

Тренировочный вариант № 6 (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) 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 названием вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

- | | |
|-----------------------------|------------------------|
| А) гидроксид марганца (VII) | 1) кислота |
| Б) гидроксид магния | 2) основание |
| В) манганат магния | 3) бинарное соединение |
| | 4) средняя соль |

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) $HCl, CO_2, CaSiO_3$ |
| Б) Br_2 | 2) $HBr, ZnO, CaCl_2$ |
| В) Li_2CO_3 | 3) H_2S, Mg, H_2 |
| Г) $Fe_2(SO_4)_3$ | 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) $Na_2HPO_4 + H_3PO_4 \xrightarrow{t}$ | 1) $KNO_2 + O_2$ |
| Б) $Na_3PO_4 + NaH_2PO_4 \rightarrow$ | 2) $NH_3 + CO_2 + H_2O$ |
| В) $KNO_3 \xrightarrow{t}$ | 3) $N_2 + CO_2 + H_2O + H_2$ |
| Г) $(NH_4)_2CO_3 \xrightarrow{t}$ | 4) NaH_2PO_4 |
| | 5) $K_2O + NO_2 + O_2$ |
| | 6) Na_2HPO_4 |

А	Б	В	Г

[10] Задана следующая схема превращений веществ: $H_2S \xrightarrow{X} S \rightarrow Na_2S \xrightarrow{AlCl_3, p-p} Y$. Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) Al_2S_3
- 2) SO_2
- 3) H_2O
- 4) $Al(OH)_3$
- 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 вещества, которые являются изомерами по отношению друг к другу.

- 1) фенол
- 2) бензиловый спирт
- 3) *o*-крезол
- 4) циклогексанол
- 5) дипропиловый эфир

--	--

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

- 1) водород
- 2) вода (H^+)
- 3) кислород
- 4) натрий
- 5) хлороводород

--	--

[14] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с бромной водой.

- 1) акриловая кислота
- 2) бензойная кислота
- 3) фенол
- 4) диметиловый эфир
- 5) этилацетат

--	--

[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: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|----------------|----------------------------|
| А) пропин | 1) 2,2-дибромпропан |
| Б) пропен | 2) 1,2-дибромпропан |
| В) пропадиен | 3) бромциклопропан |
| Г) циклопропан | 4) 1,3-дибромпропан |
| | 5) 1,1,2,2-тетрабромпропан |
| | 6) 1,2,2,3-тетрабромпропан |

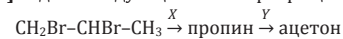
A	Б	В	Г

[17] Установите соответствие между веществом X и схемой реакции, в которой это вещество участвует: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--|------------------------|
| А) $X + H_2O \xrightarrow{\text{электролиз}} C_2H_6$ | 1) $CH_3CH_2OCH_2CH_3$ |
| Б) $X + C_2H_5Cl \rightarrow CH_3COOC_2H_5$ | 2) $(CH_3CH_2COO)_2Ca$ |
| В) $CH_3CH_2CH_2OH + CuO \xrightarrow{t} X$ | 3) CH_3COONa |
| Г) $X \xrightarrow{t} CH_3CH_2C(O)CH_2CH_3$ | 4) CH_3CH_2COOH |
| | 5) CH_3CH_2COOK |
| | 6) CH_3CH_2CHO |

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, протекающей при комнатной температуре по схеме:

Fe + кислота → соль + H₂

- 1) замена 10%-ной H₂SO₄ на 98%-ную H₂SO₄
- 2) замена 5%-ной HCl на 5%-ную HF
- 3) замена 5%-ной CH₃COOH на 12%-ную HBr
- 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 → +6 |
| Б) $\text{PbS} + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{PbSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ | 2) 0 → -2 |
| В) $\text{Fe} + \text{S} = \text{FeS}_2$ | 3) 0 → -1 |
| | 4) +6 → +4 |
| | 5) -1 → -2 |

А	Б	В

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

- | | |
|-------------------|---|
| А) F ₂ | 1) расплав KF |
| Б) KOH | 2) водный раствор NaF |
| В) K | 3) раствор CuBr ₂ |
| Г) Cu | 4) водный раствор CH ₃ COONa |
| | 5) водный раствор KCl |
| | 6) расплав CuO |

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) (NH ₄) ₂ 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) $\text{C}_4\text{H}_{10(\text{г})} \rightleftharpoons \text{C}_4\text{H}_6(\text{г}) + 2\text{H}_2(\text{г}) - Q$ | 1) в сторону продуктов реакции |
| Б) $\text{C}_{(\text{тв})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} \rightleftharpoons \text{CO}_{(\text{г})} + \text{H}_2(\text{г}) - Q$ | 2) в сторону исходных веществ |
| В) $\text{H}_2(\text{г}) + \text{Cl}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{HCl}_{(\text{г})} + Q$ | 3) равновесие не смещается |
| Г) $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{г}) + Q$ | |

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 ₂ SO ₄ и HCl | 1) ZnO |
| Б) KCl и KOH | 2) CuO |
| 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

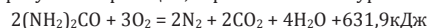
[26] Установите соответствие между веществом и областью его практического применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-------------|--------------------------------------|
| 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.

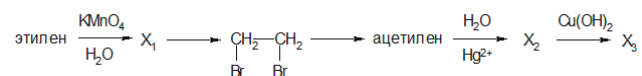
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: пероксид водорода, нитрат серебра, гидроксид натрия, оксид хрома (III), фторид аммония. Допустимо использование водных растворов.

