

Тренировочный вариант № 15 (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) 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 молекулярного строения.

- 1) карбид кремния
- 2) ацетат кальция
- 3) ацетилен
- 4) графит
- 5) азотная кислота

--	--

[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 с соляной кислотой добавили, соответственно, вещество X и вещество Y. В результате в первой пробирке наблюдалось растворение осадка и образование окрашенного раствора, а во второй реакция протекала согласно ионному уравнению  $H^+ + HSO_3^- \rightarrow SO_2 + H_2O$ . Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) гидросульфат калия
- 2) гидросульфит натрия
- 3) сульфид меди (II)
- 4) гидроксид цинка
- 5) оксид железа (III)

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) H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> , HCl, KMnO <sub>4</sub> |
| В) Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> | 3) NaOH, NO, CO   |
| 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 реакции:

- |  |   |
|--|---|
| А) MnO <sub>2</sub> + HCl →                            | 1) Zn(NO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub>                      |
| Б) Mn(OH) <sub>2</sub> + HCl →                         | 2) Zn(NO <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> + O <sub>2</sub>     |
| В) Zn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> $\xrightarrow{t}$ | 3) MnCl <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O                   |
| Г) Zn + NO <sub>2</sub> →                              | 4) MnCl <sub>2</sub> + Cl <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O |
|  | 5) ZnO + N <sub>2</sub>                                   |
|  | 6) ZnO + NO <sub>2</sub> + O <sub>2</sub>                 |

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 реакции, продуктом которых является алкин.

- 1) гидролиз карбида кальция
- 2) дегидрогалогенирование 1,2-дибромпропана
- 3) дегалогенирование 1,2-дибромпропана
- 4) дегидратация этанола
- 5) гидрирование бутена-2

--	--

**[14]** Из предложенного перечня выберите две пары веществ, при взаимодействии которых **не образуется** сложный эфир.

- 1) бензойная кислота и  $\text{HNO}_3$
- 2) глицерин и  $\text{HNO}_3$
- 3) этанол и  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (конц.,  $120^\circ\text{C}$ )
- 4) уксусный ангидрид и этиленгликоль
- 5) ацетат натрия и хлорметан

--	--

**[15]** Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми 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   |

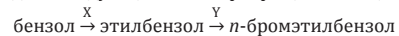
A	Б	В	Г

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

- |  |                             |
|--|-----------------------------|
| А) пропионовая кислота и $\text{HCl}$          | 1) пропан                   |
| Б) пропилат натрия и $\text{HCl}$              | 2) 2-хлорпропановая кислота |
| В) пропановая кислота и $\text{Cl}_2$ (р.к.)   | 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) этилен
- 3) бром на свету
- 4) этан
- 5) бром в присутствии  $\text{FeBr}_3$

X	Y

[19] Из предложенного перечня 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 размера 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 процессом, протекающим на катоде при электролизе его водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                               |   |
|-------------------------------|---|
| А) $\text{NaCl}$              | 1) $2\text{H}_2\text{O} + 2e = \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ |
| Б) $\text{AuCl}_3$            | 2) $\text{Cu}^0 - 2e = \text{Cu}^{2+}$                    |
| В) $\text{CuBr}_2$            | 3) $\text{Na}^+ + 1e = \text{Na}^0$                       |
| Г) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ | 4) $2\text{H}_2\text{O} - 4e = \text{O}_2 + 4\text{H}^+$  |
|                               | 5) $\text{Au}^{3+} + 3e = \text{Au}^0$                    |
|                               | 6) $\text{Cu}^{2+} + 2e = \text{Cu}^0$                    |

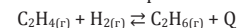
А	Б	В	Г

[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) $\text{CsCl}$             | 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) $\text{NaOH}$            |
| 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) $\text{Na}$              |
|   | 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) хлорид калия 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 запишите с точностью 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 запишите с точностью до целых.

