

Тренировочный вариант № 15 (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) Se 2) В 3) Р 4) О 5) S

[1] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов имеют в основном состоянии 6 s-электронов. 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 одной группе. Расположите выбранные элементы в порядке увеличения кислотных свойств их водородных соединений. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

[3] Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, для которых характерна степень окисления +3.

--	--

[4] Из предложенного перечня выберите два вещества немолекулярного строения.

- 1) CH<sub>4</sub>
- 2) H<sub>2</sub>O
- 3) Na<sub>2</sub>O
- 4) Br<sub>2</sub>
- 5) NH<sub>4</sub>Cl

--	--

[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) Cr(OH) <sub>2</sub> | 1) основание            |
| Б) CrO <sub>3</sub>    | 2) амфотерный оксид     |
| В) NaOH                | 3) амфотерный гидроксид |
|                        | 4) кислотный оксид      |

А	Б	В

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

- 1) H<sub>2</sub>
- 2) Li
- 3) HNO<sub>3</sub>
- 4) NaOH
- 5) CO<sub>2</sub>

--	--

[7] К двум пробиркам, содержащим, соответственно, нерастворимые в воде основание X и вещество Y, добавили соляную кислоту. В результате в каждой пробирке наблюдалось растворение осадка и образование окрашенного раствора. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) Zn(OH)<sub>2</sub>
- 2) Fe(OH)<sub>3</sub>
- 3) CuO
- 4) CuS
- 5) BaCO<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) NH <sub>4</sub> Br              | 1) HCl, SiO <sub>2</sub> , BaCl <sub>2</sub>  |
| Б) Zn                              | 2) HNO <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> |
| В) Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> | 3) NaOH, NO, CO <sub>2</sub>  |
| Г) Fe(OH) <sub>2</sub>             | 4) Cl <sub>2</sub> , NaOH, AgNO <sub>3</sub>  |
|                                    | 5) HNO <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> O, NaCl  |

А	Б	В	Г

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

- |  |   |
|--|---|
| А) MnO <sub>2</sub> + HCl →                | 1) KCl + H <sub>2</sub> O                                 |
| Б) Mn(OH) <sub>2</sub> + HCl →             | 2) KClO + KCl + H <sub>2</sub> O                          |
| В) KOH + Cl <sub>2</sub> $\xrightarrow{t}$ | 3) MnCl <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O                   |
| Г) KOH + Cl <sub>2</sub> →                 | 4) MnCl <sub>2</sub> + Cl <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O |
|  | 5) KClO <sub>3</sub> + KCl + H <sub>2</sub> O             |

А	Б	В	Г

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

- 1)  $\text{FeCO}_3$
- 2)  $\text{NaFeO}_2$
- 3)  $\text{FeO}$
- 4)  $\text{Fe}_2\text{O}_3$
- 5)  $\text{Na}_2\text{FeO}_4$

X	Y

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

- |                              |                     |
|------------------------------|---------------------|
| А) $\text{C}_9\text{H}_{12}$ | 1) стирол           |
| Б) $\text{C}_7\text{H}_8$    | 2) <i>m</i> -ксилол |
| В) $\text{C}_8\text{H}_8$    | 3) кумол            |
|                              | 4) толуол           |

A	Б	В

**[12]** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются гомологами этановой кислоты.

- 1) пропионовая кислота
- 2) уксусная кислота
- 3) акриловая кислота
- 4) муравьиная кислота
- 5) бензойная кислота

--	--

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

- 1) 2-бромпропан и  $\text{KOH}_{\text{сп. р-р}}$
- 2) 1,3-дибромпропан и  $\text{Zn}$
- 3) 1,2-дибромпропан и  $\text{KOH}_{\text{сп. р-р}}$
- 4) 1,2-дибромпропан и  $\text{Zn}$
- 5) пропин и  $\text{H}_2$  изб.

