

## Тренировочный вариант №6 (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) Cl 2) Ca 3) Mg 4) S 5) Mn

[1] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют одинаковую конфигурацию внешнего энергетического уровня.

--	--

[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 увеличения кислотных свойств их высших гидроксидов. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

[3] Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в кислородсодержащем анионе состава  $\text{RO}_2^-$  способны проявлять одинаковую степень окисления.

--	--

[4] Из предложенного перечня выберите два вещества, в структурных единицах которых присутствуют только ковалентные полярные связи.

- 1)  $\text{NH}_4\text{NO}_3$
- 2)  $\text{CH}_3\text{OH}$
- 3)  $\text{H}_2\text{O}_2$
- 4)  $\text{C}_6\text{H}_6$
- 5)  $\text{H}_2\text{S}$

--	--

[5] Среди предложенных веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите: А) кислоту, соответствующую оксиду состава  $\text{R}_2\text{O}_3$ , Б) среднюю соль, В) основную соль

1	$\text{H}_2\text{SO}_3$	2	$\text{MgNH}_4\text{PO}_4$	3	$\text{KHCO}_3$
4	$[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$	5	$\text{H}_2\text{PO}_4$	6	$\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$
7	$\text{Na}_2\text{ZnO}_2$	8	$\text{H}_3\text{PO}_3$	9	$(\text{MgOH})_2\text{CO}_3$

Запишите в таблицу номер ячейки, в которой расположено вещество.

А	Б	В

[6] К одной из двух пробирок с бесцветным раствором вещества X добавили раствор дигидрофосфата бария, а к другой – окрашенный раствор вещества Y. В результате в каждой из пробирок наблюдалось выпадение в осадок соли. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 2)  $\text{FeCl}_3$
- 3)  $\text{Ba}(\text{OH})_2$
- 4)  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$
- 5)  $\text{K}_2\text{CrO}_4$

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) $\text{P}_2\text{O}_5$  | 1) $\text{Cl}_2$ , $\text{ZnO}$ , $\text{NaHCO}_3$      |
| Б) $\text{O}_2$            | 2) $\text{FeSO}_4$ , $\text{NaF}$ , $\text{S}$          |
| В) $\text{KOH}$            | 3) $\text{H}_2\text{O}$ , $\text{CaO}$ , $\text{KOH}$   |
| Г) $\text{Fe}_2\text{O}_3$ | 4) $\text{K}_2\text{CO}_3$ , $\text{CO}$ , $\text{Fe}$  |
|                            | 5) $\text{Cu}_2\text{O}$ , $\text{CH}_4$ , $\text{FeS}$ |

А	Б	В	Г

[8] Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия

- |   |   |
|---|---|
| А) $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.}) \xrightarrow{t}$                  | 1) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2$                              |
| Б) $\text{Al}_2\text{S}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$                        | 2) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{S}$                      |
| В) $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + \text{H}_2\text{S}_{\text{нас.}} \rightarrow$ | 3) $\text{Al}_2\text{S}_3 + \text{Na}_2\text{SO}_4$                       |
| Г) $\text{Na}_2\text{S}_{\text{p-p}} + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \rightarrow$        | 4) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$ |
|   | 5) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{NaHS} + \text{H}_2\text{O}$            |
|   | 6) $\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{S} + \text{Na}_2\text{SO}_4$ |

А	Б	В	Г

[9] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1)  $\text{NH}_3$
- 2)  $\text{N}_2$
- 3)  $\text{H}_3\text{PO}_3$
- 4)  $\text{NO}_2$
- 5)  $\text{H}_3\text{PO}_4$

X	Y

**[10]** Установите соответствие между названием вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |             |                       |
|-------------|-----------------------|
| А) глицерин | 1) аминокислота       |
| Б) аланин   | 2) многоатомный спирт |
| В) пропилен | 3) сложный эфир       |
|             | 4) углеводород        |

А	Б	В

**[11]** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются гомологами по отношению друг к другу.

- $C_6H_5COOH$
- $CH_3C(O)OC_2H_5$
- $CH_3COOH$
- $CH_3CHO$
- $CH_3OH$

--	--

**[12]** Из предложенного перечня выберите все реакции, в ходе которых образуется соль карбоновой кислоты.

- $CH_3CCl_3 + KOH \xrightarrow{(водн. р-р)}$
- $C_2H_2 + [Ag(NH_3)_2]OH \rightarrow$
- $C_6H_5CH_3 + KMnO_4 \xrightarrow{t}$
- $HCHO + Cu(OH)_2 \xrightarrow{t}$
- $CH_3COONH_4 + HCl \rightarrow$

