

Тренировочный вариант № 8 (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) He 3) Mg 4) Al 5) Cu

[1] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии имеют схожую конфигурацию внешнего энергетического уровня.

--	--

[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 кислотных свойств их высших гидроксидов. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

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

--	--

[4] Из предложенного перечня выберите два соединения с ионной кристаллической решеткой.

- 1) KClO_3
- 2) SiO_2
- 3) Fe
- 4) NH_4I
- 5) Br_2

--	--

[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) CrO_3 | 1) основной оксид |
| Б) Cr_2O_3 | 2) кислотный оксид |
| В) Na_2O_2 | 3) пероксид |
| | 4) амфотерный оксид |

А	Б	В

[6] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют и с раствором гидроксида бария, и с разбавленной серной кислотой.

- 1) Al_2O_3
- 2) N_2O_5
- 3) CrO
- 4) P_2O_3
- 5) ZnO

--	--

[7] Порошок карбоната кальция поместили в две пробирки и прилили небольшое количество воды. Затем через одну из пробирок пропустили газ X, а к другой добавили раствор вещества Y. В результате в первой пробирке наблюдалось постепенное растворение осадка, а во второй – растворение осадка и выделение газа. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) NH_3
- 2) H_3PO_4
- 3) HNO_3
- 4) CO_2
- 5) H_2

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) P_2O_3 | 1) KOH, HBr, BaO |
| Б) MgI_2 | 2) NaOH, K_3PO_4 , Br_2 |
| В) P | 3) HNO_3 , HCl, Cl_2 |
| Г) $\text{Al}(\text{OH})_3$ | 4) O_2 , NaOH, $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{к})$ |
| | 5) S, HCl, O_2 |

А	Б	В	Г

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

- | | |
|--|--|
| А) $\text{Cu} + \text{HNO}_3 (\text{конц.}) \rightarrow$ | 1) $\text{CuCl}_2 + \text{Fe}$ |
| Б) $\text{CuS} + \text{O}_2 \rightarrow$ | 2) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO} + \text{H}_2\text{O}$ |
| В) $\text{Cu} + \text{FeCl}_3 \rightarrow$ | 3) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{NO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ |
| Г) $\text{Cu} + \text{HNO}_3 (\text{разб.}) \rightarrow$ | 4) $\text{CuO} + \text{SO}_2$ |
| | 5) $\text{CuCl}_2 + \text{FeCl}_2$ |
| | 6) $\text{CuO} + \text{SO}_3$ |

А	Б	В	Г

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

- 1) Na_2CO_3 р-р
- 2) Cl_2
- 3) HCl
- 4) Cu(OH)_2
- 5) HClO

X	Y

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

- | | |
|----------------|---|
| А) толуол | 1) C_nH_{2n} |
| Б) фенол | 2) $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ |
| В) изопропанол | 3) $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$ |
| | 4) $\text{C}_n\text{H}_{2n-7}\text{OH}$ |

A	Б	В

[12] Из предложенного перечня выберите два вещества, являющихся межклассовыми изомерами.

- 1) циклобутан
- 2) бутен-2
- 3) бутан
- 4) бутин-1
- 5) бутин-2

--	--

[13] Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует пропин, но не реагирует пропан.

- 1) метанол
- 2) бромная вода
- 3) медь
- 4) водород
- 5) кислород

--	--

[14] Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует муравьиная кислота, но не реагирует ацетальдегид.

- 1) калий
- 2) кислород
- 3) Ag_2O (NH_3 р-р)
- 4) водород
- 5) карбонат натрия

--	--

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

- 1) H_2SO_4 (конц.)
- 2) Ag_2O (NH_3 р-р)
- 3) NaOH
- 4) H_2O
- 5) NaCl

--	--

[16] Установите соответствие между органическими веществами и продуктом их взаимодействия с бромом в соотношении 1 : 1 в соответствующих условиях: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-----------------|----------------------|
| А) бутан | 1) 2-бромбутан |
| Б) бутен-2 | 2) 1-бромбутан |
| В) бутадиен-1,3 | 3) 2,3-дибромбутан |
| Г) циклопропан | 4) 1,2-дибромпропан |
| | 5) 1,3-дибромпропан |
| | 6) 1,4-дибромбутен-2 |

A	Б	В	Г

[17] Установите соответствие между веществом и углеродсодержащим продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с уксусной кислотой: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---|-------------------------|
| А) Cl_2 ($\text{P}_{\text{кр}}$) | 1) хлоруксусная кислота |
| Б) NaOH | 2) этилметилат |
| В) O_2 | 3) этилат натрия |
| Г) CH_3OH | 4) углекислый газ |
| | 5) ацетат натрия |
| | 6) метилацетат |

A	Б	В	Г

[18] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) O_2
- 2) H_2O (Hg^{2+})
- 3) KOH (H_2O)
- 4) H_2
- 5) H_2O (H^+)

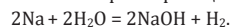
X	Y

[19] Из предложенного перечня типов реакций выберите два типа реакции, к которым можно отнести взаимодействие соляной кислоты и гидроксида натрия.

