



4 Из предложенного перечня выберите два соединения, которые имеют наиболее низкие температуры кипения.

- 1) бор
- 2) кислород
- 3) хлорид калия
- 4) железо
- 5) хлорид кремния(IV)

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

5 Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы: А) несолеобразующего оксида; Б) сухого льда; В) железной окалины.

1 FeO	2 N <sub>2</sub> O	3 P <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
4 NO <sub>2</sub>	5 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6 FeS
7 CO <sub>2</sub>	8 MnO <sub>2</sub>	9 Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В

6 К водному раствору щелочи добавили простое вещество-неметалл X, в результате чего выделился водород и образовалось вещество Y. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, удовлетворяющие условию задания.

- 1) C
- 2) Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>
- 3) S
- 4) Si
- 5) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- 6) Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ: 

X	Y

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

ВЕЩЕСТВО

РЕАГЕНТЫ

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| А) диоксид кремния        | 1) гидрид лития, кислород, азот                     |
| Б) серная кислота (конц.) | 2) хлор, бром, гидроксид натрия                     |
| В) сероводородная кислота | 3) гидроксид калия, фтороводород, гидроксид кальция |
| Г) плавиковая кислота     | 4) гидроксид цинка, фосфор, оксид натрия            |
|                           | 5) оксид бария, оксид лития, оксид кремния(IV)      |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г

- 8 Установите соответствие между исходными веществами и продуктами их возможного взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

- А)  $S + HNO_3(\text{конц.}) \rightarrow$   
 Б)  $C + HNO_3(\text{гор., конц.}) \rightarrow$   
 В)  $P + H_2SO_4(\text{конц.}) \rightarrow$   
 Г)  $Fe + H_2SO_4(\text{разб.}) \rightarrow$

## ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

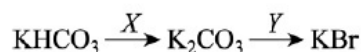
- 1)  $H_2SO_4 + NO_2 + H_2O$   
 2)  $H_2SO_4 + NO_2$   
 3)  $CO_2 + NO_2 + H_2O$   
 4)  $CO_2 + NH_4NO_3 + H_2O$   
 5)  $FeSO_4 + H_2$   
 6)  $H_3PO_4 + SO_2 + H_2O$   
 7)  $H_3PO_4 + H_2S$   
 8)  $Fe_2(SO_4)_3 + H_2S + H_2O$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 9 Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1)  $O_2$   
 2) KOH  
 3) KCl  
 4) RbBr  
 5) SrBr<sub>2</sub>

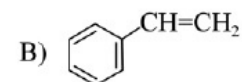
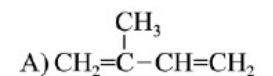
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 10 Установите соответствие между формулой вещества и его систематическим названием: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА



## СИСТЕМАТИЧЕСКОЕ НАЗВАНИЕ

- 1) бутадиен-1,4  
 2) изопрен  
 3) бутадиен-1,3  
 4) стирол  
 5) фенилэтен  
 6) 2-метилбутадиен-1,3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11 Из предложенного перечня соединений выберите два таких, которые не могут существовать в виде *цис*- и *транс*-изомеров.

- 1) 1,2-дихлорпропен  
 2) 1,2-дихлорэтан  
 3) нитроэтилен  
 4) 1,4-дифторбутен-2  
 5) 3-метилпентен-2

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

12 Из предложенного перечня выберите все утверждения, которые справедливы для характеристики реакции метана с хлором.

- 1) начинается с разрыва связи между атомами углерода
- 2) протекает по радикальному механизму
- 3) протекает по ионному механизму
- 4) является окислительно-восстановительной
- 5) является экзотермической

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_

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

- 1) реагируют с водой
- 2) относятся к классу аминокислот
- 3) реагируют со щелочами
- 4) реагируют с азотной кислотой
- 5) в состав молекул входят аминогруппы

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

14 Установите соответствие между исходными веществами и углеродсодержащими продуктами, образующимися при их окислении подкисленным водным раствором перманганата калия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА	УГЛЕРОДСОДЕРЖАЩИЕ ПРОДУКТЫ
А) пропилен	1) гександиовая кислота
Б) бутин-2	2) пропионовая и уксусная кислоты
В) бутин-1	3) пропановая кислота и оксид углерода(IV)
Г) ацетилен	4) уксусная кислота и углекислый газ
	5) уксусная кислота
	6) пропановая кислота
	7) этиленгликоль
	8) углекислый газ
	9) уксусная кислота и муравьиная кислота

