раствора

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	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**

- A) поливинилхлорид
- Б) полиэтилентерефталат
- В) бутадиеновый каучук

**ФОРМУЛА МОНОМЕРНОГО ЗВЕНА**

- 1)  $-\text{CH}_2-\text{CHCl}-$
- 2)  $-\text{CHCl}-\text{CHCl}-$
- 3)  $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{O}-\text{CO}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{COO}-$
- 4)  $-\text{CH}_2-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_2-$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В

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

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

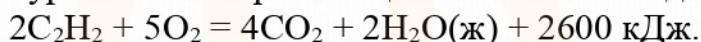
**26**

Растворимость нитрата калия в воде при  $60^{\circ}\text{C}$  составляет 110 г на 100 г воды. Сколько граммов нитрата калия содержится в 170 г насыщенного раствора при этой температуре? (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

**27**

Термохимическое уравнение сгорания ацетилена имеет вид:



Сколько теплоты (в кДж) выделится при сжигании 5,6 л (н. у.) ацетилена? (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ кДж.

**28**

Сколько литров аммиака (н. у.) потребуется для получения 90 г карбамида  $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$  по реакции с углекислым газом, если выход продукта составляет 60 %? (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ л.

## 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 хрома(III), гидрокарбонат калия, пероксид водорода, гидроксид калия, сульфат аммония, магний. Допустимо использование водных растворов веществ и воды в качестве среды для протекания реакций.

**29**

Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми протекает окислительно-восстановительная реакция, приводящая к изменению цвета раствора, но без образования осадка. В ответе запишите уравнение реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

**30**

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые вступают в реакцию ионного обмена, при этом выделяется газ, но не выпадает осадок. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения реакции с участием выбранных веществ.

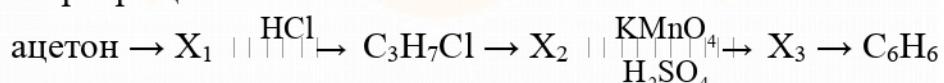
**31**

Газ, полученный при действии концентрированной соляной кислоты на твёрдый перманганат калия, пропустили через горячий крепкий раствор карбоната калия, в процессе реакции из раствора выделялся газ. При охлаждении полученного раствора из него выделились кристаллы, которые отфильтровали и высушили на воздухе. Кристаллы нагрели с красным фосфором, а продукты реакции растворили в воде и получили раствор, имеющий кислую среду.

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**

Навеску сульфида железа(II) массой 14,08 г сожгли в атмосфере кислорода. Твёрдый остаток растворили в строго необходимом количестве 10%-й соляной кислоты, а в полученный раствор добавили порошок железа массой 20 г, нерастворившийся порошок отфильтровали. Рассчитайте массу полученного раствора и массовую долю соли в нем.

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

**34**

Органическое вещество представляет собой летучую жидкость с характерным приятным запахом. При сжигании 11,1 г этого вещества было получено 10,08 л углекислого газа (н. у.) и 8,1 г воды. Установите молекулярную формулу вещества и определите его строение, если известно, что оно даёт реакцию «серебряного зеркала» и гидролизуется с образованием двух органических соединений. Напишите уравнение реакции вещества с аммиачным раствором оксида серебра (в уравнении используйте структурные формулы органических веществ).

# **Тренировочная работа №3 по ХИМИИ**

**11 класс**

21 января 2022 года

ВариантХИ2110302

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) Ca, 2) O, 3) F, 4) Cr, 5) S

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

**1**

У каких из указанных элементов число электронов на внешнем уровне (в основном состоянии) больше числа внутренних электронов?

Запишите номера выбранных элементов в порядке возрастания.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**2**

Из указанного ряда выберите три неметалла. Расположите их в порядке увеличения радиуса атома.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

Ответ:

--	--	--

**3**

Из указанного ряда выберите два элемента, которые в соединениях могут проявлять степень окисления +6.

Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в порядке возрастания.

Ответ:

--	--

**4**

Сколько всего электронов участвуют в образовании химических связей в молекуле  $\text{H}_2\text{O}$  и в ионе  $\text{H}_3\text{O}^+$ ? Запишите два выбранных ответа в порядке возрастания.

- 1) 0  
2) 2  
3) 4  
4) 6  
5) 8

Ответ:

--	--

**5**

Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы: А) основного оксида; Б) одноосновной кислоты; В) смешанной соли.

