



**4**

Из предложенного перечня соединений выберите два с таким же типом химической связи, как в алмазе:

- 1)  $\text{SiO}_2$
- 2) HF
- 3) C (графит)
- 4)  $\text{Cl}_2$
- 5)  $\text{PCl}_3$

Запишите номера выбранных ответов

Ответ: 

--	--

**5**

Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы: А) комплексной соли; Б) средней соли; В) кислой соли.

1 $\text{RbFe}(\text{SO}_4)_2$	2 $\text{SiCl}_4$	3 $\text{NH}_4^+ \text{I}^-$
4 $\text{H}_3[\text{AlF}_6]$	5 $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{HSO}_4$	6 $\text{P}_2\text{S}_5$
7 $\text{K}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]$	8 $\text{Fe}(\text{OH})\text{SO}_4$	9 $\text{HIO}_3$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

--	--	--

**6**

К раствору гидроксида бария добавили раствор вещества X, что привело к образованию раствора, практически не содержащего сильных электролитов. К раствору бромида алюминия добавили избыток раствора вещества Y, что сопровождалось образованием осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) нитрат аммония
- 2) хлороводород
- 3) гидроксид калия
- 4) сульфат меди(II)
- 5) аммиак

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

--	--

**7**

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

#### ВЕЩЕСТВО

- А) гидрокарбонат аммония
- Б) фторид аммония
- В) аммиак
- Г) цинк

#### РЕАГЕНТЫ

- 1) нитрат лития, хлорид бария, едкое кали
- 2) едкий натр, вода, аргон
- 3) серная кислота, едкий натр, аммиак
- 4) соляная кислота, плавиковая кислота, кислород
- 5) соляная кислота, медь, гидроксид бария

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

--	--	--	--



**8**

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

**ИСХОДНЫЕ  
ВЕЩЕСТВА**

- А) CuS и O<sub>2</sub>  
Б) Cu и HNO<sub>3</sub>(разб.)  
В) Cu и H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>(конц.)  
Г) Cu и HNO<sub>3</sub>(конц.)

**ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ**

- 1) сульфат меди(II), оксид серы(IV) и вода  
2) нитрат меди(II), оксид азота(II) и вода  
3) сульфит меди(II), оксид серы(VI) и вода  
4) оксид меди(II) и оксид серы(IV)  
5) нитрат меди(II), оксид азота(IV) и вода  
6) оксид меди(II) и оксид серы(VI)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	A	Б	В	Г

**9**

Задана следующая схема превращений веществ:



веществами X и Y, необходимыми для последовательного осуществления превращений, являются соответственно:

- 1) гидроксид марганца(III)  
2) гидроксид марганца(II)  
3) оксид марганца(IV)  
4) сульфат марганца(II)  
5) мanganat калия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	X	Y

**10**

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

**ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА**

- А) HCOOCH<sub>2</sub>C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>  
Б) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>COOH  
В) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CHO

**КЛАСС/ГРУППА**

- 1) спирты  
2) карбонильные соединения  
3) карбоновые кислоты  
4) сложные эфиры

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	A	Б	В

**11**

Из предложенного перечня соединений выберите два таких, которые являются изомерами 2-нитропропана.

- 1) анилин  
2) аланин  
3) 1-нитропропан  
4) глицин  
5) нитроглицерин

Запишите номера выбранных ответов

Ответ:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------	--------------------------	--------------------------



**12**

Из предложенного перечня соединений, выберите все пары веществ, с каждым из которых может реагировать бензойная кислота:

- 1)  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{Cl}_2$
- 2)  $\text{O}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{OH}$
- 3)  $\text{NaCl}$ ,  $\text{KOH}$
- 4)  $\text{H}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$
- 5)  $\text{CH}_4$ ,  $\text{HCl}$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_

**13**

Выберите два утверждения, не справедливые для аминоуксусной кислоты.

