

Тренировочный вариант № 14 (2019)

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) Al 2) As 3) Cr 4) Se 5) C

[1] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат два неспаренных электрона. 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 уменьшения их электроотрицательности. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

[3] Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые образуют оксид состава RO_3 .

--	--

[4] Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых есть π -связи.

- 1) H_2O_2
2) N_2
3) SO_3
4) H_2S
5) C_2H_6

--	--

[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.

- | | |
|-------------------|----------------------------------|
| A) MnO_2 | 1) пероксид |
| Б) CH_4 | 2) оксид |
| В) BaO_2 | 3) кислота |
| | 4) летучее водородное соединение |

A	Б	В

[6] Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми алюминий реагирует при комнатной температуре.

- 1) NaCl
2) HCl
3) HNO_3 (конц.)
4) Fe_2O_3
5) CuSO_4

--	--

[7] К одной из пробирок с раствором хлорида меди (II) добавили раствор соединения X, а через другую пропустили газ Y. В результате в первой пробирке наблюдалось выпадение голубого осадка, не растворяющегося в избытке раствора X, а во второй – выпадение черного осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) NH_3
2) H_2S
3) AgNO_3
4) NaOH
5) CO_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.

- | | |
|---------------------------|--|
| A) HNO_3 | 1) H_2 , HNO_3 , O_2 |
| Б) FeO | 2) KNO_2 , $\text{Fe}(\text{OH})_2$, KMnO_4 |
| В) KI | 3) AgNO_3 , CuCl_2 , $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{к})$ |
| Г) H_2O_2 | 4) HCl , FeO , SiO_2 |
| | 5) P_2O_3 , ZnO , Cu |

A	Б	В	Г

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

- | | |
|--|---|
| A) $\text{HI} + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow$ | 1) $\text{FeI}_2 + \text{H}_2$ |
| Б) $\text{HIO}_3 \xrightarrow{t}$ | 2) $\text{I}_2\text{O}_5 + \text{H}_2\text{O}$ |
| В) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{HI} \rightarrow$ | 3) $\text{FeI}_2 + \text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$ |
| Г) $\text{Fe} + \text{HI} \rightarrow$ | 4) $\text{I}_2 + \text{H}_2\text{O}$ |
| | 5) $\text{FeI}_3 + \text{H}_2\text{O}$ |
| | 6) $\text{HIO}_4 + \text{O}_2$ |

A	Б	В	Г

[10] Задана следующая схема превращений веществ: $\text{NH}_4\text{Cl} \xrightarrow{\text{X}} \text{NH}_3 \xrightarrow{\text{Y}} \text{NO}$. Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 2) H_2O
- 3) O_2, t
- 4) H_2SO_4
- 5) O_2 , кат.

X	Y

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

- | | |
|--|-----------------------|
| A) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$ | 1) алкены |
| B) C_nH_{2n} | 2) альдегиды |
| B) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ | 3) карбоновые кислоты |
| | 4) алкины |

A	Б	В

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

- 1) бутановая кислота
- 2) этилацетат
- 3) 2-метилбутиловая кислота
- 4) уксусная кислота
- 5) этилформиат

--	--

[13] Из предложенного перечня выберите две пары веществ, при взаимодействии которых происходит промежуточное образование карбокатиона $\text{CH}_3-\text{CH}^+-\text{CH}_3$.

- 1) пропен и бромоводород
- 2) пропан и бром
- 3) пропин и вода
- 4) пропен и вода
- 5) пропен и водород

--	--

[14] Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми не реагирует фенол.

- 1) бромная вода
- 2) соляная кислота
- 3) сульфат натрия
- 4) гидроксид калия
- 5) хлорид железа (III)

--	--

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

- 1) HCl
- 2) AlCl_3 р-р
- 3) NaOH
- 4) H_2
- 5) H_2SiO_3

--	--

[16] Установите соответствие между химическим процессом и органическим продуктом, который в нем образуется: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-------------------------------|-------------------------|
| A) изомеризация бутана | 1) 2-метилбутан |
| Б) димеризация ацетилена | 2) бензол |
| В) гидрирование бутадиена-1,3 | 3) 1,3,5-триметилбензол |
| Г) тримеризация пропина | 4) винилацетилен |
| | 5) бутен-2 |
| | 6) 2-метилпропан |

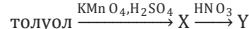
A	Б	В	Г

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

- | | |
|--|--------------------------|
| A) уксусная кислота и NH_3 | 1) метан |
| Б) ацетат калия и KOH (при t) | 2) ацетат аммония |
| В) метилат натрия и вода | 3) уксусная кислота |
| Г) этаналь и $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ | 4) метанол |
| | 5) метаналь |
| | 6) аминоуксусная кислота |

A	Б	В	Г

[18] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) *m*-нитробензойная кислота
- 2) бензол
- 3) *o*-нитробензойная кислота
- 4) бензойная кислота
- 5) нитробензол

X	Y

[19] Из предложенного перечня типов реакций выберите два типа реакции, к которым можно отнести взаимодействие этилена и бромной воды.

