

2021

1

1

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов.

1) Ba 2) Si 3) Mn 4) Na 5) Cl

Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в **данном ряду**.

- 1** Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат одинаковое число валентных электронов. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

- 2** Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения их атомного радиуса.

Ответ:

- 3** Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в составе образованных ими кислот с общей формулой $\text{H}\text{Э}\text{O}_4$ могут иметь одинаковую степень окисления. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

Ответ:

4 Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых присутствует ковалентная полярная химическая связь.

- 1) азот
- 2) белый фосфор
- 3) бромоводород
- 4) оксид серы(IV)
- 5) оксид калия

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

5 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	КЛАСС/ГРУППА
A) NaHSe	1) кислоты
Б) HCN	2) основания
В) H ₃ BO ₃	3) оксиды
	4) соли

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

6 Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с водой с образованием кислоты.

- 1) CrO
- 2) Al₂O₃
- 3) P₂O₅
- 4) Cr₂O₃
- 5) CrO₃

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

7 В пробирку с раствором вещества X пропускали углекислый газ, в результате чего наблюдали образование осадка. В другую пробирку с осадком вещества Y добавили воду и пропускали углекислый газ. В результате реакции наблюдали растворение осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые участвовали в описанных реакциях.

- 1) гидроксид алюминия
- 2) гидрокарбонат кальция
- 3) карбонат кальция
- 4) гидроксид стронция
- 5) гидросульфит калия

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

8 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.

ФОРМУЛА ВЕЩЕСТВА	РЕАГЕНТЫ
A) Ca	1) Zn(OH) ₂ , NaHS, FeSO ₄
Б) SO ₂	2) H ₂ S, O ₂ , CaO
B) NaOH (p-p)	3) O ₂ , HCl, P
Г) AlCl ₃ (p-p)	4) KI, Br ₂ , Ba(NO ₃) ₂
	5) K ₂ S, NaHCO ₃ , Pb(NO ₃) ₂

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

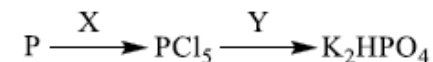
ИСХОДНЫЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТЫ РЕАКЦИИ
A) SiO ₂ и KOH	1) K ₂ SiO ₃ , KCl и H ₂ O
Б) K ₂ SiO ₃ и HCl	2) KCl и H ₂ SiO ₃
B) SiCl ₄ и KOH (изб.)	3) K ₂ SiO ₃ и H ₂ O
Г) Si и KOH (p-p)	4) SiH ₄ , KCl и H ₂ O
	5) K ₂ SiO ₃ и H ₂
	6) H ₂ SiO ₃ , KCl и H ₂ O

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

10 Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) H₂O
- 2) HCl (p-p)
- 3) Cl₂
- 4) KOH (p-p)
- 5) K₂O

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

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

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	КЛАСС/ГРУППА ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ
A) дезоксирибоза	1) спирты
Б) <i>цис</i> -бутен-2	2) углеводороды
B) крахмал	3) углеводы
	4) пептиды

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

12 Из предложенного перечня выберите два вещества, для которых характерна *цис-транс*-изомерия.

- 1) 2,3-диметилбутен
- 2) пентен-2
- 3) бутин-2
- 4) бутен-1
- 5) гексен-3

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

13 Из предложенного перечня выберите две реакции, в которые вступает стирол.

- 1) взаимодействие с бромной водой
- 2) взаимодействие с метаном
- 3) взаимодействие с гидроксидом натрия
- 4) окисление оксидом меди(II)
- 5) полимеризация

Запишите в поле ответа номера выбранных реакций.

Ответ:

--	--

14 Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми взаимодействуют этанол, и глицерин.

- 1) FeCl_3
- 2) C_6H_6
- 3) HBr
- 4) HCOOH
- 5) $\text{Cu}(\text{OH})_2$

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

15 Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми **не взаимодействует** аминоксусная кислота.

- 1) соляная кислота
- 2) изобутан
- 3) диметиловый эфир
- 4) гидроксид натрия
- 5) магний

Запишите в поле ответа номера выбранных веществ.

