

## Тренировочный вариант №18 (2018)

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) He 4) S 5) Mg

**[1]** Определите, атомам каких из указанных в ряду элементов необходимо отдать два электрона, чтобы приобрести электронную конфигурацию инертного газа. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

--	--

**[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 кислотных свойств соответствующих им высших гидроксидов. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

**[3]** Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые образуют оксид состава  $\text{ЭO}_2$ .

--	--

**[4]** Из предложенного перечня веществ выберите два вещества с металлической кристаллической решеткой.

- 1) Натрий
- 2) Оксид кальция
- 3) Ацетат натрия
- 4) Кремний
- 5) Медь

--	--

**[5]** Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

- |                                |                         |
|--------------------------------|-------------------------|
| А) гидроксид фосфора (V)       | 1) кислота              |
| Б) гидроксид хрома (II)        | 2) основание            |
| В) гидроксохлорид железа (III) | 3) основная соль        |
|                                | 4) амфотерный гидроксид |

А	Б	В

[6] Из предложенного перечня выберите два оксида, которые реагируют с водородом.

- 1)  $\text{SO}_3$
- 2)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
- 3)  $\text{CuO}$
- 4)  $\text{P}_2\text{O}_5$
- 5)  $\text{K}_2\text{O}$

--	--

[7] К одной из пробирок, содержащей раствор гидроксида натрия, добавили раствор вещества X, а к другой – раствор соединения кальция Y. В результате в первой пробирке наблюдалось выделение газа с резким запахом, а во второй – выпадение белого осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1)  $\text{CaCl}_2$
- 2)  $\text{H}_2\text{SO}_4$
- 3)  $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
- 4)  $\text{K}_2\text{S}$
- 5)  $\text{NH}_4\text{Cl}$

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.

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| A) Si                       | 1) $\text{SiO}_2, \text{K}_3\text{PO}_4, \text{Br}_2$                         |
| Б) CuO                      | 2) $\text{SO}_3, \text{NaOH}, \text{CO}$                                      |
| В) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | 3) $\text{NaOH}, \text{Cl}_2, \text{Mg}$                                      |
| Г) $\text{K}_2\text{CO}_3$  | 4) $\text{H}_2\text{SO}_4, \text{H}_2, \text{Cu}$                             |
|                             | 5) $\text{BaCl}_2, (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca}, \text{H}_2\text{SO}_4$ |

A	Б	В	Г

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

- |  |   |
|--|---|
| A) $\text{K}_2\text{ZnO}_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$ | 1) $\text{KNO}_3 + \text{K}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$            |
| Б) $\text{Zn}(\text{OH})_2 + \text{HNO}_3 \rightarrow$ | 2) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2$                        |
| В) $\text{Zn} + \text{HNO}_3 \rightarrow$              | 3) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$                |
| Г) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{KOH} \rightarrow$ | 4) $\text{KNO}_3 + \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$ |
|  | 5) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}$                         |

A	Б	В	Г

**[10]** Задана следующая схема превращений веществ:  $\text{CuS} \xrightarrow{\text{X}} \text{SO}_2 \xrightarrow{\text{Y}} \text{S}$ . Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1)  $\text{O}_2$
- 2)  $\text{H}_2\text{SO}_4$  р-р
- 3)  $\text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{H}_2\text{S}$
- 5)  $\text{H}_2$

X	Y

**[11]** Установите соответствие между тривиальным названием вещества и гомологической формулой класса (группы) к которому оно относится: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                     |  |
|---------------------|--|
| А) уксусная кислота | 1) $\text{C}_n\text{H}_{2n}$           |
| Б) формальдегид     | 2) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$   |
| В) дивинил          | 3) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$         |
|                     | 4) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ |

A	Б	В

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

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

--	--

**[13]** Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует и пропин, и этилен.

- 1)  $\text{KMnO}_4$
- 2)  $\text{Na}$
- 3)  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$
- 4)  $\text{H}_2\text{O}$
- 5)  $\text{C}_6\text{H}_6$

--	--

**[14]** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые вступают в реакцию с глицерином.

- 1)  $\text{H}_2$
- 2)  $\text{HNO}_3$
- 3)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 4)  $\text{K}_2\text{O}$
- 5)  $\text{CH}_3\text{COONa}$

--	--

[15] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с целлюлозой.

