

Тренировочный вариант № 6 (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) Na 2) Al 3) Zn 4) P 5) Kr

[1] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат 4 полностью заполненных энергетических подуровня.

--	--

[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 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, которые проявляют степень окисления +3. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

--	--

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

- 1) хлор
- 2) оксид кремния (IV)
- 3) хлорид алюминия
- 4) медь
- 5) графит

--	--

[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) HMnO_4 | 1) кислота |
| Б) P_2O_3 | 2) кислотный оксид |
| В) NaCl | 3) соль |
| | 4) несолеобразующий оксид |

А	Б	В

[6] Из предложенного перечня выберите два оксида, которые реагируют и с раствором гидроксида натрия, и с кислородом.

- 1) Al_2O_3
- 2) P_2O_3
- 3) CuO
- 4) CO_2
- 5) SO_2

--	--

[7] К одной из пробирок с сухим гидроксидом железа (II) добавили раствор вещества X, а к другой – раствор вещества Y. В результате в первой пробирке наблюдалось растворение осадка, а во второй – изменение цвета осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) Na_2S
- 2) H_2O_2
- 3) HCl
- 4) H_2SiO_3
- 5) CuSO_4

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) SiO_2 | 1) HCl , CO_2 , SO_3 |
| Б) Br_2 | 2) HBr , ZnO , CaCl_2 |
| В) Li_2CO_3 | 3) H_2S , Mg , H_2 |
| Г) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ | 4) BaCl_2 , NaOH , KI |
| | 5) CaCO_3 , HF , NaOH |

А	Б	В	Г

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

- | | |
|--|---|
| А) $\text{Na}_2\text{HPO}_4 + \text{H}_3\text{PO}_4 \xrightarrow{\text{наб.}}$ | 1) $\text{KNO}_2 + \text{O}_2$ |
| Б) $\text{Na}_3\text{PO}_4 + \text{NaH}_2\text{PO}_4 \rightarrow$ | 2) $\text{NH}_3 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ |
| В) $\text{KNO}_3 \xrightarrow{t}$ | 3) $\text{N}_2 + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2$ |
| Г) $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3 \xrightarrow{t}$ | 4) NaH_2PO_4 |
| | 5) $\text{K}_2\text{O} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$ |
| | 6) Na_2HPO_4 |

А	Б	В	Г

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

- 1) Al_2S_3
- 2) SO_2
- 3) H_2O
- 4) $\text{Al}(\text{OH})_3$
- 5) O_2 (изб.)

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) серин | 1) сложный эфир |
| Б) стеарат натрия | 2) соль |
| В) диэтиловый эфир | 3) простой эфир |
| | 4) аминокислота |

A	Б	В

[12] Из предложенного перечня веществ выберите два гомолога.

- 1) этанол
- 2) диметиловый эфир
- 3) пропанол-1
- 4) фенол
- 5) этаналь

--	--

[13] Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагируют и толуол, и этилен.

- 1) водород
- 2) бромная вода
- 3) кислород
- 4) натрий
- 5) хлороводород

--	--

[14] Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует гидроксид калия.

- 1) ацетон
- 2) метанол
- 3) этилацетат
- 4) фенол
- 5) метаналь

--	--

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

- 1) водород
- 2) иодоводородная кислота
- 3) бензол
- 4) кислород
- 5) хлорная вода

--	--

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

- | | |
|----------------|---------------------|
| А) пропан | 1) 1-бромпропан |
| Б) пропен | 2) 1,2-дибромпропан |
| В) бензол | 3) бромциклопропан |
| Г) циклопропан | 4) 1,3-дибромпропан |
| | 5) 2-бромпропан |
| | 6) бромбензол |

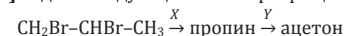
A	Б	В	Г

[17] Установите соответствие между веществом и набором реагентов, с каждым из которых это вещество может вступить в реакцию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---------------------|---|
| А) пропанол-1 | 1) CH_3OH , Ag |
| Б) этилацетат | 2) Ag_2O ($\text{NH}_3, \text{p-p}$), фенол |
| В) метаналь | 3) HCl , Na |
| Г) уксусная кислота | 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$, K_2CO_3 |
| | 5) Br_2 , H_2O |
| | 6) H_2 , NaOH |

A	Б	В	Г

[18] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) H_2O (Hg^{2+})
- 2) KMnO_4 (H^+)
- 3) KOH (H_2O)
- 4) Zn
- 5) KOH (спирт)

X	Y

[19] Из предложенного перечня схем реакций выберите две схемы, соответствующие эндотермическим реакциям.

