

## Тренировочный вариант №18 (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) Na    2) As    3) Cr    4) Al    5) Se

[1] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат одинаковое (ненулевое) число неспаренных  $s$ -электронов на внешнем энергетическом уровне.

--	--

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

--	--	--

[3] Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, для которых не характерно образование оксида состава  $R_2O_3$ . Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

--	--

[4] Из предложенного перечня выберите два соединения, температура плавления которых ниже, чем у трех остальных.

- 1)  $SiO_2$   
2)  $Al_2O_3$   
3)  $C_6H_5OH$   
4) KOH  
5)  $H_2SO_4$

--	--

[5] Среди предложенных формул веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите:  
A) фосфорный ангидрид, Б) двойной оксид железа, В) хлорноватистую кислоту

1 $Fe_2O_3$	2 $PH_3$	3 $HClO$
4 $P_2O_5$	5 $HClO_4$	6 $Fe(OH)_2$
7 HCl	8 $Fe_3O_4$	9 $P_2O_3$

Запишите в таблицу номер ячейки, в которой расположено вещество.

A	Б	В

[6] В одну из двух пробирок с раствором гидроксида натрия добавили раствор соли X, а в другую – раствор соли Y. В первой пробирке наблюдали выпадение белого осадка, а во второй – появление резкого запаха. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1)  $K_2CO_3$   
2)  $AgNO_3$   
3)  $NH_4Cl$   
4)  $Fe_2(SO_4)_3$   
5)  $Ca(HSO_3)_2$

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.

- A)  $LiOH$   
Б)  $SO_2$   
В)  $SrBr_2$   
Г)  $O_2$
- 1)  $H_2O$ ,  $H_2S$ ,  $SiO_2$   
2)  $NaNO_2$ ,  $CH_4$ ,  $Cu_2O$   
3)  $K_3PO_4$ ,  $Cl_2$ ,  $H_2SO_4$   
4) P, KOH, NaCl  
5)  $Ba(OH)_2$ ,  $H_2S$ ,  $FeCl_3(p-p)$

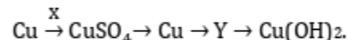
A	Б	В	Г

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

- A)  $Na_2O_2 + H_2O \rightarrow$   
Б)  $NaH + H_2O \rightarrow$   
В)  $KOH + CO_2(p_{изб.}) \rightarrow$   
Г)  $KHCO_3 + KOH \rightarrow$
- 1) NaOH  
2)  $NaOH + O_2$   
3)  $HCO_2K$   
4)  $KHCO_3$   
5)  $K_2CO_3 + H_2O$   
6)  $NaOH + H_2$

A	Б	В	Г

[9] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1)  $CuCl_2$   
2)  $H_2SO_4(p_{разб.})$   
3)  $Fe_2(SO_4)_3$   
4) CuO  
5) CuBr

X	Y

[10] Установите соответствие между классом/группой органических веществ и их общей формулой: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- A) аминокислоты  
Б) предельные амины  
В) ароматические амины

- 1)  $C_nH_{2n}O_2N$   
2)  $C_nH_{2n+1}O_2N$   
3)  $C_nH_{2n-5}N$   
4)  $C_nH_{2n+3}N$

A	Б	В

[11] Из предложенного перечня выберите два вещества, для которых характерна межклассовая изомерия.

- 1) бутан  
2) уксусная кислота  
3) глицин  
4) ацетилен  
5) метанол

--	--

[12] Из предложенного перечня выберите все процессы, в ходе которых образуется органическое вещество, содержащее ровно один атом кислорода.

- 1) дегидрирование этанола  
2) щелочной гидролиз 1,1-дихлорпропана  
3) пиролиз этANOата бария  
4) окисление стирола холодным раствором перманганата калия  
5) гидратация пентина-2

[13] Выберите два вещества, при взаимодействии которых с водным раствором хлороводорода образуется соль.

