

**Тренировочный вариант №23 (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) С 2) Р 3) Са 4) F 5) Mg

**[1]** Определите, в наиболее стабильных изотопах каких из указанных в ряду элементов количество нейтронов больше количества электронов.

--	--

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

--	--	--

**[3]** Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в сложных веществах проявляют постоянную степень окисления +2.

--	--

**[4]** Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, между молекулами которых образуются водородные связи.

- 1) диэтиловый эфир
- 2) триэтиламин
- 3) уксусная кислота
- 4) метанол
- 5) гидрид кальция

--	--

**[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) SrO <sub>2</sub>               | 1) основной оксид   |
| Б) Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 2) кислотный оксид  |
| В) CrO <sub>3</sub>               | 3) амфотерный оксид |
|                                   | 4) пероксид         |

А	Б	В

**[6]** Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, при взаимодействии которых с серой образуются соли.

- 1) O<sub>2</sub>
- 2) H<sub>2</sub>
- 3) Fe
- 4) HNO<sub>3</sub>
- 5) KOH

--	--

**[7]** К одной из пробирок, содержащих раствор гидроксида бария, добавили раствор соли X, а через другой – раствор соли Y. В результате в первой пробирке наблюдалось выпадение белого осадка, а во второй – выпадение серо-зеленого осадка. Определите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 2) AgNO<sub>3</sub>
- 3) FeCl<sub>2</sub>
- 4) NaHCO<sub>3</sub>
- 5) Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</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) H <sub>2</sub> O | 1) KOH, Cl <sub>2</sub> , Ca                |
| Б) HNO <sub>3</sub> | 2) CuS, CaCl <sub>2</sub> , O <sub>2</sub>  |
| В) P                | 3) FeO, NaHCO <sub>3</sub> , I <sub>2</sub> |
| Г) CO               | 4) Na, PCl <sub>5</sub> , SO <sub>3</sub>   |
|                     | 5) CuO, O <sub>2</sub> , H <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) KOH + NO <sub>2</sub> →                 | 1) KNO <sub>3</sub> + N <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O   |
| Б) K + HNO <sub>3</sub> →                  | 2) KNO <sub>2</sub> + KNO <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O |
| В) KOH + NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> → | 3) KNO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O                    |
| Г) KH + HNO <sub>3</sub> →                 | 4) KNO <sub>3</sub> + NH <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O  |
|                                            | 5) KNO <sub>3</sub> + H <sub>2</sub>                      |

А	Б	В	Г

**[10]** Задана следующая схема превращений веществ:  $Fe \rightarrow X \rightarrow Fe(OH)_2 \xrightarrow{Y} Fe(NO_3)_3$ .  
 Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) FeS
- 2)  $Cu(NO_3)_2$
- 3) FeO
- 4)  $HNO_3$
- 5)  $FeCl_2$

X	Y

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

- |                  |                     |
|------------------|---------------------|
| А) стирол        | 1) $C_nH_{2n-6}$    |
| Б) пропилацетат  | 2) $C_nH_{2n+2}O_2$ |
| В) этиленгликоль | 3) $C_nH_{2n-8}$    |
|                  | 4) $C_nH_{2n}O_2$   |

А	Б	В

**[12]** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые содержат атомы углерода, находящиеся в состоянии *sp*-гибридизации.

- 1) фенилацетилен
- 2) бутадиен-1,3
- 3) ацетальдегид
- 4) толуол
- 5) пропадиен-1,2

--	--

**[13]** Из предложенного перечня выберите два вещества, одним из продуктов реакции которых с подкисленным раствором перманганата калия является уксусная кислота.

- 1) бутен-1
- 2) бутан
- 3) пропиленбензол
- 4) 3-метилпентен-2
- 5) этилбензол

--	--

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

- 1) ацетон
- 2) пропанол-1
- 3) ацетальдегид
- 4) муравьиная кислота
- 5) метилацетат

--	--

**[15]** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют как с глицином, так и с метиламином.

- 1) хлороводород
- 2) гидроксид калия
- 3) кислород
- 4) гидрокарбонат калия
- 5) водород

--	--

**[16]** Установите соответствие между органическим веществом и углеродсодержащим продуктом его взаимодействия с цинком: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                           |                 |
|---------------------------|-----------------|
| А) 2,3-дихлорбутан        | 1) циклобутан   |
| Б) 1,4-дибромбутан        | 2) стирол       |
| В) 1,1,2,2-тетрабромбутан | 3) бутен-1      |
| Г) 1-фенил-1,2-дихлорэтан | 4) бутадиен-1,3 |
|                           | 5) бутен-2      |
|                           | 6) бутин-1      |

