

Тренировочный вариант № 3 (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) Se 2) P 3) Ne 4) Cr 5) K

[1] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов имеют конфигурацию предвнешнего уровня $(n-1)s^2(n-1)p^6$. 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 убывания их электроотрицательности. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

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

--	--

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

- 1) H₂O₂
- 2) NH₄Cl
- 3) CaCl₂
- 4) CH₃OH
- 5) C₂H₄

--	--

[5] Установите соответствие между формулой оксида и группой, к которой этот оксид принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

- | | |
|----------------------|---------------------------|
| А) Na ₂ O | 1) Основной оксид |
| Б) Br ₂ O | 2) Амфотерный оксид |
| В) N ₂ O | 3) Кислотный оксид |
| | 4) Несолеобразующий оксид |

А	Б	В

[6] Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми **не реагирует** оксид фосфора (III).

- 1) SiO₂
- 2) HNO₃
- 3) NaOH
- 4) HCl
- 5) O₂

--	--

[7] К одной из пробирок с раствором гидроксида кальция добавили раствор соли X, а через другую пропустили газ Y. В результате в каждой из пробирок наблюдалось выпадение белого осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) H₂S
- 2) NH₃
- 3) FeCl₃
- 4) CO₂
- 5) KF

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) FeCl ₂ | 1) S, Cl ₂ , NaOH |
| Б) Zn | 2) Ag, Fe ₂ O ₃ , H ₂ O |
| В) O ₂ | 3) FeO, CaCO ₃ , S |
| Г) HNO ₃ | 4) P ₂ O ₃ , C ₂ H ₄ , Fe |
| | 5) KOH, Mg, Cl ₂ |

А	Б	В	Г

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

- | | |
|--|---|
| А) Al + KOH (тв.) → | 1) Al(OH) ₃ + SO ₂ |
| Б) Al + H ₂ SO ₄ (разб.) → | 2) Al(OH) ₃ + H ₂ S |
| В) Al ₂ S ₃ + H ₂ O → | 3) K[Al(OH) ₄] |
| Г) Al ₂ O ₃ + KOH (р-р) → | 4) Al ₂ (SO ₄) ₃ + H ₂ |
| | 5) KAlO ₂ + H ₂ O |
| | 6) KAlO ₂ + H ₂ + K ₂ O |

А	Б	В	Г

[10] Задана следующая схема превращений веществ: $Fe \xrightarrow{X} FeCl_2 \xrightarrow{Y} Fe(OH)_2$. Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) Cl_2
- 2) H_2O
- 3) $Cu(OH)_2$
- 4) $FeCl_3$
- 5) $LiOH$

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) глицерин | 1) одноатомный спирт |
| Б) глицин | 2) амин |
| В) этанол | 3) многоатомный спирт |
| | 4) аминокислота |

А	Б	В

[12] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются гомологами бутена-1.

- 1) циклопентан
- 2) бутадиен-1,3
- 3) пропен
- 4) бутен-2
- 5) этилен

--	--

[13] Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагируют и метан, и бензол.

- 1) азотная кислота
- 2) кислород
- 3) хлороводород
- 4) водород
- 5) вода

--	--

[14] Из предложенного перечня выберите два вещества, при гидратации которых в соответствующих условиях образуется кетон.

- 1) пропин
- 2) бутен-2
- 3) бутин-1
- 4) стирол
- 5) ацетилен

--	--

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

- 1) C_6H_6
- 2) $Ag_2O (NH_3 \text{ р-р})$
- 3) H_2
- 4) $NaCl$
- 5) O_2

--	--

[16] Установите соответствие между реагирующими веществами и органическим продуктом, который преимущественно образуется при их взаимодействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---------------------------------|---------------------|
| А) 2-хлорпропан и $KOH_{водн.}$ | 1) ацетон |
| Б) пропен и бромная вода | 2) пропен |
| В) пропиин и вода | 3) 1,2-дибромпропан |
| Г) 1,3-дибромпропан и цинк | 4) 2-бромпропан |
| | 5) циклопропан |
| | 6) пропанол-2 |

