

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 RO₃.

--	--

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

- 1) H₂O₂
- 2) N₂
- 3) SO₃
- 4) H₂S
- 5) C₂H₆

--	--

[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) MnO ₂ | 1) пероксид |
| Б) CH ₄ | 2) оксид |
| В) BaO ₂ | 3) кислота |
| | 4) летучее водородное соединение |

А	Б	В

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

- 1) NaCl
- 2) HCl
- 3) HNO₃ (конц.)
- 4) Fe₂O₃
- 5) CuSO₄

--	--

[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 вступить в описанные реакции.

- 1) NH₃
- 2) H₂S
- 3) AgNO₃
- 4) NaOH
- 5) CO₂

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) HNO ₃ | 1) H ₂ , HNO ₃ , O ₂ |
| Б) FeO | 2) KNO ₂ , Fe(OH) ₂ , KMnO ₄ |
| В) KI | 3) AgNO ₃ , CuCl ₂ , H ₂ SO ₄ (к) |
| Г) H ₂ O ₂ | 4) HCl, FeO, SiO ₂ |
| | 5) P ₂ O ₃ , ZnO, Cu |

А	Б	В	Г

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

- | | |
|--|---|
| А) HI + H ₂ O ₂ → | 1) FeI ₂ + H ₂ |
| Б) HIO ₃ \xrightarrow{t} | 2) I ₂ O ₅ + H ₂ O |
| В) Fe ₂ O ₃ + HI → | 3) FeI ₂ + I ₂ + H ₂ O |
| Г) Fe + HI → | 4) I ₂ + H ₂ O |
| | 5) FeI ₃ + H ₂ O |
| | 6) HIO ₄ + O ₂ |

А	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) $\text{O}_2, \text{кат.}$

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 |
| Б) C_nH_{2n} | 2) альдегиды |
| В) $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$ | 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-метилбутановая 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) $\text{AlCl}_3 \text{ p-p}$
- 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 |

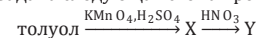
A	Б	В	Г

[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) аминоксусная 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

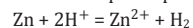
X	Y

[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:



- 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.

- | | |
|--|--|
| А) Cu и $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{конц.})$ | 1) $\text{S}^{-2} \rightarrow \text{S}^{+4}$ |
| Б) H_2S и $\text{O}_2(\text{наб.})$ | 2) $\text{S}^{+4} \rightarrow \text{S}^{+6}$ |
| В) SO_2 и O_2 | 3) $\text{S}^{+6} \rightarrow \text{S}^{+4}$ |
| | 4) $\text{S}^{-2} \rightarrow \text{S}^0$ |
| | 5) $\text{S}^{+4} \rightarrow \text{S}^{-2}$ |

А	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.

- | | |
|---------------------------------|----------------------------|
| А) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ | 1) H_2 |
| Б) ZnCl_2 | 2) Cu |
| В) CuBr_2 | 3) Ag |
| Г) AgNO_3 | 4) Al, H_2 |
| | 5) O_2 |
| | 6) Zn, H_2 |

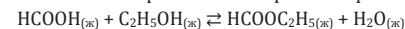
А	Б	В	Г

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

- | | |
|-------------------------------|----------------------|
| А) CuSO_4 | 1) кислая среда |
| Б) SrBr_2 | 2) нейтральная среда |
| В) $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ | 3) щелочная среда |
| Г) KClO | |

А	Б	В	Г

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



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

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

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) FeCl_3 и $\text{Br}_{2(\text{р-р})}$ | 1) ZnSO_4 |
| Б) AlCl_3 и $\text{Mg}(\text{NO}_3)_2$ | 2) HCl |
| В) BaCl_2 и KNO_3 | 3) $\text{Br}_{2(\text{р-р})}$ |
| Г) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ и $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ | 4) KOH |
| | 5) CO_2 |

А	Б	В	Г

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

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

А	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.

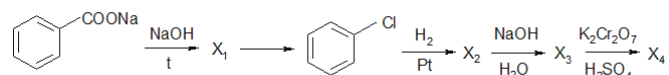
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: хлор, гидроксид натрия, нитрат железа (III), гидроксид хрома (III), сульфат калия. Допустимо использование водных растворов.

[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 сокращённое ионные 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 $\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_4\text{Ba}$.

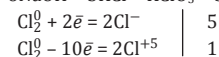
- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение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

Ответы

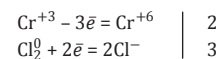
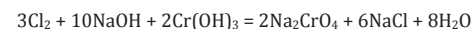
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
45	423	34	23	241	25	42	5132	4231	15
[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]
314	12	14	23	12	6453	2142	41	35	23
[21]	[22]	[23]	[24]	[25]	[26]	[27]	[28]	[29]	
312	1623	1213	3212	4413	421	195	18	4,7	

№ 30.

Возможные варианты ответа



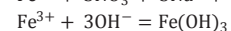
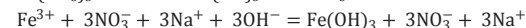
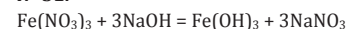
Cl_2^0 – окислитель и восстановитель.



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

Максимальный балл: 2

№ 31.



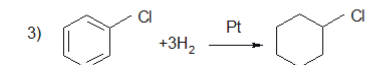
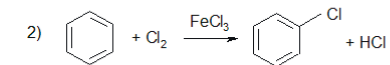
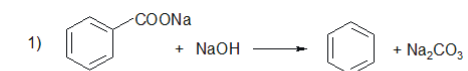
Максимальный балл: 2

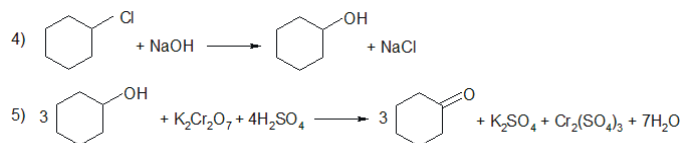
№ 32.

- 1) $2\text{KMnO}_4 = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$
- 2) $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 = 4\text{Fe}(\text{OH})_3$
- 3) $2\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = 2\text{NaFeO}_2 + \text{CO}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
- 4) $2\text{NaFeO}_2 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 4\text{H}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{SO}_4$

Максимальный балл: 4

№ 33.





Максимальный балл: 5

№ 34.

- Запишем уравнения реакций:
 - $Mg_3N_2 + 6H_2O = 3Mg(OH)_2 + 2NH_3$
 - $Al_2S_3 + 6H_2O = 2Al(OH)_3 + 3H_2S$
 - $CuO + 2HBr = CuBr_2 + H_2O$
 - $CuBr_2 + H_2S = CuS + 2HBr$
 - $HBr + NH_3 = NH_4Br$
- Вычислим количества газов в порции

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

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

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

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

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

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

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

$$n(NH_4Br) = 0,2 \text{ моль}, m(NH_4Cl) = 0,2 \cdot 98 = 19,6 \text{ г}$$
- Вычислим массовые доли веществ в растворе

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

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

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

$$\omega(NH_4Br) = 19,6 : 375,45 \cdot 100\% = 5,22\%$$

Максимальный балл: 4

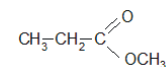
№ 35.

- 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 – $C_4H_8O_2$.

- Структурная формула:



- Уравнение реакции (формулу соли лучше писать развернуто)



Максимальный балл: 3