

**Тренировочный вариант № 10 (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) O 2) Mg 3) Cr 4) Al 5) Cl

**[1]** Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют один неспаренный электрон. 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 одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке увеличения электроотрицательности. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

**[3]** Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, высшая степень окисления которых равна +2. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

--	--

**[4]** Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствует как ионная, так и ковалентная неполярная химическая связь.

- 1) H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>
- 2) NH<sub>4</sub>Cl
- 3) CuCl<sub>2</sub>
- 4) BaO<sub>2</sub>
- 5) Na<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<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) K <sub>3</sub> [Fe(CN) <sub>6</sub> ] | 1) средняя соль     |
| Б) Na <sub>2</sub> O <sub>2</sub>        | 2) комплексная соль |
| В) NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>       | 3) основной оксид   |
|  | 4) пероксид         |

А	Б	В

**[6]** Из предложенного перечня веществ выберите два простых вещества, которые при нагревании реагируют с концентрированными растворами щелочей.

- 1) H<sub>2</sub>
- 2) C
- 3) Zn
- 4) S
- 5) N<sub>2</sub>

--	--

**[7]** К одной из пробирок с раствором гидрокарбоната калия добавили раствор вещества X, а к другой – раствор основания Y. В результате в первой пробирке наблюдалось выделение газа, а во второй – выпадение белого осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) NaOH
- 2) NH<sub>3</sub>
- 3) BaCl<sub>2</sub>
- 4) Ca(OH)<sub>2</sub>
- 5) CH<sub>3</sub>COOH

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) SiO <sub>2</sub> | 1) FeO, O <sub>2</sub> , Cl <sub>2</sub>                |
| Б) CO <sub>2</sub>  | 2) H <sub>2</sub> , C, HNO <sub>3</sub>                 |
| В) CuO              | 3) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , Br <sub>2</sub> , S |
| Г) CO               | 4) Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> , Mg, HF             |
|                     | 5) Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> p-p, C, NaOH        |

А	Б	В	Г

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

- |   |  |
|---|--|
| А) K <sub>2</sub> ZnO <sub>2</sub> + HNO <sub>3</sub> →           | 1) K <sub>2</sub> [Zn(OH) <sub>4</sub> ]                                   |
| Б) Zn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> + KOH <sub>изб</sub> →       | 2) Zn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> + KNO <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O |
| В) Zn(OH) <sub>2</sub> + KOH <sub>p-p</sub> →                     | 3) K <sub>2</sub> ZnO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O                      |
| Г) K <sub>2</sub> [Zn(OH) <sub>4</sub> ] + HNO <sub>3</sub> нед → | 4) Zn(OH) <sub>2</sub> + KNO <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O               |
|   | 5) Zn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> + KNO <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O |
|   | 6) K <sub>2</sub> [Zn(OH) <sub>4</sub> ] + KNO <sub>3</sub>                |

А	Б	В	Г

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

- 1) FeS
- 2) H<sub>2</sub>O
- 3) FeCl<sub>2</sub>
- 4) KMnO<sub>4</sub>, H<sup>+</sup><sub>p-p</sub>
- 5) H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

X	Y

[11] Установите соответствие между формулой вещества и гомологической формулой класса, к которому это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| А) C <sub>3</sub> H <sub>4</sub>           | 1) C <sub>n</sub> H <sub>2n</sub> O   |
| Б) CH <sub>3</sub> -CH(OH)-CH <sub>3</sub> | 2) C <sub>n</sub> H <sub>2n-2</sub>   |
| В) CH <sub>3</sub> -C(O)-CH <sub>3</sub>   | 3) C <sub>n</sub> H <sub>2n-6</sub>   |
|  | 4) C <sub>n</sub> H <sub>2n+2</sub> O |

А	Б	В

[12] Из предложенного перечня выберите два вещества, являющиеся структурными изомерами пентанона-2.

- 1) этилпропилат
- 2) пентанон-3
- 3) этилпропионат
- 4) пентаналь
- 5) пентанол-3

--	--

[13] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые обесцвечивают бромную воду.

