

Тренировочный вариант № 2

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) K 4) C 5) Cr

[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 их электроотрицательности. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

[3] Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют высшую валентность, равную IV. 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_2SO_4
- 2) CaO
- 3) CO
- 4) NH_3
- 5) NH_4HSO_4

--	--

[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) $\text{Fe}(\text{OH})_3$ | 1) Основание |
| Б) NO | 2) Амфотерный гидроксид |
| В) SO_3 | 3) Кислотный оксид |
| | 4) Несолеобразующий оксид |

А	Б	В

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

- 1) HF
- 2) KOH
- 3) O_2
- 4) P_2O_5
- 5) Cu

--	--

[7] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с раствором хлороводорода, но **не реагируют** с раствором гидроксида бария.

- 1) KBr (р-р)
- 2) $\text{Cr}(\text{OH})_3$
- 3) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 4) SO_2
- 5) Fe

--	--

[8] В пробирку с раствором соли X добавили несколько капель раствора вещества Y. В результате реакции наблюдали выделение бесцветного газа с резким запахом. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступить в описанную реакцию.

- 1) K_2CO_3
- 2) NH_4NO_3
- 3) NaOH
- 4) HCl
- 5) NaF

X	Y

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

- 1) HCl
- 2) H_2O
- 3) $\text{Zn}(\text{OH})_2$
- 4) Cl_2 (при нагревании)
- 5) Cl_2 (при охлаждении)

X	Y

[10] 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) $\text{Cl}_2 + 2\text{Na} = 2\text{NaCl}$ | 2) Является восстановителем |
| В) $\text{HCl} + \text{NaOH} = \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ | 3) Является окислителем и восстановителем |
| Г) $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{HCl} + \text{HClO}$ | 4) Не является ни окислителем, ни восстановителем |

А	Б	В	Г

[11] 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, AgNO ₃ , NaCl |
| Б) Ba(OH) ₂ | 2) O ₂ , Fe ₂ O ₃ , HCl |
| В) Al | 3) HCl, Al, CO ₂ |
| Г) CuBr ₂ | 4) Mg, H ₂ S, Ba(NO ₃) ₂ |
| | 5) Zn, Cl ₂ , NaOH |

А	Б	В	Г

[12] 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 |

А	Б	В

[13] 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

--	--

[14] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые при соответствующих условиях реагируют с водой.

- 1) метан
- 2) этен
- 3) пропин
- 4) бензол
- 5) циклогексан

--	--

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

- 1) HCl
- 2) NaOH
- 3) этанол
- 4) CuO
- 5) Cu(OH)₂

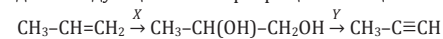
--	--

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

- 1) NaOH
- 2) метанол
- 3) NaCl
- 4) бензол
- 5) Cu

--	--

[17] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) KOH
- 2) KMnO₄ (H⁺, t)
- 3) KMnO₄ (H₂O)
- 4) H₂SO₄ (к)
- 5) H₂O

X	Y

[18] 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) пропан |
| В) циклопропан | 3) бутан |
| Г) бутадиен-1,3 | 4) бутен-1 |
| | 5) циклогексан |
| | 6) циклогексен |

А	Б	В	Г

[19] 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 |

А	Б	В	Г

[20] Из предложенного перечня типов реакций выберите два типа реакции, к которым можно отнести взаимодействие оксида серы (IV) с кислородом.

- 1) Каталитическая
- 2) Гетерогенная
- 3) Реакция замещения
- 4) Окислительно-восстановительная
- 5) Реакция разложения

--	--

[21] 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

--	--

[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) AuCl_3 | 1) H_2, Cl_2 |
| Б) BaCl_2 | 2) H_2, O_2 |
| В) K_2SO_4 | 3) Au, Cl_2 |
| Г) LiNO_3 | 4) Ba, Cl_2 |
| | 5) Li, O_2 |
| | 6) K, SO_3 |

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) NaClO_4 | 1) гидролизуется по катиону |
| Б) $\text{Al}(\text{NO}_3)_3$ | 2) гидролизуется по аниону |
| В) CuCl_2 | 3) гидролизу не подвергается |
| Г) K_2SO_3 | 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) $\text{CH}_3\text{OH}_{(ж)} + \text{HCOOH}_{(ж)} \rightleftharpoons \text{HCOOCH}_3_{(ж)} + \text{H}_2\text{O}_{(ж)}$ | 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) AgNO_3 и $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ | 1) Br_2 |
| Б) MgCl_2 и ZnCl_2 | 2) NaOH |
| В) K_2CO_3 и K_2SO_4 | 3) H_2SO_4 |
| Г) фенол и этанол | 4) H_2O |
| | 5) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ |

А	Б	В	Г

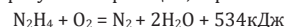
[26] Установите соответствие между полимером и мономером, из которого он может быть получен: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|------------------------|--|
| А) полистирол | 1) C ₆ H ₅ -CH=CH ₂ |
| Б) полипропилен | 2) CH ₃ -CH=CH ₂ |
| В) бутадиеновый каучук | 3) CH ₂ -CHCl |
| Г) поливинилхлорид | 4) CH ₂ =CCl-CH=CH ₂ |
| | 5) CH ₂ =CH-CH=CH ₂ |

А	Б	В	Г

[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.

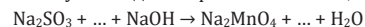
[28] В результате реакции, термохимическое уравнение которой:



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 соляной кислоте. Ответ округлите до сотых.

