

Тренировочный вариант №9 (2022)

Для выполнения заданий 1–3 используйте следующий ряд химических элементов. Ответом в заданиях 1–3 является последовательность цифр, под которыми указаны химические элементы в данном ряду.

1) Be 2) Si 3) Zn 4) S 5) Mg

[1] Определите, атомам каких из указанных в ряду элементов необходимо отдать два электрона, чтобы приобрести электронную конфигурацию инертного газа.

--	--

[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 силы притяжения их валентных электронов к ядру. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

[3] Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые способны образовать кислородсодержащий анион состава ЭO_3^{2-} .

--	--

[4] Из предложенного перечня выберите два иона, которые содержат связь, образованную по донорно-акцепторному механизму.

- 1) CH_3COO^-
- 2) H_3O^+
- 3) NH_2^-
- 4) CH_3NH_3^+
- 5) HSO_4^-

--	--

[5] Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите: А) соль летучей кислоты, Б) кремнезем, В) пероксид

1	Na_3PO_4	2	SiO_2	3	MnO_2
4	Al_2O_3	5	нитрид лития	6	MgSiO_3
7	KO_2	8	пищевая сода	9	Na_2O_2

Запишите в таблицу номер ячейки, в которой расположено вещество.

А	Б	В

[6] К одной из пробирок с раствором хлорида цинка добавили раствор вещества X, а в другую – раствор вещества Y. В результате в первой пробирке наблюдалось выпадение, а затем растворение осадка, а во второй пробирке реакция протекала согласно ионному уравнению $\text{Zn}^{2+} + \text{S}^{2-} = \text{ZnS}$. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) сульфит натрия
- 2) сероводород
- 3) гидроксид калия
- 4) фосфат натрия
- 5) сульфид лития

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.

- | | |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------|
| А) Li | 1) $\text{O}_2, \text{K}_2\text{O}, \text{CO}$ |
| Б) Al_2O_3 | 2) Mg, NaOH, $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ |
| В) FeO | 3) HCl, KOH, CaCO_3 |
| Г) ZnSO_4 (р-р) | 4) $\text{H}_2\text{O}, \text{N}_2, \text{CH}_3\text{OH}$ |
| | 5) HCl, Al, O ₂ |

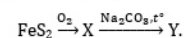
А	Б	В	Г

[8] Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| А) $\text{KOH} + \text{NO}_2 \rightarrow$ | 1) $\text{KCl} + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$ |
| Б) $\text{KNO}_2 + \text{NH}_4\text{Cl} \rightarrow$ | 2) $\text{KNO}_2 + \text{KNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ |
| В) $\text{KOH} + \text{NH}_4\text{NO}_3 \rightarrow$ | 3) $\text{KNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ |
| Г) $\text{NH}_3 + \text{KClO} \rightarrow$ | 4) $\text{KNO}_3 + \text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$ |
| | 5) $\text{NH}_4\text{NO}_3 + \text{KCl}$ |
| | 6) $\text{KNO}_3 + \text{HClO}$ |

А	Б	В	Г

[9] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) FeCO_3
- 2) NaFeO_2
- 3) FeO
- 4) Fe_2O_3
- 5) Na_2FeO_4

X	Y

[10] Установите соответствие между общей формулой гомологического ряда и названием класса вещества: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-------------------|-----------------------|
| А) $C_nH_{2n}O_2$ | 1) алкены |
| Б) C_nH_{2n} | 2) альдегиды |
| В) C_nH_{2n-2} | 3) карбоновые кислоты |
| | 4) алкины |

А	Б	В

[11] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются гомологами бутена-1.

- циклопентан
- бутадиен-1,3
- пропен
- бутен-2
- этилен

--	--

[12] Из предложенного перечня выберите **все** вещества, которые взаимодействуют как с бромом (в соответствующих условиях), так и с водным раствором гидроксида натрия.

- хлорметан
- муравьиная кислота
- ацетилен
- бензиловый спирт
- метилакрилат

[13] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые взаимодействуют с водным раствором хлороводорода с образованием солей.

