



4 Из предложенного перечня выберите два вещества с наиболее полярными связями:

- 1)  $H_2O$
- 2)  $NH_3$
- 3)  $PH_3$
- 4)  $H_2Se$
- 5)  $HF$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

5 Среди предложенных названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите формулы оксидов: А) основного; Б) несолеобразующего; В) кислотного.

<b>1</b>	оксид марганца(IV)	<b>2</b>	оксид хрома(III)	<b>3</b>	оксид магния
<b>4</b>	оксид углерода(II)	<b>5</b>	оксид цинка	<b>6</b>	оксид алюминия
<b>7</b>	оксид железа(III)	<b>8</b>	оксид бериллия	<b>9</b>	оксид хрома(VI)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В

6 В пробирку с бесцветным раствором вещества  $X$  добавили раствор ацетата свинца, наблюдая при этом образование желтого осадка. Во вторую пробирку с окрашенным раствором вещества  $Y$  добавили раствор ацетата бария, что также сопровождалось образованием желтого осадка. Из предложенного перечня выберите вещества  $X$  и  $Y$ , которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) сероводород
- 2) хлорид аммония
- 3) хромат натрия
- 4) йодид калия
- 5) перманганат натрия

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

X	Y

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

ВЕЩЕСТВО	РЕАГЕНТЫ
А) $SO_2$	1) $O_2$ , $KOH$ , $Br_{2(p-p)}$
Б) $Zn(OH)_2$	2) $CuSO_4$ , $Pb(NO_3)_2$ , $Ba(OH)_2$
В) $Li$	3) $S$ , $KOH$ , $O_2$
Г) $ZnI_2$	4) $NaOH$ , $HCl$ , $CaO$
	5) $CH_3OH$ , $P$ , $H_2O$

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

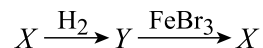
- А)  $\text{SO}_2 + \text{HNO}_{3(\text{конц.})}$  1) кислота + оксид + вода  
 Б)  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3(\text{р-р}) + \text{SO}_2$  2) оксид + гидроксид  
 В)  $\text{SO}_2 + \text{Br}_{2(\text{р-р})}$  3) соль + простое вещество  
 Г)  $\text{SO}_2 + \text{H}_2\text{S}$  4) кислота + кислота  
 5) соль + кислота  
 6) вода + кислота  
 7) простое вещество + вода

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) фосфор
- 2) сера
- 3) фосфин
- 4) бромоводород
- 5) сероводород

Запишите в таблицу выбранные цифры 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 ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ

- А)  $(\text{CH}_3)_2\text{CHC}_6\text{H}_5$  1) карбонильные соединения  
 Б)  $(\text{CH}_3)_3\text{COH}$  2) ароматические углеводороды  
 В)  $(\text{CH}_3)_3\text{CSHO}$  3) циклоалканы  
 4) спирты  
 5) карбоновые кислоты

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

- 11 Из предложенного перечня соединений выберите два таких, молекулы которых содержат атомы углерода в состоянии  $sp^3$ -гибридизации.

- 1) ацетилен
- 2) этилен
- 3) изопрен
- 4) хлоропрен
- 5) этан

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

12

Из предложенного перечня соединений выберите все, которые реагируют с водным раствором гидроксида натрия.

- 1) метанол
- 2) фенилхлорметан
- 3) бутандиол-1,4
- 4) фенол
- 5) метилэтиловый эфир
- 6) этилэтаноат

Запишите в поле ответа номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_

13

Из предложенного перечня выберите соединения, которые можно обнаружить в продуктах гидролиза природного жира под действием соляной кислоты.

