

**Тренировочный вариант № 9 (2019)**

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) C 2) Cr 3) Li 4) N 5) S

[1] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют одинаковое количество неспаренных 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 увеличения их валентности в водородном соединении. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

[3] Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые образуют высший гидроксид состава  $H_2EO_4$ . Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

--	--

[4] Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствует ионная связь.

- 1)  $H_2SO_4$
- 2)  $NH_4NO_3$
- 3)  $Na_2O$
- 4) Fe
- 5)  $HClO_3$

--	--

[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) $CrO_3$   | 1) соль             |
| Б) $Al_2O_3$ | 2) кислотный оксид  |
| В) $NaAlO_2$ | 3) основной оксид   |
|              | 4) амфотерный оксид |

А	Б	В

[6] Из предложенного перечня выберите два оксида, которые реагируют и с водой, и с раствором гидроксида натрия.

- 1) ZnO
- 2)  $SiO_2$
- 3)  $P_2O_5$
- 4)  $SO_3$
- 5) CaO

--	--

[7] К одной из пробирок с раствором гидроксида лития добавили соль X, а в другой – раствор вещества Y. В результате в первой пробирке наблюдалось выпадение бурого осадка, а во второй пробирке реакция протекала согласно сокращенному ионному уравнению  $H^+ + OH^- = H_2O$ . Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступить в описанные реакции.

- 1) HF
- 2)  $FeCl_2$
- 3)  $H_2SO_4$
- 4)  $Fe_2(SO_4)_3$
- 5)  $CuCl_2$

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.

- |         |                        |
|---------|------------------------|
| А) HF   | 1) $NO_2, HCl, Cl_2$   |
| Б) Cu   | 2) $NaOH, H_2SO_4, He$ |
| В) S    | 3) $HNO_3, Cl_2, O_2$  |
| Г) NaOH | 4) $H_2, NaOH, HBr$    |
|         | 5) $KOH, SiO_2, Mg$    |

А	Б	В	Г

[9] Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктами их взаимодействия.

- |  |                              |
|--|------------------------------|
| А) $Al_2S_3 + O_2 \rightarrow$                   | 1) $Al_2(SO_4)_3 + H_2$      |
| Б) $Al_2S_3 + H_2O \rightarrow$                  | 2) $Al(OH)_3 + H_2S$         |
| В) $Al_2O_3 + H_2SO_4 \rightarrow$               | 3) $Al_2O_3 + SO_2$          |
| Г) $Al + H_2SO_4 \text{ конц. } \xrightarrow{t}$ | 4) $Al_2(SO_4)_3 + S + H_2O$ |
|  | 5) $Al_2(SO_4)_3$            |
|  | 6) $Al_2(SO_4)_3 + H_2O$     |

А	Б	В	Г

[10] Задана следующая схема превращений веществ:  $ZnS \xrightarrow{X} ZnO \xrightarrow{Y} Na_2[Zn(OH)_4]$ . Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) H<sub>2</sub>O
- 2) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 3) NaOH<sub>р-р</sub>
- 4) O<sub>2</sub>
- 5) NaOH<sub>тв, t°</sub>

X	Y

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

- |                                    |             |
|------------------------------------|-------------|
| А) CH <sub>4</sub> O               | 1) алкен    |
| Б) C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O | 2) альдегид |
| В) C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>   | 3) алкин    |
|                                    | 4) спирт    |

A	Б	В

[12] Из предложенного перечня выберите два вещества, являющиеся структурными изомерами пропановой кислоты.

- 1) уксусная кислота
- 2) этилацетат
- 3) метилацетат
- 4) этилформиат
- 5) пропанол-2

--	--

[13] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые обесцвечивают подкисленный раствор перманганата калия.

- 1) пропан
- 2) пропен
- 3) бензол
- 4) стирол
- 5) циклогексан

--	--

[14] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с аммиачным раствором оксидом серебра.

- 1) глицерин
- 2) формальдегид
- 3) муравьиная кислота
- 4) ацетон
- 5) пропанол-2

--	--

[15] Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми **не реагирует** фруктоза.

- 1) C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>
- 2) Cu(OH)<sub>2</sub>
- 3) NaCl
- 4) H<sub>2</sub>
- 5) O<sub>2</sub>

--	--

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

- |            |   |
|------------|---|
| А) бутен-1 | 1) CH <sub>3</sub> -CH(OH)-CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>             |
| Б) бутен-2 | 2) CH <sub>3</sub> -C(O)-CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>               |
| В) пропен  | 3) CH <sub>2</sub> OH-CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub>                  |
| Г) бутин-2 | 4) CH <sub>2</sub> OH-CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub> |
|            | 5) CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CHO               |
|            | 6) CH <sub>3</sub> -CHON-CH <sub>3</sub>                                |

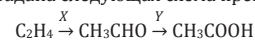
A	Б	В	Г

[17] Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом, который преимущественно образуется при их взаимодействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| А) этаналь и бромная вода             | 1) CH <sub>3</sub> COOH                   |
| Б) этаналь и метанол                  | 2) CH <sub>3</sub> CHO                    |
| В) этанол и оксид меди (II)           | 3) (CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> Cu  |
| Г) уксусная кислота и оксид меди (II) | 4) CH <sub>3</sub> CHBr <sub>2</sub>      |
|                                       | 5) CH <sub>3</sub> CH(OH)OCH <sub>3</sub> |
|                                       | 6) CH <sub>3</sub> COOCH <sub>3</sub>     |

A	Б	В	Г

[18] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) H<sub>2</sub>O
- 2) CuO
- 3) KMnO<sub>4</sub>, H<sup>+</sup>
- 4) NaOH
- 5) O<sub>2</sub>

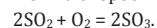
X	Y

[19] Из предложенного перечня типов реакций выберите два типа реакции, к которым можно отнести взаимодействие бензола и хлора на свету.