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

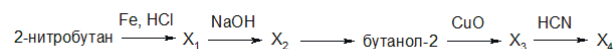
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: сульфит натрия, сульфат бария, хлор, соляная кислота, оксид фосфора (III). Допустимо использование водных растворов.

[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 избыток углекислого газа. 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 взаимодействии соли **Z** с соляной кислотой получили карбоновую кислоту **Y**, состоящую из 61,22% углерода, водород и 32,65% кислорода, и вещество состава  $\text{CH}_6\text{NCl}$ . Известно, что кислота **Y** не содержит циклов, а при ее взаимодействии с недостатком брома возможно образование структурных изомеров.

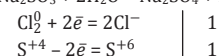
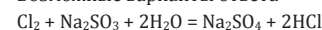
- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу соли **Z**;
- 2) составьте структурную формулу соли **Z**, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции соли **Z** с соляной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

## Ответы

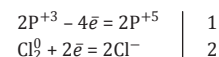
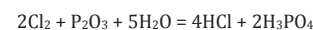
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
35	451	23	35	141	12	52	4412	4365	42
[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]
341	14	12	13	24	3241	4326	25	14	24
[21]	[22]	[23]	[24]	[25]	[26]	[27]	[28]	[29]	
341	1566	2434	1312	3534	142	280	68	83,88	

### № 30.

Возможные варианты ответа



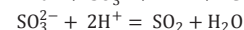
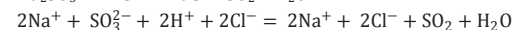
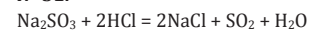
$\text{Cl}_2^0$  – окислитель;  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  ( $\text{S}^{+4}$ ) – восстановитель.



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

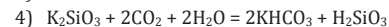
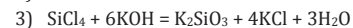
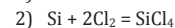
Максимальный балл: 2

### № 31.



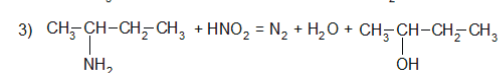
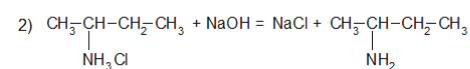
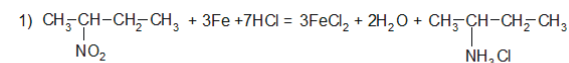
Максимальный балл: 2

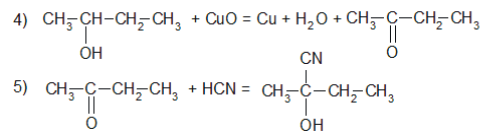
### № 32.



Максимальный балл: 4

### № 33.

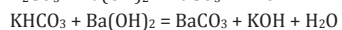
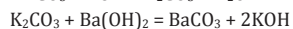
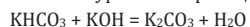




Максимальный балл: 5

**№ 34.**

1. Запишем уравнения реакций:



2. Вычислим количество прореагировавшего гидроксида калия и состав исходной смеси солей:

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

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

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

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

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

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

3. Вычислим количества веществ в растворе

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

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

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

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

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

4. Вычислим массовые доли веществ

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

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

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

Максимальный балл: 4

**№ 35.**

1. Формула кислоты Y – C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>O<sub>z</sub>.

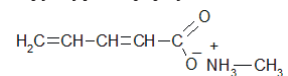
$$\omega(\text{H}) = 100 - 61,22 - 32,65 = 6,13\%$$

$$x : y : z = \frac{61,22}{12} : \frac{6,13}{1} : \frac{32,65}{16} = 5,1 : 6,13 : 2,04 = 2,5 : 3 : 1 = 5 : 6 : 2$$

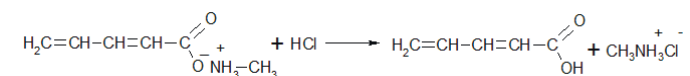
Формула кислоты Y – C<sub>5</sub>H<sub>6</sub>O<sub>2</sub>

Формула соли Z – C<sub>6</sub>H<sub>11</sub>O<sub>2</sub>N

2. Структурная формула



3. Уравнение реакции



Максимальный балл: 3