

Тренировочный вариант № 2 (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) F 2) Mg 3) O 4) N 5) Cu

[1] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат одинаковое количество неспаренных электронов. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

--	--

[2] Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента-неметалла. Расположите выбранные элементы в порядке возрастания их валентности в соответствующем водородном соединении. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

[3] Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, для которых характерна единственная ненулевая степень окисления.

--	--

[4] Из предложенного перечня выберите два соединения, в которых присутствует ковалентная полярная химическая связь, образованная по донорно-акцепторному механизму.

- 1) Li₂SO₄
- 2) FeO
- 3) CO
- 4) NH₃
- 5) NH₄HCO₃

--	--

[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) Fe(OH) ₃ | 1) Основание |
| Б) NO | 2) Амфотерный гидроксид |
| В) N ₂ O ₃ | 3) Кислотный оксид |
| | 4) Несолеобразующий оксид |

А	Б	В

[6] Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых реагирует бром.

- 1) NaI
- 2) H₂SO₄
- 3) O₂
- 4) P₂O₅
- 5) Cu

--	--

[7] К одной из пробирок с раствором сульфата меди (II) добавили вещество X, а к другой – вещество Y. В первой пробирке наблюдалось выпадение черного осадка, а во второй – реакция протекала согласно ионному уравнению $\text{Cu}^{2+} + 2\text{OH}^- = \text{Cu}(\text{OH})_2$. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) NaI
- 2) Ba(OH)₂
- 3) LiOH
- 4) K₂S
- 5) K₂CO₃

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) Li | 1) HCl, KOH, CaO |
| Б) SO ₂ | 2) AgNO ₃ , Ba(OH) ₂ , CuSO ₄ |
| В) Zn(OH) ₂ | 3) Br ₂ (p-p), NaOH, O ₂ |
| Г) ZnI ₂ | 4) NaOH, O ₂ , S |
| | 5) P, CH ₃ OH, H ₂ O |

А	Б	В	Г

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

- | | |
|---|---|
| А) CaCO ₃ + CO ₂ + H ₂ O → | 1) Ca(NO ₃) ₂ + H ₂ O + CO ₂ |
| Б) Ca(HCO ₃) ₂ + HNO ₃ → | 2) CaCO ₃ + CO ₂ + H ₂ O |
| В) Ca(HCO ₃) ₂ \xrightarrow{t} | 3) Ca(OH) ₂ + NO ₂ + CO ₂ |
| Г) Ca + HNO ₃ (разб.) → | 4) Ca(NO ₃) ₂ + H ₂ O + NO ₂ |
| | 5) Ca(NO ₃) ₂ + H ₂ O + NH ₄ NO ₃ |
| | 6) Ca(HCO ₃) ₂ |

А	Б	В	Г

[10] Задана следующая схема превращений веществ: $\text{Na} \xrightarrow{X} \text{NaOH} \xrightarrow{Y} \text{NaClO}_3$. Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) HCl
- 2) H₂O
- 3) Zn(OH)₂
- 4) Cl₂ (при нагревании)
- 5) Cl₂ (при охлаждении)

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) этаналь | 1) альдегид |
| Б) ацетон | 2) кетон |
| В) кумол | 3) ароматический углеводород |
| | 4) спирт |

А	Б	В

[12] Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых содержится тетраэдрический фрагмент.

- 1) формальдегид
- 2) этилен
- 3) толуол
- 4) дивинил
- 5) этанол

--	--

[13] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые при соответствующих условиях вступают в реакцию присоединения с водой.

- 1) гексан
- 2) этен
- 3) бензол
- 4) бутин-1
- 5) циклопентан

--	--

[14] Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует пропионовый альдегид.