- 1) пропин
- 2) этан
- 3) толуол
- 4) 2-метилпропен
- 5) циклопентан

--	--

[14] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с раствором гидроксида натрия.

- 1) этилацетат
- 2) бутанол-2
- 3) диэтиловый эфир
- 4) фенол
- 5) бензол

--	--

[15] Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует аланин.

- 1) цистеин
- 2) сульфат натрия
- 3) аммиак
- 4) оксид кремния (IV)
- 5) бензол

--	--

[16] Установите соответствие между органическими веществами и органическими продуктами их взаимодействия с подкисленным раствором перманганата калия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| А) пентадиен-1,4      | 1) пропановая кислота |
| Б) бутен-1            | 2) малоновая кислота  |
| В) 2,3-диметилбутен-2 | 3) уксусная кислота   |
| Г) пропин             | 4) ацетон             |
|                       | 5) пропаналь          |
|                       | 6) бутанол-2          |

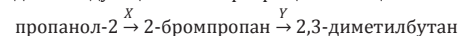
А	Б	В	Г

[17] Установите соответствие между химическим процессом и органическим веществом, которое является продуктом в этом процессе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |  |                         |
|--|-------------------------|
| А) внутримолекулярная дегидратация пропанола-1 | 1) диизопропиловый эфир |
| Б) щелочной гидролиз 2,2-дихлорпропана         | 2) пропилен             |
| В) межмолекулярная дегидратация пропанола-2    | 3) диметиловый эфир     |
| Г) каталитическое окисления метанола           | 4) пропаналь            |
|  | 5) метаналь             |
|  | 6) пропанон             |

А	Б	В	Г

[18] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) Br<sub>2</sub>
- 2) HBr
- 3) Na
- 4) NaOH
- 5) NaBr

X	Y

[19] Из предложенного перечня типов реакций выберите два типа реакции, к которым можно отнести взаимодействие азота и водорода.

- 1) необратимая
- 2) каталитическая
- 3) обратимая
- 4) реакция замещения
- 5) реакция обмена

--	--

[20] Из предложенного перечня реакций выберите две, на скорость которых влияет изменение давления:

- 1)  $\text{FeS} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2\text{S}$
- 2)  $2\text{SO}_2 + \text{O}_2 = 2\text{SO}_3$
- 3)  $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- 4)  $\text{NaN} + \text{H}_2\text{O} = \text{NaOH} + \text{H}_2$
- 5)  $2\text{ZnS} + 3\text{O}_2 = 2\text{ZnO} + 2\text{SO}_2$

--	--

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

- |   |   |
|---|---|
| А) $2\text{P} + 3\text{Cl}_2 = 2\text{PCl}_3$                                     | 1) является окислителем                           |
| Б) $2\text{H}_3\text{PO}_4 = \text{H}_4\text{P}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{O}$ | 2) является восстановителем                       |
| В) $\text{P} + 3\text{Na} = \text{Na}_3\text{P}$                                  | 3) является окислителем и восстановителем         |
|   | 4) не является ни окислителем, ни восстановителем |

А	Б	В

[22] Установите соответствие между формулой вещества и продуктом его электролиза, выделяющимся на аноде: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| А) $\text{NaOH}_{\text{р-р}}$   | 1) вода            |
| Б) $\text{NaF}_{\text{распл.}}$ | 2) кислород        |
| В) $\text{CoCl}_2_{\text{р-р}}$ | 3) металл          |
| Г) $\text{KF}_{\text{р-р}}$     | 4) галоген         |
|                                 | 5) водород         |
|                                 | 6) металл, водород |

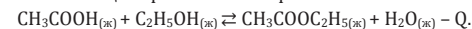
А	Б	В	Г

[23] Установите соответствие между формулой соли и окраской ее водного раствора при добавлении метилоранжа: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                        |                   |
|------------------------|-------------------|
| А) хлорат цинка        | 1) оранжевый      |
| Б) фосфат рубидия      | 2) желтый         |
| В) нитрат натрия       | 3) красно-розовый |
| Г) гидросульфид натрия |                   |

А	Б	В	Г

[24] Установите соответствие между видом воздействия и направлением, в которое это воздействие смещает равновесие обратимой химической реакции



