

**Тренировочный вариант № 2 (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) N 3) Na 4) C 5) Cu

**[1]** Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов имеют на внешнем энергетическом уровне один 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 возрастания восстановительных свойств соответствующих им простых веществ. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

**[3]** Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, образующие высший оксид состава RO. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

--	--

**[4]** Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствует ковалентная полярная химическая связь, образованная по донорно-акцепторному механизму.

- 1) Li<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 2) FeO
- 3) CO
- 4) NH<sub>3</sub>
- 5) NH<sub>4</sub>HCO<sub>3</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) Fe(OH) <sub>3</sub><br>Б) NO<br>В) SO <sub>3</sub> | 1) Основание<br>2) Амфотерный гидроксид<br>3) Кислотный оксид<br>4) Несолеобразующий оксид |
|---|--|

А	Б	В

**[6]** Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых реагирует бром.

- 1) NaI
- 2) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 3) O<sub>2</sub>
- 4) P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>
- 5) Cu

--	--

**[7]** К одной из пробирок с соляной кислотой добавили раствор соли X, а к другой – вещество Y. В результате в каждой из пробирок наблюдалось выделение бесцветного газа без запаха. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) Fe
- 2) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- 3) K<sub>2</sub>S
- 4) Ag
- 5) NaOH

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) S<br>Б) Ba(OH) <sub>2</sub><br>В) Al<br>Г) CuBr <sub>2</sub> | 1) KOH, AgNO <sub>3</sub> , NaCl<br>2) O <sub>2</sub> , Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , HCl<br>3) HCl, Al, CO <sub>2</sub><br>4) Mg, H <sub>2</sub> S, Ba(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub><br>5) Zn, Cl <sub>2</sub> , NaOH |
|---|--|

А	Б	В	Г

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

- |  |   |
|--|---|
| А) CaCO <sub>3</sub> + CO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O →<br>Б) Ca(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> + HNO <sub>3</sub> →<br>В) Ca(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> $\xrightarrow{t}$<br>Г) Ca + HNO <sub>3</sub> (разб.) → | 1) Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O + CO <sub>2</sub><br>2) CaCO <sub>3</sub> + CO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O<br>3) Ca(OH) <sub>2</sub> + NO <sub>2</sub> + CO <sub>2</sub><br>4) Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O + NO <sub>2</sub><br>5) Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O + NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub><br>6) Ca(HCO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> |
|--|---|

А	Б	В	Г

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

- 1) HCl
- 2) H<sub>2</sub>O
- 3) Zn(OH)<sub>2</sub>
- 4) Cl<sub>2</sub> (при нагревании)
- 5) Cl<sub>2</sub> (при охлаждении)

X	Y

**[11]** Установите соответствие между названием вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |            |                              |
|------------|------------------------------|
| А) этаналь | 1) альдегид                  |
| Б) ацетон  | 2) кетон                     |
| В) кумол   | 3) ароматический углеводород |
|            | 4) спирт                     |

A	Б	В

**[12]** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются структурными изомерами 2-метилгексана.

- 1) гептан
- 2) гексан
- 3) 3,3-диметилпентан
- 4) циклогептан
- 5) 2,2-диметилбутан

--	--

**[13]** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые при соответствующих условиях вступают в реакцию присоединения с водой.

- 1) гексан
- 2) этен
- 3) бензол
- 4) бутин-1
- 5) циклопентан

--	--

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

- 1) HBr
- 2) NaOH
- 3) CH<sub>3</sub>OH
- 4) CuO
- 5) Cu(OH)<sub>2</sub>

--	--

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

- 1) гидроксид калия
- 2) метанол
- 3) сульфат натрия
- 4) бензол
- 5) медь

--	--

**[16]** Установите соответствие между названием вещества и продуктом его полного гидрирования: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| А) ацетилен       | 1) этан           |
| Б) бензол         | 2) 3-метилбутен-1 |
| В) изопрен        | 3) 2-метилбутан   |
| Г) 3-метилбутин-1 | 4) 2-метилбутен-2 |
|                   | 5) циклогексан    |
|                   | 6) циклогексен    |