А	Б	В	Г

[17] Установите соответствие между веществами и углеродсодержащим продуктом, который образуется при взаимодействии этих веществ с гидроксидом меди (II): к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-------------------------------|------------------------------|
| А) этиленгликоль | 1) гликолят меди |
| Б) муравьиная кислота (при t) | 2) пропионовый альдегид |
| В) пропанол-2 | 3) ацетон |
| Г) формальдегид | 4) формиат меди |
| | 5) углекислый газ |
| | 6) взаимодействие невозможно |

А	Б	В	Г

[18] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) $KMnO_4 (KOH)$
- 2) CH_3OH
- 3) $KMnO_4 (H_2SO_4)$
- 4) CH_3Cl
- 5) CH_3OK

X	Y

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

- 1) Гомогенная
- 2) Реакция соединения
- 3) Реакция замещения
- 4) Окислительно-восстановительная
- 5) Обратимая

--	--

[20] Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два воздействия, которые приводят к увеличению скорости реакции метана с кислородом.

- 1) увеличение объема реакционного сосуда
- 2) увеличение температуры
- 3) повышение концентрации кислорода
- 4) понижение давления
- 5) уменьшение температуры

--	--

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

- | | |
|---|-------|
| А) $MnO_2 + 4HCl = MnCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$ | 1) 0 |
| Б) $6HCl + 2Al = 2AlCl_3 + 3H_2$ | 2) -2 |
| В) $2KClO_3 = 2KCl + 3O_2$ | 3) -1 |
| | 4) +4 |
| | 5) +5 |

А	Б	В

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

- | | |
|-----------------|-----------|
| А) $CuCl_2$ | 1) H_2 |
| Б) NaF | 2) O_2 |
| В) Na_2SO_4 | 3) Cl_2 |
| Г) $Cu(NO_3)_2$ | 4) SO_2 |
| | 5) NO_2 |
| | 6) F_2 |

А	Б	В	Г

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

- | | |
|------------------------|----------------------|
| А) перхлорат магния | 1) кислая среда |
| Б) гидросульфид натрия | 2) нейтральная среда |
| В) ацетат бария | 3) щелочная среда |
| Г) бромид калия | |

А	Б	В	Г

[24] Установите соответствие между уравнением обратимой химической реакции и факторами, каждый из которых способствует смещению равновесия в сторону продуктов: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---|-----------------------------------|
| А) $N_{2(g)} + 3H_{2(g)} \rightleftharpoons 2NH_{3(g)} + Q$ | 1) нагревание, понижение давления |
| Б) $C_{(тв)} + H_2O_{(г)} \rightleftharpoons CO_{(г)} + H_{2(г)} - Q$ | 2) нагревание, повышение давления |
| В) $C_2H_{4(g)} \rightleftharpoons C_2H_{2(g)} + H_{2(г)} - Q$ | 3) охлаждение, повышение давления |
| Г) $2H_{2(г)} + O_{2(г)} \rightleftharpoons 2H_2O_{(ж)} + Q$ | 4) охлаждение, понижение давления |

А	Б	В	Г

[25] Установите соответствие между формулами веществ и цветом осадка, образующегося при их взаимодействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---------------------------------------|-----------------|
| А) фенол и бромная вода | 1) желтый |
| Б) хлорид железа (III) и аммиак | 2) белый |
| В) этилен и $KMnO_4$ (0°C, водн.) | 3) бурый |
| Г) нитрат меди (II) и гидроксид калия | 4) голубой |
| | 5) серо-зеленый |

А	Б	В	Г

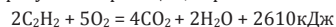
[26] Установите соответствие между названием вещества и областью его применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-------------|-----------------------------------|
| А) алюминий | 1) авиакосмическая промышленность |
| Б) углерод | 2) производство удобрений |
| В) аммиак | 3) металлургия |
| | 4) строительство |

А	Б	В

[27] Вычислите массовую долю (в процентах) соли в растворе, полученном при сливании 120 г 7%-го раствора и 30 г 35%-го раствора этой соли. Ответ запишите с точностью до десятых.

