



4 Из предложенного перечня выберите два соединения, для которых прочность связи в молекуле наименьшая.

- 1) HF
- 2) HCl
- 3) HI
- 4) HBr
- 5) N<sub>2</sub>

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

5 Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы: А) гипохлорита; Б) основной соли; В) хлората.

1 NH <sub>4</sub> Cl	2 NOCl	3 Ba(ClO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>
4 POCl <sub>3</sub>	5 NaClO <sub>2</sub>	6 HOCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> NH <sub>3</sub> Cl
7 NaOCl	8 Al(OH)Cl <sub>2</sub>	9 Fe(ClO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub>

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

Ответ: 

А	Б	В

6 Раствор кислоты X вступил в реакцию с сильным электролитом Y. Известно, что вещество X существует в растворе преимущественно в виде молекул. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые удовлетворяют условию задания.

- 1) Ca(OH)<sub>2</sub>
- 2) CaO
- 3) HClO<sub>4</sub>
- 4) CH<sub>3</sub>COOH
- 5) HNO<sub>3</sub>

Запишите в таблицу номера веществ под соответствующими буквами.

Ответ: 

X	Y

7 Установите соответствие между формулой вещества и набором реагентов, с каждым из которых оно может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

- А) FeO
- Б) KOH
- В) CO<sub>2</sub>
- Г) Al

РЕАГЕНТЫ

- 1) N<sub>2</sub>, Zn, S
- 2) HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>, CO
- 3) C, Sr(OH)<sub>2</sub>, Mg
- 4) Ba(OH)<sub>2</sub>(р-р), CuO, HCl
- 5) S, CO, Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>

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

## ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

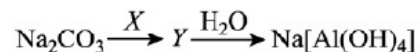
- А)  $N_2 + KOH(p-p) \rightarrow$   
 Б)  $S + KOH(p-p) \rightarrow$   
 В)  $P + KOH(p-p) \rightarrow$   
 Г)  $C + KOH(p-p) \rightarrow$
- 1)  $K_2HPO_2 + PH_3$   
 2)  $KNO_3 + NH_3$   
 3)  $K_2SO_3 + K_2S + H_2O$   
 4)  $KH_2PO_2 + PH_3$   
 5)  $K_2CO_3 + CH_4$   
 6)  $K_3PO_4 + PH_3$   
 7)  $KNO_2 + NH_3$   
 8) исходные вещества не взаимодействуют

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.

- оксид алюминия
- хлорид алюминия
- фторид алюминия
- алюминат натрия
- карбонат алюминия

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 10 Установите соответствие между общей формулой веществ и классом/группой органических соединений, для которых эта общая формула подходит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ОБЩАЯ ФОРМУЛА  
ВЕЩЕСТВА

## КЛАСС/ГРУППА СОЕДИНЕНИЙ

- А)  $C_nH_{2n+1}NO_2$   
 Б)  $C_nH_{2n+3}N$   
 В)  $C_nH_{2n}O_2$
- 1) карбоновые кислоты  
 2) нитроалкены  
 3) аминокислоты  
 4) предельные амины  
 5) непредельные амины

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11 Из предложенного перечня формул выберите две таких, которые **не могут** соответствовать веществам с кратными связями в молекуле.

- $C_3H_8O_3$
- $C_5H_{10}O$
- $C_4H_{10}O$
- $C_4H_9N$
- $C_2H_4O$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

12 Из предложенного перечня выберите все вещества, которые могут быть использованы для синтеза ацетона в одну стадию.

- 1) ацетат кальция
- 2) кумол
- 3) пропионат кальция
- 4) пропионовая кислота
- 5) 2,3-диметилбутен-2

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_

13 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые **не могут** взаимодействовать с глюкозой.

- 1) фруктоза
- 2) гидроксид меди(II)
- 3) водород
- 4) перманганат калия
- 5) бромид калия
- 6) азот

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

14 Установите соответствие между названием углеводорода и продуктом его окисления сернокислым водным раствором перманганата калия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УГЛЕВОДОРОД	ПРОДУКТЫ
А) стирол	1) бензойная кислота и муравьиная кислота
Б) циклогексен	2) циклогексанон
В) изопропилбензол	3) циклогесандиол-1,2
Г) циклопентан	4) бензойная кислота и углекислый газ
	5) гександиовая кислота
	6) циклопентанон
	7) исходный углеводород не окисляется в данных условиях