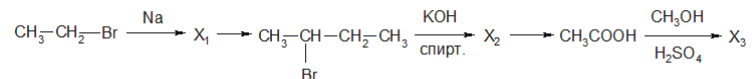
[30] Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

[31] При сливании растворов нитрата 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 четырех описанных реакций.

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



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

[33] При прокаливании смеси сульфата, гидроксида и нитрата натрия массой 13,35 г выделилось 560 мл газа (н. у.). Такое же количество такой же смеси может прореагировать с 522 г 2,5%-го раствора нитрата бария. Определите массовые доли веществ в исходной смеси (указывайте единицы измерения искомых физических величин).

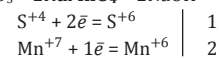
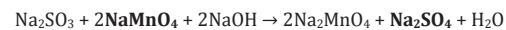
[34] При сжигании 20 г органического вещества в избытке кислорода получено 33,6 л углекислого газа и 18 г воды. Плотность паров этого вещества по гелию равна 10. Известно, что это вещество реагирует с натрием.

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества (указывайте единицы измерения искомых 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 натрием, используя структурную формулу вещества.

Ответы

№ вопроса	ответ	максимальный балл
1	35	1
2	142	1
3	24	1
4	35	1
5	243	1
6	25	1
7	35	1
8	23	1
9	24	2
10	2143	2
11	5325	2
12	123	1
13	13	1
14	23	1
15	34	1
16	12	1
17	34	2
18	1523	2
19	2536	2
20	14	1
21	34	1
22	3122	2
23	3112	2
24	1231	2
25	2231	2
26	1253	2
27	33,3	1
28	42	1
29	4,48	1

№ 30.



Mn^{+7} (NaMnO_4) – окислитель, S^{+4} (Na_2SO_3) – восстановитель.

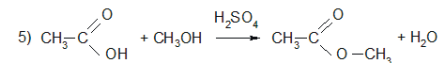
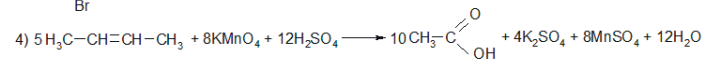
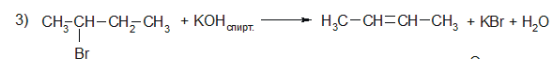
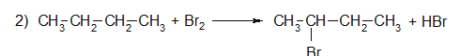
Максимальный балл: 3

№ 31.

- $2\text{Cr}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{Na}_2\text{CO}_3 + 3\text{H}_2\text{O} = 6\text{NaNO}_3 + 2\text{Cr}(\text{OH})_3 + 3\text{CO}_2$
- $2\text{Cr}(\text{OH})_3 + 4\text{KOH} + 3\text{H}_2\text{O}_2 = 2\text{K}_2\text{CrO}_4 + 8\text{H}_2\text{O}$
- $2\text{K}_2\text{CrO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 14\text{HCl} = 2\text{KCl} + 2\text{CrCl}_3 + 3\text{Cl}_2 + 7\text{H}_2\text{O}$

Максимальный балл: 4

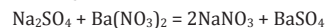
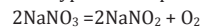
№ 32.



Максимальный балл: 5

№ 33.

Запишем уравнения реакций:



Вычислим количества веществ:

$$n(\text{O}_2) = 0,56 : 22,4 = 0,025 \text{ моль}$$

$$n(\text{Ba}(\text{NO}_3)_2) = 522 \cdot 0,025 : 261 = 0,05 \text{ моль}$$

$$n(\text{NaNO}_3) = 2n(\text{O}_2) = 0,05 \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = n(\text{Ba}(\text{NO}_3)_2) = 0,05 \text{ моль}$$

Вычислим массы веществ в смеси и их массовые доли:

$$m(\text{NaNO}_3) = 0,05 \cdot 85 = 4,25 \text{ г}$$

$$m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,05 \cdot 142 = 7,1 \text{ г}$$

$$m(\text{NaOH}) = 13,35 - 4,25 - 7,1 = 2 \text{ г}$$

$$\omega(\text{NaNO}_3) = 4,25 : 13,35 = 0,318 \text{ или } 31,8\%$$

$$\omega(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 7,1 : 13,35 = 0,532 \text{ или } 53,2\%$$

$$\omega(\text{NaOH}) = 2 : 13,35 = 0,15 \text{ или } 15\%$$

Максимальный балл: 4

№ 34.

Общая формула вещества $C_xH_yO_z$. Вычислим количества элементов:

$$n(CO_2) = 33,6 : 22,4 = 1,5 \text{ моль} \quad n(C) = n(CO_2) = 1,5 \text{ моль}$$

$$n(H_2O) = 18 : 18 = 1 \text{ моль} \quad n(H) = 2n(H_2O) = 2 \text{ моль}$$

Вычислим количество кислорода:

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

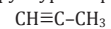
$x : y = 1,5 : 2 = 3 : 4$. Простейшая формула – C_3H_4 .

$$M(C_3H_4) = 3 \cdot 12 + 4 \cdot 1 = 40 \text{ г/моль}$$

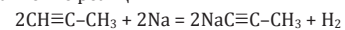
$$M(C_xH_y) = D_{\text{по He}} \cdot M(\text{He}) = 10 \cdot 4 = 40 \text{ г/моль}$$

Значит, молекулярная формула – C_3H_4 .

Структурная формула:



Уравнение реакции:



Максимальный балл: 4