

**Тренировочный вариант №25 (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) Al 2) N 3) Zn 4) O 5) Cl

**[1]** Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат одинаковое количество неспаренных электронов.

--	--

**[2]** Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента-неметалла. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения их высшей валентности. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

**[3]** Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые образуют оксид состава ЭО.

--	--

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

- 1) C<sub>60</sub>
- 2) SiO<sub>2</sub>
- 3) Zn
- 4) SiC
- 5) SiH<sub>4</sub>

--	--

**[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) NO                             | 1) кислотный оксид        |
| Б) Mn <sub>2</sub> O <sub>7</sub> | 2) основной оксид         |
| В) Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 3) амфотерный оксид       |
|                                   | 4) несолеобразующий оксид |

А	Б	В

**[6]** Из предложенного перечня веществ выберите два простых вещества, которые растворяются в концентрированных растворах щелочей.

- 1) C
- 2) Cu
- 3) P
- 4) Zn
- 5) Mg

--	--

**[7]** К одной из пробирок, содержащих раствор бромоводородной кислоты, добавили раствор вещества X, а к другой – раствор вещества Y. В результате в первой пробирке наблюдалось выпадение бесцветного желеобразного осадка, а во второй – выделение газа. Определите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) ZnS
- 2) Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>
- 3) AgNO<sub>3</sub>
- 4) NH<sub>4</sub>Br
- 5) Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>

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) FeCl <sub>3</sub> | 1) H <sub>2</sub> S, CO <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> (р-р)                       |
| Б) SO <sub>2</sub>   | 2) H <sub>2</sub> S, K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , Mg                           |
| В) ZnS               | 3) Fe <sub>2</sub> (SO <sub>4</sub> ) <sub>3</sub> (р-р), KMnO <sub>4</sub> , NaOH |
| Г) CuSO <sub>4</sub> | 4) HCl, O <sub>2</sub> , HNO <sub>3</sub>  |
|                      | 5) NaOH, KCl, O <sub>2</sub>   |

А	Б	В	Г

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

- |  |   |
|--|---|
| А) HCl + KHSO <sub>3</sub> →                     | 1) KCl + H <sub>2</sub> S   |
| Б) KCl + H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> (конц) → | 2) KCl + H <sub>2</sub> S + H <sub>2</sub> O                                |
| В) HCl + KHS →                                   | 3) KCl + SO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O                                 |
| Г) HCl + K <sub>2</sub> S →                      | 4) Cl <sub>2</sub> + KHSO <sub>4</sub> + SO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O |
|  | 5) HCl + KHSO <sub>4</sub>  |
|  | 6) KCl + SO <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O                                 |

А	Б	В	Г

[10] Задана следующая схема превращений веществ:  $\text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 \xrightarrow{\text{CO}_2, \text{p-p}} \text{Y}$ .  
 Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) Na
- 2) NaCl
- 3) SiO<sub>2</sub>
- 4) NaOH
- 5) H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>

X	Y

[11] Установите соответствие между названием вещества его молекулярной формулой: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                     |  |
|---------------------|--|
| А) глицин           | 1) C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O               |
| Б) диметиловый эфир | 2) C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> NO <sub>2</sub> |
| В) этилнитрат       | 3) C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O <sub>2</sub>  |
|                     | 4) C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> NO <sub>3</sub> |

A	Б	В

[12] Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых **не содержится** кратных связей.

- 1) пропаналь
- 2) циклобутан
- 3) стирол
- 4) этанол
- 5) пропилформиат

--	--

[13] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с хлороводородом.

- 1) метилциклопропан
- 2) бензол
- 3) пропин
- 4) пентан
- 5) циклогексан

--	--

[14] Выберите два вещества, с которыми реагирует муравьиная кислота, но не реагирует ацетальдегид.

- 1) гидрокарбонат натрия
- 2) водород
- 3) метанол
- 4) оксид кальция
- 5) гидроксид меди (II)

--	--

[15] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут образоваться при гидролизе белка.

