

Тренировочный вариант №10 (2023)

Часть 1

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) Zn 3) K 4) S 5) Cd

[1] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов содержат одинаковое (ненулевое) число *d*-электронов.

--	--

[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 проявляют степень окисления, равную +2, и **не проявляют** степень окисления, равную +4.

--	--

[4] Из предложенного перечня выберите два вещества немолекулярного строения, в которых присутствует одинаковый тип химической связи.

- 1) Белый фосфор
- 2) Кремнезем
- 3) Пероксид водорода
- 4) Графит
- 5) Кремний

--	--

[5] Среди предложенных формул и названий веществ, расположенных в пронумерованных ячейках, выберите: А) комплексную соль, Б) двойной оксид, В) соль хромовой кислоты.

1 алюминат калия	2 NO ₂	3 дихромат калия
4 гидроксид диамминсеребра (I)	5 тетрагидроксоцинкат натрия	6 железная окалина
7 BaCrO ₄	8 Ca(CrO ₂) ₂	9 Na ₂ O ₂

Запишите в таблицу номер ячейки, в которой расположено вещество.

А	Б	В

[6] К двум пробиркам, содержащим сухие вещества X и Y соответственно, прилили избыток разбавленной азотной кислоты. В результате в первой пробирке реакция протекала согласно ионному уравнению $2\text{H}^+ + \text{CO}_3^{2-} = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$, а во второй пробирке образовался желтый раствор. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) CaCO₃
- 2) (NH₄)₂CO₃
- 3) KFeO₂
- 4) NaHCO₃
- 5) K₂CrO₄

X	Y

[7] 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) CaO | 1) HNO ₃ , Al, KF |
| Б) SO ₃ | 2) Cr ₂ O ₃ , SiO ₂ , H ₂ O |
| В) Fe(NO ₃) ₂ | 3) H ₂ O, CO ₂ , NaCl |
| Г) Cl ₂ | 4) HI, KOH, H ₂ O |
| | 5) ZnO, Br ₂ , BaSO ₄ |

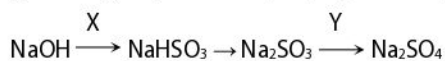
А	Б	В	Г

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

- | | |
|--|---|
| А) Zn(NO ₃) ₂ $\xrightarrow{t^\circ}$ | 1) Zn(NO ₂) ₂ |
| Б) Mn(OH) ₂ + HCl (конц.) \rightarrow | 2) Zn(NO ₂) ₂ + O ₂ |
| В) MnO ₂ + HCl (конц.) \rightarrow | 3) MnCl ₂ + H ₂ O |
| Г) Zn + NO ₂ \rightarrow | 4) MnCl ₂ + Cl ₂ + H ₂ O |
| | 5) ZnO + N ₂ |
| | 6) ZnO + NO ₂ + O ₂ |

А	Б	В	Г

[9] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- SO₂ (изб.)
- SO₂ (нед.)
- Cl₂ (p-p)
- H₂O
- BaSO₄

X	Y

[10] Установите соответствие между названием вещества и общей формулой, которая верно выражает его состав: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|------------------------|--|
| А) толуол | 1) C _n H _{2n} |
| Б) фенол | 2) C _n H _{2n+1} OH |
| В) изопропиловый спирт | 3) C _n H _{2n-6} |
| | 4) C _n H _{2n-7} OH |

А	Б	В

[11] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые существуют в виде геометрических изомеров.

- 2,3-диметилбутен-2
- бутин-2
- бутен-2
- 1,2-диметилциклобутан
- пентен-1

--	--

[12] Из предложенного перечня выберите **все** реакции, в преобладающем органическом продукте которых атом брома оказывается связан со вторичным атомом углерода.

- циклопентан + Br₂ \rightarrow
- пропановая кислота + Br₂ (P_{красн.}) \rightarrow
- бутен-1 + HBr \rightarrow
- толуол + Br₂ (hν) \rightarrow
- метилциклопропан + HBr \rightarrow

[13] Выберите два вещества, которые **не взаимодействуют** с раствором гидроксида натрия.