- 1) $\text{Al}(\text{OH})_3 \xrightarrow{t}$
- 2) $\text{CH}_4 + \text{O}_2 \rightarrow$
- 3) $\text{N}_2 + \text{O}_2 \rightarrow$
- 4) $\text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$
- 5) $\text{Na} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow$

--	--

[20] Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции железа с сульфатом меди (II).

- 1) увеличение температуры
- 2) понижение концентрации сульфата меди (II)
- 3) уменьшение температуры
- 4) повышение давления
- 5) измельчение железа

--	--

[21] Установите соответствие между схемой реакции и изменением степени окисления окислителя в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---|------------------------|
| А) $\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{S} = \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ | 1) $-2 \rightarrow +6$ |
| Б) $\text{PbS} + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{PbSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ | 2) $0 \rightarrow -2$ |
| В) $\text{Fe} + \text{S} = \text{FeS}_2$ | 3) $0 \rightarrow -1$ |
| | 4) $+6 \rightarrow +4$ |
| | 5) $-1 \rightarrow -2$ |

А	Б	В

[22] Установите соответствие между формулой вещества и способом его электрохимического получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-----------------|--|
| А) F_2 | 1) электролиз расплава KF |
| Б) O_2 | 2) электролиз водного раствора NaF |
| В) K | 3) электролиз расплава CuBr ₂ |
| Г) Cu | 4) электролиз водного раствора CH ₃ COONa |
| | 5) электролиз водного раствора KCl |

А	Б	В	Г

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

- | | |
|---------------------------------|----------------------|
| А) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ | 1) кислая среда |
| Б) AlCl_3 | 2) нейтральная среда |
| В) KF | 3) щелочная среда |
| Г) BaCl_2 | |

А	Б	В	Г

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

- | | |
|--|--------------------------------|
| А) $\text{C}_4\text{H}_{10(g)} \rightleftharpoons \text{C}_4\text{H}_6(g) + 2\text{H}_2(g) - Q$ | 1) в сторону продуктов реакции |
| Б) $\text{C}_{(тв)} + \text{H}_2\text{O}_{(г)} \rightleftharpoons \text{CO}_{(г)} + \text{H}_2(g) - Q$ | 2) в сторону исходных веществ |
| В) $\text{H}_2(g) + \text{Cl}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{HCl}(g) + Q$ | 3) равновесие не смещается |
| Г) $2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(g) + Q$ | |

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) H_2SO_4 и HCl | 1) ZnO |
| Б) KCl и KOH | 2) Cu |
| В) ZnCl ₂ и MgCl ₂ | 3) Ba(OH) ₂ |
| Г) HNO ₃ и HI | 4) HBr |
| | 5) Na ₂ CO ₃ |

А	Б	В	Г

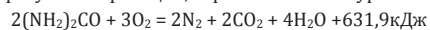
[26] Установите соответствие между веществом и областью его практического применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-------------|--------------------------------------|
| А) фенол | 1) производство резины |
| Б) глицерин | 2) косметическая промышленность |
| В) сера | 3) производство удобрений |
| | 4) производство лекарств и полимеров |

А	Б	В

[27] Вычислите массовую долю (в %) соли в растворе, полученном после добавления 50 мл воды и 10 г соли к 200 г 12%-го раствора этой же соли. Ответ округлите до целых.

[28] В результате реакции, термохимическое уравнение которой:



Образовалось 73,8 г воды. Вычислите количество выделившейся при этом теплоты (в кДж).

Ответ округлите до десятых.

[29] Вычислите массу воды в граммах, способную полностью прореагировать с 34,5 г натрия. Ответ округлите до целых.

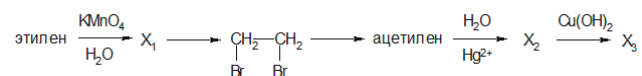
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: пероксид водорода, нитрат серебра, гидроксид натрия, оксид хрома (III), фторид аммония. Допустимо использование водных растворов.

[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] Провели электролиз водного раствора сульфида натрия. Выделившийся на катоде газ пропустили над калием. Полученное твердое вещество растворили в воде. Образовавшийся раствор прореагировал с хлором при нагревании. 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.

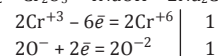
[34] Водород объёмом 1,568 л (н.у.) пропустили при нагревании над порошком оксида меди(II), при этом водород прореагировал полностью. В результате реакции получили 12,48 г твёрдого остатка. Этот остаток растворили в концентрированной азотной кислоте массой 200 г. Определите массовую долю соли в полученном растворе.

[35] При сгорании 6,2 г органического вещества получили 4,48 л углекислого газа и 5,4 мл воды. Известно, что вещество вступает в реакцию с гидроксидом меди.