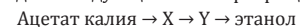
А	Б	В	Г

**[17]** Установите соответствие между органическим веществом и продуктом его взаимодействия с избытком водного раствора гидроксида калия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| А) 1,2-дихлорпропан    | 1) пропаналь           |
| Б) 2-иодпропан         | 2) пропионат калия     |
| В) 1,1-дибромпропан    | 3) пропиленгликоль     |
| Г) 1,1,1-трихлорпропан | 4) пропановая кислота  |
|                        | 5) пропилат калия      |
|                        | 6) изопропиловый спирт |

А	Б	В	Г

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



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

- 1) метан
- 2) ацетальдегид
- 3) ацетилен
- 4) этан
- 5) этилен

X	Y

[19] Из предложенного перечня реакций типов реакций выберите два типа реакций, к которым можно отнести реакцию взаимодействия этанола и муравьиной кислоты:

- 1) необратимая
- 2) окислительно-восстановительная
- 3) реакция нейтрализации
- 4) каталитическая
- 5) реакция этерификации

--	--

[20] Из предложенного перечня воздействий выберите два воздействия, которые увеличивают скорость реакции гидрирования этилена:

- 1) увеличение объема сосуда
- 2) охлаждение реакционной смеси
- 3) добавление катализатора
- 4) повышение давления
- 5) повышение концентрации этана

--	--

[21] Установите соответствие между элементом и характерным для него набором степеней окисления: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |       |                          |
|-------|--------------------------|
| А) F  | 1) -2, -1, 0, +2         |
| Б) Cl | 2) -1, 0, +1, +3, +5, +7 |
| В) O  | 3) -2, -1, 0, +2, +4, +6 |
|       | 4) -1, 0                 |

А	Б	В

[22] Установите соответствие между формулой вещества и продуктами, которые образуются на аноде при электролизе его водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                                   |                                                    |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------|
| А) HCl                            | 1) H <sub>2</sub>                                  |
| Б) CH <sub>3</sub> COOK           | 2) O <sub>2</sub>                                  |
| В) K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> | 3) Cl <sub>2</sub>                                 |
| Г) NaClO <sub>3</sub>             | 4) O <sub>2</sub> , Cl <sub>2</sub>                |
|                                   | 5) CO <sub>2</sub>                                 |
|                                   | 6) C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> , CO <sub>2</sub> |

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) фторид калия       | 1) нейтральная среда |
| Б) фенолят натрия     | 2) кислая среда      |
| В) нитрат стронция    | 3) щелочная среда    |
| Г) гидросульфат лития |                      |

А	Б	В	Г

[24] Установите соответствие между воздействием и направлением, в которое это воздействие сместит равновесие обратимой реакции:  $2\text{Cl}_{2(\text{г})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} \rightleftharpoons 4\text{HCl}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})}$ . К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                                  |                               |
|----------------------------------|-------------------------------|
| А) понижение давления            | 1) в сторону прямой реакции   |
| Б) повышение концентрации хлора  | 2) в сторону обратной реакции |
| В) уменьшение объема сосуда      | 3) равновесие не сместится    |
| Г) внесение фосфорного ангидрида |                               |

А	Б	В	Г

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

- |                                            |                                   |
|--------------------------------------------|-----------------------------------|
| А) Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> и NaOH | 1) фенолфталеин                   |
| Б) NH <sub>3</sub> и CO <sub>2</sub>       | 2) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> |
| В) CH <sub>3</sub> OH и HCOOH              | 3) Na                             |
| Г) CuO и CuS                               | 4) KHCO <sub>3</sub>              |
|                                            | 5) KOH                            |

А	Б	В	Г

[26] Установите соответствие между лабораторным оборудованием и его назначением: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                       |                                |
|-----------------------|--------------------------------|
| А) ступка             | 1) измельчение твердых веществ |
| Б) мерный цилиндр     | 2) нагревание растворов        |
| В) плоскодонная колба | 3) измерение объемов жидкостей |
|                       | 4) хранение растворов          |

А	Б	В

[27] Смешали 200 г 15%-го раствора соли и 140 г 7%-го раствора этой же соли. Вычислите массу воды в полученном растворе (в г). Ответ округлите до десятых.

\_\_\_\_\_

[28] Теплота образования оксида меди (II) равна 162 кДж/моль. Определите, сколько грамм меди нужно превратить в оксид меди (II), чтобы получить 113,4 кДж теплоты. Ответ округлите до десятых.