- крахмал
- анилин
- фруктоза
- метилвый эфир глицина
- нитробензол

--	--

[14] Установите соответствие между названием процесса и его основным органическим продуктом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--------------------------------|-------------------|
| А) гидратация ацетилена | 1) 1,2-дихлорэтан |
| Б) дегидрирование циклогексена | 2) этандиол-1,2 |
| В) гидрохлорирование этилена | 3) ацетальдегид |
| Г) гидрирование бензола | 4) циклогексан |
| | 5) хлорэтан |
| | 6) бензол |

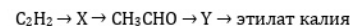
А	Б	В	Г

[15] Установите соответствие между веществом X и схемой реакции, в которой это вещество участвует: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|------------------------------------------------------|------------------------|
| А) $X + H_2O \xrightarrow{\text{электролиз}} C_2H_6$ | 1) $CH_3CH_2OCH_2CH_3$ |
| Б) $X + C_2H_5Cl \rightarrow CH_3COOC_2H_5$ | 2) $(CH_3CH_2COO)_2Ca$ |
| В) $CH_3CH_2CH_2OH + CuO \xrightarrow{t} X$ | 3) CH_3COONa |
| Г) $X \xrightarrow{t} CH_3CH_2C(O)CH_2CH_3$ | 4) CH_3CH_2COOH |
| | 5) CH_3CH_2COOK |
| | 6) CH_3CH_2CHO |

А	Б	В	Г

[16] Задана следующая схема превращений веществ:



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

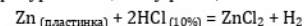
- этанол
- 1,2-дихлорэтан
- уксусная кислота
- 1,1-дихлорэтан
- этан

X	Y

[17] Из предложенного перечня типов реакций выберите все типы реакции, к которым можно отнести взаимодействие фенола и бромной воды.

- присоединения
- гидрогалогенирования
- замещения
- нейтрализации
- окислительно-восстановительная

[18] Из предложенного перечня выберите схемы всех реакции, скорость которых при комнатной температуре выше, чем у реакции:



- $Fe + HNO_3 \text{ (конц)} \rightarrow$
- $Zn \text{ (фольга)} + HCl \text{ (10\%)} \rightarrow$
- $Zn \text{ (пыль)} + HCl \text{ (15\%)} \rightarrow$
- $Mg \text{ (пластинка)} + HCl \text{ (10\%)} \rightarrow$
- $Cu \text{ (фольга)} + H_2SO_4 \text{ (20\%)} \rightarrow$

[19] Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления восстановителя в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------------|
| А) $\text{Na} + \text{NH}_3 = \text{NaNH}_2 + \text{H}_2$ | 1) $+5 \rightarrow +4$ |
| Б) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = \text{CuO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$ | 2) $0 \rightarrow +2$ |
| В) $\text{Cu} + \text{NO}_2 = \text{CuO} + \text{N}_2$ | 3) $0 \rightarrow +1$ |
| | 4) $+1 \rightarrow 0$ |
| | 5) $-2 \rightarrow 0$ |

А	Б	В

[20] Установите соответствие между формулой вещества и системой, которая может быть использована для его электрохимического получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

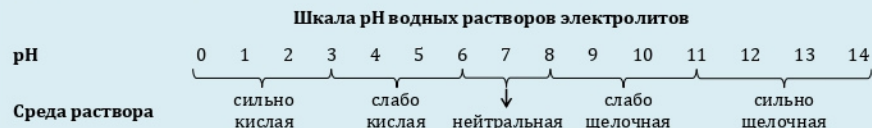
- | | |
|-----------------|--------------------------------------------------------|
| А) Al | 1) раствор KF |
| Б) NaOH | 2) раствор Na_2S |
| В) F_2 | 3) раствор Al_2O_3 в расплаве криолита |
| | 4) расплав NaF |
| | 6) раствор AlBr ₃ |

А	Б	В

[21] Для выполнения задания используйте следующие справочные данные.

Концентрация (молярная, моль/л) показывает отношение количества растворённого вещества (л) к объёму раствора (V).

pH («пэ аш») – водородный показатель; величина, которая отражает концентрацию ионов водорода в растворе и используется для характеристики кислотности среды.



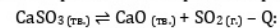
Вещества, приведенные в перечне, растворили в воде и получили растворы с одинаковой молярной (моль/л) концентрацией веществ. Определите характер среды полученных растворов.

- 1) SiCl_4
- 2) $\text{Na}_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$
- 3) KClO_3
- 4) Ba_3P_2

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH растворов, полученных при внесении данных веществ в воду.