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

- |                                 |                                |
|---------------------------------|--------------------------------|
| А) уменьшение давления          | 1) в сторону продуктов реакции |
| Б) повышение температуры        | 2) в сторону исходных веществ  |
| В) разбавление водой            | 3) равновесие не смещается     |
| Г) добавление гидроксида натрия |                                |

А	Б	В	Г

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

- |  |                             |
|--|-----------------------------|
| А) $\text{H}_2\text{O}$ и $\text{NaOH}_{\text{р-р}}$   | 1) $\text{NaOH}$            |
| Б) этанол и глицерин                                   | 2) $\text{CuO}$             |
| В) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и $\text{Mg}(\text{OH})_2$ | 3) $\text{H}_2\text{SO}_4$  |
| Г) $\text{KNO}_3$ и $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$         | 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ |
|  | 5) лакмус                   |

А	Б	В	Г

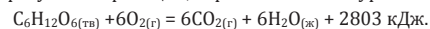
[26] Установите соответствие между названием вещества и областью его применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                      |                                   |
|----------------------|-----------------------------------|
| А) фосфорная кислота | 1) производство волокон           |
| Б) целлюлоза         | 2) производство удобрений         |
| В) сода              | 3) стекольная промышленность      |
|                      | 4) авиакосмическая промышленность |

А	Б	В

[27] Вычислите массу воды, которую нужно выпарить из 600 г 13%-го раствора соли, чтобы получить 24%-ный раствор. Ответ запишите с точностью до целых.

[28] В результате реакции, термохимическое уравнение которой:



выделилось 10,8 г воды. Вычислите количество поглотившейся теплоты (в кДж). Ответ запишите с точностью до десятых.

[29] Вычислите массу хлорида бария в граммах, необходимую для взаимодействия с 12 г сульфата железа (III). Ответ запишите с точностью до сотых.

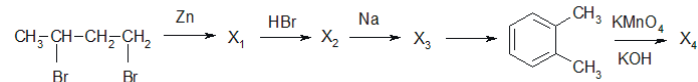
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: серная кислота (конц.), карбонат бария, иодид калия, золото, гидроксид железа (II). Допустимо использование водных растворов.

[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] Твёрдый хлорид алюминия нагрели с калием. На полученную сухую соль подействовали концентрированной серной кислотой. Образовавшийся газ пропустили через раствор бихромата натрия. Полученный желто-зеленый газ, взятый в избытке, прореагировал с раствором иодоводорода, при этом образовалось две кислоты. 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 цинка и цинкового купороса ( $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ ) полностью растворилась в 160 г раствора гидроксида натрия, при этом выделилось 2,24 л газа (н.у.) и образовался раствор массой 172,04 г. Вычислите массовые доли солей в полученном растворе.

[35] При сгорании 3,06 г органического вещества Z получили углекислый газ, 1,44 г воды и 1,46 г хлороводорода. Известно, что вещество Z можно получить хлорированием углеводорода X на свету или при температуре 500°C.

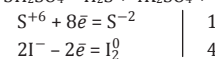
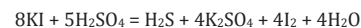
- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции получения вещества Z из углеводорода X, используя структурную формулу вещества.

## Ответы

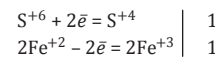
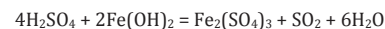
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
45	245	12	45	241	34	54	4521	5614	35
[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]
241	24	14	14	13	2143	2615	23	23	25
[21]	[22]	[23]	[24]	[25]	[26]	[27]	[28]	[29]	
241	2442	3212	3122	5413	213	275	280,3	18,72	

### № 30.

Возможные варианты ответа



$H_2SO_4$  ( $S^{+6}$ ) – окислитель,  $KI$  ( $I^-$ ) – восстановитель. Возможно образование кислой соли в продуктах реакции.

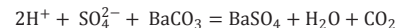
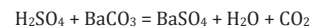


$H_2SO_4$  ( $S^{+6}$ ) – окислитель,  $Fe(OH)_2$  ( $Fe^{+2}$ ) – восстановитель.