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

--	--

[20] Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два воздействия, которые **увеличивают** скорость реакции:



- 1) увеличение температуры
- 2) измельчение натрия
- 3) повышение давления
- 4) уменьшение давления
- 5) добавление гидроксида натрия

--	--

[21] Установите соответствие между схемой реакции и элементом, являющимся в ней окислителем: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---|-------|
| А) $\text{H}_2\text{O}_2 + \text{HI} \rightarrow \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$ | 1) Fe |
| Б) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{HI} \rightarrow \text{FeI}_2 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$ | 2) I |
| В) $\text{FeCl}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{FeCl}_3$ | 3) O |
| | 4) Cl |
| | 5) H |

А	Б	В

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

- | | |
|----------------------------|---------------------|
| А) FeCl_3 | 1) металл |
| Б) K_2SO_4 | 2) кислород |
| В) K_2S | 3) оксид азота (IV) |
| Г) NaNO_3 | 4) водород |
| | 5) сера |
| | 6) хлор |

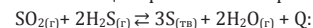
А	Б	В	Г

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

- | | |
|-------------------------------|---------------------------------|
| А) $\text{Ba}(\text{NO}_2)_2$ | 1) гидролиз по катиону |
| Б) Na_2CrO_4 | 2) гидролиз по аниону |
| В) FeS | 3) гидролиз по катиону и аниону |
| Г) NaHCO_3 | 4) гидролизу не подвергается |

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) увеличение давления | 1) в сторону продуктов реакции |
| Б) понижение температуры | 2) в сторону исходных веществ |
| В) понижение концентрации H_2O | 3) равновесие не смещается |
| Г) повышение концентрации SO_2 | |

А	Б	В	Г

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

- | | |
|--|-------------------------------|
| А) NaOH и $\text{Ca}(\text{OH})_2$ | 1) Br_2 р-р |
| Б) $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ и AgNO_3 | 2) H_2O |
| В) K_2SO_3 и K_2CO_3 | 3) $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ |
| Г) CuCl_2 и CuSO_4 | 4) CO_2 |
| | 5) KCl |

А	Б	В	Г

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

- | | |
|----------------|---|
| А) метан | 1) получение полистирола |
| Б) фенол | 2) получение фенолформальдегидной смолы |
| В) винилбензол | 3) энергетика |
| | 4) синтез каучука |

А	Б	В

[27] Вычислите массовую долю (в процентах) соли в растворе, полученном при добавлении к 160 г 9%-го раствора соли 20 мл воды и 20 г этой же соли. Ответ округлите до десятых.

[28] В результате реакции, термохимическое уравнение которой:



Выделилось 329,2 кДж теплоты. Вычислите массу (в граммах) прореагировавшего железа.

Ответ округлите до десятых.

[29] Вычислите объем газа в литрах (н. у.), выделившегося при разложении 25 г гидрокарбоната калия. Ответ округлите до десятых.

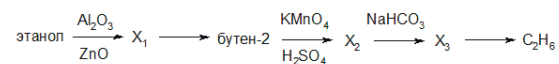
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: марганцевая кислота, фторид натрия, сернистый газ, нитрат бария, пероксид водорода. Допустимо использование водных растворов.

[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 алюминия растворили в воде. Выделившийся газ сожгли в избытке кислорода. Полученный газ смешали с хлором и пропустили через избыток раствора гидроксида калия. К полученному раствору добавили нитрат бария и наблюдали выпадение осадка. 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.

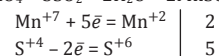
[34] Смесь нитрида натрия и оксида натрия растворили в воде. При этом выделилось 6,72 л газа и образовалось 485 мл раствора (плотность 1,1 г/мл) с массовой долей гидроксида натрия 15%. Определите массовую долю оксида натрия в исходной смеси.

[35] Органическое вещество содержит 68,85% углерода и 26,23% кислорода. Известно, что при гидролизе этого вещества в присутствии гидроксида натрия образуются две соли.

- 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 раствором гидроксида натрия, используя структурную формулу вещества.