Ответ:

--	--

16 Установите соответствие между названием вещества и преимущественно образующимся продуктом его взаимодействия с избытком хлороводорода: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ ВЕЩЕСТВА	ПРОДУКТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ
А) бутен-2	1) 1,2-дихлорэтан
Б) этин	2) 1,1-дихлорэтан
В) бутин-1	3) 2,2-дихлорбутан
Г) этилен	4) 1,1-дихлорбутан
	5) 2-хлорбутан
	6) хлорэтан

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

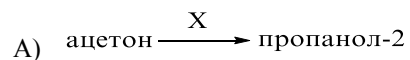
Ответ:

А	Б	В	Г

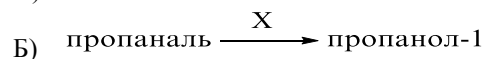
17 Установите соответствие между схемой реакции и веществом X, принимающим в ней участие: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

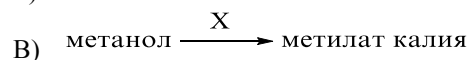
ВЕЩЕСТВО X



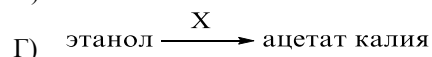
1) K



2) H₂O



3) H₂ (Pt)



4) KOH

5) CuO

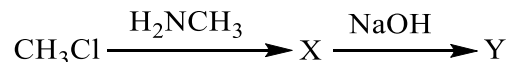
6) KMnO₄ (KOH)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

18 Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) CH₃CH₂NH₂
- 2) (CH₃)₂NH
- 3) (CH₃)₂NH₂Cl
- 4) CH₃CH₂NH₃Cl
- 5) CH₂=CHNH₂

Запишите в таблицу номера выбранных веществ под соответствующими буквами.

Ответ:

X	Y

19 Из предложенного перечня выберите все типы реакций, к которым не относится взаимодействие натрия с водой.

- 1) гетерогенная
- 2) обратимая
- 3) экзотермическая
- 4) замещения
- 5) каталитическая

Запишите в поле ответа номера выбранных типов реакций.

Ответ: _____

20 Из предложенного перечня выберите все факторы, которые приводят к увеличению скорости химической реакции между растворами медного купороса и сульфида натрия.

- 1) использование ингибитора
- 2) повышение давления в системе
- 3) увеличение концентрации сульфида натрия
- 4) увеличение концентрации сульфата меди(II)
- 5) понижение температуры

Запишите в поле ответа номера выбранных факторов.

Ответ: _____

21 Установите соответствие между схемой реакции и свойством элемента серы, которое она проявляет в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СХЕМА РЕАКЦИИ

- A) $\text{FeS} + \text{O}_2 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{SO}_2$
 Б) $\text{BaSO}_4 + \text{C} \rightarrow \text{BaS} + \text{CO}$
 В) $\text{FeSO}_4 + \text{O}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$

СВОЙСТВО СЕРЫ

- 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

22 Установите соответствие между формулой соли и продуктом, образующимся на катоде при электролизе её водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ФОРМУЛА СОЛИ

- A) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$
 Б) Cs_2SO_4
 В) $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$
 Г) AuBr_3

ПРОДУКТ ЭЛЕКТРОЛИЗА
НА КАТОДЕ

- 1) Cs
 2) Al
 3) Hg
 4) H_2
 5) Au
 6) Al_2S_3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

23 Установите соответствие между названием соли и её отношением к гидролизу: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

НАЗВАНИЕ СОЛИ

- A) гидрокарбонат калия
 Б) сульфат аммония
 В) нитрат натрия
 Г) ацетат алюминия

ОТНОШЕНИЕ К ГИДРОЛИЗУ

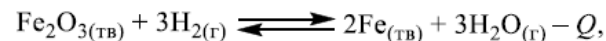
- 1) не гидролизуетя
 2) гидролизуетя по катиону
 3) гидролизуетя по аниону
 4) гидролизуетя по катиону и аниону

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

24 Установите соответствие между фактором, действующим на равновесную систему



и направлением смещения химического равновесия в этой системе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА
СИСТЕМУ

- A) введение катализатора
 Б) повышение давления
 В) понижение давления
 Г) повышение температуры

СМЕЩЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО
РАВНОВЕСИЯ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г

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

НАЗВАНИЯ ВЕЩЕСТВ

РЕАКТИВ

- А) этанол и фенол (р-р)
 Б) крахмал и сахароза
 В) пропанол-2 и этиленгликоль
 Г) толуол и бензол