1 $\text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7$	2 $\text{NaH}$	3 $\text{HClO}_4$
4 $\text{NH}_4\text{NO}_3$	5 $\text{H}_3\text{PO}_3$	6 $\text{MnO}_2$
7 $\text{MgO}$	8 $\text{Al}(\text{ClO}_4)_3$	9 $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{F}$

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

Ответ:

A	B	C

**6**

В двух колбах находился раствор карбоната калия. В первую колбу добавили раствор вещества X, а во вторую – раствор вещества Y. В обеих колбах выпал осадок, но в первой колбе также выделился газ.

Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1)  $\text{BaSO}_4$
- 2)  $\text{CuSO}_4$
- 3)  $\text{HNO}_3$
- 4)  $\text{AgNO}_3$
- 5)  $\text{NH}_3$

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**

- A) Cu
- Б) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- В) MnSO<sub>4</sub>
- Г) H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

**РЕАГЕНТЫ**

- 1) K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, BaCl<sub>2</sub>, KMnO<sub>4</sub>
- 2) KOH, H<sub>2</sub>O, C
- 3) H<sub>2</sub>, Cl<sub>2</sub>, HCl
- 4) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, O<sub>2</sub>, AgNO<sub>3</sub>
- 5) HI, H<sub>2</sub>S, K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

**8**

Установите соответствие между исходными веществами, вступающими в реакцию, и продуктами, которые образуются при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА**

- A) Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + NaOH + H<sub>2</sub>O
- Б) Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + NaOH (сплавление)
- В) Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub> + NaOH + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>
- Г) CrCl<sub>3</sub> + Na<sub>2</sub>S + H<sub>2</sub>O

**ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ**

- 1) Na<sub>2</sub>CrO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O
- 2) Cr<sub>2</sub>S<sub>3</sub> + NaCl + NaOH
- 3) NaCrO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O
- 4) Na<sub>3</sub>[Cr(OH)<sub>6</sub>]
- 5) Na<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> + H<sub>2</sub>O
- 6) Cr(OH)<sub>3</sub> + NaCl + H<sub>2</sub>S

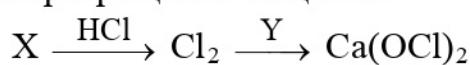
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

**9**

Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
- 2)  $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 3)  $\text{CaCO}_3$
- 4)  $\text{KClO}_3$
- 5)  $\text{H}_2\text{SO}_4$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:	X	Y

**10**

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

НАЗВАНИЕ	КЛАСС/ГРУППА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
A) метилфениловый эфир	1) спирты
Б) этилбутират	2) сложные эфиры
В) пентандион-2,4	3) кетоны 4) простые эфиры

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	A	Б	В

**11**

Из предложенного перечня выберите две пары изомеров.

- 1) бензол и гексадиин-1,5
- 2) уксусная кислота и метилацетат
- 3) гексен-2 и гексин-2
- 4) пиридин и анилин
- 5) пропиламин и триметиламин

Запишите номера выбранных ответов в порядке возрастания.

Ответ:		

**12**

Из предложенного перечня выберите **все** вещества, при взаимодействии которых с водой в соответствующих условиях образуется уксусный альдегид.

- 1)  $\text{C}_2\text{H}_2$
- 2)  $\text{CH}_3\text{CN}$
- 3)  $\text{CH}_3\text{CHCl}_2$
- 4)  $\text{CH}_3\text{CCl}_3$
- 5)  $\text{CH}_3\text{C(O)OCH=CH}_2$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**13**

Из предложенного перечня выберите два вещества, которые вступают в реакцию гидролиза.

- 1) сахароза
- 2) тристеарат глицерина
- 3) рибоза
- 4) цистеин
- 5) олеиновая кислота

Запишите номера выбранных ответов.

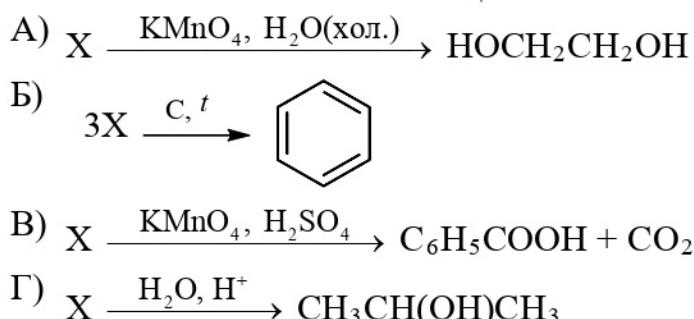
Ответ: 

--	--

**14**

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

**СХЕМА РЕАКЦИИ**



**ВЕЩЕСТВО X**

- 1)  $\text{C}_2\text{H}_2$
- 2)  $\text{C}_2\text{H}_4$
- 3)  $\text{CH}_3\text{C}\equiv\text{CH}$
- 4)  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{CH}_2$
- 5)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_3$
- 6)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}=\text{CH}_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

