



4 Из предложенного перечня характеристик выберите две, **не относящиеся** к веществам с ионным строением.

- 1) высокая электропроводность расплавов и водных растворов
- 2) в таких веществах может иметь место ковалентная связь
- 3) в обычных условиях являются твердыми
- 4) газообразное или жидкое состояние в обычных условиях
- 5) в таких веществах не бывает никаких химических связей, кроме ионных

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

5 Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы: А) двухосновной кислоты; Б) сильной кислоты; В) амфотерного гидроксида.

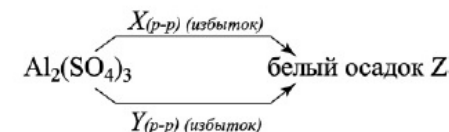
1	гидроксид марганца(II)	2	гидроксид хрома(II)	3	гидроксид серы(VI)
4	гидроксид лития	5	гидроксид азота(III)	6	гидроксид стронция
7	гидроксид магния	8	гидроксид фосфора(V)	9	гидроксид цинка

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

Ответ: 

А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

6 В заданной схеме превращений



- 1)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 2)  $\text{NaOH}$
- 3)  $\text{NH}_3$
- 4)  $\text{NaHCO}_3$
- 5)  $\text{BaCl}_2$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ: 

X	Y
<input type="text"/>	<input type="text"/>

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.

#### НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) цинк
- Б) сера
- В) сульфат меди(II)
- Г) гидроксид натрия

#### РЕАГЕНТЫ

- 1)  $\text{O}_2$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{Cl}_2$
- 2)  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{BaCl}_2$ ,  $\text{Mg}$
- 3)  $\text{SO}_3$ ,  $\text{Fe}$ ,  $\text{HCl}$
- 4)  $\text{SO}_2$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{Al}$
- 5)  $\text{HCl}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

- 8 Установите соответствие между исходными веществами, вступающими в реакцию, и продуктами, которые образуются в ходе этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА

ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

- А)  $P_4$  и  $KOH$  (p-p)  
 Б)  $K_2HPO_4$  и  $H_3PO_4$   
 В)  $K_2HPO_4$  и  $KOH$   
 Г)  $PCl_5$  и  $KOH_{(изб.)}$

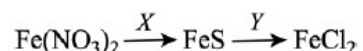
- 1)  $KH_2PO_4$   
 2)  $K_3PO_4$ ,  $HCl$  и  $H_2O$   
 3)  $KH_2PO_2$  и  $PH_3$   
 4)  $K_3PO_4$  и  $H_2O$   
 5)  $H_3PO_4$ ,  $KCl$  и  $H_2O$   
 6)  $K_3PO_4$ ,  $KCl$  и  $H_2O$

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)  $H_2S$   
 2)  $Na_2S$   
 3)  $KCl$   
 4)  $PbCl_2$   
 5)  $HCl$

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

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

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА

КЛАСС/ГРУППА СОЕДИНЕНИЙ

- А)  $C_2H_5C(O)C_3H_7$   
 Б)  $CH_3OC(O)CH_3$   
 В)  $HCOOCH_3$

- 1) простые эфиры  
 2) сложные эфиры  
 3) углеводы  
 4) кетоны  
 5) альдегиды  
 6) спирты

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются изомерами изопрена.

- 1) 2-метилбутadiен-1,3  
 2) 1-метилциклобутен  
 3) дивинил  
 4) циклопентадиен-1,3  
 5) винилциклопропан

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

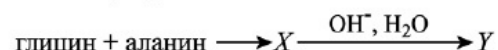
12 Из предложенного перечня взаимодействий выберите все такие, в результате которых возможно образование муравьиной кислоты.

- 1)  $\text{CH}_3\text{OH} + \text{CuO}$
- 2)  $\text{CO} + \text{H}_2\text{O}$
- 3)  $\text{HCOONa} + \text{HCl}$
- 4)  $\text{HCOOCH}_3 + \text{KOH}$
- 5)  $\text{HCHO} + [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
- 6)  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OC}(\text{O})\text{H} + \text{H}_2\text{O}(\text{H}^+)$

Запишите номера выбранных ответов.

