

**Тренировочный вариант № 16 (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) P 3) C 4) Al 5) S

**[1]** Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов имеют в основном состоянии одинаковое количество неспаренных электронов. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

--	--

**[2]** Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, высшие оксиды которых проявляют только кислотные свойства. Расположите выбранные элементы в порядке увеличения их валентности в водородных соединениях. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

**[3]** Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые не проявляют отрицательную степень окисления.

--	--

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

- 1) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- 2) SiO<sub>2</sub>
- 3) Cu
- 4) NaCl
- 5) C

--	--

**[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) HCOOH<br>Б) HNO <sub>3</sub><br>В) Al(OH) <sub>3</sub> | 1) амфотерный гидроксид<br>2) основание<br>3) одноосновная кислота<br>4) двухосновная кислота |
|---|---|

А	Б	В

**[6]** Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с которыми реагирует магний.

- 1) CO<sub>2</sub>
- 2) NaOH
- 3) KCl
- 4) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 5) Ar

--	--

**[7]** К одной из пробирок, содержащей раствор хлорид цинка, добавили раствор вещества X, а к другой – избыток раствора соединения натрия Y. В результате в каждой пробирке наблюдалось выпадение белого осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) NH<sub>4</sub>Br
- 2) NaOH
- 3) AgNO<sub>3</sub>
- 4) Na<sub>2</sub>S
- 5) HNO<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) SO <sub>2</sub><br>Б) NH <sub>3</sub><br>В) AgNO <sub>3</sub><br>Г) FeO | 1) Al, O <sub>2</sub> , HNO <sub>3</sub><br>2) H <sub>2</sub> S, NaOH, O <sub>2</sub><br>3) Cl <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , H <sub>2</sub><br>4) CuO, O <sub>2</sub> , HCl<br>5) HCl, Zn, KOH |
|--|--|

А	Б	В	Г

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

- |   |   |
|---|---|
| А) SiO <sub>2</sub> + HF →<br>Б) Si + NaOH <sub>р-р</sub> →<br>В) SiO <sub>2</sub> + NaOH →<br>Г) SiH <sub>4</sub> + NaOH → | 1) F <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub><br>2) Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> + H <sub>2</sub><br>3) NaHSiO <sub>3</sub><br>4) H <sub>2</sub> O + SiF <sub>4</sub><br>5) Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O |
|---|---|

А	Б	В	Г

[10] Задана следующая схема превращений веществ:  $ZnCl_2 \xrightarrow{X} ZnS \xrightarrow{Y} H_2S$ . Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) S
- 2) HCl
- 3) H<sub>2</sub>S
- 4) Na<sub>2</sub>S
- 5) H<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>

X	Y

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

- |   |                  |
|---|------------------|
| A) CH <sub>2</sub> O                            | 1) ацетон        |
| Б) C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub> | 2) глицерин      |
| В) C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O              | 3) этиленгликоль |
|   | 4) формальдегид  |

A	Б	В

[12] Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых есть атом углерода, находящийся в состоянии sp<sup>2</sup>-гибридизации.

- 1) ацетилен
- 2) ацетон
- 3) циклогексан
- 4) метанол
- 5) пентен-2

--	--

[13] Из предложенного перечня выберите две пары веществ, при взаимодействии которых образуется циклоалкан.

- 1) бензол и водород
- 2) 1,2-дихлорпропан и цинк
- 3) 1,4-дихлорбутан и гидроксид калия (спирт. р-р)
- 4) бензоат калия и гидроксид калия (при t)
- 5) 1,3-дибромбутан и цинк

--	--

[14] Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует ацетальдегид, но не реагирует этанол.

- 1) KMnO<sub>4</sub>
- 2) CH<sub>3</sub>COOH
- 3) H<sub>2</sub>
- 4) Cu(OH)<sub>2</sub>
- 5) CH<sub>3</sub>OH

--	--

[15] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые вступают в реакцию гидролиза.

