

Тренировочный вариант №10 (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) Se 2) Zn 3) K 4) S 5) Cd

[1] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов содержат одинаковое (ненулевое) число *d*-электронов.

--	--

[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 электроотрицательности. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

[3] Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют степень окисления, равную +2, и **не проявляют** степень окисления, равную +4.

--	--

[4] Из предложенного перечня выберите два вещества немолекулярного строения, в которых присутствует одинаковый тип химической связи.

- 1) Белый фосфор
- 2) Кремнезем
- 3) Пероксид водорода
- 4) Графит
- 5) Кремний

[5] Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите: А) комплексную соль, Б) двойной оксид, В) соль хромовой кислоты

1 алюминат калия	2 NO ₂	3 дихромат калия
4 гидроксид диамина серебра (I)	5 тетрагидроксоцинкат натрия	6 железная окалина
7 BaCrO ₄	8 Ca(CrO ₂) ₂	9 Na ₂ O ₂

Запишите в таблицу номер ячейки, в которой расположено вещество.

А	Б	В

[6] К двум пробиркам, содержащим сухие вещества X и Y соответственно, прилили избыток разбавленной азотной кислоты. В результате в первой пробирке реакция протекала согласно ионному уравнению $2H^+ + CO_3^{2-} = CO_2 + H_2O$, а во второй пробирке образовался желтый раствор. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) CaCO₃
- 2) (NH₄)₂CO₃
- 3) KFeO₂
- 4) NaHCO₃
- 5) K₂CrO₄

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) Ba | 1) HCl, O ₂ , HNO ₃ |
| Б) SO ₃ | 2) Al, Cl ₂ , CuSO ₄ |
| В) ZnS | 3) CH ₄ , O ₂ , FeCl ₃ |
| Г) NaOH | 4) H ₂ O, MgCl ₂ , SiO ₂ |
| | 5) NaOH, H ₂ O, H ₂ S |

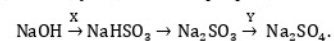
А	Б	В	Г

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

- | | |
|--|---|
| А) MnO ₂ + HCl (конц.) → | 1) Zn(NO ₂) ₂ |
| Б) Mn(OH) ₂ + HCl (конц.) → | 2) Zn(NO ₂) ₂ + O ₂ |
| В) Zn(NO ₃) ₂ \xrightarrow{t} | 3) MnCl ₂ + H ₂ O |
| Г) Zn + NO ₂ → | 4) MnCl ₂ + Cl ₂ + H ₂ O |
| | 5) ZnO + N ₂ |
| | 6) ZnO + NO ₂ + O ₂ |

А	Б	В	Г

[9] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) SO₂ (тв.)
- 2) SO₂ (жид.)
- 3) Cl₂ (р-р)
- 4) H₂O
- 5) BaSO₄

X	Y

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

- | | |
|------------------------|--------------------|
| А) толуол | 1) C_nH_{2n} |
| Б) фенол | 2) $C_nH_{2n+1}OH$ |
| В) изопропиловый спирт | 3) C_nH_{2n-6} |
| | 4) $C_nH_{2n-7}OH$ |

А	Б	В

[11] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые существуют в виде геометрических изомеров.

- 2,3-диметилбутен-2
- бутин-2
- бутен-2
- 1,2-диметилциклобутан
- пентен-1

--	--

[12] Из предложенного перечня выберите **все** реакции, в преобладающем органическом продукте которых атом брома оказывается связан со вторичным атомом углерода.

- циклопентан + $Br_2 \rightarrow$
- пропановая кислота + $Br_2 \xrightarrow{P(\text{красн.})}$
- бутен-1 + $HBr \rightarrow$
- толуол + $Br_2 \xrightarrow{h\nu}$
- метилциклопропан + $HBr \rightarrow$

[13] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые **не взаимодействуют** с раствором гидроксида натрия.

- диметиламин
- дипептид цистеина
- анилин
- аланин
- хлорид этиламмония

--	--

[14] Установите соответствие между органическими веществами и продуктом их взаимодействия с магнием в соответствующих условиях: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| А) 2,3-дихлорбутан | 1) циклобутан |
| Б) 1-бромпропан | 2) пропен |
| В) 1,3-дибромпропан | 3) циклопропан |
| Г) 1,2-дихлорбутан | 4) пропилмагнийбромид |
| | 5) бутен-1 |
| | 6) бутен-2 |

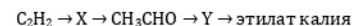
А	Б	В	Г

[15] Установите соответствие между схемой реакции и реагентом X, необходимым для ее осуществления: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--|------------------|
| А) $CH_3CH_2ONa \xrightarrow{X} CH_3CH_2OH$ | 1) $HBr_{(p-p)}$ |
| Б) $CH_3CH_2OH \xrightarrow{X} CH_3CH_2Cl$ | 2) Cl_2 |
| В) $HCOOH \xrightarrow{X} CO_2$ | 3) PCl_5 |
| Г) $CH_3CH_2ONa \xrightarrow{X} CH_3C(O)OCH_2CH_3$ | 4) CH_3COONa |
| | 5) CH_3COCl |
| | 6) CH_3Cl |

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 веществ выберите **все** вещества, которые вступают с бромоводородом в реакцию замещения.

- цинк
- хлор
- гидроксид натрия
- метанол
- нитрат серебра

[18] Из предложенного перечня выберите **все** реакции, скорость которых зависит от давления.