- 1) HBr
- 2) NaCl
- 3) CH₃OH
- 4) CuO
- 5) Cu(OH)₂

--	--

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

- 1) гидроксид калия
- 2) глицин
- 3) сульфат натрия
- 4) бензол
- 5) сульфид меди

--	--

[16] Установите соответствие между названием вещества и продуктом его полного гидрирования: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-------------------|-------------------|
| А) ацетилен | 1) этан |
| Б) бензол | 2) 3-метилбутен-1 |
| В) изопрен | 3) 2-метилбутан |
| Г) 3-метилбутин-1 | 4) 2-метилбутен-2 |
| | 5) циклогексан |
| | 6) циклогексен |

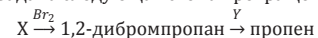
А	Б	В	Г

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

- | | |
|--|------------------------|
| А) фенол и бромная вода | 1) этилпропиловый эфир |
| Б) этанол и натрий | 2) 2,4,6-трибромфенол |
| В) пропановая кислота и этанол | 3) этилпропионат |
| Г) уксусная кислота и гидрокарбонат натрия | 4) бромбензол |
| | 5) этилат натрия |
| | 6) ацетат натрия |

А	Б	В	Г

[18] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) цинк
- 2) гидроксид калия (спирт. р-р)
- 3) циклопропан
- 4) пропен
- 5) пропандиол-1,2

X	Y

[19] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые вступают с бромоводородом в реакцию замещения.

- 1) пропен
- 2) хлор
- 3) гидроксид натрия
- 4) метанол
- 5) оксид цинка

--	--

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

- 1) уменьшение концентрации кислорода
- 2) понижение давления
- 3) измельчение углерода
- 4) увеличение температуры
- 5) добавление углерода

--	--

[21] Установите соответствие между рядом частиц и изменением их окислительно-восстановительных свойств: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--|---|
| А) $I_2 \rightarrow Cl_2 \rightarrow F_2$ | 1) Усиливаются восстановительные свойства |
| Б) $N_2 \rightarrow NH_3 \rightarrow NO_3^-$ | 2) Усиливаются окислительные свойства |
| В) $Br^- \rightarrow I^- \rightarrow Cl^-$ | 3) Окислительно-восстановительные свойства не изменяются |
| | 4) Восстановительные свойства усиливаются, а затем ослабевают |

А	Б	В

[22] Установите соответствие между формулой вещества и газообразными продуктами электролиза его водного раствора, которые выделились на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-----------------|------------------------------------|
| А) $AuCl_3$ | 1) водород, хлор |
| Б) $BaCl_2$ | 2) водород |
| В) HCl | 3) хлор |
| Г) C_3H_7COOK | 4) водород, углекислый газ, гексан |
| | 5) водород, углекислый газ |
| | 6) водород, кислород |

А	Б	В	Г

[23] Установите соответствие между названием соли и отношением этой соли к гидролизу: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|----------------------|--------------------------------------|
| А) хлорат натрия | 1) гидролизуется по катиону |
| Б) гипохлорит магния | 2) гидролизуется по аниону |
| В) хлорид меди (II) | 3) гидролизу не подвергается |
| Г) сульфит калия | 4) гидролизуется по катиону и аниону |

А	Б	В	Г

[24] Установите соответствие между уравнением химической реакции и направлением смещения химического равновесия при увеличении давления в системе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---|---|
| А) $H_2O_{(ж)} + Cl_{2(g)} \rightleftharpoons HCl_{(p-p)} + HClO_{(p-p)}$ | 1) смещается в сторону прямой реакции |
| Б) $CH_{4(g)} + H_2O_{(g)} \rightleftharpoons CO_{(g)} + 3H_{2(g)}$ | 2) смещается в сторону обратной реакции |
| В) $H_2O_{(g)} + C_2H_{4(g)} \rightleftharpoons C_2H_5OH_{(g)}$ | 3) не происходит смещения равновесия |
| Г) $2H_{2(g)} + O_{2(g)} \rightleftharpoons 2H_2O_{(g)}$ | |