Максимальный балл: 2

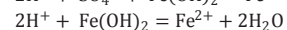
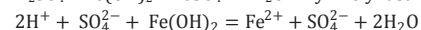
### № 31.

Возможные варианты ответа



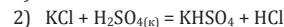
сокращенное ионное уравнение совпадает с полным

$H_2SO_4 + Fe(OH)_2 = FeSO_4 + 2H_2O$  – нужно указать, что концентрированную кислоту разбавили



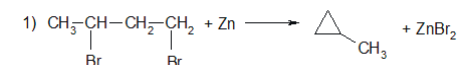
Максимальный балл: 2

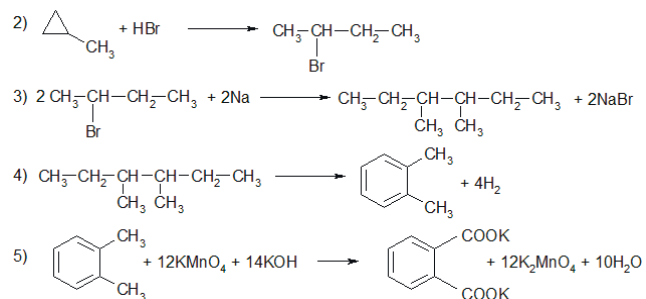
### № 32.



Максимальный балл: 4

### № 33.

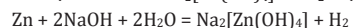
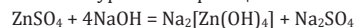




Максимальный балл: 5

**№ 34.**

1. Запишем уравнения реакций:



2. Вычислим количество газа и массу цинка:

$$n(\text{H}_2) = 2,24 : 22,4 = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(\text{Zn}) = n(\text{H}_2) = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(\text{Zn}) = 0,1 \cdot 65 = 6,5 \text{ г}$$

$$m(\text{H}_2) = 0,1 \cdot 2 = 0,2 \text{ г}$$

3. Вычислим количества солей в растворе

$$m_{\text{р-ра}} = m_{\text{исх. р-ра}} + m(\text{Zn}) + m(\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) - m(\text{H}_2)$$

$$m(\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = m_{\text{р-ра}} - m_{\text{исх. р-ра}} - m(\text{Zn}) + m(\text{H}_2) = 172,04 - 160 - 6,5 + 0,2 = 5,74 \text{ г}$$

$$n(\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}) = n(\text{ZnSO}_4) = 5,74 : 287 = 0,02 \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = n(\text{ZnSO}_4) = 0,02 \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]) = n(\text{Zn}) + n(\text{ZnSO}_4) = 0,1 + 0,02 = 0,12 \text{ моль}$$

4. Вычислим массовые доли солей

$$m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,02 \cdot 142 = 2,84 \text{ г}$$

$$m(\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]) = 0,12 \cdot 179 = 21,48 \text{ г}$$

$$\omega(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 2,84 : 172,04 = 0,0165 \text{ или } 1,65\%$$

$$\omega(\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]) = 21,48 : 172,04 = 0,1249 \text{ или } 12,49\%$$

Максимальный балл: 4

**№ 35.**

1. Общая формула вещества  $\text{C}_x\text{H}_y\text{Cl}_z$ .

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 1,44 : 18 = 0,08 \text{ моль}$$

$$n(\text{HCl}) = n(\text{Cl}) = 1,46 : 36,5 = 0,04 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) + n(\text{HCl}) = 0,16 + 0,04 = 0,2 \text{ моль}$$

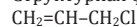
$$m(\text{C}) = m(\text{C}_x\text{H}_y\text{Cl}_z) - m(\text{H}) - m(\text{Cl}) = 3,06 - 0,2 \cdot 1 - 0,04 \cdot 35,5 = 1,44 \text{ г}$$

$$n(\text{C}) = 1,44 : 12 = 0,12 \text{ моль}$$

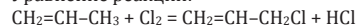
$$x : y : z = 0,12 : 0,2 : 0,04 = 3 : 5 : 1$$

Молекулярная формула –  $\text{C}_3\text{H}_5\text{Cl}$ .

2. Структурная формула:



3. Уравнение реакции:



Максимальный балл: 3