- 1)  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{Cl}_2$
- 2)  $\text{O}_2$ ,  $\text{CH}_3\text{OH}$
- 3)  $\text{NaCl}$ ,  $\text{KOH}$
- 4)  $\text{H}_2$ ,  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$
- 5)  $\text{CH}_4$ ,  $\text{HCl}$

Запишите номера выбранных ответов

Ответ: 

--	--

**14**

Установите соответствие между углеводородом и основным продуктом его взаимодействия с раствором азотной кислоты: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

УГЛЕВОДОРОД

- А) пропан
- Б) 2-метилпропан
- В) 2,2-диметилпропан
- Г) изобутан

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) 3,3-диметил-2-нитробутан
- 2) 2,2-диметил-1-нитробутан
- 3) 2-метил-2-нитропропан
- 4) 2-нитропропан
- 5) 1-нитропропан
- 6) 2,2-диметил-1-нитропропан

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

--	--	--	--

**15**

Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктом, который образуется в результате реакции между ними: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой:

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А)  $\text{HCOOH} + [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ (изб.)  
(без  $\text{t}^\circ$ )
- Б)  $\text{HCOOH} + \text{KMnO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4$
- В)  $\text{HCOOH} + \text{CH}_3\text{OH}$
- Г)  $\text{HCOOH} + \text{Cu}(\text{OH})_2$  ( $\text{t}^\circ$ )

ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- 1) ацетат серебра
- 2) карбонат аммония
- 3) оксид углерода (IV)
- 4) метилацетат
- 5) метилформиат

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

A	Б	В	Г

Ответ:

**16**

Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 2)  $\text{H}_2$
- 3)  $\text{C}_4\text{H}_6$
- 4)  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$
- 5)  $\text{CuO}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

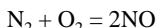
X	Y

Ответ:



17

Из предложенного перечня типов реакций выберите все такие, к которым можно отнести реакцию:



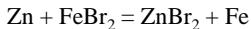
- 1) необратимая
- 2) обратимая
- 3) экзотермическая
- 4) эндотермическая
- 5) замещения
- 6) соединения

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_

18

Из предложенного перечня воздействий выберите все такие, которые приведут к увеличению скорости реакции:



- 1) увеличение концентрации ионов железа
- 2) увеличение концентрации ионов цинка
- 3) измельчение цинка
- 4) измельчение железа
- 5) добавление дополнительного количества цинка

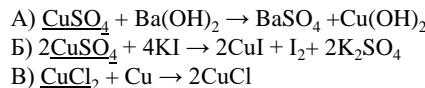
Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_

19

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

## УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ



## СВОЙСТВО ВЕЩЕСТВА

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

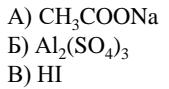
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	A	Б	В

20

Установите соответствие между веществом и процессом, происходящим на катоде при электролизе его водного раствора с инертными электродами: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА



## ПРОЦЕСС НА КАТОДЕ

- 1)  $2\text{I}^- - 2\text{e}^- \rightarrow \text{I}_2^0$
- 2)  $2\text{CH}_3\text{COO}^- - 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{CO}_2 + \text{C}_2\text{H}_6$
- 3)  $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2^0 + 2\text{OH}^-$
- 4)  $\text{Al}^{3+} + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Al}^0$
- 5)  $2\text{H}^+ + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2^0$

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 одинаковую концентрацию (моль/л).

- 1) хлорат калия
- 2) азотная кислота
- 3) сульфид натрия
- 4) серная кислота

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

Ответ:  →  →  →

**22**

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

### УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- A)  $\text{PCl}_3(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{PCl}_5(\text{тв.}) + \text{Q}$   
 Б)  $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{г}) + \text{Q}$   
 В)  $\text{H}_2(\text{г}) + \text{S}(\text{тв.}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{S}(\text{г}) + \text{Q}$   
 Г)  $\text{N}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{NO}(\text{г}) - \text{Q}$

### НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

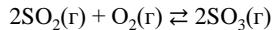
- 1) смещается в сторону прямой реакции  
 2) смещается в сторону обратной реакции  
 3) не происходит смещения равновесия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:	А	Б	В	Г

**23**

В замкнутый реактор, содержащий катализатор, поместили смесь сернистого газа с кислородом и нагрели. В результате протекания обратимой реакции



в реакционной системе установилось химическое равновесие.