- 1) диметиламин
- 2) дипептид цистеина
- 3) анилин
- 4) аланин
- 5) хлорид этиламмония

--	--

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

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| А) 2,3-дихлорбутан | 1) циклобутан |
| Б) 1-бромпропан | 2) пропен |
| В) 1,3-дибромпропан | 3) циклопропан |
| Г) 1,2-дихлорбутан | 4) пропилмагнийбромид |
| | 5) бутен-1 |
| | 6) бутен-2 |

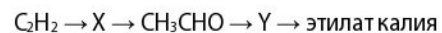
А	Б	В	Г

[15] Установите соответствие между схемой реакции и реагентом X, необходимым для ее осуществления: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---|------------------------------|
| А) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa} \xrightarrow{\text{X}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ | 1) $\text{HBr}_{(p-p)}$ |
| Б) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow{\text{X}} \text{CH}_3\text{CH}_2\text{Cl}$ | 2) Cl_2 |
| В) $\text{HCOOH} \xrightarrow{\text{X}} \text{CO}_2$ | 3) PCl_5 |
| Г) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa} \xrightarrow{\text{X}} \text{CH}_3\text{C}(\text{O})\text{OCH}_2\text{CH}_3$ | 4) CH_3COONa |
| | 5) CH_3COCl |
| | 6) CH_3Cl |

А	Б	В	Г

[16] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) этанол
- 2) 1,2-дихлорэтан
- 3) уксусная кислота
- 4) 1,1-дихлорэтан
- 5) этан

X	Y

[17] Из предложенного перечня веществ выберите **все** вещества, которые вступают с бромоводородом в реакцию замещения.

- 1) цинк
- 2) хлор
- 3) гидроксид натрия
- 4) метанол
- 5) нитрат серебра

[18] Из предложенного перечня выберите **все** реакции, скорость которых зависит от давления.

- 1) гидрирование метаналя
- 2) восстановление магнетита угарным газом
- 3) омыление жиров
- 4) окисление фосфина азотной кислотой
- 5) гидролиз этилацетата

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

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

А	Б	В

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

- | | |
|----------------------------|--------------------|
| A) FeCl_3 | 1) сера |
| Б) K_2SO_4 | 2) кислород |
| В) NaF | 3) оксид серы (IV) |
| | 4) водород |
| | 5) галоген |

А	Б	В

[21] Для выполнения задания используйте следующие справочные данные.

Концентрация (молярная, моль/л) показывает отношение количества растворённого вещества (n) к объёму раствора (V).

pH («пэ аш») – водородный показатель; величина, которая отражает концентрацию ионов водорода в растворе и используется для характеристики кислотности среды.



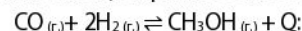
Для веществ, приведённых в перечне, определите характер среды их водных растворов, имеющих одинаковую концентрацию (моль/л).

- 1) CrCl_3
- 2) SrBr_2
- 3) $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$
- 4) NH_3

Запишите номера веществ в порядке возрастания значения pH их водных растворов.

→ → →

[22] 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.

- | | |
|--|--------------------------------|
| A) увеличение давления | 1) в сторону продуктов реакции |
| Б) понижение температуры | 2) в сторону исходных веществ |
| В) понижение концентрации H_2 | 3) равновесие не смещается |
| Г) повышение концентрации CH_3OH | |

А	Б	В	Г

[23] В реактор постоянного объема поместили азот и аммиак. В ходе протекания реакции $2\text{NH}_3(\text{г}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{г}) + 3\text{H}_2(\text{г})$ в системе установилось химическое равновесие. Исходная концентрация азота равна 0,5 моль/л, а равновесные концентрации аммиака и водорода – 4,5 моль/л и 1,5 моль/л соответственно. Определите равновесную концентрацию азота (X) и исходную концентрацию аммиака (Y). Выберите из списка номера правильных ответов:

- 1) 1,0 моль/л
- 2) 1,5 моль/л
- 3) 2,0 моль/л
- 4) 3,5 моль/л
- 5) 5,5 моль/л
- 6) 6,5 моль/л

X	Y

[24] Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком реакции, который наблюдается при их взаимодействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--|---|
| <p>А) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ и Br_2 (р-р)</p> <p>Б) Cu и HNO_3 (конц.)</p> <p>В) CH_3CHO и $\text{Cu}(\text{OH})_2$</p> <p>Г) CaCO_3 (взвесь) и CO_2</p> | <p>1) выделение бурого газа</p> <p>2) растворение белого осадка</p> <p>3) выделение бесцветного газа</p> <p>4) образование кирпично-красного осадка</p> <p>5) образование белого осадка и обесцвечивание раствора</p> |
|--|---|

А	Б	В	Г

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

- | | |
|---|--|
| <p>А) дихлорметан</p> <p>Б) сажа</p> <p>В) анилин</p> | <p>1) синтез лекарств и красителей</p> <p>2) растворитель</p> <p>3) удобрение</p> <p>4) производство покрышек и красок</p> |
|---|--|

А	Б	В

[26] К 5%-ному раствору соли прилили 30 мл воды и получили 2%-ный раствор. Вычислите, массу соли в граммах, содержащуюся в исходном растворе. В ответ запишите целое число.