- 1) гомогенная
- 2) реакция замещения
- 3) реакция присоединения
- 4) не окислительно-восстановительная
- 5) необратимая

--	--

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

- $Zn + 2H^+ = Zn^{2+} + H_2$
- 1) разбавление реакционной смеси водой
 - 2) добавление сульфата цинка
 - 3) повышение давления
 - 4) измельчение цинка
 - 5) замена соляной кислоты на уксусную такой же концентрации

--	--

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

- | | |
|---------------------------|--------------------------------|
| A) Cu и H_2SO_4 (конц.) | 1) $S^{-2} \rightarrow S^{+4}$ |
| B) H_2S и O_2 (изб.) | 2) $S^{+4} \rightarrow S^{+6}$ |
| B) SO_2 и O_2 | 3) $S^{+6} \rightarrow S^{+4}$ |
| | 4) $S^{-2} \rightarrow S^0$ |
| | 5) $S^{+4} \rightarrow S^{-2}$ |

A	Б	В

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

- | | |
|-------------------|--------------|
| A) $Al_2(SO_4)_3$ | 1) H_2 |
| B) $ZnCl_2$ | 2) Cu |
| B) $CuBr_2$ | 3) Ag |
| Г) $AgNO_3$ | 4) Al, H_2 |
| | 5) O_2 |
| | 6) Zn, H_2 |

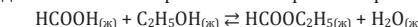
A	Б	В	Г

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

- | | |
|-----------------|----------------------|
| A) $CuSO_4$ | 1) кислая среда |
| Б) $SrBr_2$ | 2) нейтральная среда |
| В) $Fe(NO_3)_3$ | 3) щелочная среда |
| Г) $KClO$ | |

A	Б	В	Г

[24] Установите соответствие между воздействием и направлением, в которое это воздействие смесят равновесие обратимой реакции:



К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--------------------------------|--------------------------|
| A) повышение давления | 1) в сторону продуктов |
| Б) разбавление водой | 2) в сторону реагентов |
| В) добавление этанола | 3) практически не смесят |
| Г) добавление гидроксида калия | |

A	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.

- | | |
|----------------------------|-----------------|
| A) $FeCl_3$ и Br_2 (р-р) | 1) $ZnSO_4$ |
| Б) $AlCl_3$ и $Mg(NO_3)_2$ | 2) HCl |
| В) $BaCl_2$ и KNO_3 | 3) Br_2 (р-р) |
| Г) C_6H_5OH и C_2H_5OH | 4) KOH |
| | 5) CO_2 |

A	Б	В	Г

[26] Установите соответствие между лабораторным оборудованием и его применением: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-------------------------|-----------------------------------|
| A) фарфоровая чашка | 1) проведение реакций |
| Б) мензурка | 2) измерение объема жидкостей |
| В) пробирка | 3) хранение растворов и жидкостей |
| Г) упаривание растворов | 4) упаривание растворов |

A	Б	В

[27] Вычислите массу (в граммах) 18% раствора соли, которую можно получить разбавлением 130 г 27% раствора этой же соли. Ответ запишите с точностью до целых.

[28] Вычислите объем кислорода в литрах (н. у.), который потребуется для полного сжигания 12 л (н. у.) сероводорода. Ответ запишите с точностью до целых.

[29] Вычислите объем газа в литрах (н. у.), который выделится при растворении 10,08 г карбида алюминия в воде. Ответ запишите с точностью до десятых.

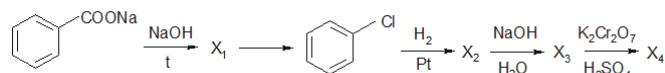
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ:
хлор, гидроксид натрия, нитрат железа (III), гидроксид хрома (III), сульфат калия.
Допустимо использование водных растворов.

[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 сокращенное ионное уравнения только одной из возможных реакций.

[32] Перманганат калия прокалили. Выделившийся газ пропустили над влажным гидроксидом железа (II) и наблюдали изменение окраски осадка. Полученное вещество сплавили с карбонатом натрия. Твердый продукт сплавления растворили в серной кислоте. 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 магния и сульфида алюминия массой 85 г, содержащую 47,06% нитрида магния по массе, подвергли гидролизу. От выделившейся смеси газов отобрали порцию объемом 9,52 л (н. у.) и пропустили ее через раствор, полученный при добавлении 26 г оксида меди (II) к 360 г 24,75%-ной бромоводородной кислоты. Вычислите массовые доли веществ в итоговом растворе.

[35] Органическое вещество содержит 54,55% углерода и 36,36% кислорода. Известно, что это вещество реагирует с гидроксидом бария с образованием продукта состава $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_4\text{Ba}$.

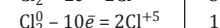
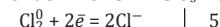
- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции этого вещества с гидроксидом бария, используя структурную формулу вещества.