- гидрирование метанала
- восстановление магнетита угарным газом
- омыление жиров
- окисление фосфина азотной кислотой
- гидролиз этилацетата

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

- | | |
|---|------------------------|
| А) $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{S} \rightarrow \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ | 1) $-2 \rightarrow +6$ |
| Б) $\text{PbS} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{PbSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ | 2) $0 \rightarrow -2$ |
| В) $\text{Fe} + \text{S} \rightarrow \text{FeS}_2$ | 3) $0 \rightarrow -1$ |
| | 4) $+6 \rightarrow +4$ |
| | 5) $-1 \rightarrow -2$ |

А	Б	В

[20] Установите соответствие между формулой соли и продуктом электролиза ее водного раствора, выделяющимся на графитовом аноде: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

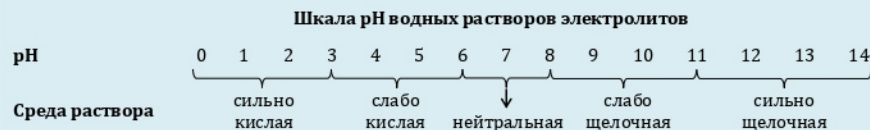
- | | |
|----------------------------|--------------------|
| А) FeCl_3 | 1) сера |
| Б) K_2SO_4 | 2) кислород |
| В) NaF | 3) оксид серы (IV) |
| | 4) водород |
| | 5) галоген |

А	Б	В

[21] Для выполнения задания 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.



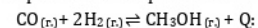
Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).

- 1) CrCl_3
- 2) SrBr_2
- 3) $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$
- 4) NH_3

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

→ → →

[22] Установите соответствие между видом воздействия и направлением, в которое это воздействие смещает равновесие обратимой химической реакции

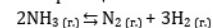


к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--|--------------------------------|
| А) увеличение давления | 1) в сторону продуктов реакции |
| Б) понижение температуры | 2) в сторону исходных веществ |
| В) понижение концентрации H_2 | 3) равновесие не смещается |
| Г) повышение концентрации CH_3OH | |

А	Б	В	Г

[23] В реактор постоянного объема поместили азот и аммиак. В результате протекания обратимой химической реакции:



в системе установилось химическое равновесие. Используя данные, приведенные в таблице, определите равновесную концентрацию азота (X) и исходную концентрацию аммиака (Y).

Реагент	NH_3	N_2	H_2
Исходная концентрация (моль/л)		0,5	
Равновесная концентрация (моль/л)	4,5		1,5

Выберите из списка номера правильных ответов:

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

X	Y

[24] Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком реакции, который наблюдается при их взаимодействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---|--|
| А) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ и VCl_2 (р-р) | 1) выделение бурого газа |
| Б) Cu и HNO_3 (конц.) | 2) растворение белого осадка |
| В) CH_3CHO и $\text{Cu}(\text{OH})_2$ | 3) выделение бесцветного газа |
| Г) CaCO_3 (взвесь) и CO_2 | 4) образование кирпично-красного осадка |
| | 5) образование белого осадка и обесцвечивание раствора |

А	Б	В	Г

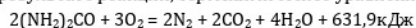
[25] Установите соответствие между веществом и областью его практического применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|----------------|-----------------------------------|
| А) дихлорметан | 1) синтез лекарств и красителей |
| Б) сажа | 2) растворитель |
| В) анилин | 3) удобрение |
| | 4) производство покрышек и красок |

А	Б	В

[26] К 5%-ному раствору соли прилили 30 мл воды и получили 2%-ный раствор. Вычислите, массу соли в граммах, содержащуюся в исходном растворе. В ответ запишите целое число.

[27] В результате реакции, термохимическое уравнение которой:



Образовалось 73,8 г воды. Вычислите количество выделившейся при этом теплоты (в кДж). Ответ запишите с точностью до десятых.

[28] При растворении 15 г технического карбида кальция в воде получено 4,48 л (при н.у.) газа. Вычислите массовую долю примесей в исходном образце карбида. Ответ запишите в процентах и округлите до десятых.

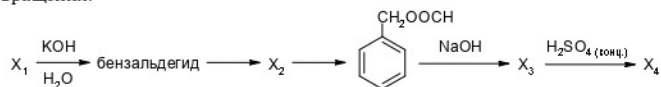
Для выполнения заданий 29, 30 используйте следующий перечень веществ: манганат натрия, серная кислота, силикат натрия, нитрит калия, гидроксид бария, хлорид калия. Допустимо использование водных растворов.

[29] Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми протекает окислительно-восстановительная реакция. В ходе этой реакции происходит обесцвечивание раствора и не образуется осадок или газ. Запишите уравнение реакции с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

[30] Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми протекает реакция ионного обмена с образованием нерастворимого гидроксида. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с использованием выбранных веществ.

[31] Сульфид меди (I) растворили в горячей концентрированной азотной кислоте. Выделившийся при этом газ смешали с кислородом и пропустили через избыток раствора гидроксида калия. К полученному раствору добавили порошок цинка и нагревали до прекращения выделения газа с резким запахом. При пропускании через оставшийся раствор избытка сероводорода наблюдали выпадение белого осадка. 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 фильтр со смесью меди и оксида меди (II) массой 50 г быстро пролили 172,17 мл 12%-го раствора соляной кислоты ($\rho = 1,06 \text{ г/мл}$), при этом массовая доля оксида в смеси понизилась с 30% до 12,5%. К фильтрату добавили 42,9 г кристаллической соды ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$). Вычислите массовую долю хлорида меди в полученном растворе. Водой, задержавшейся на фильтре, пренебрегите.

[34] При сжигании органического вещества Z массой 4,48 г получено 7056 мл (при н.у.) углекислого газа и 6,3 г воды. Известно, что при нагревании Z в присутствии катализатора можно получить 1,3,5-триметилбензол. На основании данных задачи:

1. Проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искоемых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества Z;
2. Составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
3. Напишите уравнение реакции получения 1,3,5-триметилбензола из вещества Z, используя структурную формулу вещества.