



4 Из предложенного перечня выберите два соединения, имеющих немолекулярное строение, ковалентные связи в которых образованы только по обменному механизму.

- 1) нитрат диметиламония
- 2) пероксид стронция
- 3) фторид аммония
- 4) силан
- 5) оксид кремния(IV)

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

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

1 оксид марганца(IV)	2 оксид хлора(I)	3 оксид хрома(III)
4 оксид азота(II)	5 оксид цинка	6 оксид алюминия
7 оксид железа(III)	8 оксид бериллия	9 оксид хрома(II)

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

Ответ: 

А	Б	В

6 При пропускании сероводорода через пробирку с раствором вещества X наблюдали образование осадка, растворимого в горячем растворе щелочи. При пропускании сероводорода в пробирку с раствором вещества Y наблюдали образование осадка, нерастворимого в щелочах и концентрированной соляной кислоте. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступить в описанные реакции.

- 1) нитрат алюминия
- 2) хлорид цинка
- 3) ацетат серебра
- 4) сульфат марганца
- 5) бромид железа(III)

Запишите в таблицу номера выбранных ответов под соответствующими буквами.

Ответ: 

X	Y

7 Установите соответствие между реагентом и веществами, с каждым из которых этот реагент может взаимодействовать: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

РЕАГЕНТ	ВЕЩЕСТВА
А) азотная кислота (разб.)	1) NaOH, HF, BaO
Б) сернистый газ	2) SO <sub>2</sub> , NaHSO <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub>
В) гидроксид алюминия	3) SrO, BaSO <sub>4</sub> , Zn
Г) карбонат кальция (взвесь в воде)	4) NaOH, H <sub>2</sub> S, H <sub>2</sub> O
	5) BaCl <sub>2</sub> , HCl, HI
	6) SO <sub>2</sub> , ZnO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S

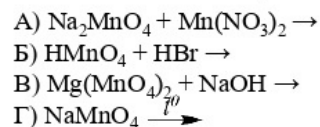
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г

- 8 Установите соответствие между схемой реакции и продуктами этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## СХЕМА РЕАКЦИИ



## ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ

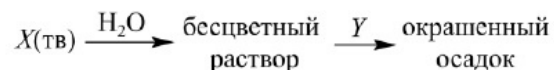
- 1) оксид + соль + гидроксид  
 2) соль + оксид + простое вещество  
 3) простое вещество + оксид  
 4) соль + простое вещество  
 5) гидроксид + соль  
 6) оксид + соль  
 7) реакция не протекает

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) нитрат алюминия  
 2) хлорид цинка  
 3) йодоводородная кислота  
 4) сульфид меди(I)  
 5) ацетат серебра

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

- 10 Установите соответствие между названием вещества и общей формулой гомологического ряда, к которому оно принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА

- А) 2-нитробутан  
 Б) этиловый эфир β-аланина  
 В) пропеноат метиламмония

## ОБЩАЯ ФОРМУЛА

- 1)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-3}\text{O}_2\text{N}$   
 2)  $\text{C}_n\text{H}_n\text{O}_2\text{N}$   
 3)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{O}_3\text{N}$   
 4)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+3}\text{O}_2\text{N}$   
 5)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{O}_2\text{N}$   
 6)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_2\text{N}$

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 двумя π-связями в молекуле.

- 1)  $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{N}$   
 2)  $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}$   
 3)  $\text{C}_5\text{H}_8$   
 4)  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$   
 5)  $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_4$

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ:

--	--

12 Из предложенного перечня выберите все углеводороды, из которых можно в одну стадию получить дикарбоновую кислоту или ее соль.

- 1) циклопентен
- 2) 1,4-диметилбензол
- 3) бутен-2
- 4) бензол
- 5) ацетилен

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_

13 Из предложенного перечня выберите два реагента, с которыми реагирует триолеин, но не реагирует сахароза.