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

15 Установите соответствие между схемой реакции и основным органическим продуктом, образующимся в результате нее: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ	ПРОДУКТ РЕАКЦИИ
А) циклогексен + $K_2Cr_2O_7 + H_2SO_4 \rightarrow$	1) бензойная кислота
Б) циклогексанол + $CuO \xrightarrow{t^0}$	2) бензальдегид
В) $C_6H_5-CH_2OH + CuO \xrightarrow{t^0}$	3) циклогексанон
Г) $C_6H_5-CH_2OH + KMnO_4(изб.) + H_2SO_4 \rightarrow$	4) гександиовая кислота
	5) фенол
	6) циклогексанол

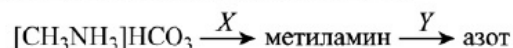
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

16

Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1)  $\text{O}_2$
- 2)  $\text{NaOH}$
- 3)  $\text{CH}_3\text{OH}$
- 4)  $\text{HCl}$
- 5)  $\text{HNO}_3$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17 Из предложенного перечня типов реакций выберите все такие, к которым можно отнести реакцию взаимодействия  $\text{H}_2$  и  $\text{I}_2$ (тв.).

- 1) необратимая
- 2) обратимая
- 3) экзотермическая
- 4) эндотермическая
- 5) замещения
- 6) обмена

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_

18 Из предложенного перечня веществ выберите все пары реагентов, реакция между которыми относится к гомогенным.

- 1) медь и кислород
- 2) растворы карбоната натрия и хлорной кислоты
- 3) натрий и кремний
- 4) калий и раствор серной кислоты
- 5) алюминий и раствор щелочи

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_

19

Установите соответствие между выделенным символом химического элемента в ионе и его окислительно-восстановительным свойством, которое он способен проявлять в реакциях с другими соединениями: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА  
ИОНА

- 1)  $\text{NO}_3^-$
- 2)  $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
- 3)  $\text{ClO}_3^-$

СВОЙСТВА ЭЛЕМЕНТА

- 1) может быть только восстановителем
- 2) может быть и окислителем, и восстановителем
- 3) не проявляет окислительно-восстановительных свойств
- 4) может быть только окислителем

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	B

20 Установите соответствие между формулой соли и продуктами, выделяющиеся на электродах при электролизе водного раствора этой соли, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- A)  $\text{CuSO}_4$
- B)  $\text{LiCl}$
- B)  $\text{ZnBr}_2$

- 1)  $\text{Zn}, \text{H}_2, \text{Br}_2$
- 2)  $\text{H}_2, \text{O}_2$
- 3)  $\text{H}_2, \text{Cl}_2$
- 4)  $\text{Cu}, \text{O}_2$
- 5)  $\text{Li}, \text{Cl}_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	B

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.

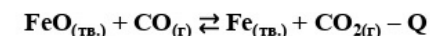
- 1) нитрат аммония (0,1 моль/л)
- 2) нитрид натрия (0,05 моль/л)
- 3) азотная кислота (0,01 моль/л)
- 4) нитрат калия (0,001 моль/л)

Запишите номера веществ в порядке убывания значения pH их водных растворов.

Ответ:  →  →  →

22

Установите соответствие между видом воздействия на равновесную систему и направлением смещения химического равновесия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.



#### ВОЗДЕЙСТВИЕ

- А) уменьшение температуры
- Б) уменьшение давления
- В) добавление железа
- Г) повышение концентрации угарного газа

#### НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

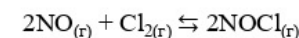
- 1) в сторону прямой реакции
- 2) в сторону обратной реакции
- 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В	Г
Ответ:				

23

В замкнутый реактор поместили смесь хлора, оксида азота (II) и нитрозилхлорида (NOCl), затем нагрели. В результате протекания обратимой реакции



в системе установилось равновесие.

Используя данные, приведенные в таблице, определите исходную концентрацию нитрозилхлорида ( $X$ ) и равновесную концентрацию оксида азота (II) ( $Y$ ).