- 1)  $H_2$
- 2)  $[Ag(NH_3)_2]OH$
- 3)  $CH_3COOH$
- 4)  $H_2SO_{4(к)}$
- 5)  $Cu$

--	--

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

- |  |                     |
|--|---------------------|
| А) $X + Na \rightarrow$ гексан                       | 1) ацетат натрия    |
| Б) $X + NaOH \xrightarrow{t^\circ} \rightarrow$ этан | 2) 1,2-дибромпропан |
| В) $X + Zn \rightarrow$ пропен                       | 3) 1-хлорпропан     |
| Г) $X + Zn \rightarrow$ циклопропан                  | 4) пропионат натрия |
|  | 5) 1,3-дихлорпропан |
|  | 6) 2-иодпропан      |

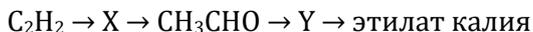
А	Б	В	Г

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

- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| А) бензойная кислота и $HNO_3$             | 1) $CO_2$                           |
| Б) <i>o</i> -нитротолуол и $KMnO_4 (H^+)$  | 2) $(HCOO)_2Cu$                     |
| В) пропановая кислота и $Cl_2 (P_{кр.})$   | 3) <i>m</i> -нитробензойная кислота |
| Г) муравьиная кислота и $CuO (20^\circ C)$ | 4) 2-хлорпропановая кислота         |
|  | 5) 3-хлорпропановая кислота         |
|  | 6) <i>o</i> -нитробензойная кислота |

А	Б	В	Г

[18] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) этанол
- 2) 1,2-дихлорэтан
- 3) уксусная кислота
- 4) 1,1-дихлорэтан
- 5) этан

X	Y

**[19]** Из предложенного перечня выберите два вещества, взаимодействие которых с бромоводородной кислотой относится к окислительно-восстановительным реакциям:

- 1) гидрокарбонат аммония
- 2) железо
- 3) гидроксид алюминия
- 4) аммиак
- 5) хлор

--	--

**[20]** Из предложенного перечня реакций выберите две реакции, на скорость которых влияет степень измельчения металла и **не влияет** изменение давления:

- 1)  $\text{CuO} + \text{H}_2 = \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
- 3)  $6\text{Li} + \text{N}_2 = 2\text{Li}_3\text{N}$
- 4)  $\text{Mg} + \text{FeSO}_4 = \text{Fe} + \text{MgSO}_4$
- 5)  $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 = \text{Fe}_3\text{O}_4$

--	--

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

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

А	Б	В

**[22]** Установите соответствие между формулой вещества и продуктами электролиза его водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| А) $\text{AuCl}_3$            | 1) металл, галоген           |
| Б) $\text{KF}$                | 2) водород, галоген          |
| В) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ | 3) водород, кислород         |
| Г) $\text{NaNO}_3$            | 4) металл, кислород          |
|                               | 5) водород, оксид азота (IV) |
|                               | 6) металл, оксид азота (IV)  |

А	Б	В	Г

**[23]** Установите соответствие между формулой соли и окраской лакмуса в ее водном растворе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                          |               |
|--------------------------|---------------|
| А) RbCl                  | 1) синий      |
| Б) CH <sub>3</sub> COOLi | 2) красный    |
| В) MgI <sub>2</sub>      | 3) фиолетовый |
| Г) NaNO <sub>2</sub>     |               |

А	Б	В	Г

**[24]** Установите соответствие между обратимой химической реакцией и направлением, в которое сместится равновесие этой реакции при повышении давления. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |   |                     |
|---|---------------------|
| А) CH <sub>4(г)</sub> + H <sub>2</sub> O <sub>(г)</sub> ⇌ 3H <sub>2(г)</sub> + CO <sub>(г)</sub>                            | 1) сместится вправо |
| Б) 2NO <sub>2(г)</sub> ⇌ N <sub>2</sub> O <sub>4(г)</sub>   | 2) не сместится     |
| В) 2SO <sub>2(г)</sub> + O <sub>2(г)</sub> ⇌ 2SO <sub>3(г)</sub>  | 3) сместится влево  |
| Г) CH <sub>3</sub> OH <sub>(ж)</sub> + HCOOH <sub>(ж)</sub> ⇌ H <sub>2</sub> O <sub>(ж)</sub> +<br>+ HCOOCH <sub>3(ж)</sub> |                     |