--	--

**[14]** Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует этандиол.

- 1)  $\text{H}_2$
- 2)  $\text{Ag}$
- 3)  $\text{HCl}$
- 4)  $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 5)  $\text{Br}_2$

--	--

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

- 1) целлюлоза
- 2) рибоза
- 3) сахароза
- 4) глюкоза
- 5) фруктоза

--	--

**[16]** Установите соответствие между химическим процессом и продуктом, который преимущественно в нем образуется: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                              |                     |
|------------------------------|---------------------|
| А) мягкое окисление этилена  | 1) метан            |
| Б) пиролиз метана            | 2) ацетилен         |
| В) гидрирование толуола      | 3) этиленгликоль    |
| Г) гидролиз карбида алюминия | 4) метилциклогексан |
|                              | 5) гептан           |
|                              | 6) углекислый газ   |

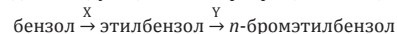
A	Б	В	Г

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

- |  |                             |
|--|-----------------------------|
| А) пропановая кислота и $\text{HCl}$         | 1) пропан                   |
| Б) пропилат натрия и $\text{HCl}$            | 2) 2-хлорпропановая кислота |
| В) пропановая кислота и $\text{Cl}_2$ (р.р.) | 3) пропанол-1               |
| Г) пропионат натрия и $\text{NaOH}$ (при t)  | 4) 3-хлорпропановая кислота |
|  | 5) пропановая кислота       |
|  | 6) этан                     |

A	Б	В	Г

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



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

- 1) бромоводород
- 2) этанол
- 3) бром на свету
- 4) этан
- 5) бром в присутствии  $\text{FeBr}_3$

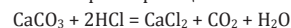
X	Y

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

- 1)  $\text{CH}_4 + \text{Cl}_2 \rightarrow$
- 2)  $\text{Zn} + \text{O}_2 \rightarrow$
- 3)  $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$
- 4)  $\text{CuBr}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow$
- 5)  $\text{C}_2\text{H}_4 + \text{Br}_2 \rightarrow$

--	--

[20] Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два воздействия, которые уменьшают скорость реакции:



- 1) понижение давления
- 2) разбавление реакционной смеси
- 3) увеличение объема реакционного сосуда
- 4) понижение концентрации соляной кислоты
- 5) повышение температуры

--	--

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

- |   |   |
|---|---|
| А) $\text{NO}_2 + \text{NaOH} = \text{NaNO}_2 + \text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ | 1) является окислителем                   |
| Б) $\text{ZnO} + \text{HNO}_3 = \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + \text{H}_2\text{O}$      | 2) является восстановителем               |
| В) $\text{C} + \text{HNO}_3 = \text{CO}_2 + \text{N}_2 + \text{H}_2\text{O}$        | 3) является окислителем и восстановителем |
|   | 4) не изменяет степень окисления          |

А	Б	В

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

- |                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| А) NaCl                              | 1) $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e} = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ |
| Б) AuCl <sub>3</sub>                 | 2) $\text{Cu}^0 - 2\text{e} = \text{Cu}^{2+}$                    |
| В) CuBr <sub>2</sub>                 | 3) $\text{Na}^+ + 1\text{e} = \text{Na}^0$                       |
| Г) Cu(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> | 4) $2\text{H}_2\text{O} - 4\text{e} = \text{O}_2 + 4\text{H}^+$  |
|                                      | 5) $\text{Au}^{+3} + 3\text{e} = \text{Au}^0$                    |
|                                      | 6) $\text{Cu}^{2+} + 2\text{e} = \text{Cu}^0$                    |

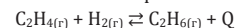
А	Б	В	Г

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

- |                              |                                 |
|------------------------------|---------------------------------|
| А) $\text{CH}_3\text{COONa}$ | 1) гидролиз по катиону          |
| Б) CsCl                      | 2) гидролиз по аниону           |
| В) $\text{NH}_4\text{NO}_2$  | 3) гидролиз по катиону и аниону |
| Г) $\text{PbSO}_4$           | 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 продуктов |
| Б) добавление катализатора      | 2) в сторону реагентов |
| В) понижение концентрации этана | 3) не сместит          |
| Г) увеличение объема сосуда     |                        |