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

15 Установите соответствие между исходным веществом и органическим продуктом, который образуется в результате его сплавления с гидроксидом натрия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО	ПРОДУКТ
А) $\text{CH}_3\text{COONa}$	1) бензол
Б) $\text{NaOOC-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COONa}$	2) этан
В) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}$	3) пропан
Г) $\text{CH}_3\text{-C}_6\text{H}_4\text{-COONa}$	4) бутан
	5) толуол
	6) метан

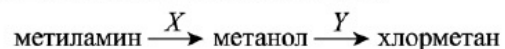
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

16

Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) Cl<sub>2</sub>
- 2) HCl
- 3) KOH
- 4) NH<sub>3</sub>
- 5) HNO<sub>2</sub>

Запишите в таблицу номера веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17

Из предложенного перечня типов реакций выберите все такие, к которым можно отнести термическое разложение хлората калия до хлорида калия и кислорода.

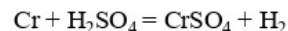
- 1) некаталитическая
- 2) нейтрализации
- 3) необратимая
- 4) замещения
- 5) каталитическая

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_

18

Из предложенного перечня внешних воздействий выберите все такие, которые приведут к изменению скорости реакции



- 1) нагревание раствора
- 2) увеличение концентрации ионов хрома
- 3) измельчение хрома
- 4) увеличение концентрации катионов водорода
- 5) повышение давления

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_

19

Установите соответствие между выделенным символом химического элемента в формуле вещества и свойством, которое этот элемент может проявлять в реакциях с другими веществами: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	СВОЙСТВО ВЫДЕЛЕННОГО ЭЛЕМЕНТА
1) CH <sub>4</sub>	1) может быть только окислителем
2) CuO	2) может быть только восстановителем
3) HI	3) не проявляет окислительно-восстановительных свойств
	4) может быть как окислителем, так и восстановителем

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	B	B

20

Установите соответствие между формулой соли и процессом, протекающим на аноде при электролизе ее водного раствора: к соответствующей позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СОЛЬ	АНОДНЫЙ ПРОЦЕСС
A) CrCl <sub>3</sub>	1) 2H <sub>2</sub> O + 4e <sup>-</sup> → O <sub>2</sub> + 4H <sup>+</sup>
B) CuCl <sub>2</sub>	2) K <sup>+</sup> + e <sup>-</sup> → K <sup>0</sup>
B) K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>	3) Cu <sup>2+</sup> + 2e <sup>-</sup> → Cu <sup>0</sup>
	4) 2Cl <sup>-</sup> - 2e <sup>-</sup> → Cl <sub>2</sub> <sup>0</sup>
	5) 2H <sub>2</sub> O - 4e <sup>-</sup> → O <sub>2</sub> + 4H <sup>+</sup>
	6) Cr <sup>3+</sup> + 3e <sup>-</sup> → Cr <sup>0</sup>
	7) 2CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> - 4e <sup>-</sup> → 2CO <sub>2</sub> + O <sub>2</sub> <sup>0</sup>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

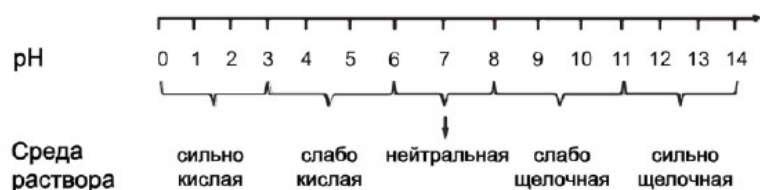
A	B	B

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



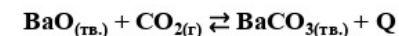
21 Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

- 1) ацетон (0,01 моль/л)
- 2) этандиовая кислота (0,02 моль/л)
- 3) оксалат калия (0,02 моль/л)
- 4) нитрат диметиламмония (0,01 моль/л)

Запишите номера веществ в порядке возрастания 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) охлаждение системы
- Б) уменьшение давления
- В) добавление оксида бария
- Г) добавление карбоната бария

#### НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

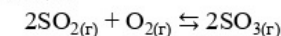
- 1) в сторону прямой реакции
- 2) в сторону обратной реакции
- 3) практически не смещается

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ:

23 В замкнутый реактор, содержащий катализатор, поместили смесь сернистого газа, оксида серы (VI) и кислорода, затем нагрели. В результате протекания обратимой реакции



в системе установилось равновесие.