- 1) сахароза  
2) триолеат глицерина  
3) метиловый эфир глицина  
4) фенилаланин  
5) олеиновая кислота

--	--

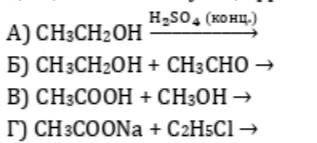
[14] Установите соответствие между схемой превращений и веществом X, которое в ней участвует: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- A)  $X + Na \rightarrow$  гексан  
Б)  $X + NaOH \xrightarrow{t^\circ}$  этан  
В)  $X + Zn \rightarrow$  пропен  
Г)  $X + Zn \rightarrow$  циклопропан

- 1) этаноат натрия  
2) 1,2-дигидропропан  
3) 1-хлорпропан  
4) пропионат натрия  
5) 1,3-дихлорпропан  
6) 2-иодпропан

A	Б	В	Г

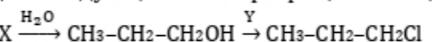
[15] Установите соответствие между схемой химической реакции и органическим продуктом, который в ней образуется: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.



- 1)  $CH_3C(O)OCH_3$   
2)  $CH_3CH_2C(O)CH_2CH_3$   
3)  $CH_3CHO$   
4)  $CH_3CH(OH)OCH_2CH_3$   
5)  $CH_3CH_2OCH_2CH_3$   
6)  $CH_3C(O)OCH_2CH_3$

A	Б	В	Г

[16] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) хлор  
2) метилпропионат  
3) хлорид фосфора (V)  
4) пропилат натрия  
5) 2-хлорпропан

X	Y

[17] Из предложенного перечня выберите все вещества, которые могут вступать в реакцию гидролиза

- 1) полипептид  
2) этилформиат  
3) этилен  
4) полистирол  
5) сульфид алюминия

[18] Из предложенного перечня выберите все факторы, которые влияют на скорость реакции, протекающей по схеме:



- 1) сила кислоты  
2) общее количество воды в реакционной системе  
3) давление  
4) изменение температуры  
5) концентрация щелочи

[19] Установите соответствие между схемой и названием процесса, который ей соответствует: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| A) $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5e = \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$          | 1) окисления                       |
| B) $\text{I}_2 + 6\text{H}_2\text{O} - 10e = 2\text{IO}_3^- + 12\text{H}^+$            | 2) восстановления                  |
| B) $3\text{Br}_2 + 6\text{OH}^- = 5\text{Br}^- + \text{BrO}_3^- + 3\text{H}_2\text{O}$ | 3) и окисления, и восстановления   |
|  | 4) ни окисления, ни восстановления |

A	Б	В

[20] Установите соответствие между формулами солей и уравнением полуреакции, которая протекает на инертном аноде при электролизе из водных растворов: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

Примечание: Hal – обозначение атома галогена.

- |  |   |
|--|---|
| A) KF                                    | 1) $2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO}^- - 2e = 2\text{C}_2\text{H}_4 + 2\text{CO}_2 + \text{H}_2$ |
| B) CuCl <sub>2</sub>                     | 2) $2\text{Hal}^- - 2e = \text{Hal}_2$  |
| B) CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> COONa | 3) $2\text{H}_2\text{O} - 4e = 4\text{H}^+ + \text{O}_2$  |
|  | 4) $2\text{H}_2\text{O} + 2e = 2\text{OH}^- + \text{H}_2$   |
|  | 5) $2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COO}^- - 2e = \text{C}_4\text{H}_{10} + 2\text{CO}_2$            |

A	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.



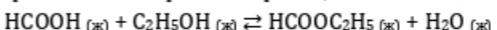
Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).