- 1) C<sub>15</sub>H<sub>31</sub>COOH
- 2) CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>NH<sub>2</sub>
- 3) HOOC-CH<sub>2</sub>-NH<sub>2</sub>
- 4) HOOC-C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>-NO<sub>2</sub>
- 5) C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>-CH<sub>2</sub>-CH(NH<sub>2</sub>)COOH

--	--

[16] Установите соответствие между названием вещества и продуктом, который образуется при его взаимодействии с водородом в соотношении 1 : 1: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                     |               |
|---------------------|---------------|
| А) бутadiен-1,3     | 1) пропан     |
| Б) циклобутан       | 2) бутан      |
| В) пропин           | 3) бутин-1    |
| Г) метилциклопропан | 4) бутен-2    |
|                     | 5) пропен     |
|                     | 6) метилбутан |

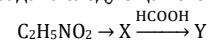
A	Б	В	Г

[17] Установите соответствие между органическим веществом и реагентом, из которого его можно синтезировать в одну стадию в лабораторных условиях: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                        |                     |
|------------------------|---------------------|
| А) пропиленгликоль     | 1) 1-хлорпропан     |
| Б) пропанол-1          | 2) пропен           |
| В) пропионовая кислота | 3) пропин           |
| Г) пропаналь           | 4) ацетон           |
|                        | 5) бутен-1          |
|                        | 6) 1,1-дибромпропан |

A	Б	В	Г

[18] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) пропановая кислота
- 2) диметиламин
- 3) этиламин
- 4) аминопропановая кислота
- 5) формиат этиламмония

X	Y

[19] Из предложенного перечня схем реакций выберите две реакции, протекающие по ионному механизму:

- 1)  $C_2H_6 + Cl_2 \rightarrow$
- 2)  $C_2H_4 + HCl \rightarrow$
- 3)  $C_3H_6 + H_2O \rightarrow$
- 4)  $C_6H_6 + H_2 \rightarrow$
- 5)  $C_3H_6 + Cl_2 \xrightarrow{550^\circ C}$

--	--

[20] Из предложенного перечня схем реакций выберите две реакции, которые протекают при комнатной температуре с наибольшей скоростью:

- 1)  $H_2SO_4 (5\%) + Fe \rightarrow$
- 2)  $H_2SO_4 (20\%) + Cu \rightarrow$
- 3)  $H_2SO_4 (98\%) + Al \rightarrow$
- 4)  $H_2O + Fe \rightarrow$
- 5)  $H_2O + Na \rightarrow$

--	--

[21] Установите соответствие между изменением степени окисления азота и веществами, при взаимодействии которых это изменение происходит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                                |                     |
|--------------------------------|---------------------|
| А) $N^{+4} \rightarrow N^0$    | 1) $NO_2, KOH$      |
| Б) $N^0 \rightarrow N^{-3}$    | 2) $NO_2, Zn$       |
| В) $N^{+4} \rightarrow N^{+5}$ | 3) $N_2, O_2$       |
|                                | 4) $N_2, H_2$       |
|                                | 5) $NH_4Cl, NaNO_2$ |

А	Б	В	

[22] Установите соответствие между формулой вещества и системой, используемой для его электрохимического получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |           |                     |
|-----------|---------------------|
| А) $Cl_2$ | 1) раствор NaOH     |
| Б) $F_2$  | 2) раствор NaCl     |
| В) Cu     | 3) расплав NaF      |
| Г) Na     | 4) раствор $HClO_3$ |
|           | 5) раствор $CuSO_4$ |
|           | 6) раствор HF       |

А	Б	В	Г

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

- |                        |                |
|------------------------|----------------|
| А) хлорид алюминия     | 1) щелочная    |
| Б) хлорит натрия       | 2) нейтральная |
| В) фосфат калия        | 3) кислая      |
| Г) нитрат метиламмония |                |

А	Б	В	Г

[24] Установите соответствие между обратимой химической реакцией и направлением, в которое сместится ее равновесие при добавлении хлороводорода. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |  |                               |
|--|-------------------------------|
| А) $AlOCl_2 + HCl \rightleftharpoons AlCl_3 + H_2O$      | 1) в сторону прямой реакции   |
| Б) $2H_2O + 2Cl_2 \rightleftharpoons 4HCl + O_2$         | 2) в сторону обратной реакции |
| В) $3HCl + HNO_3 \rightleftharpoons NOCl + Cl_2 + 2H_2O$ | 3) равновесие не сместится    |
| Г) $2NH_3 \rightleftharpoons N_2 + 3H_2$                 |                               |

А	Б	В	Г

[25] Установите соответствие между парами веществ и реагентами, с помощью которых их можно различить: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                              |                       |
|------------------------------|-----------------------|
| А) этан и бутин-2            | 1) NaCl               |
| Б) уксусная кислота и этанол | 2) $[Ag(NH_3)_2]OH$   |
| В) глюкоза и ацетальдегид    | 3) фенолфталеин (р-р) |
| Г) циклогексен и бензол      | 4) $Cu(OH)_2$         |
|                              | 5) бромная вода       |

А	Б	В	Г

[26] Установите соответствие между производственным аппаратом и процессом, который в нем осуществляется: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| А) компрессор               | 1) сжатие газовой смеси                 |
| Б) электрофильтр            | 2) синтез аммиака                       |
| В) ректификационная колонна | 3) очистка газовой смеси от частиц пыли |
|                             | 4) перегонка нефти                      |

А	Б	В	

[27] Вычислите массу 15% раствора (в граммах), при разбавлении которого можно получить 240 г 7%-го раствора. Ответ запишите с точностью до целых.