Ответы

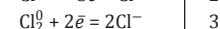
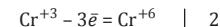
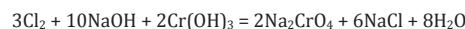
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
45	423	34	23	241	25	42	5132	4231	15
[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]
314	12	14	23	12	6453	2142	41	35	23
[21]	[22]	[23]	[24]	[25]	[26]	[27]	[28]	[29]	
312	1623	1213	3212	4413	421	195	18	4,7	

№ 30.

Возможные варианты ответа



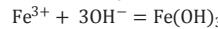
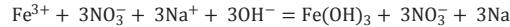
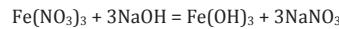
Cl_2^0 – окислитель и восстановитель.



Cl_2^0 – окислитель, $\text{Cr}(\text{OH})_3$ (Cr^{+3}) – восстановитель.

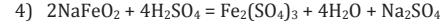
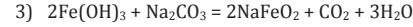
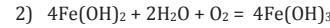
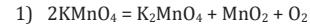
Максимальный балл: 2

№ 31.



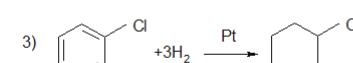
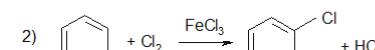
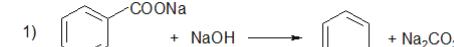
Максимальный балл: 2

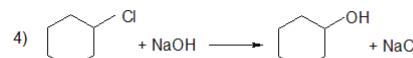
№ 32.



Максимальный балл: 4

№ 33.

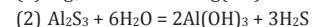
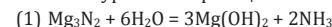




Максимальный балл: 5

№ 34.

1. Запишем уравнения реакций:



2. Вычислим количества газов в порции

$$n(Mg_3N_2) = 85 \cdot 0,4706 : 100 = 0,4 \text{ моль}$$

$$n(Al_2S_3) = 85 \cdot (1 - 0,4706) : 150 = 0,3 \text{ моль}$$

$$n(\text{газов}) = 2n(Mg_3N_2) + 3n(Al_2S_3) = 1,7 \text{ моль}$$

$$n(\text{газов в порции}) = 9,52 : 22,4 = 0,425 \text{ моль}$$

$$1,7 : 0,425 = 4 \Rightarrow n(NH_3 \text{ в порц.}) = 0,8 : 4 = 0,2 \text{ моль}, n(H_2S \text{ в порц.}) = 0,9 : 4 = 0,225 \text{ моль}$$

3. Вычислим массы веществ в растворе

$$n(CuO) = 26 : 80 = 0,325 \text{ моль}$$

$$n(HBr) = 360 \cdot 0,2475 : 81 = 1,1 \text{ моль} - \text{в избытке}$$

$$n(CuBr_2) = n(CuO) - \text{в недостатке по отношению к } H_2S \text{ в порц.}$$

После реакции (3) останется $1,1 - 2 \cdot 0,325 = 0,45$ моль HBr. Еще 0,2 моль пойдет на реакцию с аммиаком, а по реакции (4) дополнительно выделится $2 \cdot 0,225 = 0,45$ моль. В результате после пропускания газа в растворе будет содержаться:

$$n(HBr) = 0,7 \text{ моль}, m(HBr) = 0,7 \cdot 81 = 56,7 \text{ г}$$

$$n(CuBr_2 \text{ ост.}) = 0,325 - 0,225 = 0,1 \text{ моль}, m(CuBr_2 \text{ ост.}) = 0,1 \cdot 224 = 22,4 \text{ г}$$

$$n(NH_4Cl) = 0,2 \text{ моль}, m(NH_4Cl) = 0,2 \cdot 53,5 = 10,7 \text{ г}$$

4. Вычислим массовые доли веществ в растворе

$$m(\text{р-па}) = m(\text{исх. р-па}) + m(CuO) + m(H_2S) + m(NH_3) - m(CuS) = 360 + 26 + 0,225 \cdot 34 + 0,2 \cdot 17 - 0,225 \cdot 96 = 375,45 \text{ г}$$

$$\omega(HBr) = 56,7 : 375,45 \cdot 100\% = 15,1\%$$

$$\omega(CuBr_2 \text{ ост.}) = 22,4 : 375,45 \cdot 100\% = 5,97\%$$

$$\omega(NH_4Cl) = 10,7 : 375,45 \cdot 100\% = 2,85\%$$

Максимальный балл: 4

№ 35.

1. Формула вещества $C_xH_yO_z$

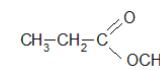
$$\omega(H) = 100 - 54,55 - 36,36 = 9,09\%$$

$$x : y : z = \frac{54,55}{12} : \frac{9,09}{1} : \frac{36,36}{16} = 4,55 : 9,09 : 2,27 = 2 : 4 : 1$$

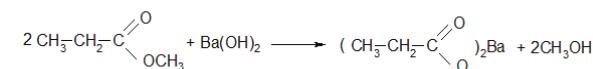
Простейшая формула C_2H_4O . Вещество с такой формулой не реагирует с гидроксидом бария, удвоим индексы.

Молекулярная формула – $C_4H_8O_2$.

2. Структурная формула:



3. Уравнение реакции (формулу соли лучше писать развернуто)



Максимальный балл: 3