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

Реагент	$\text{SO}_2$	$\text{O}_2$	$\text{SO}_3$
Исходная концентрация (моль/л)		0,4	
Равновесная концентрация (моль/л)	0,1		0,2

Выберите из списка номера правильных ответов:

- 1) 0,1 моль/л
- 2) 0,3 моль/л
- 3) 0,7 моль/л
- 4) 0,8 моль/л
- 5) 0,5 моль/л
- 6) 0,6 моль/л

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

X	Y



24

Установите соответствие между формулами веществ и реагентом, с помощью которого их можно различить: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

- А)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$   
 Б)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$   
 В)  $\text{CH}_3\text{CHO}$  и  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$   
 Г)  $\text{CH}_3\text{CHO}$  и  $\text{CH}_3\text{COOCH}_3$

## РЕАГЕНТ

- 1) питьевая сода  
 2)  $\text{HBr}$   
 3)  $\text{FeCl}_3$   
 4)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$   
 5)  $\text{H}_2\text{O}$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ:

25

Установите соответствие между веществом и реакцией, которая лежит в основе его получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ВЕЩЕСТВО

- А) фенолформальдегидная смола  
 Б) лавсан  
 В) синтетический каучук

## РЕАКЦИЯ

- 1) полимеризации  
 2) поликонденсации

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 ( $A_r(\text{Cl}) = 35,5$ ).**

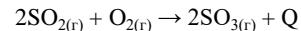
26

5,6 л газообразного бромоводорода (н.у.) поглотили водой массой 150 г. Чему равна массовая доля (в %) бромоводородной кислоты в полученном растворе. Запишите число с точностью до сотых.

Ответ: \_\_\_\_\_ %.

27

Взаимодействие сернистого газа с кислородом описывается следующей реакцией



При образовании 16 г оксида серы (VI) выделилось 28,4 кДж энергии. Установите тепловой эффект реакции Q. Ответ округлите до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_ кДж.

28

Рассчитайте объем углекислого газа (в литрах), который можно получить из 8 л кислорода и 14 л угарного газа (н. у.). Ответ округлите до целых.

Ответ: \_\_\_\_\_ л.



*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: дихромат натрия, пероксид водорода, серная кислота (р-р), иодид натрия, силикат калия, нитрат магния. Допустимо использование водных растворов веществ.

**29**

Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми окислительно-восстановительная реакция протекает с изменением цвета раствора и образованием осадка. Выделение газа при этом не наблюдается. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

**30**

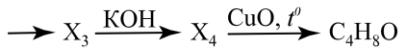
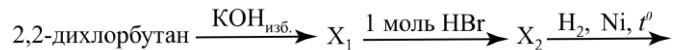
Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена, сопровождающаяся образованием нерастворимого гидроксида. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения реакции с участием выбранных веществ.

**31**

Карбид алюминия подвергли щелочному гидролизу действием избытка водного раствора гидроксида калия. Через полученный раствор пропустили избыток углекислого газа. Образовавшийся осадок отделили, высушили и совместно прокалили с твердым гидроксидом натрия. Полученный в результате сплавления твердый продукт реакции растворили в концентрированной азотной кислоте. Напишите 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 фосфора массой 31 г сожгли в некотором количестве кислорода. В результате была получена смесь из двух сложных веществ, которую затем растворили в воде. Определите массовую долю оксида фосфора(V) в продуктах горения фосфора, если полученный раствор может полностью обесцветить 63,2 г 5%-ного раствора перманганата калия, подкисленного серной кислотой. Ответ укажите в процентах и округлите до десятых. В ответе запишите уравнение реакций, которые указаны в условии задачи, и приведите все необходимые вычисления (указывайте искомых физических величин).

**34**

Неизвестное органическое вещество содержит 13,11% кислорода, 9,02% водорода и 18,86% натрия по массе. Известно, что вещество содержит только вторичные углеродные атомы и реагирует с водой.

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 реакции искомого соединения с соляной кислотой.

**ссылка на ответы**