\_\_\_\_\_

[28] Вычислите объем кислорода, необходимый для полного сгорания 35,8 л паров этанола. Объемы газов измерены при одинаковых условиях. Ответ запишите с точностью до десятых.

[29] Вычислите массу осадка (в граммах), который образуется при пропускании 3,36 л (н.у.) этилена через холодный водный раствор перманганата калия. Ответ запишите с точностью до десятых.

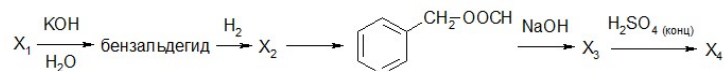
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: фосфор, гидроксид калия, оксид меди (II), дигидрофосфат натрия, перманганат калия. Допустимо использование водных растворов веществ.

[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] Через раствор тетрагидроксоцинката натрия пропустили избыток сероводорода, а затем к полученной смеси прилили раствор гидроксид натрия. Образовавшуюся соль выделили и добавили к раствору хлорида железа (III). Выпавший осадок, содержащий два вещества, отфильтровали, фильтрат выпарили и обработали раствором дихромата натрия, подкисленным серной кислотой. 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] 23,94 г дигидрата хлорида меди (II) растворили в минимально необходимом количестве воды. К полученному раствору последовательно добавили 87,38 мл 9%-го раствора хлорида меди (II) ( $\rho = 1,03$  г/мл), 9,75 г цинка и 252 г 20%-го раствора гидроксида калия. Вычислите массовую долю гидроксида калия в конечном растворе. Примите, что растворимость безводного хлорида меди (II) в условиях эксперимента равна 75,6 г/100 г воды.

[35] При взаимодействии дипептида А с разбавленной соляной кислотой без нагревания получено вещество В, содержащее 28,49% углерода, 5,34% водорода, 28,49% кислорода, 16,62% азота и хлор. На основании данных в задаче:

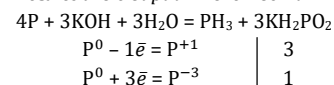
- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу дипептида;
- 2) составьте структурную формулу дипептида, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции дипептида А с разбавленной соляной кислотой без нагревания, используя структурную формулу вещества.

## Ответы

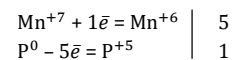
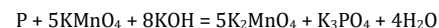
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
15	524	23	24	413	34	52	2342	3511	45
[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]
214	24	13	14	35	4252	2156	35	23	15
[21]	[22]	[23]	[24]	[25]	[26]	[27]	[28]	[29]	
241	2353	3113	1212	5445	134	112	107,4	8,7	

### № 30.

Возможные варианты ответа



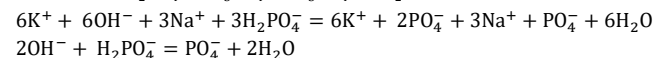
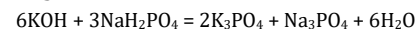
P – окислитель и восстановитель.



KMnO<sub>4</sub> (Mn<sup>+7</sup>) – окислитель, P<sup>0</sup> – восстановитель.

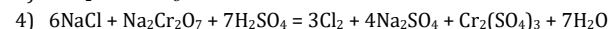
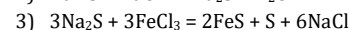
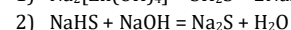
Максимальный балл: 2

### № 31.



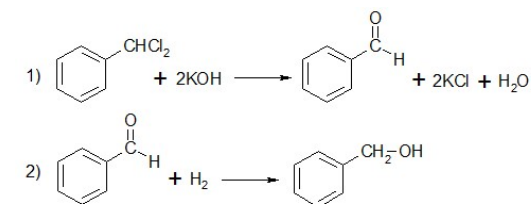
Максимальный балл: 2

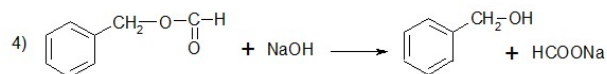
### № 32.