[27] В результате реакции, термохимическое уравнение которой:



образовалось 73,8 г воды. Вычислите количество выделившейся при этом теплоты (в кДж). Ответ запишите с точностью до десятых.

[28] При растворении 15 г технического карбида кальция в воде получено 4,48 л (при н.у.) газа. Вычислите массовую долю примесей в исходном образце карбида. Ответ запишите в процентах и округлите до десятых.

Часть 2

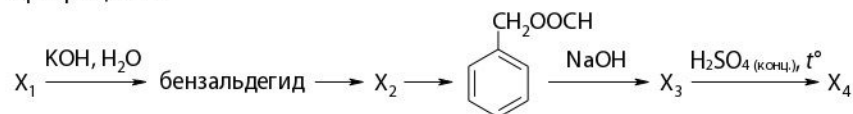
Для выполнения заданий **29, 30** используйте следующий перечень веществ: хлор, манганат натрия, серная кислота, силикат натрия, фосфин, гидроксид бария, хлорид калия. Допустимо использование водных растворов.

[29] Из предложенного перечня выберите вещества, между которыми протекает окислительно-восстановительная реакция. В ходе этой реакции выпадает осадок и не выделяется газ. Запишите уравнение реакции с участием выбранных веществ. Составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.

[30] Из предложенного перечня веществ выберите вещества, между которыми протекает реакция ионного обмена с образованием нерастворимого гидроксида. Запишите молекулярное, полное и сокращённое ионные уравнения реакции с использованием выбранных веществ.

[31] Сульфид меди (I) растворили в горячей концентрированной азотной кислоте. Выделившийся при этом газ смешали с кислородом и пропустили через избыток раствора гидроксида калия. К полученному раствору добавили порошок цинка и нагревали до прекращения выделения газа с резким запахом. При пропускании через оставшийся раствор избытка сероводорода наблюдали выпадение белого осадка. Составьте уравнения четырех описанных реакций.

[32] Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

[33] При сжигании органического вещества **X** массой 4,48 г получено 7056 мл (при н.у.) углекислого газа и 6,3 г воды. Известно, что при нагревании **X** в присутствии катализатора можно получить 1,3,5-триметилбензол. На основании данных задачи:

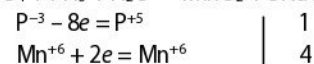
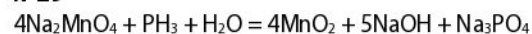
1. Проведите необходимые вычисления и установите молекулярную формулу вещества **X**;
2. Составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
3. Напишите уравнение реакции получения 1,3,5-триметилбензола из вещества **X**, используя структурную формулу вещества.

[34] Через фильтр со смесью меди и оксида меди (II) массой 50 г быстро пролили 172,17 мл 12%-го раствора соляной кислоты ($\rho = 1,06$ г/мл), при этом массовая доля оксида меди (II) в смеси понизилась с 30% до 12,5%. К фильтрату добавили 42,9 г кристаллической соды ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$). Вычислите массовую долю хлорида меди в полученном растворе. Водой, задержавшейся на фильтре, пренебрегите.

Ответы к варианту №10 (2023)

[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
12	123	25	45	567	23	2414	6345	13	342
[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]
34	1235	13	6435	1325	41	124	124	453	522
[21]	[22]	[23]	[24]	[25]	[26]	[27]	[28]		
1243	1122	15	5142	241	1	647,7	14,7		

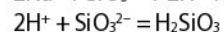
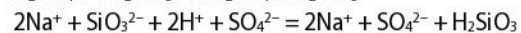
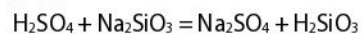
№29



Na_2MnO_4 (Mn^{+6}) – окислитель, PH_3 (P^{-3}) – восстановитель.