- 1) серная кислота (1%-ный р-р)
- 2) гидроксид меди(II)
- 3) бромная вода
- 4) водород
- 5) анилин

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: 

--	--

14 Установите соответствие между названием углеводорода и формулой соединения, которое можно получить из него в одну стадию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ УГЛЕВОДОРОДА	ФОРМУЛА СОЕДИНЕНИЯ
А) 2-метилбутен-2	1) $C_3H_6O_2$
Б) этилбензол	2) $C_7H_6O_2$
В) гексадин-1,5	3) $C_6H_{10}O$
Г) циклогексен	4) $C_3H_6O$
	5) $C_6H_{12}O_2$
	6) $C_4H_6O_4$

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ: 

А	Б	В	Г

15 Установите соответствие между кислородсодержащим соединением и молекулярной формулой органического продукта, который можно получить из него в одну стадию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СОЕДИНЕНИЕ	ФОРМУЛА ПРОДУКТА
А) этиленгликоль	1) $C_4H_7O_3$
Б) бензойная кислота	2) $C_8H_8O_2$
В) бензальдегид	3) $C_4H_6O_4$
Г) пропанол-1	4) $C_6H_{14}O$
	5) $C_7H_8O$
	6) $C_6H_8O_2$

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) изопропиловый спирт
- 2) формальдегид
- 3) этанол
- 4) ацетон
- 5) метанол
- 6) ацетальдегид

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

17

Из предложенного перечня реакции выберите все, относящиеся к окислительно-восстановительным и в результате протекания которых образуется простое вещество.

- 1) взаимодействие хлорида железа(III) и сульфида натрия
- 2) разложение дихромата аммония при сильном нагревании
- 3) взаимодействие твердого хлорида аммония и концентрированной серной кислоты
- 4) взаимодействие горячих растворов сульфата аммония и нитрита калия
- 5) взаимодействие растворов сульфата меди(II) и йодида калия

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_

18

Из предложенного перечня реакций выберите все, которые можно замедлить как охлаждением, так и увеличением объема реакционного сосуда.

- 1) окисление меди азотной кислотой
- 2) взаимодействие сероводорода и сернистого газа
- 3) нитрование бензола
- 4) электролиз раствора хлорида калия
- 5) нитрование этана

Запишите номера выбранных ответов.

Ответ: \_\_\_\_\_

19

Установите соответствие между выделенным символом химического элемента в формуле вещества и окислительно-восстановительными свойствами, которые данный химический элемент в этом веществе может проявлять: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА

СВОЙСТВО ЭЛЕМЕНТА

- A)  $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{NO}_3$
- Б)  $\text{HCHO}$
- В)  $\text{Ca}(\text{ClO})\text{Cl}$

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

A	Б	В

20

Установите соответствие между названием соли и веществами, которые будут находиться в околоанодном пространстве после израсходования всей соли на реакцию электролиза ее водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СОЛИ

ВЕЩЕСТВА В ОКОЛОАНОДНОМ ПРОСТРАНСТВЕ

- A) нитрат меди(II)
- Б) ацетат натрия
- В) фторид серебра

- 1) кислота + кислота
- 2) вода
- 3) кислота + щелочь
- 4) щелочь + вода
- 5) соль + вода
- 6) кислота + вода

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 смесей, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов.

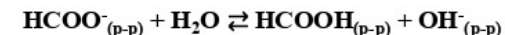
- 1) фенол (0,1%) + изопропанол (0,2%)
- 2) муравьиная кислота (10 г/л) + хлороводород (1%)
- 3) фосфат натрия (0,01 моль/л) + карбонат калия (1 г/л)
- 4) гидроксид бария (0,1 моль/л) + сахароза (10 г/л)

Запишите номера смесей в порядке возрастания концентрации ионов водорода в их водных растворах.

Ответ:  →  →  →

22

Установите соответствие между способом воздействия на равновесную систему



ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СИСТЕМУ	НАПРАВЛЕНИЕ СМЕЩЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ
А) добавление щелочи	1) в сторону обратной реакции 2) в сторону прямой реакции 3) практически не сместится
Б) добавление соляной кислоты	
В) интенсивное перемешивание раствора	
Г) сильное разбавление дистиллированной водой	

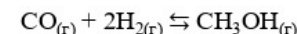
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

23

В замкнутый реактор, содержащий катализатор, поместили смесь паров метанола, водорода и угарного газа, затем нагрели. В результате протекания обратимой реакции



в системе установилось равновесие.

Используя данные, приведенные в таблице, определите равновесные концентрации водорода ( $X$ ) и метанола ( $Y$ ).