- 1) реакция замещения
- 2) реакция соединения
- 3) каталитическая
- 4) обратимая
- 5) необратимая

--	--

[20] Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два воздействия, которые **не влияют** на скорость реакции:



- 1) изменение температуры
- 2) повышение давления
- 3) увеличение концентрации оксида серы (VI)
- 4) добавление катализатора
- 5) изменение формы реакционного сосуда

--	--

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

- |   |   |
|---|---|
| А) $2\text{NH}_3 + 3\text{CuO} = 3\text{Cu} + \text{N}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ | 1) является окислителем                           |
| Б) $3\text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{NO} + 2\text{HNO}_3$              | 2) является восстановителем                       |
| В) $\text{Na}_2\text{O} + 2\text{HNO}_3 = 2\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$  | 3) является окислителем и восстановителем         |
|   | 4) не является ни окислителем, ни восстановителем |

А	Б	В

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

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| А) $\text{CuSO}_4$           | 1) $\text{CO}_2, \text{C}_2\text{H}_6$ |
| Б) $\text{KCl}$              | 2) $\text{O}_2$                        |
| В) $\text{AuBr}_3$           | 3) $\text{Br}_2$                       |
| Г) $\text{CH}_3\text{COONa}$ | 4) $\text{SO}_2$                       |
|                              | 5) $\text{H}_2$                        |
|                              | 6) $\text{Cl}_2$                       |

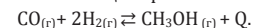
А	Б	В	Г

[23] Установите соответствие между формулой соли и средой ее водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                              |                      |
|------------------------------|----------------------|
| А) $\text{SrBr}_2$           | 1) кислая среда      |
| Б) $\text{CH}_3\text{COONa}$ | 2) щелочная среда    |
| В) $\text{K}_2\text{HPO}_4$  | 3) нейтральная среда |
| Г) $\text{FeCl}_2$           |                      |

А	Б	В	Г

[24] 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 $\text{H}_2$           | 3) равновесие не смещается     |
| Г) повышение концентрации $\text{CH}_3\text{OH}$ |                                |

А	Б	В	Г

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

- |  |                             |
|--|-----------------------------|
| А) $\text{CO}$ и $\text{CO}_2$                     | 1) фенолфталеин             |
| Б) $\text{H}_2$ и $\text{NH}_3$                    | 2) $\text{KMnO}_4$ (разб.)  |
| В) $\text{SO}_2$ и $\text{CO}_2$                   | 3) $\text{Ba}(\text{OH})_2$ |
| Г) $\text{C}_2\text{H}_6$ и $\text{C}_2\text{H}_4$ | 4) $\text{H}_2\text{SO}_4$  |
|  | 5) $\text{K}_2\text{SO}_4$  |

А	Б	В	Г

[26] Установите соответствие между названием вещества и областью его применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

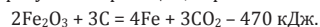
- |             |                                   |
|-------------|-----------------------------------|
| А) алюминий | 1) энергетика                     |
| Б) углерод  | 2) производство удобрений         |
| В) аммиак   | 3) нефтепереработка               |
|             | 4) авиакосмическая промышленность |

А	Б	В

[27] Вычислите массу 10% раствора соли, который нужно добавить к 300 г 20% раствора этой же соли, чтобы получить 12% раствор. Ответ запишите с точностью до целых.

\_\_\_\_\_

[28] В результате реакции, термохимическое уравнение которой:



выделилось 6,6 г углекислого газа. Вычислите количество поглотившейся теплоты (в кДж).

Ответ округлите до десятых.

[29] Вычислите объем кислорода в литрах (н. у.), выделившегося при разложении 4,74 г перманганата калия. Ответ округлите до тысячных.

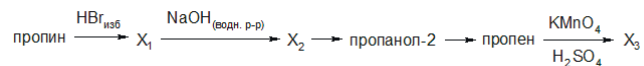
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: силикат натрия, серная кислота, углекислый газ, иодид калия, оксид марганца (IV). Допустимо использование водных растворов.

[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] Серебро растворили в концентрированной азотной кислоте. Выделившийся газ пропустили над нагретым цинком. Полученное твердое вещество обработали раствором гидроксида калия. Через полученный раствор пропустили избыток сероводорода и наблюдали выпадение осадка. 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] В раствор, полученный при полном электролизе 200 г 5,95%-го раствора нитрата серебра, поместили 2,6 г цинка, при этом не наблюдалось выделения газа. Вычислите массовые доли веществ в конечном растворе.