**15**

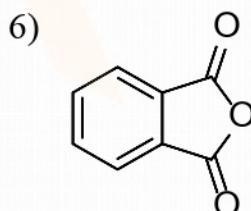
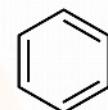
Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который образуется при их взаимодействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) метанол и угарный газ
- Б) метанол и муравьиная кислота
- В) фталевая (бензол-1,2-дикарбоновая) кислота при нагревании
- Г) малоновая (пропандиовая) кислота при нагревании

ПРОДУКТ  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1)  $\text{CH}_2\text{O}$
- 2)  $\text{CH}_3\text{CH}=\text{O}$
- 3)  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- 4)  $\text{HCOOCCH}_3$



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

**16**

Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1)  $\text{CH}_4$
- 2)  $\text{C}_2\text{H}_2$
- 3)  $\text{C}_2\text{H}_4$
- 4)
- 5)  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

**17**

Из предложенного перечня выберите **все** реакции замещения.

- 1) взаимодействие пропена с хлором при сильном нагревании
- 2) взаимодействие пропена с бромоводородом
- 3) взаимодействие толуола с азотной кислотой
- 4) взаимодействие водорода с бензолом
- 5) взаимодействие этанола с уксусной кислотой в присутствии серной кислоты

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**18**

Укажите **все** факторы, от которых зависит скорость реакции порошка диоксида марганца с концентрированной соляной кислотой.

- 1) давление хлора над раствором
- 2) форма реакционного сосуда
- 3) pH в растворе кислоты
- 4) степень измельчения порошка
- 5) температура

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_.

**19**

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

**УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ**

- A)  $4\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 = 2\text{Cr}_2\text{O}_3 + 12\text{NO}_2 + 3\text{O}_2$
- Б)  $4\text{CrCl}_2 + \text{O}_2 + 4\text{HCl} = 4\text{CrCl}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$
- В)  $4\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 = 4\text{K}_2\text{CrO}_4 + 2\text{Cr}_2\text{O}_3 + 3\text{O}_2$

**СВОЙСТВО ХРОМА**

- 1) является окислителем
- 2) является восстановителем
- 3) является и окислителем, и восстановителем
- 4) не изменяет степень окисления

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	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)  $F_2$   
Б) К  
В)  $KClO_3$

**ПОЛУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОЛИЗОМ**

- 1) расплава KOH  
2) горячего водного раствора KCl  
3) водного раствора NaF  
4) расплава NaF

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	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, имеющих концентрацию 0.01 моль/л.

Расположите эти вещества в порядке уменьшения pH водного раствора. Запишите номера веществ в правильном порядке.

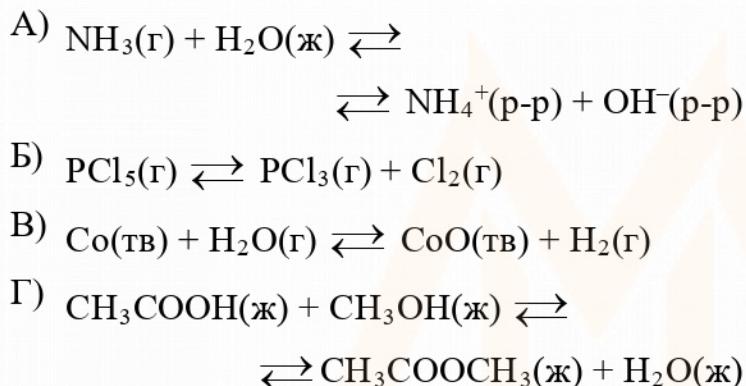
- 1)  $MgCl_2$   
2)  $Ca(OH)_2$   
3)  $Ca(NO_3)_2$   
4)  $HClO_4$

Ответ:  →  →  →

**22**

Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при уменьшении давления: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ



## НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ РАВНОВЕСИЯ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

**23**

В реактор постоянного объёма ввели аммиак и создали высокую температуру. В реакторе установилось равновесие:



Используя данные таблицы, найдите исходную концентрацию  $\text{NH}_3$  (X) и равновесную концентрацию  $\text{H}_2$  (Y)

Вещество	$\text{NH}_3$	$\text{N}_2$	$\text{H}_2$
Исходная концентрация (моль/л)			
Равновесная концентрация (моль/л)	0,1	0,2	