Используя данные, приведенные в таблице, определите исходную концентрацию сернистого газа ( $X$ ) и равновесную концентрацию оксида серы (VI) ( $Y$ ).

Реагент	SO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>	SO <sub>3</sub>
Исходная концентрация (моль/л)		0,6	0,3
Равновесная концентрация (моль/л)	0,7	0,7	

Выберите из списка номера правильных ответов:

- 1) 0,9 моль/л
- 2) 0,2 моль/л
- 3) 0,1 моль/л
- 4) 0,45 моль/л
- 5) 0,5 моль/л
- 6) 0,75 моль/л

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

X	Y

Ответ:

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

## ВЕЩЕСТВА

- А) фенол +  $\text{FeCl}_3$ <sub>(р-р)</sub>  
 Б)  $\text{KMnO}_4 + \text{CH}_3\text{CHO} + \text{H}_2\text{SO}_4$   
 В)  $\text{KMnO}_4 + \text{CH}_3\text{CHO} + \text{KOH}$   
 Г)  $\text{KMnO}_4 + \text{CH}_3\text{CHO}$ <sub>(р-р)</sub>

## ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) обесцвечивание раствора  
 2) изменение окраски раствора на зеленую  
 3) обесцвечивание раствора и образование осадка  
 4) изменение окраски раствора на фиолетовую  
 5) изменение окраски раствора на желтую  
 6) нет признаков реакции

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ:

- 25 Установите соответствие между областью применения и веществом, которое используется в этой области: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- А) производство отбеливателей  
 Б) получение удобрений  
 В) сварка и резка металлов

## ВЕЩЕСТВО

- 1)  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$   
 2)  $\text{CO}$   
 3)  $\text{C}_2\text{H}_2$   
 4)  $\text{Cl}_2$   
 5)  $\text{NH}_3$

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 При охлаждении 200 г 30%-ного раствора соли из раствора выпало 20 г растворенного вещества. Рассчитайте массовую долю соли в полученном растворе (в %). (Запишите число с точностью до десятых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

- 27 Рассчитайте объем оксида углерода(IV) (в л, н.у.), образовавшегося при разложении карбоната кальция, если было затрачено 17,8 кДж энергии. Известно, что на образование по той же реакции 28 г оксида кальция необходимо 89 кДж энергии. (Запишите число с точностью до сотых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ л.

- 28 Рассчитайте массовую долю инертного газа в образце углекислого газа, если известно, что при пропускании 25 г такой смеси в избыток раствора гидроксида натрия объем газовой смеси уменьшился на 11,2 л (н.у.). (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: сероводород, дихромат калия, серная кислота, нитрат цинка, нитрат серебра, хлорид аммония. Допустимо использование водных растворов веществ.

- 29 Из предложенного перечня веществ выберите такие, окислительно-восстановительная реакция между которыми приводит к потере одной молекулой восстановителя шести 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 такие, которые вступают в реакцию ионного обмена и эта реакция сопровождается образованием осадка черного цвета. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения реакции с участием выбранных веществ.
- 31 Раствор гидрокарбоната бария смешали с раствором сульфата алюминия. Выделившийся при этом газ пропустили через раствор силиката натрия, при этом газ поглотился не полностью, а в результате реакции выпал студенистый осадок. Полученный осадок отфильтровали, высушили и прокалили. Твердый остаток смешали с фосфатом кальция, коксом и подвергли сплавлению. 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 Смесь массой 12 г, состоящую из карбоната калия и оксида алюминия подвергли сплавлению, в результате чего был получен твёрдый остаток, представляющий собой одно вещество. Полученный твёрдый остаток был полностью растворен в 215,6 г 25%-ного раствора серной кислоты, после чего к полученному раствору было добавлено 165,6 г 10%-ного карбоната калия. Рассчитайте массовую долю серной кислоты 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 При сгорании 2,45 г неизвестного органического вещества А образовались 3,52 г углекислого газа, 1,08 г воды и 0,73 г хлороводорода. Известно, что это вещество реагирует с водным раствором гидрокарбоната калия с выделением бесцветного газа, может быть получено присоединением хлороводорода к непредельному соединению Б, а также то, что молекула вещества А содержит один третичный атом углерода. На основании данных условия задания:  
1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых 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 получения вещества А взаимодействием непредельного вещества Б с хлороводородом (используйте структурные формулы органических веществ).