\_\_\_\_\_

**[13]** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые вступают в реакцию поликонденсации.

- метиламин
- цистенин
- глюкоза
- трипальмитат глицерина
- линолевая кислота

--	--

**[14]** Установите соответствие между органическими веществами и продуктом их взаимодействия с бромоводородом в соотношении 1 : 1: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                 |                  |
|-----------------|------------------|
| А) пропилен     | 1) 1-бромбутан   |
| Б) бутен-1      | 2) 2-бромпропан  |
| В) циклопропан  | 3) 1-бромбутен-2 |
| Г) бутadiен-1,3 | 4) 2-бромбутан   |
|                 | 5) 2-бромпропан  |
|                 | 6) 1-бромпропан  |

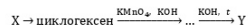
А	Б	В	Г

**[15]** Установите соответствие между схемой превращения и реагентом X, необходимым для осуществления этого превращения: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |   |                        |
|---|------------------------|
| А) этаналь $\xrightarrow{X}$ этанол           | 1) оксид меди (II)     |
| Б) этаналь $\xrightarrow{X}$ уксусная кислота | 2) водород             |
| В) бромэтан $\xrightarrow{X}$ этилацетат      | 3) гидроксид меди (II) |
| Г) бромэтан $\xrightarrow{X}$ диэтиловый эфир | 4) уксусная кислота    |
|   | 5) этилат натрия       |
|   | 6) ацетат калия        |

А	Б	В	Г

**[16]** Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1,3-дибромциклогексан
- фенол
- циклопентанон
- бутан
- циклогексанол

X	Y

**[17]** Из предложенного перечня выберите все реакции, которые являются одновременно экзотермическими и реакциями соединения:

- $NaOH + HCl \rightarrow$
- $Ca + H_2O \rightarrow$
- $N_2 + O_2 \rightarrow$
- $Fe + Cl_2 \rightarrow$
- $K_2O + H_2O \rightarrow$

\_\_\_\_\_

**[18]** Из предложенного перечня реакций выберите все реакции, скорость которых зависит как от концентрации кислоты, так и от площади поверхности соприкосновения реагентов:

- $NO_2(g) + O_2(g) + H_2O(l) = HNO_3(l-p)$
- $2Ag^+ + H_2S(p-p) = Ag_2S + 2H^+$
- $Zn + 2H^+ = Zn^{2+} + H_2$
- $CaCO_3 + 2H^+ = Ca^{2+} + H_2O + CO_2$
- $SO_3(g) + H_2O(l) = H_2SO_4(l-p)$

\_\_\_\_\_

[19] Установите соответствие между уравнением реакции и свойством, которое проявляет элемент железо в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- A)  $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$   
 Б)  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Fe} = 3\text{FeO}$   
 B)  $\text{FeO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$

- 1) является окислителем  
 2) является восстановителем  
 3) является окислителем и восстановителем  
 4) не является ни окислителем, ни восстановителем

А	Б	В

[20] Установите соответствие между формулой вещества и полуреакцией, которая протекает на катоде при его электролизе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- A)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (р-р в распл. криолита)  
 Б)  $\text{NaCl}$  (раств.)  
 B)  $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$  (р-р)

- 1)  $\text{Na}^+ + 1e = \text{Na}^0$   
 2)  $2\text{H}_2\text{O} + 2e = 2\text{OH}^- + \text{H}_2$   
 3)  $\text{Al}^{3+} + 3e = \text{Al}^0$   
 4)  $2\text{H}_2\text{O} - 4e = 4\text{H}^+ + \text{O}_2$   
 5)  $2\text{O}^{2-} - 4e = \text{O}_2$

А	Б	В	Г

[21] Для выполнения задания используйте следующие справочные данные.

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

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

#### Шкала pH водных растворов электролитов



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

- 1) нитрит натрия  
 2) нитрат бария  
 3) нитрат алюминия  
 4) гидроксид бария

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

→  →  →

[22] Установите соответствие между уравнением обратимой химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления в системе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- A)  $\text{C}_4\text{H}_{10}(\text{г}) \rightleftharpoons \text{C}_4\text{H}_6(\text{г}) + 2\text{H}_2(\text{г}) - Q$   
 Б)  $\text{C}(\text{тв}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) \rightleftharpoons \text{CO}(\text{г}) + \text{H}_2(\text{г}) - Q$   
 B)  $\text{H}_2(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{HCl}(\text{г}) + Q$   
 Г)  $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{г}) + Q$

- 1) в сторону продуктов реакции  
 2) в сторону исходных веществ  
 3) равновесие не смещается

А	Б	В	Г

[23] В реакторе с постоянным объемом находится смесь этилен и водород, причем молярные концентрации веществ равны 6 моль/л и 8 моль/л в порядке перечисления.