- 1) 0,1 моль/л
- 2) 0,2 моль/л
- 3) 0,25 моль/л
- 4) 0,3 моль/л
- 5) 0,5 моль/л
- 6) 0,6 моль/л

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

**24**

Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком реакции, протекающей между ними: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА**

- А) сероводород и сернистая кислота
- Б) сернистый газ и подкисленный раствор перманганата калия
- В) иод и раствор тиосульфата натрия
- Г) фосфат калия и соляная кислота

**ПРИЗНАК РЕАКЦИИ**

- 1) образование окрашенного раствора
- 2) видимые признаки реакции отсутствуют
- 3) обесцвечивание раствора
- 4) помутнение раствора
- 5) выделение газа

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В	Г

**25**

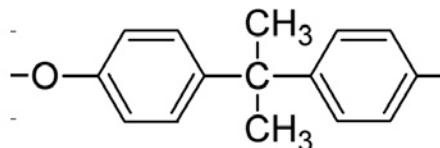
Установите соответствие между названием полимера и формулой его мономерного звена: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

**НАЗВАНИЕ ПОЛИМЕРА**

- А) поликарбонат
- Б) политетрафторэтилен
- В) полистирол

**ФОРМУЛА МОНОМЕРНОГО ЗВЕНА**

- 1)  $-\text{CF}_2-\text{CF}_2-$
- 2)  $-\text{CH}_2-\text{CHF}-$
- 3)  $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{C}_6\text{H}_5)-$
- 4)



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В

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

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

**26**

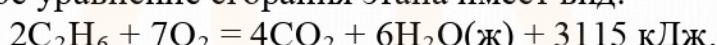
В 115 г насыщенного при определённой температуре раствора карбоната калия содержится 62 г соли. Чему равна растворимость карбоната калия при этой температуре (в г соли на 100 г воды)?

(Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

**27**

Термохимическое уравнение сгорания этана имеет вид:



Сколько литров этана (н. у.) вступило в реакцию, если в результате выделилось 445 кДж теплоты?

(Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ л.

**28**

Из смеси 1 м<sup>3</sup> угарного газа и 2 м<sup>3</sup> водорода получен 1 кг метанола. Чему равен выход метанола (в %)? Объёмы газов даны при нормальных условиях.

(Запишите число 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: серная кислота, оксид магния, карбонат натрия, хлорид меди(I), аммиачная вода, ацетат свинца(II). Допустимо использование водных растворов веществ и воды в качестве среды для протекания реакций.

**29**

Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми протекает окислительно-восстановительная реакция с выделением газа. В ответе запишите уравнение реакции. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

**30**

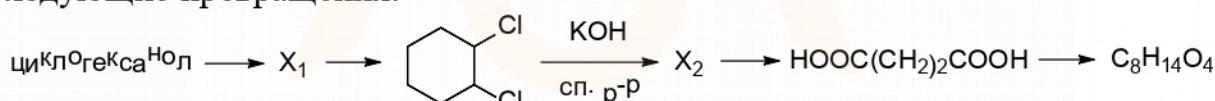
Из предложенного перечня выберите вещества, которые вступают в реакцию ионного обмена с образованием осадка, но без выделения газа. В ответ запишите уравнение только одной из возможных реакций. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения реакции с участием выбранных веществ.

**31**

Белый фосфор подожгли на воздухе в условиях недостатка кислорода. Полученное твёрдое вещество растворили в воде. Раствор разделили на две части. К первой добавили подкисленный раствор перманганата калия и наблюдали обесцвечивание. Вторую часть раствора выпарили и полученное вещество сильно нагрели, при этом выделился газ.  
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**

Навеску сульфида меди(II) массой 14,4 г сожгли в атмосфере кислорода. Твёрдый остаток растворили в строго необходимом количестве 10 %-й серной кислоты, а полученный раствор подвергли электролизу с инертным анодом, в результате чего на аноде выделилось 1,12 л газа (н. у.). Рассчитайте массу полученного после электролиза раствора и массовые доли веществ в нём. Примите  $A_r(\text{Cu}) = 64$ .

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

**34**

Органическое вещество представляет собой нелетучую, высококипящую жидкость со слабым характерным запахом, с водой смешивается в любых соотношениях. Его используют в качестве антифриза при противогололёдной обработке самолётов. При сжигании 11,4 г этого вещества было получено 10,08 л углекислого газа (н. у.) и 10,8 г воды. Установите молекулярную формулу вещества и определите его строение, если известно, что оно реагирует с натрием, а при дегидратации под действием серной кислоты превращается в соединение, содержащее шестичленный цикл. Напишите уравнение дегидратации (в уравнении используйте структурные формулы органических веществ).