

Тренировочный вариант № 1 (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) Cl 2) F 3) N 4) Li 5) S

[1] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов содержат 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 одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке возрастания их металлических свойств. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

[3] Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, образующие летучее водородное соединение состава RH. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

--	--

[4] Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствует ковалентная полярная химическая связь.

- 1) KCl
- 2) K₂SO₃
- 3) NaH
- 4) F₂
- 5) H₂O

--	--

[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) Mg(OH)Cl | 1) Основание |
| Б) NO ₂ | 2) Амфотерный гидроксид |
| В) Al(OH) ₃ | 3) Кислотный оксид |
| | 4) Основная соль |

А	Б	В

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

- 1) HNO₃
- 2) Cl₂
- 3) H₂O
- 4) FeCl₂
- 5) HBr

--	--

[7] В одну из пробирок с раствором сульфата железа (III) добавили несколько капель раствора соли X, а в другую – раствор вещества Y. В результате в каждой из пробирок наблюдалось выпадение бурого осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) BaCl₂
- 2) NH₃
- 3) Cu(OH)₂
- 4) Na₂CO₃
- 5) AgNO₃

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 | 1) KOH, Al ₂ O ₃ , HCl |
| Б) NaOH | 2) O ₂ , H ₂ SO ₄ (к), Cl ₂ |
| В) Zn | 3) HCl, Al, SO ₂ |
| Г) CuSO ₄ | 4) Mg, H ₂ S, BaCl ₂ |
| | 5) Fe, HCl, SO ₃ |

А	Б	В	Г

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

- | | |
|--|---|
| А) FeO + HNO ₃ (конц.) → | 1) Fe(NO ₃) ₂ + H ₂ O |
| Б) FeCl ₃ + NH ₃ ·H ₂ O → | 2) Cu(NO ₃) ₂ + NO + H ₂ O |
| В) Cu + HNO ₃ (конц.) → | 3) Cu(NO ₃) ₂ + NO ₂ + H ₂ O |
| Г) Cu + HNO ₃ (разб.) → | 4) Fe(NO ₃) ₃ + NO ₂ + H ₂ O |
| | 5) Fe(OH) ₃ + NH ₄ Cl |
| | 6) Cu(NO ₃) ₂ + H ₂ |

А	Б	В	Г

[10] Задана следующая схема превращений веществ: $\text{H}_2\text{S} \xrightarrow{\text{X}} \text{SO}_2 \xrightarrow{\text{Y}} \text{KHSO}_3$. Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) O_2
- 2) H_2O
- 3) $\text{KOH}_{\text{наб}}$
- 4) $\text{KOH}_{\text{нед}}$
- 5) KH

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) толуол | 1) альдегид |
| Б) ацетон | 2) кетон |
| В) 1,2,3,4,5,6-гексахлоргексан | 3) ароматический углеводород |
| | 4) галогеналкан |

A	Б	В

[12] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются гомологами гексана.

- 1) метан
- 2) циклогексан
- 3) гексен
- 4) гептан
- 5) 3-метилпентан

--	--

[13] Из предложенного перечня выберите два вещества, при взаимодействии которых с бромной водой будет наблюдаться изменение окраски раствора.

- 1) пропан
- 2) бензол
- 3) этилен
- 4) стирол
- 5) толуол

--	--

[14] Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует метановая кислота.

- 1) этанол
- 2) аммиачный раствор оксида серебра
- 3) этаналь
- 4) серебро
- 5) хлороводород

--	--

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

- 1) Br_2
- 2) H_2O
- 3) C_6H_6
- 4) HNO_3
- 5) Na

--	--

[16] Установите соответствие между названием вещества и продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с хлором на свету: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-----------------|-------------------------------------|
| А) 2-метилбутан | 1) 2-метил-2-хлорбутан |
| Б) бутан | 2) 2-метил-3-хлорбутан |
| В) бензол | 3) 1,2,3,4,5,6-гексахлорциклогексан |
| Г) циклогексан | 4) хлорциклогексан |
| | 5) хлорбензол |
| | 6) 2-хлорбутан |

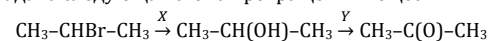
A	Б	В	Г

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

- | | |
|--|-------------------------|
| А) пропанол-1 и метанол | 1) ацетат аммония |
| Б) этанол и оксид меди (II) | 2) метилпропиловый эфир |
| В) пропановая кислота и метанол | 3) пропилформиат |
| Г) ацетальдегид и аммиачный раствор оксида серебра | 4) метилпропионат |
| | 5) уксусная кислота |
| | 6) уксусный альдегид |

A	Б	В	Г

[18] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) KOH (p-p)
- 2) KOH (спирт)
- 3) Ag_2O (NH_3 p-p)
- 4) CuO
- 5) Cu(OH)_2

X	Y

[19] Из предложенного перечня типов реакций выберите два типа реакции, к которым можно отнести взаимодействие оксида натрия с водой.