[28] В результате реакции, термохимическое уравнение которой:



образовалось 35,84 л (н. у.) углекислого газа. Вычислите количество выделившейся при этом теплоты (в кДж). Ответ запишите с точностью до целых.

[29] Вычислите массу воды в граммах, образовавшуюся при прокаливании 4,28 г гидроксида железа (III). Ответ запишите с точность до сотых.

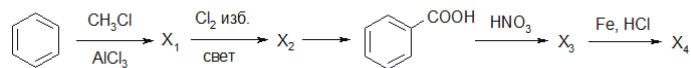
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: оксид марганца (IV), серная кислота, сульфид меди (II), хлорид калия, гидрокарбонат калия. Допустимо использование водных растворов.

[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] К раствору хлорида железа (II) добавили сульфид натрия. Выпавший осадок подвергли обжигу, образовавшееся твердое вещество растворили в иодоводородной кислоте. Выделившееся простое вещество обработали концентрированной азотной кислотой. 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] Цинковую пластинку поместили в 80 г раствора, содержащего 9,5% хлорида магния и хлорид кадмия, выдержали до окончания реакции, а затем достали, высушили и взвесили. Масса полученной пластинки оказалась равной 36 г. К раствору, оставшемуся после удаления пластинки, прилили 58,12 мл 20%-го раствора гидроксида натрия ($\rho = 1,17 \text{ г/мл}$), при этом выпало 11,57 г осадка. Вычислите массу исходной цинковой пластинки.

[35] Органическое вещество Z содержит 19,51% углерода, 2,44% водорода и 13,01% кислорода. Известно, что соединение Z может быть получено при взаимодействии вещества X, которое существует в виде геометрических изомеров, с бромной водой.

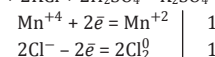
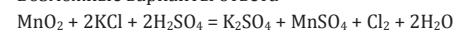
- 1) Произведите необходимые вычисления и установите молекулярную формулу органического вещества Z. Указывайте единицы измерения искомых физических величин.
- 2) Составьте структурную формулу вещества Z, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) Напишите уравнение получения вещества Z из вещества X.

Ответы

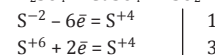
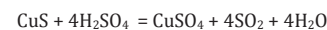
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
25	145	12	15	134	14	54	5143	6423	45
[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]
341	35	12	13	35	6315	1565	14	24	23
[21]	[22]	[23]	[24]	[25]	[26]	[27]	[28]	[29]	
312	3222	1332	3113	2334	132	12,6	104	1,08	

№ 30.

Возможные варианты ответа



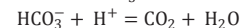
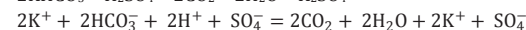
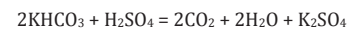
MnO_2 (Mn^{+4}) – окислитель, KCl (Cl^-) – восстановитель.



CuS (S^{-2}) – восстановитель, H_2SO_4 (S^{+6}) – окислитель.

Максимальный балл: 2

№ 31.



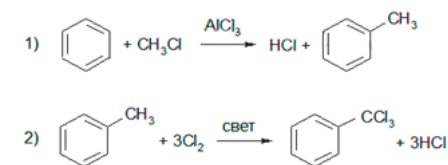
Максимальный балл: 2

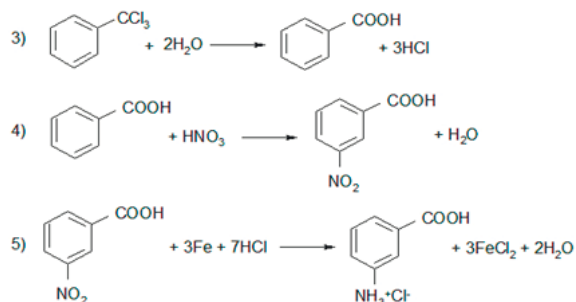
№ 32.