- 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 избытком хлороводорода, используя структурную формулу вещества.

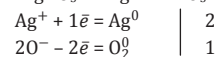
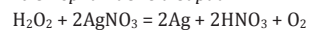
Ответы

№ вопроса	ответ	максимальный балл
1	24	1
2	421	1
3	24	1
4	25	1
5	123	1
6	25	1
7	32	2
8	5324	2
9	4612	2
10	24	2
11	423	1
12	13	1
13	13	1
14	34	1
15	24	1
16	5264	2
17	3624	2
18	51	2
19	13	1
20	15	1
21	453	1
22	1213	2
23	1132	2
24	2231	2
25	3132	2
26	421	1
27	13	1
28	647,7	1
29	27	1

№ 30.

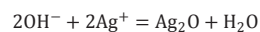
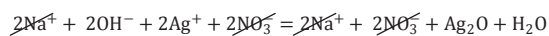
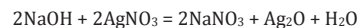
H_2O_2 (O^-) – окислитель, Cr_2O_3 (Cr^{+3}) – восстановитель.

Альтернативный вариант:

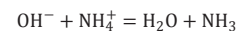
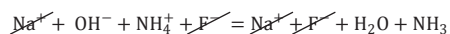
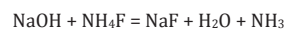


AgNO_3 (Ag^+) – окислитель, H_2O_2 (O^-) – восстановитель.

Максимальный балл: 2

№ 31.

Альтернативный вариант:

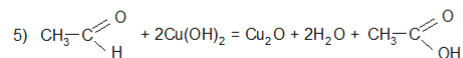
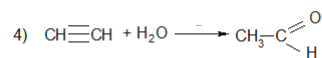
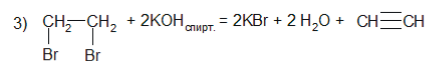
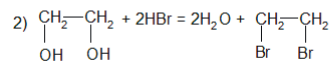
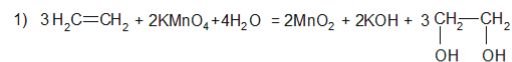


Максимальный балл: 2

№ 32.

- 1) $\text{Na}_2\text{S} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2 + \text{S}$
- 2) $2\text{K} + \text{H}_2 = 2\text{KH}$
- 3) $\text{KH} + \text{H}_2\text{O} = \text{KOH} + \text{H}_2$
- 4) $6\text{KOH} + 6\text{Cl}_2 = 5\text{KCl} + \text{KClO}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$

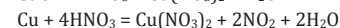
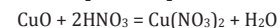
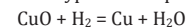
Максимальный балл: 4

№ 33.

Максимальный балл: 5

№ 34.

Запишем уравнения реакций:



Вычислим количество водорода и определим состав твердой смеси:

$$n(\text{H}_2) = 1,568 : 22,4 = 0,07 \text{ моль}$$

$$n(\text{Cu}) = n(\text{H}_2) = 0,07 \text{ моль}$$

$$m(\text{Cu}) = 0,07 \cdot 64 = 4,48 \text{ г}$$

$$m(\text{CuO}) = 12,48 - 4,48 = 8 \text{ г}$$

$$n(\text{CuO}) = 8 : 80 = 0,1 \text{ моль}$$

Определим массовую долю соли:

$$n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = n(\text{CuO}) + n(\text{Cu}) = 0,17 \text{ моль}$$

$$m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 0,17 \cdot 188 = 31,96 \text{ г}$$

$$m(\text{р-ра}) = 200 \text{ г} + m(\text{смеси}) - m(\text{NO}_2) = 200 + 12,48 - 46 \cdot 0,2 = 203,28 \text{ г}$$

$$\omega(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 31,96 : 203,28 = 0,157 \text{ или } 15,7\%$$

Максимальный балл: 4

№ 35.

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

$$n(\text{CO}_2) = 4,48 : 22,4 = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 5,4 : 18 = 0,3 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) = 0,6 \text{ моль}$$

Вычислим количество кислорода:

$$m(\text{O}) = m(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) - m(\text{C}) - m(\text{H}) = 6,2 - 0,2 \cdot 12 - 0,6 \cdot 1 = 3,2 \text{ г}$$

$$n(\text{O}) = 3,2 : 16 = 0,2 \text{ моль}$$

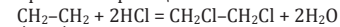
$$x : y : z = 0,2 : 0,6 : 0,2 = 1 : 3 : 1. \text{ Простейшая формула} - \text{CH}_3\text{O}.$$

Вещество с такой формулой не существует. Удвоим индексы и получим формулу $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$, что соответствует этандиолу.

Структурная формула:



Уравнение реакции:



Максимальный балл: 3