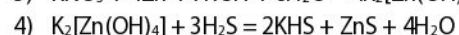
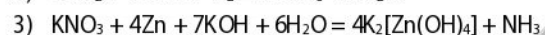
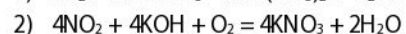
Максимальный балл: 2

№30



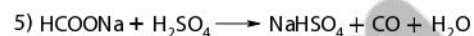
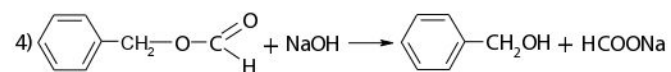
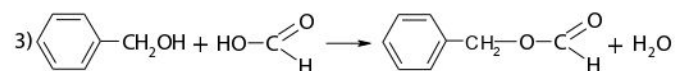
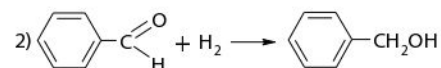
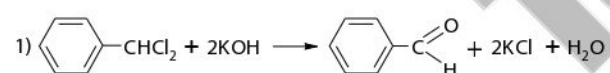
Максимальный балл: 2

№31



Максимальный балл: 4

№32



Максимальный балл: 5

№33

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

$$n(\text{CO}_2) = n(\text{C}) = 7,056 : 22,4 = 0,315 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 6,3 : 18 = 0,35 \text{ моль}$$

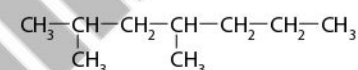
$$n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) = 0,7 \text{ моль}$$

$$m(\text{O}) = m(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) - m(\text{C}) - m(\text{H}) = 4,48 - 0,315 \cdot 12 - 0,7 \cdot 1 = 0$$

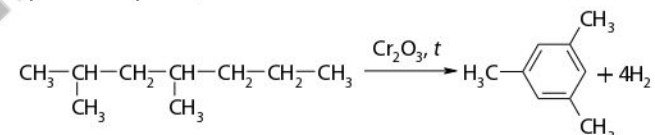
$$x : y = 0,315 : 0,7 = 1 : 2,22 = 9 : 20$$

Молекулярная формула – C_9H_{20} .

2. Структурная формула:



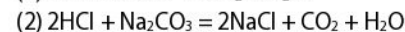
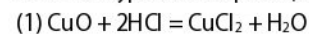
3. Уравнение реакции:



Максимальный балл: 3

№34

1. Запишем уравнения реакций



2. Вычислим количества прореагировавшего оксида меди и исходных веществ

$$m(\text{Cu}) = m_{\text{смеси нач.}} \cdot \omega(\text{Cu}) = 50 \cdot (1 - 0,3) = 35 \text{ г}$$

$$m_{\text{смеси ит.ог.}} = m(\text{Cu}) : \omega_2(\text{Cu}) = 35 : (1 - 0,125) = 40 \text{ г}$$

$$m(\text{CuO})_{\text{прореаг.}} = 50 - 40 = 10 \text{ г}$$

$$n(\text{CuO})_{\text{прореаг.}} = m : M = 10 : 80 = 0,125 \text{ моль}$$

$$m(\text{HCl})_{\text{р-ра}} = \rho \cdot V = 1,17 \cdot 1,06 = 12,402 \text{ г}$$

$$n(\text{HCl}) = m(\text{HCl})_{\text{р-ра}} : \omega(\text{HCl}) : M = 12,402 \cdot 0,12 : 36,5 = 0,4 \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = m : M = 42,9 : 286 = 0,15 \text{ моль}$$

3. Вычислим массу хлорида меди в итоговом растворе

$$n_1(\text{HCl}) = 2n(\text{CuO}) = 0,25 \text{ моль}$$

$$n_{\text{ост.}}(\text{HCl}) = 0,6 - 0,25 = 0,35 \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 0,15 \text{ моль}$$

$0,35/2 > 0,15/1 \Rightarrow$ карбонат натрия в недостатке

$$n(\text{CuCl}_2) = n(\text{CuO}) = 0,125 \text{ моль}$$

$$m(\text{CuCl}_2) = n \cdot M = 0,125 \cdot 135 = 16,875 \text{ г}$$

4. Вычислим массовую долю хлорида меди

$$m_{\text{р-ра}} = m(\text{HCl})_{\text{р-ра}} + m(\text{CuO}) + m(\text{соды}) - m(\text{CO}_2)$$

$$m_{\text{р-ра}} = 182,5 + 10 + 42,9 - 0,15 \cdot 44 = 228,8 \text{ г}$$

$$\omega(\text{CuCl}_2) = 16,875 : 228,8 = 0,0738 \text{ или } 7,38\%$$

Максимальный балл: 4

100ballnik.com