

Тренировочный вариант № 1

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) Br 2) F 3) N 4) Li 5) S

[1] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов имеют на внешнем энергетическом уровне семь 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 неметаллических свойств. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

[3] Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые проявляют низшую степень окисления, равную –1. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

--	--

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

- 1) LiCl
- 2) K₂SO₄
- 3) NaH
- 4) N₂
- 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) N ₂ O ₅ | 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) ZnCl₂
- 5) HCl

--	--

[7] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с раствором гидроксида калия, но **не реагируют** с раствором серной кислоты.

- 1) CuCl₂ (р-р)
- 2) Zn(OH)₂
- 3) NaOH
- 4) SO₃
- 5) NaCl

--	--

[8] В пробирку с раствором соли X добавили несколько капель раствора вещества Y. В результате реакции наблюдали выпадение белого осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанную реакцию.

- 1) AgCl
- 2) AgNO₃
- 3) HCl
- 4) H₃PO₄
- 5) BaSO₄

X	Y

[9] Задана следующая схема превращений веществ: $S \xrightarrow{X} SO_2 \xrightarrow{Y} KHSO_3$. Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) O₂
- 2) H₂O
- 3) KOH_{изб}
- 4) KOH_{нед}
- 5) KHSO₄

X	Y

[10] 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 |
| Г) $\text{S} + 2\text{HNO}_3 = \text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NO}$ | 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) P | 1) NaOH, Al_2O_3 , HCl |
| Б) KOH | 2) O_2 , H_2SO_4 (к), Cl_2 |
| В) Zn | 3) HCl, Al, SO_2 |
| Г) CuSO_4 | 4) Mg, H_2S , BaCl ₂ |
| | 5) Fe, HCl, SO_3 |

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

А	Б	В

[13] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются структурными изомерами гексана.

- 3-метилпентан
- циклогексан
- 2,2-диметилбутан
- 2,2-диметилпентан
- 2-метилбутан

--	--

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

- гептан
- бензол
- этилен
- циклопропан
- толуол

--	--

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

- метан
- Ag_2O (NH₃ p-p)
- этаналь
- Ag
- KMnO_4

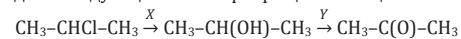
--	--

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

- Br_2
- H_2O
- бутан
- H_2SO_4 (p-p)
- Na

--	--

[17] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- KOH (p-p)
- KOH (спирт)
- Ag_2O (NH₃ p-p)
- CuO
- Cu(OH)_2

X	Y

[18] 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) пропан | 2) 2-метил-3-хлорбутан |
| В) бензол | 3) 1,2,3,4,5,6-гексахлорциклогексан |
| Г) циклогексан | 4) хлорциклогексан |
| | 5) хлорбензол |
| | 6) 2-хлорпропан |

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) 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 |

А	Б	В	Г

[20] Из предложенного перечня типов реакций выберите два типа реакции, к которым можно отнести взаимодействие азота с водородом.

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

--	--

[21] 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

--	--

[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 ₂ S | 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) AlPO ₄ | 3) гидролизу не подвергается |
| Г) Na ₃ PO 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) CaCO _{3 (тв)} ⇌ CaO _(тв) + CO _{2 (г)} | 1) смещается в сторону прямой реакции |
| Б) 2SO _{2 (г)} + O _{2 (г)} ⇌ 2SO _{3 (г)} | 2) смещается в сторону обратной реакции |
| В) 4HCl _(г) + O _{2 (г)} ⇌ 2Cl _{2 (г)} + 2H ₂ O _(г) | 3) не происходит смещения равновесия |
| Г) C ₂ H _{6 (г)} ⇌ C ₂ H _{4 (г)} + H _{2 (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) Ca(HCO ₃) ₂ и CaCl ₂ | 3) Na ₂ SO ₄ |
| Г) метанол и уксусная кислота | 4) Cu(OH) ₂ |
| | 5) NaCl |

А	Б	В	Г

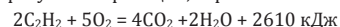
[26] Установите соответствие между веществом и областью его применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-----------|--|
| А) пропан | 1) в качестве топлива |
| Б) пирит | 2) производство корма для рогатого скота |
| В) кумол | 3) производство удобрений |
| Г) аммиак | 4) производство ацетона |
| | 5) производство серной кислоты |

А	Б	В	Г

[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.

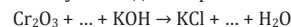
[28] В результате реакции, термохимическое уравнение которой:



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.