- 1) рибоза
- 2) целлюлоза
- 3) аланин
- 4) глицилглицин
- 5) метиламин

--	--

[16] Установите соответствие между веществом и продуктом, который преимущественно образуется при его взаимодействии с водой: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                |                              |
|----------------|------------------------------|
| А) пропиин     | 1) фенол                     |
| Б) циклогексен | 2) взаимодействие невозможно |
| В) пропен      | 3) пропанол-1                |
| Г) бензол      | 4) пропанон                  |
|                | 5) циклогексанол             |
|                | 6) пропанол-2                |

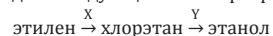
A	Б	В	Г

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

- |                        |                         |
|------------------------|-------------------------|
| А) 1,2-дихлорпропан    | 1) пропановая кислота   |
| Б) 2,2-дибромпропан    | 2) ацетон               |
| В) 1,1,1-трихлорпропан | 3) пропионат натрия     |
| Г) 2-бромпропан        | 4) пропионовый альдегид |
|                        | 5) пропандиол-1,2       |
|                        | 6) пропанол-2           |

A	Б	В	Г

[18] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) хлор
- 2) вода
- 3) хлороводород
- 4) гидроксид натрия (водн.)
- 5) гидроксид натрия (спирт.)

X	Y

[19] Из предложенного перечня типов реакций выберите две схемы, которые соответствуют реакции соединения:

- 1)  $C_2H_4 + H_2O \rightarrow$
- 2)  $Cu + O_2 \rightarrow$
- 3)  $Na + H_2O \rightarrow$
- 4)  $CuO + H_2 \rightarrow$
- 5)  $C_3H_8 + Br_2 \rightarrow$

--	--

[20] Из предложенного перечня реакций выберите две реакции, на скорость которых влияет изменение концентрации хлороводорода, но не влияет изменение давления:

- 1)  $C_2H_4 + HCl = C_2H_5Cl$
- 2)  $AgNO_3 + HCl = AgCl + HNO_3$
- 3)  $2Na + 2HCl = 2NaCl + H_2$
- 4)  $CH_4 + Cl_2 = CH_3Cl + HCl$
- 5)  $BaCl_2 + H_2SO_4 = BaSO_4 + 2HCl$

--	--

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

- |   |                       |
|---|-----------------------|
| А) $P + Cl_2 = PCl_5$                   | 1) $0 \rightarrow -1$ |
| Б) $Na + P = Na_3P$                     | 2) $0 \rightarrow +1$ |
| В) $NaOH + P + H_2O = PH_3 + NaH_2PO_2$ | 3) $0 \rightarrow -3$ |
|   | 4) $0 \rightarrow +5$ |
|   | 5) $0 \rightarrow +3$ |

А	Б	В

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

- |                |                                       |
|----------------|---------------------------------------|
| А) KF          | 1) $2H_2O + 2e = H_2 + 2OH^-$         |
| Б) $CH_3COONa$ | 2) $2F^- - 2e = F_2^0$                |
| В) $ZnSO_4$    | 3) $2Br^- - 2e = Br_2^0$              |
| Г) $CuBr_2$    | 4) $2H_2O - 4e = O_2 + 4H^+$          |
|                | 5) $2CH_3COO^- - 2e = 2CO_2 + C_2H_6$ |
|                | 6) $Br_2^0 + 2e = 2Br^-$              |

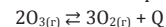
А	Б	В	Г

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

- |                 |                                 |
|-----------------|---------------------------------|
| А) $Mg(NO_2)_2$ | 1) гидролиз по катиону          |
| Б) $FeCl_3$     | 2) гидролиз по аниону           |
| В) $SrI_2$      | 3) гидролиз по катиону и аниону |
| Г) $BaCO_3$     | 4) гидролизу не подвергается    |

А	Б	В	Г

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



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

- |                                 |                                      |
|---------------------------------|--------------------------------------|
| А) повышение давления           | 1) в сторону продукта                |
| Б) понижение концентрации озона | 2) в сторону реагента                |
| В) понижение температуры        | 3) не влияет на положение равновесия |
| Г) увеличение объема сосуда     |                                      |