[29] Вычислите массу бескислородной соли (в граммах), которая образуется при пропускании 2,688 л хлора (н.у.) через избыток горячего раствора гидроксида калия. Ответ округлите до десятых.

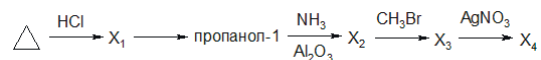
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: плавиковая кислота, хлорит калия, фосфин, гидроксид калия, нитрат серебра. Допустимо использование водных растворов веществ.

[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] Сульфид меди (II) растворили в концентрированной серной кислоте. Выделившийся при этом газ смешали с хлором и пропустили через раствор гидроксида калия. При добавлении к полученному раствору нитрата бария выпал осадок. Этот осадок отделили, высушили и прокалили с углем. 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.

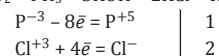
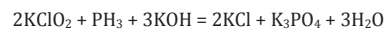
[34] В раствор, полученный при полном электролизе 200 г 5,95%-го раствора нитрата серебра, поместили 2,6 г цинка, при этом не наблюдалось выделения газа. Вычислите массовые доли веществ в конечном растворе.

[35] При сжигании органического вещества массой 2,12 г было получено 7,04 г углекислого газа и 1,8 мл воды. Известно, что при взаимодействии этого вещества с азотной кислотой образуется единственное мононитропроизводное. На основании данных в задаче:

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

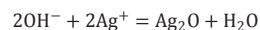
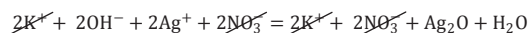
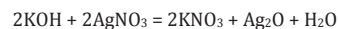
#### Ответы

№ вопроса	ответ	максимальный балл
1	24	1
2	421	1
3	35	1
4	34	1
5	432	1
6	35	1
7	43	2
8	4315	2
9	2145	2
10	54	2
11	342	1
12	15	1
13	34	1
14	34	1
15	13	1
16	5162	2
17	3612	2
18	45	2
19	45	1
20	34	1
21	421	1
22	3622	2
23	3312	2
24	1122	2
25	2142	2
26	134	1
27	300,2	1
28	44,8	1
29	14,9	1

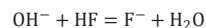
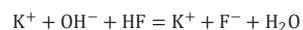
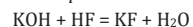
**№ 30.**

$\text{KClO}_2$  ( $\text{Cl}^{+3}$ ) – окислитель;  $\text{PH}_3$  ( $\text{P}^{-3}$ ) – восстановитель.

Максимальный балл: 2

**№ 31.**

Альтернативный вариант:

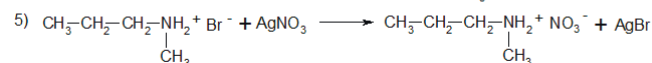
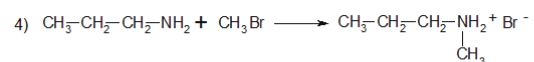
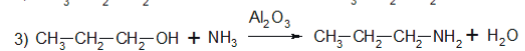
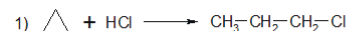


Максимальный балл: 2

**№ 32.**

- $\text{CuS} + 4\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + 4\text{SO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
- $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 + 4\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{KCl} + 2\text{H}_2\text{O}$
- $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 = \text{BaSO}_4 + 2\text{KNO}_3$
- $\text{BaSO}_4 + 4\text{C} = \text{BaS} + 4\text{CO}$

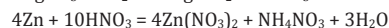
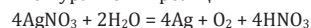
Максимальный балл: 4

**№ 33.**

Максимальный балл: 5

**№ 34.**

Запишем уравнения реакций:



Вычислим количества веществ:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Составим выражение для вычисления массы конечного раствора:

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

Вычислим массовые доли веществ:

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

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

Максимальный балл: 4

**№ 35.**

Пусть формула вещества  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$

Вычислим количества элементов

$$n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 7,04 : 44 = 0,16 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 1,8 : 18 = 0,2 \text{ моль}$$

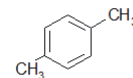
$$m(\text{O}) = 2,12 - 0,16 \cdot 12 - 0,2 \cdot 1 = 0 \rightarrow \text{кислорода нет}$$

Найдем соотношение:

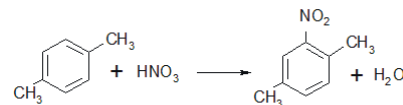
$$x : y = 0,16 : 0,2 = 1 : 1,25 = 4 : 5 = 8 : 10$$

Молекулярная формула –  $\text{C}_8\text{H}_{10}$

Структурная формула (возможны *o*- и *p*-изомеры):



Уравнение реакции:



Максимальный балл: 3