- 1) Ag_2O (NH_3 р-р)
 2) KMnO_4 (р-р)
 3) Br_2 (водн.)
 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
 5) I_2 (спирт.)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

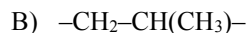
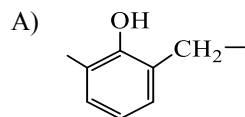
Ответ:

А	Б	В	Г

26 Установите соответствие между структурным звеном полимера и названием этого полимера: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

СТРУКТУРНОЕ ЗВЕНО

НАЗВАНИЕ ПОЛИМЕРА



- 1) полипептид
 2) полипропилен
 3) природный каучук
 4) фенолформальдегидная смола

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

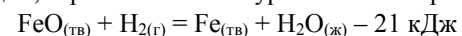
Ответ:

А	Б	В

27 Вычислите массовую долю хлорида бария в растворе, полученном при растворении 8,77 г этой соли в 34,2 мл воды.

Ответ: _____ % (Запишите число с точностью до десятых.)

28 В результате реакции, термохимическое уравнение которой



израсходовалось 10 г водорода. Определите количество теплоты (в килоджоулях), затраченной при этом.

Ответ: _____ кДж (Запишите число с точностью до целых.)

29 60 г сульфида алюминия обработали избытком водного раствора хлороводородной кислоты. Рассчитайте объём (н.у.) газа (в литрах), выделившегося в результате этой реакции.

Ответ: _____ л (Запишите число с точностью до целых.)

2

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: оксид серы(IV), гидрокарбонат аммония, перманганат калия, дихромат калия, серная кислота, гидроксид бария. Допустимо использование водных растворов этих веществ.

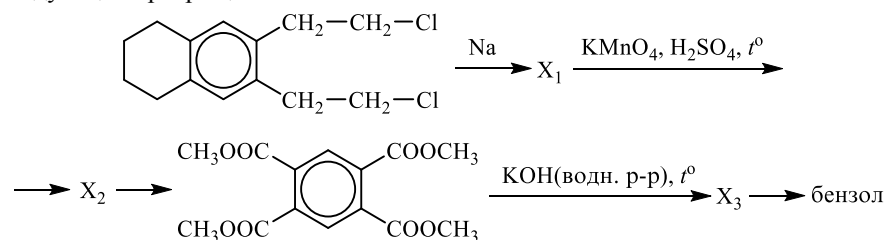
30 Из предложенного перечня выберите вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми протекает с образованием двух солей и кислоты. В ответе запишите уравнение только одной из возможных окислительно-восстановительных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель в этой реакции.

31 Из предложенного перечня веществ выберите кислую соль и вещество, которое вступает с этой кислой солью в реакцию ионного обмена. В результате этой реакции выделяется газ и выпадает осадок. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной из возможных реакций.

32 Смешали растворы гидрокарбоната калия и гидроксида бария. Выпавший осадок отделили, из оставшегося раствора выделили среднюю соль, затем её высушили и сплавляли с оксидом железа(III). Твёрдый остаток обработали иодоводородной кислотой. Образовавшуюся среднюю соль железа выделили и поместили в избыток раствора, содержащего перманганат калия и серную кислоту.

Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

33 Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

34 Смесь, состоящую из порошков алюминия и угля, прокалили без доступа воздуха. После завершения реакции масса твёрдого остатка составила 12,24 г. К этому остатку добавили 300 г раствора гидроксида калия, взятого в избытке. При этом выделилось 10,752 л (н.у.) смеси газов. Вычислите массовую долю тетрагидроксиалюмината калия в конечном растворе.

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

35 Органическое вещество А содержит 17,28% азота, 51,85% углерода и 19,75% кислорода по массе и образуется при взаимодействии органического вещества Б с диэтиламином в молярном соотношении 1 : 1. Известно, что вещество Б имеет природное происхождение и способно взаимодействовать как с кислотами, так и со щелочами.

На основании данных условия задания:

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искоемых физических величин) и установите молекулярную формулу органического вещества А;
- 2) составьте возможную структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции получения вещества А из вещества Б и диэтиламина (используйте структурные формулы органических веществ).