Максимальный балл: 4

### № 33.

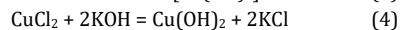
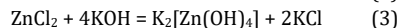
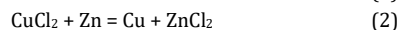
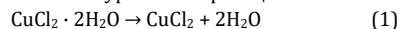




Максимальный балл: 5

#### № 34.

1. Составим уравнения реакций:



2. Вычислим количества исходных веществ:

$$n(\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = m : M = 23,94 : 171 = 0,14 \text{ моль}$$

$$n_{\text{из кг}}(\text{CuCl}_2) = n(\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = 0,14 \text{ моль}$$

$$m_{\text{доб. р-ра}}(\text{CuCl}_2) = \rho \cdot V = 87,38 \cdot 1,03 = 90 \text{ г}$$

$$n_{\text{доб.}}(\text{CuCl}_2) = m_{\text{доб. р-ра}} \cdot \omega : M = 90 \cdot 0,09 : 135 = 0,06 \text{ моль}$$

$$n_{\text{общ.}}(\text{CuCl}_2) = 0,14 + 0,06 = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{Zn}) = m : M = 9,75 : 65 = 0,15 \text{ моль}$$

$$n(\text{KOH}) = m_{\text{р-ра}} \cdot \omega : M = 252 \cdot 0,2 : 56 = 0,9 \text{ моль}$$

3. Вычислим массу оставшегося гидроксида калия

$$n_{\text{общ.}}(\text{CuCl}_2) > n(\text{Zn}) \Rightarrow \text{CuCl}_2 \text{ в избытке}$$

$$n(\text{ZnCl}_2) = n(\text{Zn}) = 0,15 \text{ моль}$$

$$n_{\text{ост.}}(\text{CuCl}_2) = 0,2 - 0,15 = 0,05 \text{ моль}$$

$$n_{\text{израсх.}}(\text{KOH}) = 2n_{\text{ост.}}(\text{CuCl}_2) + 4n(\text{ZnCl}_2) = 0,7 \text{ моль}$$

$$n_{\text{ост.}}(\text{KOH}) = 0,9 - 0,7 = 0,2 \text{ моль}$$

$$m_{\text{ост.}}(\text{KOH}) = n \cdot M = 0,2 \cdot 56 = 11,2 \text{ г}$$

4. Вычислим массовую долю гидроксида калия

$$m_{\text{р-ра}} = m_{\text{насыщ. р-ра}}(\text{CuCl}_2) + m_{\text{доб. р-ра}}(\text{CuCl}_2) + m(\text{Zn}) - m(\text{Cu}) + m_{\text{р-ра}}(\text{KOH}) - m(\text{Cu}(\text{OH})_2)$$

$$\text{Пусть } m_{\text{насыщ. р-ра}}(\text{CuCl}_2) = x \text{ г}$$

$$m_{\text{из кг}}(\text{CuCl}_2) = n \cdot M = 0,14 \cdot 135 = 18,9 \text{ г}$$

$$\text{В } 175,6 \text{ г р-ра} - 75,6 \text{ г соли}$$

$$\text{В } x \text{ г р-ра} - 18,9 \text{ г соли}$$

$$x = 43,9 \text{ г}$$

$$m_{\text{р-ра}} = 43,9 + 90 + 9,75 - 0,15 \cdot 64 + 252 - 0,05 \cdot 98 = 381,15 \text{ г}$$

$$\omega(\text{KOH}) = 11,2 : 381,15 \cdot 100\% = 2,94\%$$

Максимальный балл: 4

#### № 35.

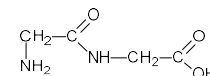
1. Общая формула В:  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{N}_t\text{Cl}_k$

$$\omega(\text{Cl}) = 100 - 28,49 - 5,34 - 28,49 - 16,62 = 21,06$$

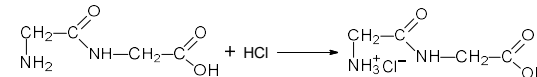
$$x : y : z : t : k = \frac{28,49}{12} : \frac{5,34}{1} : \frac{28,49}{16} : \frac{16,62}{14} : \frac{21,06}{35,5} = 2,37 : 5,34 : 1,78 : 1,19 : 0,59 = 4 : 9 : 3 : 2 : 1$$

Молекулярная формула А:  $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_3\text{N}_2$

2. Структурная формула:



3. Уравнение реакции:



Максимальный балл: 3