А	Б	В	Г

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

- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| А) $\text{CH}_3\text{OH}$ и $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$ | 1) NaOH                     |
| Б) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ и $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$    | 2) $\text{CaCO}_3$          |
| В) $\text{CH}_3\text{COOH}$ и $\text{HCOOH}$                            | 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ |
| Г) $\text{C}_2\text{H}_2$ и $\text{C}_2\text{H}_4$                      | 4) Na                       |
|   | 5) $\text{FeCl}_3$          |

А	Б	В	Г

[26] Установите соответствие между смесью и методом ее разделения на индивидуальные компоненты: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                           |                                       |
|---------------------------|---------------------------------------|
| А) метанол и вода         | 1) выпаривание                        |
| Б) песок и этиловый спирт | 2) отстаивание на делительной воронке |
| В) гексан и вода          | 3) перегонка                          |
|                           | 4) фильтрование                       |

А	Б	В

[27] Вычислите массу (в граммах) воды, которую нужно прилить к 420 г 15% раствора соли, чтобы получить 9% раствор этой же соли. Ответ округлите до целых.

[28] При разложении 1 моль нитрата серебра поглощается 158 кДж теплоты. Вычислите массу в граммах разложившегося нитрата серебра, если в реакции поглотилось 63,2 кДж энергии. Ответ округлите до целых.

[29] Вычислите массу осадка в граммах, который образуется при взаимодействии сульфата железа (III) массой 48 г с хлоридом бария. Ответ округлите до сотых.

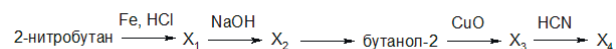
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: сульфит натрия, сульфат бария, хлор, соляная кислота, оксид фосфора (III). Допустимо использование водных растворов.

[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] На концентрированную соляную кислоту подействовали бихроматом натрия. Образовавшееся при этом простое вещество прореагировало при нагревании с кремнием, продукт реакции поместили в раствор гидроксида калия. Через полученный раствор пропустили углекислый газ. 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.

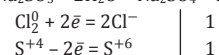
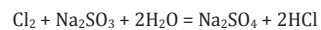
[34] Смесь карбоната и гидрокарбоната калия, массовая доля гидрокарбоната калия в которой составляет 26,6%, может прореагировать с 70 г 8%-го раствора гидроксида калия. К исходной смеси добавили 300 г 22,8%-го раствора гидроксида бария. Вычислите массовые доли веществ в полученном растворе.

[35] При сжигании вещества А массой 10,71 г образовалось 18,48 г углекислого газа, 3,136 л (н. у.) хлороводорода и вода. Известно, что вещество А образуется при присоединении хлора к углеводороду В, содержащему только вторичные атомы углерода.

- 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 получения вещества А из углеводорода В, используя структурную формулу вещества.

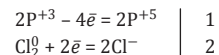
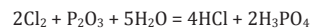
### Ответы

№ вопроса	ответ	максимальный балл
1	35	1
2	451	1
3	23	1
4	35	1
5	141	1
6	12	1
7	23	2
8	4412	2
9	4352	2
10	42	2
11	341	1
12	14	1
13	14	1
14	34	1
15	24	1
16	3241	2
17	4326	2
18	25	2
19	14	1
20	24	1
21	341	1
22	1566	2
23	2434	2
24	1312	2
25	3534	2
26	342	1
27	280	1
28	68	1
29	83,88	1

**№ 30.**

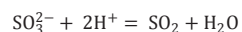
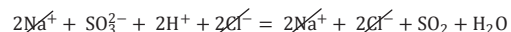
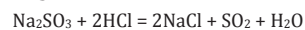
$\text{Cl}_2^0$  – окислитель;  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  ( $\text{S}^{+4}$ ) – восстановитель.

Альтернативный вариант:

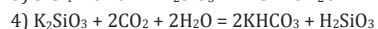
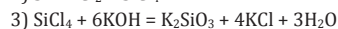


$\text{Cl}_2^0$  – окислитель,  $\text{P}_2\text{O}_3$  ( $\text{P}^{+3}$ ) – восстановитель.