А	Б	В	Г

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

- |   |   |
|---|---|
| А) Br <sub>2</sub> и олеиновая кислота          | 1) видимые признаки реакции отсутствуют |
| Б) пропен и KMnO <sub>4</sub> (H <sup>+</sup> ) | 2) выделение газа                       |
| В) CaC <sub>2</sub> и вода                      | 3) образование осадка                   |
| Г) KOH и фенол p-p.                             | 4) растворение осадка                   |
|   | 5) обесцвечивание раствора              |
|   | 6) окрашивание раствора                 |

А	Б	В	Г

**[26]** Установите соответствие между названием высокомолекулярного соединения и формулой соответствующего ему мономера: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| А) крахмал               | 1) CH <sub>2</sub> =CH-COOH                                |
| Б) дивиниловый каучук    | 2) CH <sub>2</sub> =CH-CH=CH <sub>2</sub>                  |
| В) полиакриловая кислота | 3) CH <sub>2</sub> =C(CH <sub>3</sub> )-CH=CH <sub>2</sub> |
|                          | 4) C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>           |

А	Б	В

**[27]** Вычислите массу воды (в граммах), которую надо добавить к 120 г 15% раствора соли, чтобы массовая доля вещества уменьшилась в шесть раз. Ответ округлите до целых.

[28] Вычислите объем кислорода (в литрах), необходимый для каталитического окисления 12 л аммиака. Объемы измерены при одинаковых условиях. Ответ округлите до целых.

[29] Вычислите объем кислорода (в литрах, при н. у.), который выделится при разложении 4,9 г хлората калия в присутствии катализатора. Ответ округлите до тысячных.

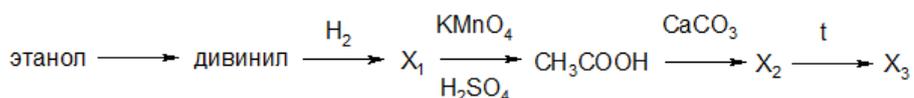
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ:  
гидроксид натрия, перманганат натрия, углекислый газ, фосфид кальция, нитрат серебра.  
Допустимо использование водных растворов.

[30] Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна окислительно-восстановительная реакция, и запишите уравнение только одной из возможных реакций. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

[31] Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми возможна реакция ионного обмена. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения только одной из возможных реакций.

[32] Нитрат цинка обработали избытком раствора гидроксида натрия. Через образовавшийся раствор пропустили избыток сероводорода. Выпавший осадок отделили и подвергли обжигу в токе кислорода. Полученный газ пропустили через раствор сульфата железа (III). Составьте уравнения четырех описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

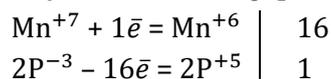
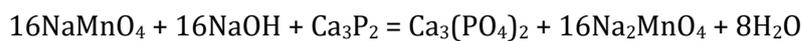
[34] При обработке смеси кремния и цинка, содержащей 35% кремния по массе, соляной кислотой выделилось 8,96 л (н. у.) газа. Вычислите объем газа (при н. у.), который выделится при растворении такого же количества такой же смеси в растворе гидроксида натрия.

[35] Органическое вещество А содержит 46,60% углерода, 13,59% азота и 31,06% кислорода. Известно, что это при взаимодействии этого вещества с водным раствором гидроксида бария образуется вещество В состава  $\text{C}_4\text{H}_8\text{N}_2\text{O}_4\text{Ba}$  и спирт.

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу органического вещества А;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции этого вещества с водным раствором гидроксидом бария, используя структурную формулу вещества.