- 1) $\text{FeCl}_2 + \text{Na}_2\text{S} = \text{FeS} + 2\text{NaCl}$
- 2) $4\text{FeS} + 7\text{O}_2 = 4\text{SO}_2 + 2\text{Fe}_2\text{O}_3$
- 3) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + 6\text{HI} = 2\text{FeI}_2 + \text{I}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$
- 4) $\text{I}_2 + 10\text{HNO}_3 = 2\text{HIO}_3 + 10\text{NO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$

Максимальный балл: 4

№ 33.

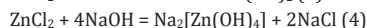
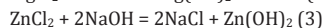
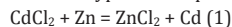




Максимальный балл: 5

№ 34.

1. Запишем уравнения реакций:



2. Вычислим количества хлорида магния и гидроксида натрия

$$n(\text{MgCl}_2) = 80 \cdot 0,095 : 95 = 0,08 \text{ моль}$$

$$m_{\text{р-ра}}(\text{NaOH}) = 58,12 \cdot 1,17 = 68 \text{ г}$$

$$n(\text{NaOH}) = 68 \cdot 0,2 : 40 = 0,34 \text{ моль}$$

3. Вычислим количество цинка, перешедшего с пластинки в раствор

$$n(\text{Mg(OH)}_2) = n(\text{MgCl}_2) = 0,08 \text{ моль}$$

$$m_3(\text{Zn(OH)}_2) = m_{\text{ос.}} - m(\text{Mg(OH)}_2) = 11,57 - 0,08 \cdot 58 = 6,93 \text{ г}$$

$$n_3(\text{Zn(OH)}_2) = 6,93 : 99 = 0,07 \text{ моль}$$

Вычислим количество гидроксида натрия, который израсходовался на реакции (2) и (3)

$$n_{2+3}(\text{NaOH}) = 2n(\text{MgCl}_2) + 2n_3(\text{Zn(OH)}_2) = 2 \cdot 0,08 + 2 \cdot 0,07 = 0,3 \text{ моль} < 0,34 \text{ моль} \Rightarrow \text{гидроксид}$$

натрия был в избытке, и параллельно с реакцией (3) протекает реакция (4)

$$n_4(\text{NaOH}) = 0,34 - 0,03 = 0,04 \text{ моль}$$

$$n_4(\text{ZnCl}_2) = \frac{1}{4} n_4(\text{NaOH}) = 0,01 \text{ моль}$$

$$n(\text{Zn}) = n_{\text{общ}}(\text{ZnCl}_2) = n_3(\text{Zn(OH)}_2) + n_4(\text{ZnCl}_2) = 0,08 \text{ моль}$$

4. Вычислим массу исходной пластинки

$$n(\text{Cd}) = n(\text{Zn}) = 0,08 \text{ моль}$$

$$m(\text{пласт.}) = 36 + m(\text{Zn}) - m(\text{Cd}) = 36 + 0,08 \cdot 65 - 0,08 \cdot 112 = 32,24 \text{ г}$$

Максимальный балл: 4

№ 35.

1. Общая формула вещества $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z\text{Br}_f$.

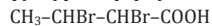
$$\omega(\text{Br}) = 100 - 19,51 - 2,44 - 13,01 = 65,04\%$$

$$x : y : z : f = \frac{19,51}{12} : \frac{2,44}{1} : \frac{13,01}{16} : \frac{65,04}{80} = 1,63 : 2,44 : 0,81 : 0,81 = 2 : 3 : 1 : 1$$

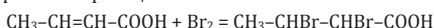
Простейшая формула $\text{C}_2\text{H}_3\text{OBr}$ не подходит по условию задачи.

Молекулярная формула – $\text{C}_4\text{H}_6\text{O}_2\text{Br}_2$.

2. Структурная формула:



3. Уравнение реакции:



Примечание. Потенциальным веществом X в задаче мог быть сложный эфир с формулой $\text{HC(O)-O-CH=CH-CH}_3$. Он образован муравьиной кислотой, которая вступает в окислительно-восстановительные реакции, в том числе и с бромной водой. Поэтому при взаимодействии данного эфира с бромной водой будут протекать побочные реакции и гладкое образование вещества Z в этом случае маловероятно.