А	Б	В	Г

[25] Установите соответствие между формулами веществ и реагентом, с помощью которого можно их различить: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|----------------------------------|---------------|
| А) BaO и ZnO | 1) $Cu(OH)_2$ |
| Б) K_2CO_3 и K_2SO_4 | 2) HCl |
| В) CH_3COOH и $HCOOH$ | 3) $BaCl_2$ |
| Г) $FeCl_3$ (р-р) и Br_2 (р-р) | 4) Na_2CO_3 |
| | 5) H_2O |

А	Б	В	Г

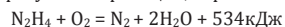
[26] Установите соответствие между сырьем и названием высокомолекулярного соединения, которое может быть из него получено: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|----------------|-------------------|
| А) каучук | 1) капрон |
| Б) целлюлоза | 2) белок |
| В) капролактam | 3) ацетатный шелк |
| | 4) резина |

А	Б	В

[27] Вычислите массу нитрата натрия (в граммах), которую нужно добавить к 500 г 20%-го раствора нитрата натрия, чтобы получить раствор, в котором массовая доля соли равна 25%. Запишите ответ с точностью до десятых.

[28] В результате реакции, термохимическое уравнение которой:



выделилось 801 кДж теплоты. Вычислите массу образовавшегося при этом азота (в граммах). Запишите ответ с точностью до целых.

[29] Вычислите объем газа в литрах (н. у.), который выделится при растворении 11,2 г железа в разбавленной серной кислоте. Запишите ответ с точностью до сотых.

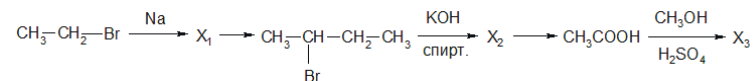
Для выполнения заданий 30,31 используйте следующий перечень веществ: перманганат калия, разбавленная соляная кислота, оксид кремния (IV), хлорид железа (II), сульфит бария. Допустимо использование водных растворов.

[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] Пероксид натрия вступил в реакцию с углекислым газом. Полученную соль добавили к раствору сульфата железа (III). Выпавший осадок растворили в иодоводородной кислоте, образовавшееся простое вещество поместили в горячий раствор гидроксида калия. 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] Карбонат цинка частично разложился при нагревании. Твердый остаток массой 22,45 г поместили в 125 г 24%-го раствора гидроксида натрия и получили 9,9%-ный раствор гидроксида натрия. Вычислите массу исходного образца карбоната цинка.

[35] При сжигании 6,12 г органического вещества Z в избытке кислорода получено 15,84 г углекислого газа и 3,24 мл воды. Известно, что это вещество вступает в реакцию как в гидрокарбонатом натрия, так и с подкисленным раствором перманганата калия. На основании данных задачи:

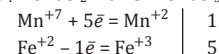
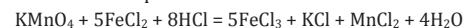
- 1) Произведите необходимые вычисления и установите молекулярную формулу органического вещества Z. Указывайте единицы измерения искоемых физических величин.
- 2) Составьте структурную формулу вещества Z, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) Напишите уравнение реакции вещества Z с подкисленным раствором перманганата калия, используя структурную формулу вещества.

Ответы

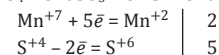
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
15	134	12	35	243	15	43	5412	6125	24
[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]
123	35	24	35	12	1533	2536	41	24	34
[21]	[22]	[23]	[24]	[25]	[26]	[27]	[28]	[29]	
244	3115	3412	1211	5214	431	33,3	42	4,48	

№ 30.

Возможные варианты ответа



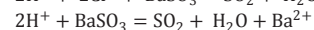
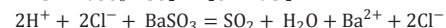
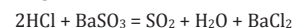
KMnO_4 (Mn^{+7}) – окислитель, FeCl_2 (Fe^{+2}) – восстановитель.



KMnO_4 (Mn^{+7}) – окислитель, BaSO_3 (S^{+4}) – восстановитель.