[35] Метиловый эфир природной аминокислоты Z содержит 55,81% углерода, 8,53% водорода, 24,81% кислорода и азот.

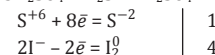
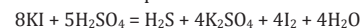
- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу органического вещества Z;
- 2) составьте структурную формулу вещества Z, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение гидролиза вещества Z в солянокислой среде, используя структурную формулу вещества.

## Ответы

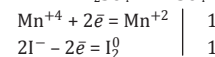
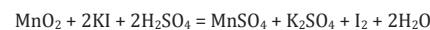
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
15	341	25	23	241	34	43	5331	3264	43
[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]
441	34	24	23	13	1162	1523	53	25	35
[21]	[22]	[23]	[24]	[25]	[26]	[27]	[28]	[29]	
234	2631	3221	1122	3122	412	1200	23,5	0,336	

### № 30.

Возможные варианты ответа:



$\text{H}_2\text{SO}_4$  ( $\text{S}^{+6}$ ) – окислитель,  $\text{KI}$  ( $\text{I}^-$ ) – восстановитель.

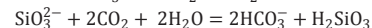
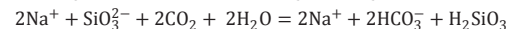
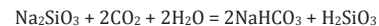
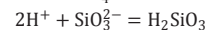
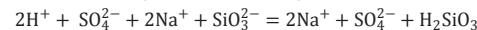
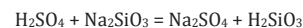


$\text{MnO}_2$  ( $\text{Mn}^{+4}$ ) – окислитель,  $\text{KI}$  ( $\text{I}^-$ ) – восстановитель.

Максимальный балл: 2

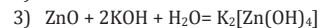
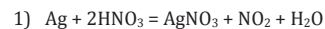
### № 31.

Возможные варианты ответа



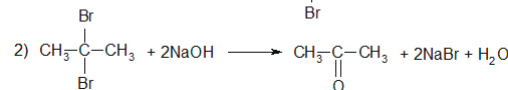
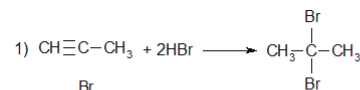
Максимальный балл: 2

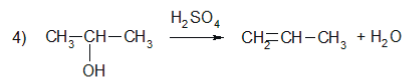
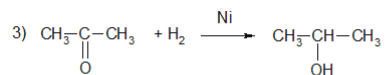
### № 32.



Максимальный балл: 4

### № 33.

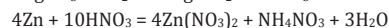
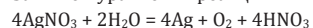




Максимальный балл: 5

**№ 34.**

1. Запишем уравнения реакций:



2. Вычислим количества исходных веществ:

$$m(\text{AgNO}_3) = 200 \cdot 0,0595 = 11,9 \text{ г}$$

$$n(\text{AgNO}_3) = 11,9 : 170 = 0,07 \text{ моль}$$

$$n(\text{Zn}) = 2,6 : 65 = 0,04 \text{ моль}$$

3. Вычислим массы веществ в итоговом растворе

$$n(\text{HNO}_3) = n(\text{AgNO}_3) = 0,07 \text{ моль}$$

$$\frac{0,04}{4} > \frac{0,07}{10}, \text{ Zn в избытке}$$

$$n(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = \frac{4}{10} n(\text{HNO}_3) = 0,028 \text{ моль}$$

$$m(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = 0,028 \cdot 189 = 5,292 \text{ г}$$

$$n(\text{NH}_4\text{NO}_3) = \frac{1}{10} n(\text{HNO}_3) = 0,007 \text{ моль}$$

$$m(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 0,007 \cdot 80 = 0,56 \text{ г}$$

4. Вычислим массовые доли веществ в итоговом растворе

$$m_{\text{р-ра}} = m(\text{AgNO}_3)_{\text{р-р}} + m(\text{Zn})_{\text{прор.}} - m(\text{Ag}) - m(\text{O}_2) = 200 + 0,028 \cdot 65 - 0,07 \cdot 108 - 0,0175 \cdot 32 = 193,7 \text{ г}$$

$$\omega(\text{Zn}(\text{NO}_3)_2) = 5,292 : 193,7 = 0,0273 \text{ или } 2,73\%$$

$$\omega(\text{NH}_4\text{NO}_3) = 0,56 : 193,7 = 0,0029 \text{ или } 0,29\%$$

Максимальный балл: 4

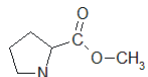
**№ 35.**

1. Общая формула вещества  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_f$ .

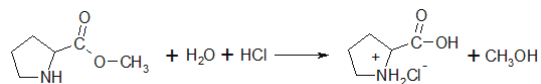
$$x : y : z : f = \frac{55,81}{12} : \frac{8,53}{1} : \frac{24,81}{16} : \frac{10,85}{14} = 4,65 : 8,53 : 1,55 : 0,775 = 6 : 11 : 2 : 1$$

Молекулярная формула –  $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{O}_2\text{N}$ .

2. Структурная формула:



3. Уравнение реакции:



Максимальный балл: 3