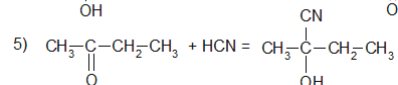
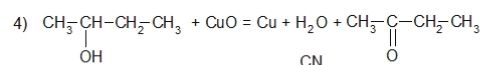
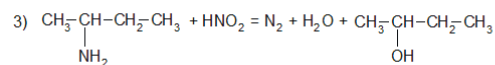
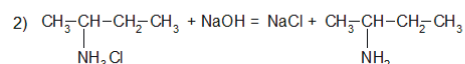
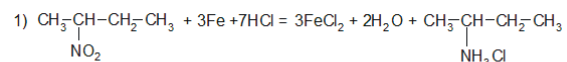
Максимальный балл: 2

**№ 31.**

Максимальный балл: 2

**№ 32.**

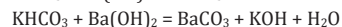
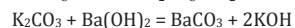
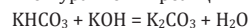
Максимальный балл: 4

**№ 33.**

Максимальный балл: 5

**№ 34.**

Запишем уравнения реакций:



Вычислим количество прореагировавшего гидроксида калия и состав исходной смеси солей:

$$n(\text{KOH}) = 70 \cdot 0,08 : 56 = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(\text{KHCO}_3) = n(\text{KOH}) = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(\text{KHCO}_3) = 0,1 \cdot 100 = 10 \text{ г}$$

$$m(\text{KHCO}_3 + \text{K}_2\text{CO}_3) = 10 : 0,266 = 37,6 \text{ г}$$

$$m(\text{K}_2\text{CO}_3) = 37,6 - 10 = 27,6 \text{ г}$$

$$n(\text{K}_2\text{CO}_3) = 27,6 : 138 = 0,2 \text{ моль}$$

Вычислим количество взятого гидроксида бария и доли веществ в полученном растворе:

$$n(\text{Ba}(\text{OH})_{2\text{иск.}}) = 300 \cdot 0,228 : 171 = 0,4 \text{ моль}$$

$$n(\text{KOH}) = 2n(\text{K}_2\text{CO}_3) + n(\text{KHCO}_3) = 0,2 \cdot 2 + 0,1 = 0,5 \text{ моль}$$

$$m(\text{KOH}) = 0,5 \cdot 56 = 28 \text{ г}$$

$$n(\text{Ba}(\text{OH})_{2\text{ост.}}) = n(\text{Ba}(\text{OH})_{2\text{иск.}}) - n(\text{K}_2\text{CO}_3) - n(\text{KHCO}_3) = 0,4 - 0,2 - 0,1 = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(\text{Ba}(\text{OH})_{2\text{ост.}}) = 0,1 \cdot 171 = 17,1 \text{ г}$$

$$m(\text{p-ра}) = 300 + m(\text{KHCO}_3 + \text{K}_2\text{CO}_3) - m(\text{BaCO}_3) = 300 + 37,6 - 197(0,2 + 0,1) = 278,5 \text{ г}$$

$$\omega(\text{KOH}) = 28 : 278,5 = 0,1 \text{ или } 10\%$$

$$\omega(\text{Ba}(\text{OH})_2) = 17,1 : 278,5 = 0,061 \text{ или } 6,1\%$$

Максимальный балл: 4

**№ 35.**

Формула вещества А –  $\text{C}_x\text{H}_y\text{Cl}_z$ . Вычислим количества элементов:

$$n(\text{CO}_2) = n(\text{C}) = 18,48 : 44 = 0,42 \text{ моль}$$

$$m(\text{C}) = 0,42 \cdot 12 = 5,04 \text{ г}$$

$$n(\text{Cl}) = n(\text{HCl}) = 3,136 : 22,4 = 0,14 \text{ моль}$$

$$m(\text{Cl}) = 0,14 \cdot 35,5 = 4,97 \text{ г}$$

$$m(\text{H}) = 10,71 - 5,04 - 4,97 = 0,7 \text{ г}$$

$$n(\text{H}) = 0,7 : 1 = 0,7 \text{ моль}$$

Найдем соотношение:

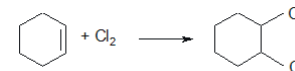
$$x : y : z = 0,42 : 0,7 : 0,14 = 3 : 5 : 1 = 6 : 10 : 2$$

Молекулярная формула –  $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{Cl}_2$ .

Структурная формула:



Уравнение реакции:



Максимальный балл: 3