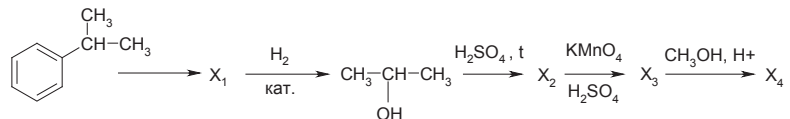
[30] Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

[31] 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 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 взаимодействии смеси железа и меди с избытком соляной кислоты выделилось 2,24 л газа (н. у.). При взаимодействии такого же количества такой же смеси с избытком горячей концентрированной серной кислоты выделилось 4,48 л (н. у.) бесцветного газа с характерным запахом. Определите массовые доли металлов в этой смеси (указывайте единицы измерения искомым физическим величин).

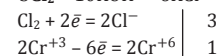
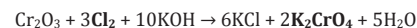
[34] При сжигании 120 г некоторого вещества в избытке кислорода получено 134,4 л углекислого газа и 144 г воды. Плотность паров этого вещества по гелию равна 15. Известно, что вещество реагирует с хлороводородом с образованием вторичного галогенпроизводного.

- 1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества (указывайте единицы измерения искомым физическим 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	12	1
2	432	1
3	12	1
4	25	1
5	432	1
6	12	1
7	14	1
8	23	1
9	14	2
10	4132	2
11	2324	2
12	324	1
13	13	1
14	34	1
15	25	1
16	14	1
17	14	2
18	1634	2
19	2641	2
20	35	1
21	34	1
22	5116	2
23	3132	2
24	2112	2
25	3224	2
26	1543	2
27	80	1
28	18	1
29	1,12	1

№ 30.



Cl_2 – окислитель, Cr_2O_3 (Cr^{+3}) – восстановитель.

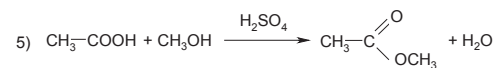
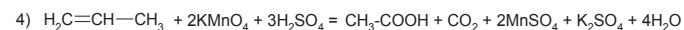
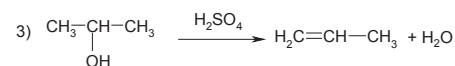
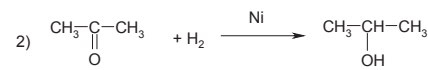
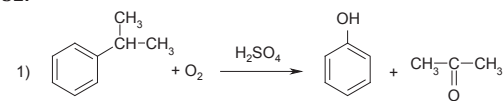
Максимальный балл: 3

№ 31.

- $2\text{ZnS} + 3\text{O}_2 = 2\text{ZnO} + 2\text{SO}_2$
- $\text{ZnO} + 2\text{KOH} = \text{K}_2\text{ZnO}_2 + \text{H}_2\text{O}$
- $\text{K}_2\text{ZnO}_2 + 4\text{HCl} = 2\text{KCl} + \text{ZnCl}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- $\text{ZnCl}_2 + 4\text{NaOH}_{\text{изб.}} = 2\text{NaCl} + \text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$

Максимальный балл: 4

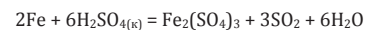
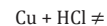
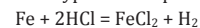
№ 32.



Максимальный балл: 5

№ 33.

Запишем уравнения реакций:



Вычислим количества газов:

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

$$n_{\text{общ}}(\text{SO}_2) = 4,48 : 22,4 = 0,2 \text{ моль}$$

Вычислим количество и массу железа:

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

$$m(\text{Fe}) = 0,1 \cdot 56 = 5,6 \text{ г}$$

Количество сернистого газа, выделившегося при взаимодействии железа с концентрированной серной кислотой равно:

$$n_2(\text{SO}_2) = 1,5n(\text{Fe}) = 1,5 \cdot 0,1 = 0,15 \text{ моль}$$

Тогда при растворении меди в концентрированной серной кислоте образовался сернистый газ количеством:

$$n_2(\text{SO}_2) = n_{\text{общ}}(\text{SO}_2) - n_1(\text{SO}_2) = 0,2 - 0,15 = 0,05 \text{ моль}$$

$$n(\text{Cu}) = n_2(\text{SO}_2) = 0,05 \text{ моль}$$

$$m(\text{Cu}) = 0,05 \cdot 64 = 3,2 \text{ г}$$

Вычислим массовые доли металлов:

$$\omega(\text{Fe}) = 5,6 : (5,6 + 3,2) = 0,636 \text{ или } 63,6\%$$

$$\omega(\text{Cu}) = 3,2 : (5,6 + 3,2) = 0,364 \text{ или } 36,4\%$$

Максимальный балл: 4

№ 34.

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:

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

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

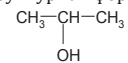
$$x : y : z = 6 : 16 : 2 = 3 : 8 : 1. \text{ Простейшая формула - } \text{C}_3\text{H}_8\text{O}.$$

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

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

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

Структурная формула:



Уравнение реакции:



Максимальный балл: 4