→ → →

[22] Установите соответствие между воздействием и направлением, в которое сместит это воздействие равновесие обратимой реакции



к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-----------------------------------------|-------------------------------|
| А) охлаждение реакционного сосуда | 1) в сторону прямой реакции |
| Б) увеличение объема сосуда | 2) в сторону обратной реакции |
| В) повышение концентрации SO_2 | 3) не смещается |
| Г) добавление твердого CaSO_3 | |

А	Б	В	Г

[23] В реактор с постоянным объемом поместили монооксид азота и кислород. В результате протекания обратимой реакции в системе установилось химическое равновесие, причем к моменту его установления израсходовалось 20% кислорода. Используя данные, приведенные в таблице, определите исходную концентрацию кислорода (X) и равновесную концентрацию диоксида азота (Y).

Реагент	NO	O ₂	NO ₂
Исходная концентрация (моль/л)	5	X	
Равновесная концентрация (моль/л)	3		Y

Выберите из списка номера правильных ответов:

- 1) 0,2 моль/л
- 2) 2 моль/л
- 3) 3 моль/л
- 4) 4 моль/л
- 5) 5 моль/л
- 6) 10 моль/л

X	Y

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

- | | |
|--------------------------------------------------------|----------------------------|
| А) Na_2SO_4 и Li_2SO_4 | 1) CuS |
| Б) NaF и Na_2CO_3 | 2) H_2O_2 |
| В) $\text{Cr}(\text{OH})_3$ и $\text{Fe}(\text{OH})_2$ | 3) BaCl ₂ |
| Г) MgSO_4 и AlCl ₃ | 4) K_3PO_4 |
| | 5) AgNO ₃ |

А	Б	В	Г

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

- | | |
|----------------------|----------------------------------------|
| А) бензойная кислота | 1) водоподготовка |
| Б) ацетилен | 2) сварка металлов |
| В) хлорид алюминия | 3) производство удобрений |
| | 4) консервант в пищевой промышленности |

А	Б	В

[26] При охлаждении 400 г 25%-го горячего раствора соли до 20°C в осадок выпадает 16 г безводной соли. Вычислите максимальную массу соли, которая может раствориться в 100 г воды при 20°C. В ответ запишите целое число.

[27] Для термического разложения 1 моль оксида серебра необходимо затратить 30,6 кДж теплоты. Вычислите количество теплоты, затраченной на разложение порции данного оксида, если в ходе реакции выделилось 91,8 г серебра. Ответ дайте в кДж и округлите до целого числа.

[28] Вычислите массу технического бензола, содержащего 6,4% толуола в качестве примесей, который потребуется для получения 61,5 мл нитробензола ($\rho = 1,2$ г/мл). Ответ дайте в граммах в виде целого числа.

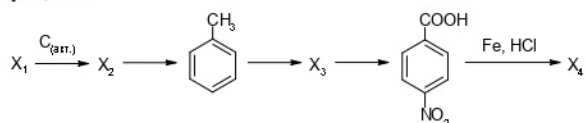
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: серная кислота, гидрокарбонат лития, дихромат натрия, сульфит натрия, фосфин, фторид цинка. Допустимо использование водных растворов.

[29] Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми в кислой среде протекает окислительно-восстановительная реакция. В ходе этой реакции наблюдается изменение цвета раствора, а один атом элемента-восстановителя отдает два электрона. Запишите уравнение реакции с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

[30] Из предложенного перечня веществ выберите кислоту и вещество, между которыми протекает реакция ионного обмена без видимых признаков. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с использованием выбранных веществ.

[31] Через раствор силиката натрия пропустили избыток углекислого газа. Выпавший осадок отделили и прокалили, а затем сплавляли с фосфатом кальция и углем. Полученное простое вещество растворили при нагревании в концентрированном растворе гидроксида калия. Составьте уравнения четырех описанных реакций.

[32] Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

[33] Через 21%-ный раствор сульфата хрома (III) массой 280 г пропускали электрический ток до тех пор, пока его масса не стала равна 267 г. Газообразные продукты, выделившиеся на катоде и аноде, смешали. В полученной смеси на 4 атома водорода приходится 3 атома кислорода. Вычислите массовые доли веществ в растворе, образовавшемся после прекращения электролиза.

[34] Органическое вещество содержит 55,81% углерода, водород и 37,21% кислорода. При гидролизе этого вещества в кислой среде образуются два продукта, являющихся ближайшими гомологами, и третий продукт, который можно получить в одну стадию из устойчивого углеводорода, содержащего только вторичные атомы углерода. На основании данных в задаче:

1. Проведите необходимые вычисления и установите молекулярную формулу органического вещества;
2. Составьте структурную формулу вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
3. Напишите уравнение гидролиза неизвестного вещества в растворе, содержащем гидроксид натрия. Используйте структурные формулы веществ.