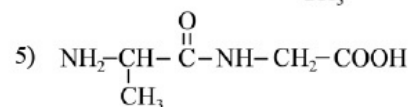
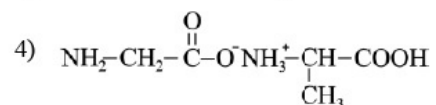
Ответ: \_\_\_\_\_

13 Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) глицин
- 2) соль анилина
- 3) 2-аминоэтанонат натрия



Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

14 Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
A) $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2 + \text{KOH}_{(\text{спирт. р-р})} \xrightarrow{t^\circ}$	1) $\text{CH}_3\text{-CH}_3$
Б) $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2\text{O} (\text{H}^+) \rightarrow$	2) $\text{CH}_4$
В) $\text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2\text{O} (\text{Hg}^{2+}) \rightarrow$	3) $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$
Г) $\text{C}_2\text{H}_4\text{Cl}_2 + \text{Zn} \xrightarrow{t^\circ}$	4) $\text{CH}_2=\text{CH}_2$
	5) $\text{HC}\equiv\text{CH}$
	6) $\text{CH}_3\text{-CHO}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г

15 Установите соответствие между схемой реакции и органическим веществом – продуктом этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ	ПРОДУКТ РЕАКЦИИ
A) пропанол-1 $\xrightarrow{\text{HCl}}$	1) этановая кислота
Б) ацетат аммония $\xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4}$	2) аминокусная кислота
В) этиленгликоль $\xrightarrow{\text{HCl}}$	3) 1,1-дихлорпропан
Г) пропанол-1 $\xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4, t^\circ}$	4) 1-хлорпропан
	5) пропилен
	6) 1,2-дихлорэтан

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

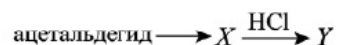
Ответ: 

А	Б	В	Г



16

Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) уксусная кислота
- 2) этилен
- 3) 1,2-дихлорэтан
- 4) этанол
- 5) хлорэтан

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17 Из предложенного перечня выберите все реакции, которые являются экзотермическими.

- 1)  $2\text{HI} = \text{H}_2 + \text{I}_2$
- 2)  $\text{CO} + 2\text{H}_2 = \text{CH}_3\text{OH}$
- 3)  $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}$
- 4)  $\text{CaO} + \text{CO}_2 = \text{CaCO}_3$
- 5)  $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 = 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- 6)  $2\text{NH}_3 = \text{N}_2 + 3\text{H}_2$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_

18 Из предложенного перечня выберите все реакции, которые протекают при обычных условиях.

- 1)  $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4$  (5%-ный р-р)
- 2)  $\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4$  (5%-ный р-р)
- 3)  $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4$  (5%-ный р-р)
- 4)  $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4$  (5%-ный р-р)
- 5)  $\text{Cu} + \text{CH}_3\text{COOH}$  (10%-ный р-р)

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_

19

Установите соответствие между схемой реакции и свойством аммиака в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## СХЕМА РЕАКЦИИ

- A)  $\text{NH}_3 + \text{HCl} \rightarrow$
- Б)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NH}_3(\text{p-p}) \rightarrow$
- В)  $\text{NH}_3 + \text{O}_2$  (кат.)  $\rightarrow$

## СВОЙСТВО АММИАКА

- 1) окислитель
- 2) восстановитель
- 3) и окислитель, и восстановитель
- 4) не проявляет окислительно-восстановительных свойств

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В

20

Установите соответствие между металлом и способом его электролитического получения: к соответствующей позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## МЕТАЛЛ

- A) Ag
- Б) Al
- В) Ba

## СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ

- 1) электролиз раствора солей
- 2) электролиз расплава хлорида
- 3) электролиз расплава оксида
- 4) электролиз расплава криолита
- 5) электролиз раствора оксида в расплаве криолита
- 6) электролиз расплава нитрата

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.

- 1) аммиак (0,1 моль/л)
- 2) уксусная кислота (0,01 моль/л)
- 3) гидроксид натрия (0,1 моль/л)
- 4) нитрат калия (0,2 моль/л)

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

Ответ:  →  →  →

22

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

#### УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- A)  $\text{H}_{2(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{HCl}_{(\text{г})} + \text{Q}$   
 Б)  $2\text{NO}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_{4(\text{ж})} + \text{Q}$   
 B)  $2\text{NO}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons 2\text{NO}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})} - \text{Q}$   
 Г)  $\text{PCl}_{3(\text{г})} + \text{Cl}_{2(\text{г})} \rightleftharpoons \text{PCl}_{5(\text{тв})} + \text{Q}$

#### НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

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

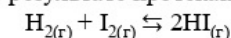
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23

В замкнутый реактор поместили смесь паров йода, йодоводорода и водорода, затем нагрели. В результате протекания обратимой реакции



в системе установилось равновесие.

Используя данные, приведенные в таблице, определите исходные йодоводорода ( $X$ ) и йода ( $Y$ ).