A	Б	В	Г

**[17]** Установите соответствие между реагирующими веществами и углеродсодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |  |                        |
|--|------------------------|
| А) фенол и бромная вода                    | 1) этилпропиловый эфир |
| Б) этанол и натрий                         | 2) 2,4,6-трибромфенол  |
| В) пропановая кислота и этанол             | 3) этилпропионат       |
| Г) уксусная кислота и гидрокарбонат натрия | 4) бромбензол          |
|  | 5) этилат натрия       |
|  | 6) ацетат натрия       |

A	Б	В	Г

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



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

- 1) гидроксид калия (водн. р-р)
- 2) гидроксид калия (спирт. р-р)
- 3) циклопропан
- 4) пропен
- 5) пропандиол-1,2

X	Y

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

- 1) Гетерогенная
- 2) Реакция обмена
- 3) Гомогенная
- 4) Окислительно-восстановительная
- 5) Каталитическая

--	--

[20] Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции углерода с кислородом.

- 1) уменьшение концентрации кислорода
- 2) понижение давления
- 3) измельчение углерода
- 4) увеличение температуры
- 5) уменьшение температуры

--	--

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

- |   |   |
|---|---|
| А) $4\text{HCl} + \text{MnO}_2 = \text{MnCl}_2 + \text{Cl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ | 1) Является окислителем                           |
| Б) $\text{HCl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$                    | 2) Является восстановителем                       |
| В) $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HClO}$                    | 3) Является окислителем и восстановителем         |
|   | 4) Не является ни окислителем, ни восстановителем |

А	Б	В

[22] Установите соответствие между формулой соли и продуктами электролиза водного раствора этой соли, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                               |  |
|-------------------------------|--|
| А) $\text{AuCl}_3$            | 1) $\text{H}_2, \text{Cl}_2$           |
| Б) $\text{BaCl}_2$            | 2) $\text{H}_2, \text{O}_2$            |
| В) $\text{K}_2\text{SO}_4$    | 3) $\text{Au}, \text{Cl}_2$            |
| Г) $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$ | 4) $\text{Ba}, \text{Cl}_2$            |
|                               | 5) $\text{Zn}, \text{O}_2$             |
|                               | 6) $\text{Zn}, \text{H}_2, \text{O}_2$ |

А	Б	В	Г

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

- |                      |                                      |
|----------------------|--------------------------------------|
| А) хлорат натрия     | 1) гидролизуется по катиону          |
| Б) гипохлорит магния | 2) гидролизуется по аниону           |
| В) хлорид меди (II)  | 3) гидролизу не подвергается         |
| Г) сульфит калия     | 4) гидролизуется по катиону и аниону |

А	Б	В	Г

[24] Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления в системе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |   |   |
|---|---|
| А) $\text{H}_2\text{O}_{(ж)} + \text{Cl}_2_{(г)} \rightleftharpoons \text{HCl}_{(р-р)} + \text{HClO}_{(р-р)}$     | 1) смещается в сторону прямой реакции   |
| Б) $\text{CH}_4_{(г)} + \text{H}_2\text{O}_{(г)} \rightleftharpoons \text{CO}_{(г)} + 3\text{H}_2_{(г)}$          | 2) смещается в сторону обратной реакции |
| В) $\text{H}_2\text{O}_{(ж)} + \text{C}_2\text{H}_4_{(г)} \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_5\text{OH}_{(ж)}$ | 3) не происходит смещения равновесия    |
| Г) $2\text{H}_2_{(г)} + \text{O}_2_{(г)} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}_{(ж)}$                            |   |

А	Б	В	Г

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

- |  |                             |
|--|-----------------------------|
| А) $\text{CaO}$ и $\text{Fe}_2\text{O}_3$                            | 1) $\text{Br}_2$            |
| Б) $\text{MgCl}_2$ и $\text{ZnCl}_2$                                 | 2) $\text{NaOH}$            |
| В) $\text{K}_2\text{CO}_3$ и $\text{K}_2\text{SO}_4$                 | 3) $\text{H}_2\text{SO}_4$  |
| Г) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ и $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ | 4) $\text{H}_2\text{O}$     |
|  | 5) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ |

А	Б	В	Г

[26] Установите соответствие между сырьем и названием высокомолекулярного соединения, которое может быть из него получено: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

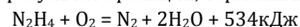
- |                |                   |
|----------------|-------------------|
| А) каучук      | 1) капрон         |
| Б) целлюлоза   | 2) белок          |
| В) капролактam | 3) ацетатный шелк |
|                | 4) резина         |

А	Б	В

[27] Вычислите массу нитрата натрия (в граммах), которую нужно добавить к 500 г 20%-го раствора нитрата натрия, чтобы получить раствор, в котором массовая доля соли равна 25%. Ответ округлите до десятых.

\_\_\_\_\_

[28] В результате реакции, термохимическое уравнение которой:



выделилось 801 кДж теплоты. Вычислите массу образовавшегося при этом азота (в граммах). Ответ округлите до целых.

[29] Вычислите объем газа в литрах (н. у.), который выделится при растворении 11,2 г железа в разбавленной серной кислоте. Ответ округлите до сотых.

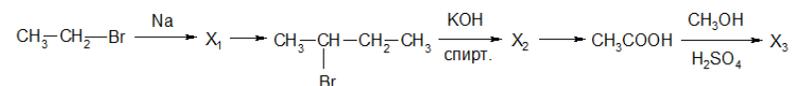
Для выполнения заданий 30,31 используйте следующий перечень веществ: перманганат калия, соляная кислота, аммиак, хлорид железа (II), сульфит бария. Допустимо использование водных растворов.

[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] При сливании растворов сульфата хрома (III) и карбоната натрия выпал серо-зеленый осадок. Осадок отфильтровали и обработали раствором пероксида водорода, содержащим гидроксид калия. Полученный желтый раствор подкислили серной кислотой и наблюдали изменение окраски. При добавлении к образовавшемуся веществу концентрированной соляной кислоты выделился газ. Напишите уравнения четырёх описанных реакций.

[33] Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

[34] К 10%-му раствору соли, полученному при растворении в воде 25 г медного купороса ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ), добавили 19,5 г цинка. После завершения реакции к полученной смеси прибавили 240 г 30%-го раствора гидроксида натрия. Определите массовую долю гидроксида натрия в полученном растворе (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

[35] При сжигании 20 г органического вещества в избытке кислорода получено 33,6 л углекислого газа и 18 г воды. Плотность паров этого вещества по гелию равна 10. Известно, что это вещество реагирует с натрием.

1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу исходного органического вещества;

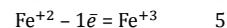
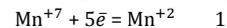
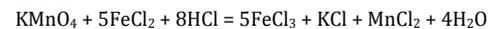
2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;

3) напишите уравнение реакции этого вещества с натрием, используя структурную формулу вещества.

### Ответы

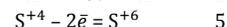
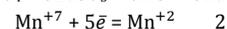
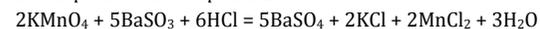
№ вопроса	ответ	максимальный балл
1	35	1
2	241	1
3	15	1
4	35	1
5	243	1
6	15	1
7	21	2
8	5325	2
9	6125	2
10	24	2
11	123	1
12	13	1
13	24	1
14	35	1
15	12	1
16	1533	2
17	2536	2
18	42	2
19	34	1
20	34	1
21	243	1
22	3126	2
23	3412	2
24	1211	2
25	4231	2
26	431	1
27	33,3	1
28	42	1
29	4,48	1

### № 30.



$\text{KMnO}_4$  ( $\text{Mn}^{+7}$ ) – окислитель,  $\text{FeCl}_2$  ( $\text{Fe}^{+2}$ ) – восстановитель.

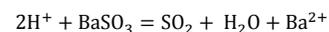
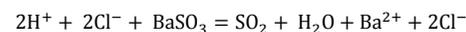
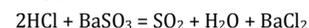
*Альтернативный вариант:*



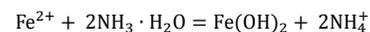
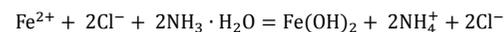
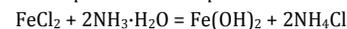
$\text{KMnO}_4$  ( $\text{Mn}^{+7}$ ) – окислитель,  $\text{BaSO}_3$  ( $\text{S}^{+4}$ ) – восстановитель.