- 1) пальмитиновая кислота
- 2) глицин
- 3) 1,2,3-трихлорпропан
- 4) пропиленгликоль
- 5) глицерин

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

14

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

СХЕМА РЕАКЦИИ

- А) ацетилен  $\xrightarrow{C_{акт}, t^{\circ}}$   
 Б) этин  $\xrightarrow{[Ag(NH_3)_2]OH}$   
 В) пропин  $\xrightarrow{H_2O, Hg^{2+}}$   
 Г) 1,3-дихлорпропан  $\xrightarrow{Zn, t^{\circ}}$

ПРОДУКТ

- 1) толуол
- 2) пропанон
- 3) этаноат серебра
- 4) ацетиленид серебра
- 5) пропаналь
- 6) бензол
- 7) 1,3,5-триметилбензол
- 8) пропин
- 9) циклопропан

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г

15

Установите соответствие между схемой реакции и углеродсодержащими продуктами, которые образуются в результате нее: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГИРУЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА

- А)  $CH_3CHO \xrightarrow{KMnO_4, KOH, t^{\circ}}$   
 Б)  $HC \equiv C-CH_3 \xrightarrow{K_2Cr_2O_7, H_2SO_4}$   
 В)  $H_3C-CH=CH-CH_3 \xrightarrow{KMnO_4, H_2O, t^{\circ}C}$   
 Г)  $CH_2O \xrightarrow{KMnO_4, KOH, t^{\circ}}$

ПРОДУКТ(-Ы) РЕАКЦИИ

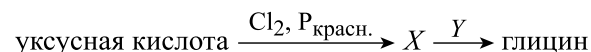
- 1) углекислый газ
- 2) уксусная кислота
- 3) уксусная кислота и углекислый газ
- 4) карбонат калия
- 5) бутандиол-2,3
- 6) этаноат калия

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) HCl
- 2) CH<sub>3</sub>NH<sub>2</sub>
- 3) NH<sub>3</sub>
- 4) ClCH<sub>2</sub>COOH
- 5) H<sub>2</sub>O

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17 Установите соответствие между типами реакций и парой реагентов, взаимодействие которых к ним относится: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

#### ТИПЫ РЕАКЦИЙ

- А) ОВР, диспропорционирования  
 Б) гидролиза, гетерогенная  
 В) без изменения степеней окисления, экзотермическая

#### РЕАГЕНТЫ

- 1) углерод и конц. раствор гидроксида калия
- 2) фосфор и конц. раствор гидроксида натрия
- 3) этилацетат и раствор гидроксида калия
- 4) фосфид алюминия и раствор гидроксида лития

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

18 Из предложенного перечня воздействий выберите все такие, которые приведут к увеличению скорости обеих реакций:



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

Ответ: \_\_\_\_\_

19 Установите соответствие между уравнением реакции и свойством железа в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

#### УРАВНЕНИЕ РЕАКЦИИ

- А)  $2\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{FeCl}_3$   
 Б)  $2\text{FeCl}_2 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 4\text{HCl} + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$   
 В)  $\text{FeO} + 2\text{HBr} \rightarrow \text{FeBr}_2 + \text{H}_2\text{O}$

#### СВОЙСТВО ЖЕЛЕЗА

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

20 Установите соответствие между формулой соли и продуктами, выделяющимися на электродах при электролизе водного раствора этой соли: к соответствующей позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

#### ФОРМУЛА СОЛИ

- А) CH<sub>3</sub>COOLi  
 Б) FeSO<sub>4</sub>  
 В) Zn(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

#### ПРОДУКТЫ ЭЛЕКТРОЛИЗА

- 1) Fe, SO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>
- 2) H<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>
- 3) Fe, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>
- 4) H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>
- 5) Na, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>
- 6) Zn, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	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 смесей, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию всех компонентов (моль/л).

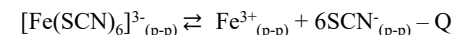
- 1) гипохлорит калия и хлорид калия
- 2) йодид калия и йодид алюминия
- 3) йодид цезия и йодоводород
- 4) глюкоза и ацетон

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

Ответ:  →  →  →

22

Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



и направлением смещения химического равновесия в результате этого воздействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

#### ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ

- А) увеличение температуры
- Б) уменьшения давления
- В) добавление твердого  $\text{NH}_4\text{SCN}$
- Г) добавление кислотно-основного индикатора

#### НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ

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

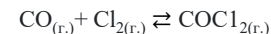
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г

Ответ:

23

В замкнутый реактор, содержащий катализатор, поместили смесь угарного газа, хлора и фосгена ( $\text{COCl}_2$ ), затем нагрели. В результате протекания обратимой реакции



в системе установилось равновесие. При этом исходные концентрации хлора и фосгена ( $\text{COCl}_2$ ) были равны 0,6 моль/л и 0,4 моль/л, а равновесные концентрации фосгена ( $\text{COCl}_2$ ) и угарного газа 0,1 моль/л и 0,7 моль/л соответственно.