Реагент	CO	H <sub>2</sub>	CH <sub>3</sub> OH
Исходная концентрация (моль/л)	0,25	0,5	0,05
Равновесная концентрация (моль/л)	0,05		

Выберите из списка номера правильных ответов:

- 1) 0,15 моль/л
- 2) 0,90 моль/л
- 3) 0,40 моль/л
- 4) 0,25 моль/л
- 5) 0,10 моль/л
- 6) 1,20 моль/л

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

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

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

## РЕАГЕНТЫ

- А) силикат калия(р-р) и углекислый газ  
 Б) аммиак и перхлорат железа(III)(р-р)  
 В) рыбий жир и бромная вода  
 Г) пероксид водорода и сульфит калия(р-р)

## ПРИЗНАК РЕАКЦИИ

- 1) поглощение газа  
 2) образование черного осадка  
 3) поглощение газа и образование осадка  
 4) нет видимых признаков  
 5) обесцвечивание раствора

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

- 25 Установите соответствие между веществом и областью его применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

## ВЕЩЕСТВО

- А) глицерин  
 Б) этиленгликоль  
 В) лимонная кислота

## ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- 1) производство метанола  
 2) компонент антифризов  
 3) пищевая промышленность  
 4) производство серной кислоты

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 ( $A_r(Cl) = 35,5$ ).*

- 26 В результате упаривания 200 г 10%-ного раствора нитрата калия масса раствора уменьшилась на 15%. Какую массу 25%-ного раствора нитрата калия (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 При нейтрализации 49 г неизвестной кислоты раствором щелочи при определенных условиях выделяется 48 кДж теплоты. Вычислите количество теплоты, выделяющееся при нейтрализации 9,8 г данной кислоты в тех же условиях. (Запишите ответ с точностью до десятых)

Ответ: \_\_\_\_\_ кДж.

- 28 Вычислите минимальную массу (в граммах) порошка технического алюминия (массовая доля примеси 3%), необходимую для полного восстановления в щелочном растворе 1,515 г нитрата калия. Считать, что реакция протекает с выходом 85%. (Запишите число с точностью до сотых.)

Ответ: \_\_\_\_\_ г.



*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.

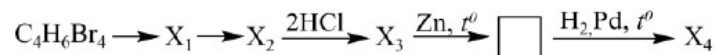
Для выполнения заданий 29, 30 используйте следующий перечень веществ: гидроксид бария, нитрат калия, сера, гидрофосфат аммония, оксид хрома(III), азотная кислота.

29 Из предложенного перечня веществ выберите такие, окислительно-восстановительная реакция между которыми протекает с образованием нерастворимого в воде соединения желтого 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 два таких, реакция ионного обмена между которыми может сопровождаться образованием раствора, практически не содержащего сильных электролитов. Запишите молекулярное, полное и сокращенное ионные уравнения данной реакции с участием выбранных веществ.

31 Сернистый газ пропустили через трубку с пероксидом натрия. Содержимое трубки растворили в воде с образованием нейтрального раствора, который подвергли электролизу. Образовавшийся раствор нагрели до кипения и внесли последовательно навеску пищевой соды, затем сульфат алюминия. 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

В стакан с 26%-ным раствором хлорида железа(III) внесли навеску железной стружки и нагревали некоторое время. В момент, когда количество ионов  $Fe^{2+}$  стало равно 0,24 моль, остаток стружки отделили от раствора магнитной сепарацией. В образовавшийся раствор пропустили газообразный хлор до момента, когда отношение количеств ионов  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$  стало равно 1:4. Отделенную ранее железную стружку смешали с дополнительным количеством железа и внесли в полученный раствор. После образования однородного раствора без осадка добавили 260 г раствора сульфида калия. Образовавшийся при этом осадок представлял собой единственное соединение, а раствор над осадком имел нейтральную среду. Вычислите массовую долю воды в конечном растворе, если известно, что всего в ходе эксперимента использовали 13,44 г железной стружки. Испарением воды в ходе всех процессов пренебречь.

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

34

При полном сгорании неизвестного органического соединения А массой 1,98 г образовалось 2,016 л углекислого газа (н.у.) и 1,62 г воды. Известно, что в молекуле данного соединения все атомы углерода находятся в состоянии  $sp^3$ -гибридизации, а также то, что молекула вещества А содержит в своем составе в два раза больше атомов углерода, чем молекула вещества Б - продукта окисления некоторого алкена раствором перманганата калия.

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 получения А из вещества Б.