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) $C_6H_5OH$ и $Br_2$ р-р  | 1) выпадение белого осадка      |
| Б) $Cu$ и $HNO_3$ конц.     | 2) растворение осадка           |
| В) $CH_3CHO$ и $Cu(OH)_2$   | 3) выделение бесцветного газа   |
| Г) $CaCO_3$ взвесь и $CO_2$ | 4) выпадение окрашенного осадка |
|                             | 5) выделение бурого газа        |

А	Б	В	Г

[26] Установите соответствие между веществом и полимером, который может быть из него получен: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                        |                               |
|------------------------|-------------------------------|
| А) муравьиный альдегид | 1) фенолформальдегидная смола |
| Б) изопрен             | 2) полиэтилен                 |
| В) хлорэтен            | 3) каучук                     |
|                        | 4) поливинилхлорид            |

А	Б	В

[27] Вычислите массовую долю вещества (в %) в растворе, полученном при сливании 120 г 15% раствора соли с 380 г 7% раствора этой же соли. Ответ округлите до сотых.

[28] При сгорании 1 моль ацетилена выделяется 1300 кДж теплоты. Вычислите объем в литрах (н. у.) сгоревшего ацетилена, если при этом выделилось 585 кДж теплоты. Ответ округлите до сотых.

[29] Вычислите массу твердого остатка в граммах, образующегося при разложении нитрата железа (III) массой 60,5 г. Ответ округлите до целых.

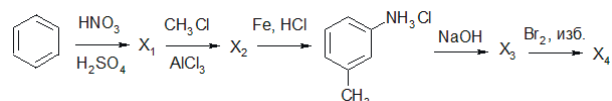
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: нитрат аммония, иодид калия, гидроксид натрия, сульфат железа (III), пероксид водорода. Допустимо использование водных растворов.

[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] Фосфат кальция прокалили с песком и углем. Образовавшееся простое вещество сожгли в недостатке кислорода, продукт реакции растворили в концентрированной азотной кислоте. Выделившийся бурый газ смешали с кислородом и пропустили через раствор гидроксида бария. 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.

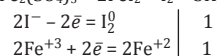
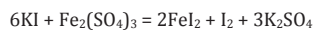
[34] Гидрокарбонат калия прокалили до постоянной массы, которая составила 2,07 г. Образовавшуюся газопаровую смесь пропустили через 24 г 2,5% раствора гидроксида натрия. Вычислите массовую долю соли в полученном растворе.

[35] Органическое вещество А содержит 40,00% углерода и 53,33% кислорода. Известно, что это вещество реагирует с натрием в молярном соотношении 1 : 2 и может быть получено при взаимодействии природного соединения В с азотистой кислотой.

- 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 получения этого вещества из природного соединения В, используя структурную формулу вещества.

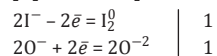
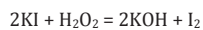
### Ответы

№ вопроса	ответ	максимальный балл
1	35	1
2	523	1
3	14	1
4	25	1
5	331	1
6	14	1
7	34	2
8	2451	2
9	4252	2
10	42	2
11	431	1
12	25	1
13	15	1
14	34	1
15	24	1
16	4562	2
17	5236	2
18	34	2
19	12	1
20	23	1
21	422	1
22	4543	2
23	3144	2
24	2211	2
25	1542	2
26	134	1
27	8,92	1
28	10,08	1
29	20	1

**№ 30.**

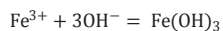
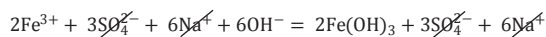
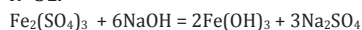
$\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  ( $\text{Fe}^{+3}$ ) – окислитель;  $\text{KI}$  ( $\text{I}^-$ ) – восстановитель.

Альтернативный вариант:

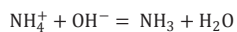
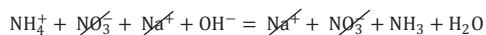
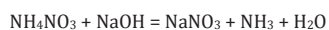


$\text{H}_2\text{O}_2$  ( $\text{O}^-$ ) – окислитель,  $\text{KI}$  ( $\text{I}^-$ ) – восстановитель.