- 1) Реакция замещения
- 2) Реакция соединения
- 3) Каталитическая
- 4) Необратимая
- 5) Окислительно-восстановительная

--	--

[20] Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции цинка с соляной кислотой

- 1) уменьшение концентрации соляной кислоты
- 2) уменьшение температуры
- 3) увеличение температуры
- 4) измельчение цинка
- 5) повышение давления

--	--

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

- | | |
|---|---|
| А) $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \text{H}_2\text{SO}_4$ | 1) Является окислителем |
| Б) $\text{S} + \text{H}_2 = \text{H}_2\text{S}$ | 2) Является восстановителем |
| В) $2\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{S} = 3\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ | 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) CuBr_2 | 1) H_2, O_2 |
| Б) NaF | 2) Na, F_2 |
| В) KNO_3 | 3) H_2, F_2 |
| Г) K_2S | 4) K, S |
| | 5) Cu, Br_2 |
| | 6) H_2, S |

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) KNO_3 | 1) гидролизуется по катиону |
| Б) MgCl_2 | 2) гидролизуется по аниону |
| В) CuS | 3) гидролизу не подвергается |
| Г) Na_3PO_4 | 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) $\text{CaCO}_3 (\text{тв}) \rightleftharpoons \text{CaO} (\text{тв}) + \text{CO}_2 (\text{г})$ | 1) смещается в сторону прямой реакции |
| Б) $2\text{SO}_2 (\text{г}) + \text{O}_2 (\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3 (\text{г})$ | 2) смещается в сторону обратной реакции |
| В) $4\text{HCl} (\text{г}) + \text{O}_2 (\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{Cl}_2 (\text{г}) + 2\text{H}_2\text{O} (\text{г})$ | 3) не происходит смещения равновесия |
| Г) $\text{C}_2\text{H}_6 (\text{г}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4 (\text{г}) + \text{H}_2 (\text{г})$ | |

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) NaCl и BaCl_2 | 1) Br_2 |
| Б) MgBr_2 и AlCl_3 | 2) NaOH |
| В) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ и CaCl_2 | 3) Na_2SO_4 |
| Г) CH_3OH и CH_3COOH | 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ |
| | 5) NaCl |

А	Б	В	Г

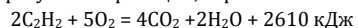
[26] Установите соответствие между веществом и областью его применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-----------|--------------------------------|
| А) пропан | 1) в качестве топлива |
| Б) пирит | 2) производство серной кислоты |
| В) кумол | 3) производство удобрений |
| | 4) производство ацетона |

А	Б	В	

[27] Вычислите массу воды (в граммах), которую нужно выпарить из 200 г 12%-го раствора нитрата натрия, чтобы получить раствор, в котором массовая доля соли равна 20%. Ответ округлите до целых.

[28] В результате реакции, термохимическое уравнение которой:



выделилось 1305 кДж теплоты. Вычислите массу образовавшейся при этом воды (в граммах). Ответ округлите до целых.

[29] Вычислите объем газа в литрах (н. у.), который выделится при растворении 4,8 г меди в концентрированной азотной кислоте. Ответ округлите до сотых.

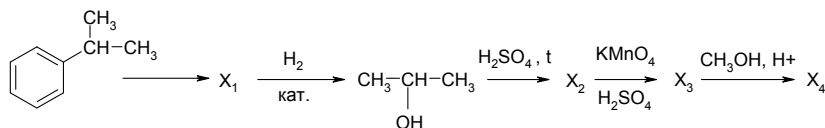
Для выполнения заданий 30,31 используйте следующий перечень веществ: хлорат калия, серная кислота, аммиак, сульфат железа (II), хлорид калия. Допустимо использование водных растворов.

[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] Сульфид цинка прокалили на воздухе, полученное твердое вещество сплавляли с гидроксидом калия. Образовавшееся соединение обработали избытком соляной кислоты. К полученному раствору добавили избыток раствора гидроксида натрия. 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.

[33] 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 (указывайте единицы измерения искоемых физических величин).