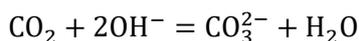
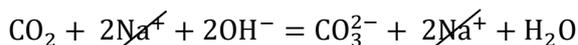
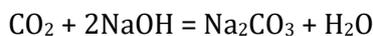
**Ответы**

№ вопроса	ответ	максимальный балл
1	15	1
2	425	1
3	24	1
4	15	1
5	123	1
6	23	1
7	53	2
8	3415	2
9	4351	2
10	14	2
11	423	1
12	34	1
13	14	1
14	23	1
15	34	1
16	3425	2
17	3642	2
18	41	2
19	25	1
20	24	1
21	342	1
22	1343	2
23	3121	2
24	3112	2
25	5521	2
26	421	1
27	600	1
28	15	1
29	1.344	1

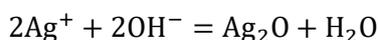
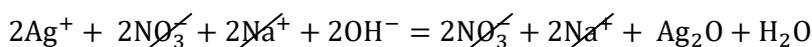
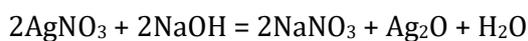
**№ 30.**

$\text{NaMnO}_4$  ( $\text{Mn}^{+7}$ ) – окислитель;  $\text{Ca}_3\text{P}_2$  ( $\text{P}^{-3}$ ) – восстановитель.

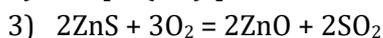
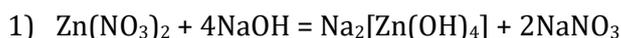
Максимальный балл: 2

**№ 31.**

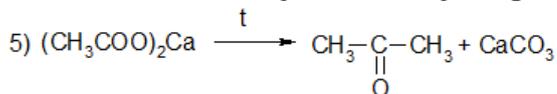
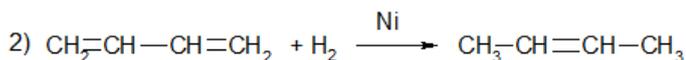
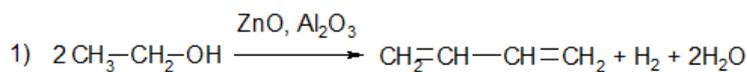
Альтернативный вариант:



Максимальный балл: 2

**№ 32.**

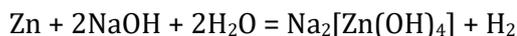
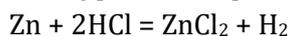
Максимальный балл: 4

**№ 33.**

Максимальный балл: 5

**№ 34.**

Запишем уравнения реакций:



Вычислим количества веществ в смеси:

$$n(\text{H}_2) = 8,96 : 22,4 = 0,4 \text{ моль}$$

$$n(\text{Zn}) = n(\text{H}_2) = 0,4 \text{ моль}$$

$$m(\text{Zn}) = 0,4 \cdot 65 = 26 \text{ г}$$

$$m(\text{Si}) = 26 : 0,65 \cdot 0,35 = 14 \text{ г}$$

$$n(\text{Si}) = 14 : 28 = 0,5 \text{ моль}$$

Вычислим объем водорода, выделившийся после растворения смеси в щелочи:

$$n(\text{H}_{2+3}) = n(\text{Zn}) + 2n(\text{Si}) = 1,4 \text{ моль}$$

$$V(\text{H}_2) = 1,4 \cdot 22,4 = 31,36 \text{ л}$$

Максимальный балл: 4

**№ 35.**

Пусть масса вещества  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_a$  равна 100 г, тогда

$$m(\text{C}) = 46,6 \text{ г}$$

$$n(\text{C}) = 46,6 : 12 = 3,88 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}) = 8,75 \text{ г}$$

$$n(\text{H}) = 8,75 : 1 = 8,75 \text{ моль}$$

$$m(\text{O}) = 31,06 \text{ г}$$

$$n(\text{O}) = 31,06 : 16 = 1,94 \text{ моль}$$

$$m(\text{N}) = 13,59 \text{ г}$$

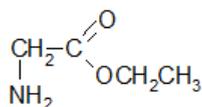
$$n(\text{N}) = 13,59 : 14 = 0,97 \text{ моль}$$

Найдем соотношение:

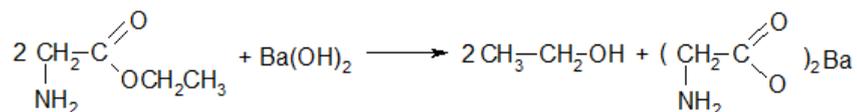
$$x : y : z : a = 3,88 : 8,75 : 1,94 : 0,97 = 4 : 9 : 2 : 1$$

Молекулярная формула –  $\text{C}_4\text{H}_9\text{O}_2\text{N}$

Структурная формула:



Уравнение реакции:



Максимальный балл: 3