Реагент	NO	Cl <sub>2</sub>	NOCl
Исходная концентрация (моль/л)	0,15	0,2	
Равновесная концентрация (моль/л)		0,4	0,1

Выберите из списка номера правильных ответов:

- 1) 0,1 моль/л
- 2) 0,4 моль/л
- 3) 0,3 моль/л
- 4) 0,45 моль/л
- 5) 0,5 моль/л
- 6) 0,55 моль/л

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	X	Y
Ответ:		

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

## РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{KMnO}_4(\text{p-p})$  и бутен-2  
 Б) пропиламин и  $\text{KNO}_2(\text{H}^+)$   
 В) гидрокарбонат калия и  $\text{AlCl}_3(\text{p-p})$   
 Г)  $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$  и  $\text{H}_2\text{S}$

## ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) обесцвечивание раствора и образование осадка  
 2) образование бурого осадка  
 3) образование белого осадка  
 4) выделение газа  
 5) образование осадка и выделение газа

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 25 Установите соответствие между смесью веществ и способом разделения данной смеси: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## СМЕСЬ

- А) вода и речной песок  
 Б) гексан и вода  
 В) древесные опилки и железные опилки

## СПОСОБ РАЗДЕЛЕНИЯ

- 1) отстаивание и использование делительной воронки  
 2) выпаривание  
 3) фильтрование  
 4) действие магнитом

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

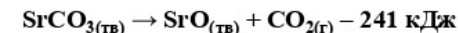
А	Б	В

Ответом к заданиям 26–28 является число. Запишите это число в поле ответа в тексте работы, соблюдая при этом указанную степень точности. Затем перенесите это число в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номера соответствующего задания, начиная с первой клеточки. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. 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 Смешали 190 г 10%-ого раствора и 89 г 14%-ого раствора пищевой соды. Какая масса растворенного вещества (в граммах) содержится в полученном растворе. (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

- 27 Разложение карбоната стронция происходит согласно термохимическому уравнению



Сколько энергии нужно затратить для получения 208 г оксида стронция в соответствии с данным уравнением реакции? (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ кДж.

- 28 Определите выход продукта, если по методике для получения 100 г сульфата железа(III) необходимо взять 30,8 г железных опилок? (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ %.



Не забудьте перенести все ответы в бланк ответов № 1 в соответствии с инструкцией по выполнению работы. Проверьте, чтобы каждый ответ был записан в строке с номером соответствующего задания.

## Часть 2

Для записи ответов на задания 29–34 используйте БЛАНК ОТВЕТОВ №2. Запишите сначала номер задания (29, 30 и т.д.), а затем его подробное решение. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

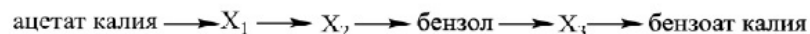
Для выполнения заданий 29, 30 используйте следующий перечень веществ: подвид калия, серная кислота, гидроксид цезия, бромид натрия, оксид марганца(IV), нитрат бария. Допустимо использование водных растворов веществ.

29 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми окислительно-восстановительная реакция приводит к приобретению одной молекулы окислителя 8 электронов. Запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

30 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, реакция ионного обмена между которыми может приводить к образованию нейтрального раствора. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

31 К раствору, содержащему перманганат калия и гидроксид калия, добавили раствор сульфида калия. Выпавший осадок растворили в концентрированной азотной кислоте. Выделившийся газ смешали с кислородом и поглотили водой. К образовавшемуся разбавленному раствору добавили магний, в результате чего наблюдалось растворение магния без выделения газа. Напишите уравнения четырех 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 К 12,83 г смеси безводных бромидов бария и сульфата хрома (III) добавили 130 г воды, в результате чего был получен раствор, не содержащий ни ионов бария, ни сульфат-ионов. К образовавшемуся раствору добавили 60 г 15%-ного раствора гидрокарбоната калия. Рассчитайте массовую долю гидрокарбоната калия в конечном растворе.

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

34 Навеску неизвестного органического вещества массой 12,85 г сожгли в избытке кислорода. В результате этого образовались 13,44 л углекислого газа, 3,6 г паров воды и 2,24 л хлороводорода (н.у.). Известно, что данное вещество реагирует с металлическим натрием, а при его взаимодействии с бромной водой образуется трибромпроизводное.

На основании данных условия задания:

1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу исходного органического вещества;

2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;

3) напишите уравнение взаимодействия этого вещества с избытком бромной воды (используйте структурные формулы органических веществ).