Реагент	$\text{H}_2$	$\text{I}_2$	$\text{HI}$
Исходная концентрация (моль/л)	0,07		
Равновесная концентрация (моль/л)	0,08	0,02	0,01

Выберите из списка номера правильных ответов:

- 1) 0,04 моль/л
- 2) 0,07 моль/л
- 3) 0,03 моль/л
- 4) 0,05 моль/л
- 5) 0,01 моль/л
- 6) 0,02 моль/л

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 24 Установите соответствие между двумя веществами и реактивом, с помощью которого можно различить эти вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВА	РЕАКТИВ
А) $\text{Na}_2\text{SO}_4$ и $\text{K}_2\text{SiO}_3$	1) $\text{AgCl}$
Б) $\text{KI}$ и $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$	2) $\text{AlCl}_3$
В) $\text{H}_2\text{O}$ и $\text{H}_2\text{SO}_4$ (p-p)	3) $\text{NaCl}$
Г) $\text{RbOH}$ (p-p) и $\text{CH}_3\text{OH}$	4) $\text{H}_2\text{O}_2$ ( $\text{H}^+$ )
	5) $\text{Cu}(\text{OH})_2$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В	Г
Ответ:				

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

СМЕСЬ	СПОСОБ РАЗДЕЛЕНИЯ
А) вода и речной песок	1) отстаивание и использование делительной воронки
Б) нефть и вода	2) выпаривание
В) поваренная соль и вода	3) фильтрование
	4) перегонка
	5) действие магнитом

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

	А	Б	В
Ответ:			

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 два раствора сахара, причем первый раствор имел концентрацию 12%, а второй – 31%. В результате смешения этих растворов было получено 230 кг раствора с концентрацией 21%. Чему равна масса (в кг) использованного 31%-ного раствора? (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ кг.

- 27 Рассчитайте тепловой эффект реакции образования 1 моль хлороводорода из простых веществ, если при взаимодействии 3,55 г хлора с водородом выделяется 9,2 кДж энергии. (Запишите число с точностью до целых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ кДж.

- 28 Вычислите массовую долю примеси циклогексана в образце бензола, если 8 г такой смеси может поглотить 6,72 л (н.у.) водорода в условиях реакции гидрирования. (Запишите число с точностью до десятых.)

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.

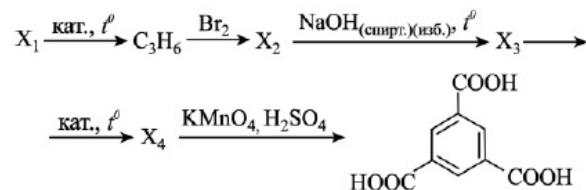
Для выполнения заданий 29, 30 используйте следующий перечень веществ: гидрокарбонат натрия, алюминат натрия, бромид калия, углекислый газ, хлорид натрия, серная кислота. Допустимо использование водных растворов веществ.

29 Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми окислительно-восстановительная реакция протекает с образованием вещества бурого цвета. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

30 Из предложенного перечня веществ выберите кислую соль и вещество, которое вступает с этой кислотной солью в реакцию ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с участием выбранных веществ.

31 Оксид железа(II) прокаливали некоторое время в токе воздуха. Полученный твердый остаток, растворили в избытке разбавленной серной кислоты, в результате чего был получен сернокислый раствор двух солей. К полученному раствору добавили по каплям раствор пероксида водорода, в результате чего был получен раствор, содержащий только одно растворённое вещество. Через полученный раствор пропустили оксид серы (IV), при этом наблюдали изменение окраски раствора. 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 Электролиз 292,5 г 10%-ного раствора хлорида натрия проводили до тех пор, пока не сравнялись массовые доли соли и щёлочи. От образовавшегося раствора отобрали порцию массой 60 г. Какой объём углекислого газа (л, н.у.) необходимо пропустить через эту пробу, для того чтобы в ней образовалась кислая соль массой 3,36 г.

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

34 В результате сгорания 5,5 г некоторого органического вещества А в качестве единственных продуктов сгорания образуются 17,6 г углекислого газа и 6,3 мл воды. При окислении данного вещества избытком сернокислого водного раствора дихромата калия образуется вещество Б, имеющее простейшую формулу  $C_4H_7O$ . Известно, что молекула вещества Б имеет неразветвленный углеродный скелет и симметричное строение.

На основании данных условия задания:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения физических величин) и установите молекулярную формулу органического вещества А;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции окисления вещества А избытком сернокислого раствора дихромата калия (используйте структурные формулы органических веществ).