- 1) Гидроксид хлора (I)
- 2) Гидроксид хлора (VII)
- 3) Силикат натрия
- 4) Хлорид кальция

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

→  →  →

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

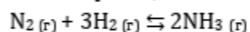


К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                                |                           |
|--------------------------------|---------------------------|
| A) повышение давления          | 1) в сторону продуктов    |
| Б) разбавление водой           | 2) в сторону реагентов    |
| В) добавление этанола          | 3) практически не сместит |
| Г) добавление гидроксида калия |                           |

A	Б	В	Г

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



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

Реагент	N <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	NH <sub>3</sub>
Исходная концентрация (моль/л)	2,5		
Равновесная концентрация (моль/л)		4,5	2

Выберите из списка номера правильных ответов:

- 1) 0,5 моль/л
- 2) 1,0 моль/л
- 3) 1,5 моль/л
- 4) 4,5 моль/л
- 5) 7,0 моль/л
- 6) 7,5 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.

- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| A) CH <sub>3</sub> COOH и NH <sub>3</sub>     | 1) выпадение осадка                  |
| Б) AgNO <sub>3</sub> и KOH                    | 2) выделение газа                    |
| В) NaHCO <sub>3</sub> и Ca(OH) <sub>2</sub>   | 3) растворение осадка                |
| Г) NH <sub>4</sub> Cl и KNO <sub>3</sub> (т°) | 4) выпадение осадка и выделение газа |
|   | 5) видимые признаки отсутствуют      |

A	Б	В	Г

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

- А) карбамид  
Б) кремний  
В) иод

- 1) производство микросхем  
2) в медицине  
3) в качестве удобрения  
4) наполнитель фильтров для воды

A	Б	В

[26] Из 8%-го раствора гидроксида натрия выпарили 24 мл воды и получили 10%-ный раствор. Вычислите массу (в граммах) исходного раствора гидроксида натрия. Ответ представьте в виде целого числа.

---

[27] При сгорании 1 моль уксусной кислоты выделяется 876,1 кДж тепла. Вычислите массу уксусной кислоты в граммах, при сгорании которой выделится 175,22 кДж тепла. Ответ запишите с точностью до целых.

---

[28] Вычислите объем газа (при н.у.), который образуется при обжиге 72 г технического карбида алюминия, содержащего 10% по массе инертных примесей. Ответ запишите в литрах и округлите до целых.

---

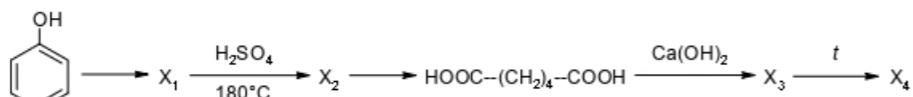
Для выполнения заданий 29, 30 используйте следующий перечень веществ:  
соляная кислота, нитрат серебра, дихромат натрия, хлорид железа (II), гидрокарбонат кальция, сульфит бария. Допустимо использование водных растворов.

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

[30] Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми протекает реакция ионного обмена с растворением осадка. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионное уравнения реакции с использованием выбранных веществ.

[31] Серебро растворили в концентрированной азотной кислоте. Выделившийся газ пропустили над нагретым цинком. Полученное твердое вещество обработали раствором гидроксида калия. Через образовавшийся раствор пропустили избыток сероводорода и наблюдали выпадение 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] 39,4 г смеси хлорида натрия и безводного сульфата меди (II), содержащей  $8,428 \cdot 10^{23}$  атомов, растворили в воде. Через полученный раствор массой 200 г пропускали электрический ток до тех пор, пока на аноде не выделилось 3,36 л (при н.у.) газа. К оставшемуся после электролиза раствору прилили 5%-ный раствор гидроксида бария в количестве, необходимом для полного связывания сульфат-ионов. Вычислите массовую долю щелочи в конечном растворе.

[34] Органическое вещество Х содержит 40,00% углерода, 13,33% водорода по массе и азот. Известно, что оно может быть получено при взаимодействии хлорпроизводного некоторого углеводорода, имеющего симметричное строение, с избытком аммиака. На основании данных в задаче:

1. Проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу вещества Х;
2. Составьте возможную структурную формулу вещества Х, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
3. Напишите уравнение реакции получения вещества Х при взаимодействии соответствующего хлорпроизводного с избытком аммиака, используя структурную формулу вещества.