[34] При сжигании 120 г некоторого вещества в избытке кислорода получено 134,4 л углекислого газа и 144 г воды. Плотность паров этого вещества по гелию равна 15. Известно, что вещество реагирует с хлороводородом с образованием вторичного галогенпроизводного.

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества (указывайте единицы измерения искоемых физических величин);
- 2) запишите молекулярную формулу исходного органического вещества;

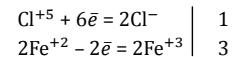
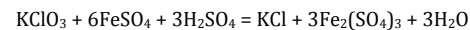
3) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;

4) напишите уравнение реакции этого вещества с хлороводородом, используя структурную формулу вещества.

Ответы

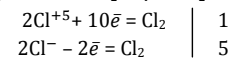
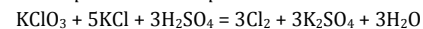
№ вопроса	ответ	максимальный балл
1	15	1
2	234	1
3	12	1
4	25	1
5	432	1
6	12	1
7	42	2
8	2324	2
9	4532	2
10	14	2
11	324	1
12	14	1
13	34	1
14	12	1
15	14	1
16	1634	2
17	2641	2
18	14	2
19	24	1
20	34	1
21	413	1
22	5116	2
23	3132	2
24	2112	2
25	3224	2
26	124	1
27	80	1
28	18	1
29	3,36	1

№ 30.



KClO_3 (Cl^{+5}) – окислитель, FeSO_4 (Fe^{+2}) – восстановитель.

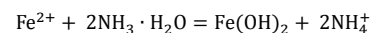
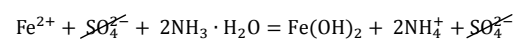
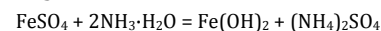
Альтернативный вариант:



KClO_3 (Cl^{+5}) – окислитель, KCl (Cl^-) – восстановитель.

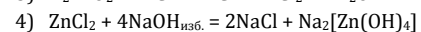
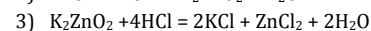
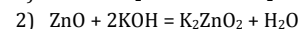
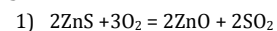
Максимальный балл: 2

№ 31.



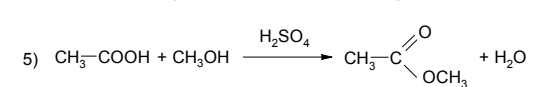
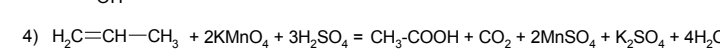
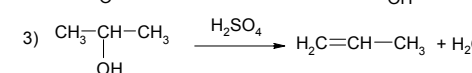
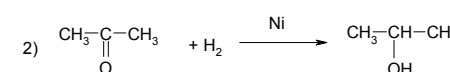
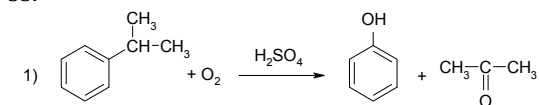
Максимальный балл: 2

№ 32.



Максимальный балл: 4

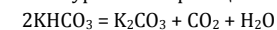
№ 33.



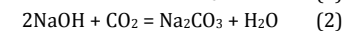
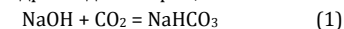
Максимальный балл: 5

№ 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.

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

$$n(\text{CO}_2) = 134,4 : 22,4 = 6 \text{ моль} \quad n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 6 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 144 : 18 = 8 \text{ моль} \quad n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) = 16 \text{ моль}$$

Вычислим количество кислорода:

$$m(\text{O}) = m(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) - m(\text{C}) - m(\text{H}) = 120 - 6 \cdot 12 - 16 \cdot 1 = 32 \text{ г}$$

$$n(\text{O}) = 32 : 16 = 2 \text{ моль}$$

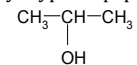
$$x : y : z = 6 : 16 : 2 = 3 : 8 : 1. \text{ Простейшая формула - } \text{C}_3\text{H}_8\text{O}.$$

$$M(\text{C}_3\text{H}_8\text{O}) = 3 \cdot 12 + 8 \cdot 1 + 16 = 60 \text{ г/моль}$$

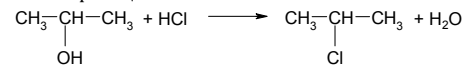
$$M(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) = D_{\text{по He}} \cdot M(\text{He}) = 15 \cdot 4 = 60 \text{ г/моль}$$

Значит, молекулярная формула – $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}$.

Структурная формула:



Уравнение реакции:



Максимальный балл: 3