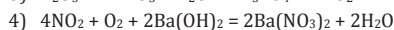
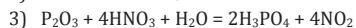
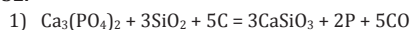
Максимальный балл: 2

**№ 31.**

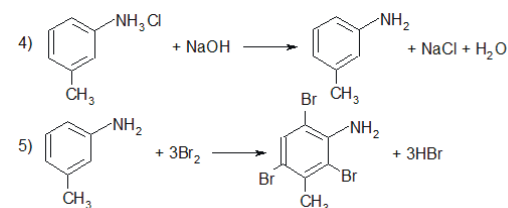
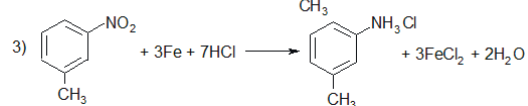
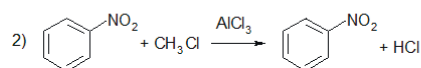
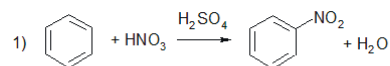
Альтернативный вариант:



Максимальный балл: 2

**№ 32.**

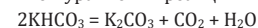
Максимальный балл: 4

**№ 33.**

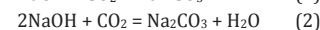
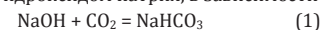
Максимальный балл: 5

**№ 34.**

Запишем уравнения реакций:



С гидроксидом натрия, в зависимости от соотношения веществ, возможны реакции:



Вычислим количество карбоната калия, углекислого газа и гидроксида натрия:

$$n(\text{K}_2\text{CO}_3) = 2,07 : 138 = 0,015 \text{ моль}$$

$$n(\text{CO}_2) = n(\text{K}_2\text{CO}_3) = 0,015 \text{ моль}$$

$$m(\text{NaOH}) = 24 \cdot 0,025 = 0,6 \text{ г}$$

$$n(\text{NaOH}) = 0,6 : 40 = 0,015 \text{ моль}$$

$$n(\text{NaOH}) : n(\text{CO}_2) = 0,015 : 0,015 = 1 : 1 \rightarrow \text{идет реакция (1)}$$

Вычислим массовую долю соли в растворе:

$$n(\text{NaHCO}_3) = n(\text{NaOH}) = 0,015 \text{ моль}$$

$$m(\text{NaHCO}_3) = 0,015 \cdot 84 = 1,26 \text{ г}$$

$$m(\text{р-ра}) = m(\text{NaOH}_{\text{р-р}}) + m(\text{CO}_2) + m(\text{H}_2\text{O}) = 24 + 44 \cdot 0,015 + 18 \cdot 0,015 = 24,93 \text{ г}$$

$$\omega(\text{NaHCO}_3) = 1,26 : 24,93 = 0,0505 \text{ или } 5,05\%$$

Максимальный балл: 4

**№ 35.**

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

$$m(\text{C}) = 40 \text{ г}$$

$$n(\text{C}) = 40 : 12 = 3,33 \text{ моль}$$

$$m(\text{O}) = 53,33 \text{ г}$$

$$n(\text{O}) = 53,33 : 16 = 3,33 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}) = 6,67 \text{ г}$$

$$n(\text{H}) = 6,67 : 1 = 6,67 \text{ моль}$$

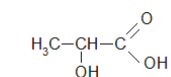
Найдем соотношение:

$$x : y : z = 3,33 : 6,67 : 3,33 = 1 : 2 : 1$$

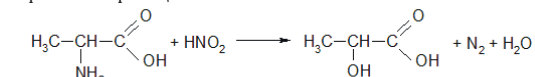
Простейшая формула –  $\text{CH}_2\text{O}$

Молекулярная формула –  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$

Структурная формула:



Уравнение реакции:



Максимальный балл: 3