Смесь нагрели в присутствии катализатора, в результате протекания обратимой реакции в системе установилось химическое равновесие. В равновесной смеси молярное соотношение этана и этилена оказалось равно 2 : 1. Используя данные задачи, определите равновесные концентрации водорода (X) и этана (Y). Выберите из списка номера правильных ответов:

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

X	Y

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

- A)  $\text{Ba}(\text{HCO}_3)_2$  (р-р) и  $\text{Li}_2\text{CO}_3$  (р-р)  
 Б)  $\text{FeO}$  и  $\text{CuS}$   
 B)  $\text{ZnSO}_4$  (р-р) и  $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$  (р-р)  
 Г)  $\text{CuBr}_2$  (р-р) и  $\text{CuF}_2$  (р-р)

- 1)  $\text{Na}_3\text{PO}_4$   
 2)  $\text{KOH}$   
 3)  $\text{HCl}$   
 4)  $\text{LiNO}_3$   
 5)  $\text{AgI}$

А	Б	В	Г

[25] Установите соответствие между сырьем и названием высокомолекулярного соединения, которое может быть из него получено: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

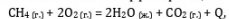
- A) полибутадиен-1,3  
 Б) целлюлоза  
 B) 2-аминопропановая кислота

- 1) каучук  
 2) полиленид  
 3) ацетатный шелк  
 4) резина

А	Б	В

[26] При некоторой температуре в 1 л воды растворяется 582,4 л (в расчете на н. у.) бромоводорода. Вычислите массовую долю бромоводорода в его насыщенном при данной температуре растворе. Ответ дайте в процентах и округлите до десятых.

[27] Вычислите тепловой эффект реакции



если при полном сгорании 13,6 г метана выделилось 756,5 кДж теплоты. Ответ запишите с точностью до целых.

[28] При сжигании 33,6 г железа в избытке хлора была получена соль массой 87,75 г. Вычислите долю выхода соли в процентах от теоретического. В ответ запишите целое число.

Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ:

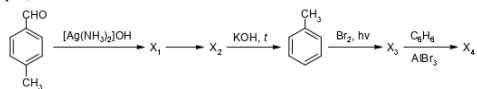
аммиак, гидроксид натрия, оксид меди (II), гидрофосфат натрия, перманганат калия, ацетат цинка. Допустимо использование водных растворов.

[29] Из предложенного перечня выберите вещества, окислительно-восстановительная реакция между которыми протекает с образованием бурого осадка и выделением газа, входящего в состав воздуха. Запишите уравнение только одной реакции с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

[30] Из предложенного перечня веществ выберите сильное основание и вещество, между которыми протекает реакция ионного обмена с образованием двух солей. Осадок в итоговой реакционной смеси отсутствует. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с использованием выбранных веществ.

[31] Оксид железа (III) сплавил с карбонатом натрия. Плав растворили в разбавленном растворе серной кислоты, к полученному раствору добавили иодид натрия. Образовавшееся простое вещество выделили и ввели в реакцию с горячей концентрированной азотной кислотой, при этом наблюдали выделение бурого газа. 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] Порцию натрия массой 13,8 г осторожно растворили в воде. К полученному раствору, в котором число атомов водорода оказалось в 1,9 раза больше числа атомов кислорода, добавили 20 мл воды и 38 г тригидрата хлорида цинка. Вычислите массовую долю хлорида натрия в конечном растворе.

[34] При сжигании органического вещества X массой 29,28 г было получено 43 л (при ну.)

углекислого газа и 21,6 мл воды. Известно, что данное вещество образуется при нагревании двух органических веществ в присутствии концентрированной серной кислоты. На основании данных в задаче:

1. Проведите необходимые и установите молекулярную формулу неизвестного вещества X;
2. Составьте возможную структурную формулу вещества X, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
3. Напишите уравнение реакции получения вещества X при нагревании двух органических веществ с концентрированной серной кислотой, используя структурные формулы веществ.