[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] В 15%-ный раствор сульфата меди (II) объемом 222,2 мл ($\rho = 1,08$ г/мл) поместили 5,4 г алюминия, а затем добавили 114,4 г кристаллической соды ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$). Вычислите массовую долю карбоната натрия в полученном растворе.

[35] При сгорании 12,6 г органического вещества Z получили 33 г углекислого газа и 10,8 мл воды. Известно, что вещество Z имеет симметричное строение, не содержит кратных связей, но вступает в реакцию присоединения с водой в кислой среде. На основании данных задачи:

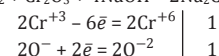
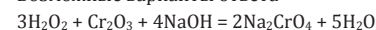
- 1) Произведите необходимые вычисления и установите молекулярную формулу органического вещества Z. Указывайте единицы измерения искомых физических величин.
- 2) Составьте структурную формулу вещества Z, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции вещества Z с водой в кислой среде, используя структурную формулу вещества.

Ответы

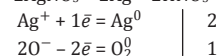
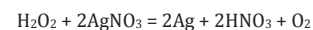
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
24	421	24	25	124	25	32	5324	4612	24
[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]
423	23	13	13	24	5264	3362	51	13	35
[21]	[22]	[23]	[24]	[25]	[26]	[27]	[28]	[29]	
453	1513	1132	2231	3132	421	13	647,7	27	

№ 30.

Возможные варианты ответа



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

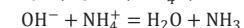
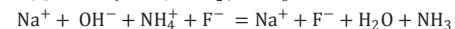
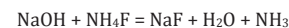
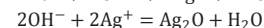
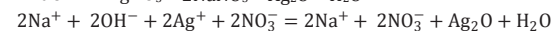
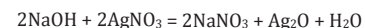


AgNO_3 (Ag^+) – окислитель, H_2O_2 (O^-) – восстановитель.

Максимальный балл: 2

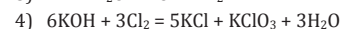
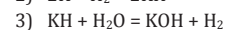
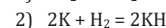
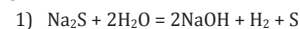
№ 31.

Возможные варианты ответа



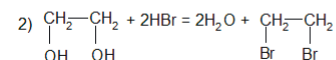
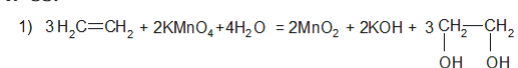
Максимальный балл: 2

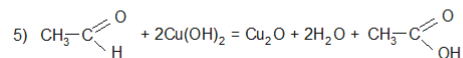
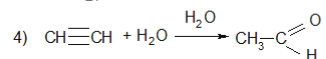
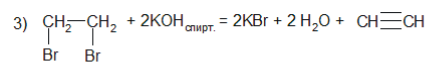
№ 32.



Максимальный балл: 4

№ 33.

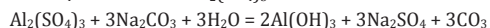
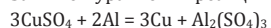




Максимальный балл: 5

№ 34.

1. Запишем уравнения реакций:



2. Вычислим количества исходных веществ

$$m(\text{CuSO}_4_{\text{р-р}}) = 222,2 \cdot 1,08 = 240 \text{ г}$$

$$n(\text{CuSO}_4) = 240 \cdot 0,15 : 160 = 0,225 \text{ моль}$$

$$n(\text{Al}) = 5,4 : 27 = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 114,4 : 286 = 0,4 \text{ моль}$$

3. Вычислим массу карбоната натрия, содержащегося в полученном растворе

$$\frac{0,225}{3} < \frac{0,2}{2} \Rightarrow \text{сульфат меди в недостатке}$$

$$n(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = n(\text{CuSO}_4) : 3 = 0,075 \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3_{\text{прореаг.}}) = 3n(\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3) = 0,225 \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3_{\text{ост.}}) = 0,4 - 0,225 = 0,175 \text{ моль}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3_{\text{ост.}}) = 0,175 \cdot 106 = 18,55 \text{ г}$$

4. Вычислим массовую долю карбоната натрия

$$m_{\text{р-ра}} = m(\text{CuSO}_4_{\text{р-р}}) + m(\text{Al}_{\text{прореаг.}}) - m(\text{Cu}) + m(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) - m(\text{Al}(\text{OH})_3) - m(\text{CO}_2) =$$

$$= 240 + 0,15 \cdot 27 - 0,225 \cdot 64 + 114,4 - 0,15 \cdot 78 - 0,225 \cdot 44 = 322,45 \text{ г}$$

$$\omega(\text{Na}_2\text{CO}_3_{\text{ост.}}) = 18,55 : 322,45 \cdot 100\% = 5,75\%$$

Максимальный балл: 4

№ 35.

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

$$n(\text{CO}_2) = n(\text{C}) = 33 : 44 = 0,75 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 10,8 \cdot 1 : 18 = 0,6 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) = 1,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{O}) = 12,6 - 0,75 \cdot 12 - 1,2 \cdot 1 = 2,4 \text{ г}$$

$$n(\text{O}) = 2,4 : 16 = 0,15 \text{ моль}$$

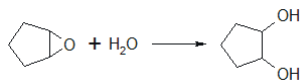
$$x : y : z = 0,75 : 1,2 : 0,15 = 5 : 8 : 1$$

Молекулярная формула – $\text{C}_5\text{H}_8\text{O}$.

2. Структурная формула:



3. Уравнение реакции:



Максимальный балл: 3