*Максимальный балл: 2*

### № 31.

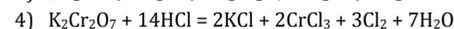
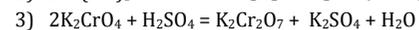
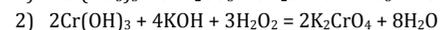
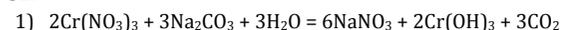


*Альтернативный вариант:*



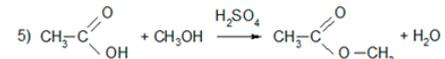
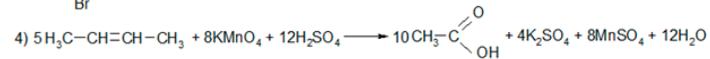
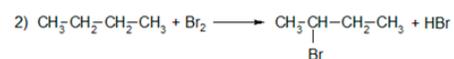
*Максимальный балл: 2*

### № 32.



*Максимальный балл: 4*

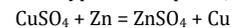
### № 33.



*Максимальный балл: 5*

### № 34.

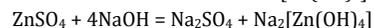
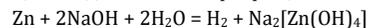
Составим уравнение реакции с цинком и обсчитаем его:



$$n(\text{Zn}) = 19,5 : 65 = 0,3 \text{ моль}$$

$$n(\text{CuSO}_4) = n(\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}) = 25 : 250 = 0,1 \text{ моль}$$

Так как цинк взят в избытке, а гидроксид натрия остается в растворе после завершения реакции, то дальнейшие превращения таковы:



Вычислим, сколько гидроксида натрия осталось:

$$m(\text{NaOH}_{\text{исх}}) = 240 \cdot 0,3 = 72 \text{ г}$$

$$m(\text{NaOH}_{\text{ост}}) = 72 - 40 \cdot (0,4 + 0,4) = 40 \text{ г}$$

$$m(\text{р-ра}) = m(\text{CuSO}_4_{\text{р-ра}}) + m(\text{Zn}) - m(\text{Cu}) + m(\text{NaOH}_{\text{р-ра}}) - m(\text{H}_2) = 160 + 19,5 - 0,1 \cdot 64 + 240 - 0,2 \cdot 2 = 412,7 \text{ г}$$

$$m(\text{CuSO}_4_{\text{р-ра}}) = m(\text{CuSO}_4) : \omega(\text{CuSO}_4) = 0,1 \cdot 160 : 0,1 = 160 \text{ г}$$

$$\omega(\text{NaOH}) = 40 : 412,7 = 0,097 \text{ или } 9,7\%$$

*Максимальный балл: 4*

### № 35.

Общая формула вещества  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ . Вычислим количества элементов:

$$n(\text{CO}_2) = 33,6 : 22,4 = 1,5 \text{ моль} \quad n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 1,5 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 18 : 18 = 1 \text{ моль} \quad n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) = 2 \text{ моль}$$

Вычислим количество кислорода:

$$m(\text{O}) = m(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) - m(\text{C}) - m(\text{H}) = 20 - 1,5 \cdot 12 - 2 \cdot 1 = 0 \rightarrow \text{кислорода нет}$$

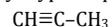
$$x : y = 1,5 : 2 = 3 : 4. \text{ Простейшая формула} - \text{C}_3\text{H}_4.$$

$$M(\text{C}_3\text{H}_4) = 3 \cdot 12 + 4 \cdot 1 = 40 \text{ г/моль}$$

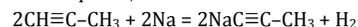
$$M(\text{C}_x\text{H}_y) = D_{\text{по He}} \cdot M(\text{He}) = 10 \cdot 4 = 40 \text{ г/моль}$$

Значит, молекулярная формула –  $\text{C}_3\text{H}_4$ .

Структурная формула:



Уравнение реакции:



*Максимальный балл: 3*