Определите исходную концентрацию угарного газа ( $X$ ) и равновесную концентрацию хлора ( $Y$ ).

Выберите из списка номера правильных ответов:

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

X	Y

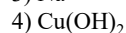
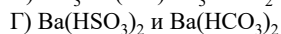
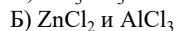
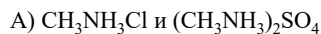
Ответ:

24

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

ФОРМУЛЫ ВЕЩЕСТВ

РЕАКТИВ



Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

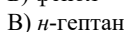
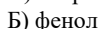
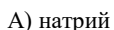
	А	Б	В	Г
Ответ:				

25

Установите соответствие между веществом и природным источником, из которого его можно получить: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВЕЩЕСТВО

ИСТОЧНИК



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

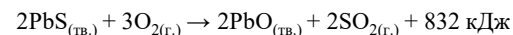
26

В результате упаривания 100 г 10%-ного раствора йодида бария масса раствора уменьшилась на 15%. Какую массу 25%-ного раствора йодида бария (в граммах) необходимо добавить к полученному в результате упаривания раствору для получения раствора с массовой долей соли равной 20%? (Запишите число с точностью до целых).

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

27

Обжиг сульфида свинца(II) происходит согласно термохимическому уравнению



Рассчитайте массу навески сульфида свинца (II) (в граммах), если в процессе выделилось 72,8 кДж энергии. (Ответ округлите до десятых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ г.

28

Рассчитайте выход кислорода, если при прокаливании навески перманганата натрия массой 7,1 г было получено 6,5 г твердого остатка. (Запишите ответ 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.

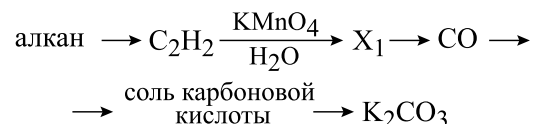
Для выполнения заданий 29, 30 используйте следующий перечень веществ: соляная кислота, перманганат калия, дихромат натрия, хлорат цинка, сульфит натрия, сульфат алюминия. Допустимо использование водных растворов веществ.

29 Из предложенного перечня выберите вещества, в результате окислительно-восстановительной реакции между которыми выделяется газ и не меняется окраска раствора. 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 выберите два вещества, при протекании ионного обмена между водными растворами которых образуется три продукта, один из которых является осадком. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные 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 твёрдым гидроксидом натрия. Полученный в результате сплавления твёрдый 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 Известно, что массовые доли кислорода и водорода в некотором органическом соединении равны 54,55% и 4,54% соответственно. Известно, что при полном гидролизе данного соединения действием водного раствора серной кислоты образуется два соединения с мольным соотношением 3:1, первое из которых способно вступать в реакцию серебряного зеркала. 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 гидролиза искомого соединения действием избытка водного раствора гидроксида натрия.

34 Навеску пероксида натрия растворили в 8%-ном растворе сульфата натрия, затем добавили 27,3 г воды и пропустили сернистый газ до образования нейтрального раствора. Полученный раствор далее прокипятили в открытом стакане до уменьшения массы на 57% и охладили до 25°C, что привело к образованию 35,42 г осадка декагидрата сульфата натрия ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ). Вычислите массу исходной навески, если известно, что соотношение масс раствора до охлаждения и после него равно 9417:5875, а растворимость безводного сульфата натрия при 25°C равна 27,8 г на 100 г воды. Ответ укажите в граммах и округлите до десятых.