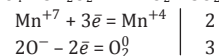
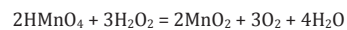
Ответы

№ вопроса	ответ	максимальный балл
1	23	1
2	341	1
3	14	1
4	14	1
5	243	1
6	15	1
7	43	2
8	4241	2
9	3452	2
10	31	2
11	342	1
12	12	1
13	24	1
14	15	1
15	12	1
16	1365	2
17	1546	2
18	24	2
19	24	1
20	12	1
21	314	1
22	6252	2
23	2442	2
24	1111	2
25	4513	2
26	321	1
27	17,2	1
28	44,8	1
29	2,8	1

№ 30.

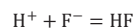
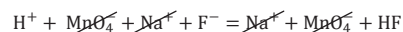
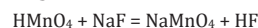
HMnO_4 (Mn^{+7}) – окислитель, SO_2 (S^{+4}) – восстановитель.

Альтернативный вариант:

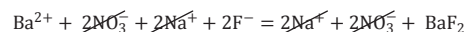
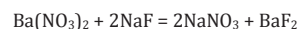


HMnO_4 (Mn^{+7}) – окислитель, H_2O_2 (O^{2-}) – восстановитель.

Максимальный балл: 2

№ 31.

Альтернативный вариант:

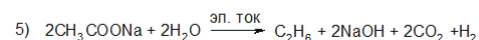
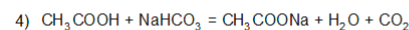
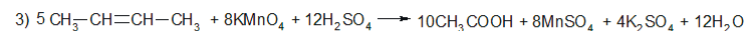
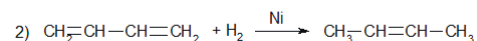
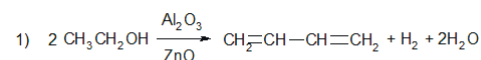


Максимальный балл: 2

№ 32.

- 1) $\text{Al}_2\text{S}_3 + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\text{S}$
- 2) $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 + 4\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{KCl} + 2\text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{KNO}_3 + \text{BaSO}_4$

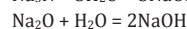
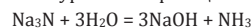
Максимальный балл: 4

№ 33.

Максимальный балл: 5

№ 34.

Запишем уравнения реакций:



Вычислим количества аммиака и гидроксида натрия:

$$n(\text{NH}_3) = 6,72 : 22,4 = 0,3 \text{ моль}$$

$$m(\text{NaOH}) = 485 \cdot 1,1 \cdot 0,15 = 80 \text{ г}$$

$$n_{\text{общ}}(\text{NaOH}) = 80 : 40 = 2 \text{ моль}$$

Найдем количества нитрида натрия и гидроксида натрия, образовавшегося в первой реакции:

$$n(\text{Na}_3\text{N}) = n(\text{NH}_3) = 0,3 \text{ моль}$$

$$n_1(\text{NaOH}) = 3n(\text{NH}_3) = 0,9 \text{ моль}$$

Вычислим количества гидроксида натрия, образовавшегося во второй реакции, и оксида натрия:

$$n_2(\text{NaOH}) = n_{\text{общ}}(\text{NaOH}) - n_1(\text{NaOH}) = 2 - 0,9 = 1,1 \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}_2\text{O}) = 0,5n_2(\text{NaOH}) = 0,55 \text{ моль}$$

Вычислим массовую долю оксида натрия:

$$m(\text{Na}_3\text{N}) = 0,3 \cdot 83 = 24,9 \text{ г}$$

$$m(\text{Na}_2\text{O}) = 0,55 \cdot 62 = 34,1 \text{ г}$$

$$\omega(\text{Na}_2\text{O}) = 34,1 : (24,9 + 34,1) = 0,578 \text{ или } 57,8\%$$

Максимальный балл: 4

№ 35.

Общая формула вещества $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$. Пусть его масса равна 100 г, тогда:

$$m(\text{CO}_2) = 68,85 \text{ г}$$

$$n(\text{C}) = 68,85 : 12 = 5,7375 \text{ моль}$$

$$m(\text{O}) = 26,23 \text{ г}$$

$$n(\text{O}) = 26,23 : 16 = 1,6394 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}) = 100 - 68,85 - 26,23 = 4,92 \text{ г}$$

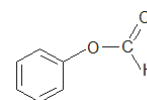
$$n(\text{H}) = 4,92 : 1 = 4,92 \text{ моль}$$

Найдем соотношение:

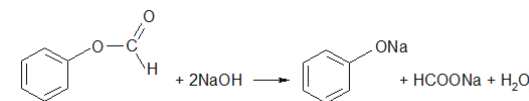
$$x : y : z = 5,7375 : 4,92 : 1,6394 = 3,5 : 3 : 1 = 7 : 6 : 2$$

Молекулярная формула – $\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$.

Структурная формула:



Уравнение реакции:



Максимальный балл: 3