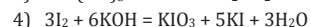
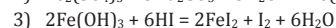
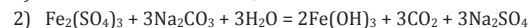
Максимальный балл: 2

№ 31.



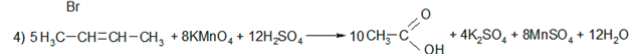
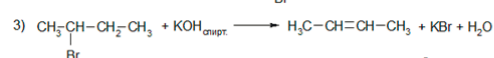
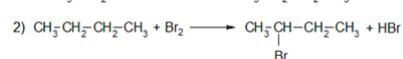
Максимальный балл: 2

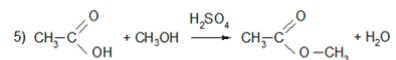
№ 32.



Максимальный балл: 4

№ 33.



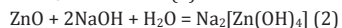
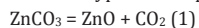


Максимальный балл: 5

№ 34.

Карбонат цинка частично разложился при нагревании. Твердый остаток массой 22,45 г поместили в 125 г 24%-го раствора гидроксида натрия и получили 9,9%-ный раствор гидроксида натрия. Вычислите массу исходного образца карбоната цинка.

1. Запишем уравнения реакций:



2. Вычислим первоначальное и оставшееся количество гидроксида натрия

$$n(\text{NaOH}) = 125 \cdot 0,24 : 40 = 0,75 \text{ моль}$$

$$\text{Пусть } n(\text{ZnO}) = x \text{ моль, тогда } n_2(\text{NaOH}) = 2x \text{ моль}$$

$$n_{\text{ост.}}(\text{NaOH}) = 0,75 - 2x$$

3. Вычислим количество оксида цинка в твердом остатке:

$$m(\text{р-ра после р-ции 2}) = 125 + m(\text{ZnO}) = 125 + 81x$$

$$m_{\text{ост.}}(\text{NaOH}) = 40 \cdot (0,75 - 2x) = 30 - 80x$$

$$0,099 \cdot (125 + 81x) = 30 - 80x \Rightarrow x = n(\text{ZnO}) = 0,2 \text{ моль}$$

4. Вычислим массу исходного карбоната цинка

$$m(\text{ZnO}) = 0,2 \cdot 81 = 16,2 \text{ г}$$

$$m(\text{ZnCO}_3 \text{ ост.}) = 22,45 - 16,2 = 6,25 \text{ г}$$

$$n(\text{ZnCO}_3 \text{ разл.}) = n(\text{ZnO}) = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{ZnCO}_3 \text{ разл.}) = 0,2 \cdot 125 = 25 \text{ г}$$

$$m(\text{ZnCO}_3 \text{ иск.}) = 25 + 6,25 = 31,25 \text{ г}$$

Максимальный балл: 4

№ 35.

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

$$n(\text{CO}_2) = 15,84 : 44 = 0,36 \text{ моль}$$

$$n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 0,36 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 3,24 \cdot 1 : 18 = 0,18 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) = 0,36 \text{ моль}$$

Вычислим количество кислорода:

$$m(\text{O}) = m(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) - m(\text{C}) - m(\text{H}) = 6,12 - 0,36 \cdot 12 - 0,36 \cdot 1 = 1,44 \text{ г}$$

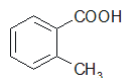
$$n(\text{O}) = 1,44 : 16 = 0,09 \text{ моль}$$

$$x : y : z = 0,36 : 0,36 : 0,09 = 4 : 4 : 1.$$

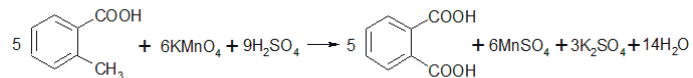
Простейшая формула $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}$ не подходит по условию задачи.

Молекулярная формула – $\text{C}_8\text{H}_8\text{O}_2$.

2. Структурная формула (можно взять *o*-, *m*- или *p*-изомер):



3. Уравнение реакции:



Максимальный балл: 3