

Тренировочный вариант №26 (2018)

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) Ti 2) Cl 3) P 4) Zn 5) F

[1] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов в основном состоянии содержат одинаковое количество полностью заселенных электронами энергетических подуровней.

--	--

[2] Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента-неметалла. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения их высшей степени окисления. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

[3] Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, в бинарных соединениях с которыми сера проявляет положительную степень окисления.

--	--

[4] Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, содержащие как ионные, так и ковалентные неполярные связи.

- 1) CH₃COONa
- 2) CaCl₂
- 3) NH₄NO₃
- 4) FeS₂
- 5) CH₃OLi

--	--

[5] Установите соответствие между классом/группой неорганических веществ и формулой вещества, относящегося к этому классу/группе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию из второго столбца, обозначенную цифрой.

- | | |
|-------------------------|-----------------------------------|
| А) соль | 1) H ₃ PO ₄ |
| Б) высший гидроксид | 2) Cr(OH) ₃ |
| В) амфотерный гидроксид | 3) PCl ₅ |
| | 4) CaCl ₂ |

А	Б	В

[6] Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые в водном растворе вступают в реакцию с хлором.

- 1) KNO₃
- 2) NaOH
- 3) NaF
- 4) FeCl₃
- 5) Na₂SO₃

--	--

[7] К одной из пробирок, содержащих раствор хлорида железа (III), добавили несколько капель раствора вещества X, а к другой – вещество Y. В результате в первой пробирке наблюдалось выпадение белого осадка, а во второй – постепенное изменение окраски раствора. Определите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) Na₂S
- 2) CuO
- 3) AgNO₃
- 4) NaOH
- 5) Fe

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) SO ₂ | 1) K ₂ CO ₃ , HI, H ₂ |
| Б) Fe ₂ O ₃ | 2) CO ₂ , HCl, H ₂ O |
| В) Cu | 3) Cl ₂ , P, PCl ₅ |
| Г) NaOH | 4) H ₂ SO ₄ , O ₂ , AgNO ₃ |
| | 5) HNO ₃ , H ₂ O, H ₂ S |

А	Б	В	Г

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

- | | |
|--|---|
| А) Cu ₂ O + HNO ₃ конц. → | 1) Cu(NO ₃) ₂ + NO ₂ + H ₂ O |
| Б) Cu(OH) ₂ + HNO ₃ конц. → | 2) Cu(NO ₃) ₂ + H ₂ O |
| В) Cu + HNO ₃ р-р → | 3) Cu + NO ₂ + O ₂ |
| Г) Cu(NO ₃) ₂ \xrightarrow{t} | 4) CuO + NO ₂ + O ₂ |
| | 5) Cu(NO ₃) ₂ + NO + H ₂ O |

А	Б	В	Г

[10] Задана следующая схема превращений веществ: $Zn \rightarrow X \rightarrow Na_2[Zn(OH)_4] \xrightarrow{H_2S_{изб.}} Y$.
 Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) $Zn(OH)_2$
- 2) $ZnSO_3$
- 3) $ZnSO_4$
- 4) $Zn_3(PO_4)_2$
- 5) ZnS

X	Y

[11] Установите соответствие между классом/группой органических веществ и их общей формулой: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---------------------|----------------------|
| А) нитроалканы | 1) $C_nH_{2n-1}N$ |
| Б) предельные амины | 2) $C_nH_{2n+1}O_2N$ |
| В) фенолы | 3) $C_nH_{2n-6}O$ |
| | 4) $C_nH_{2n+3}N$ |

А	Б	В

[12] Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, в молекулах которых содержится система сопряженных связей.

- 1) ацетилен
- 2) толуол
- 3) циклопентан
- 4) изопрен
- 5) пентадиен-1,4

--	--

[13] Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые взаимодействуют с водным раствором перманганата калия.

- 1) метилциклогексан
- 2) пропилен
- 3) ацетилен
- 4) бутан
- 5) циклопентан

--	--

[14] Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые вступают в реакцию гидрирования.

- 1) этанол
- 2) фенол
- 3) глицерин
- 4) ацетальдегид
- 5) диэтиловый эфир

--	--

[15] Из предложенного перечня выберите два вещества, при взаимодействии которых с раствором гидроксида натрия образуются соли.

- 1) анилин
- 2) аланин
- 3) глицилглицин
- 4) сахароза
- 5) триэтиламин

--	--

[16] Установите соответствие между названием вещества и продуктом, который преимущественно образуется при его взаимодействии с хлороводородом в соотношении 1 : 1: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---------------------|--------------------|
| А) метилциклопропан | 1) 1-хлорбутан |
| Б) бутин-2 | 2) 2,2-дихлорбутан |
| В) бутен-1 | 3) 2-хлорбутан |
| Г) бутадиен-1,3 | 4) 2-хлорбутен-2 |
| | 5) 1-хлорбутен-2 |
| | 6) 2-хлорбутен-1 |

А	Б	В	Г

[17] Установите соответствие между схемой превращений веществ и названием реакции, которая лежит в основе этой схемы: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-----------------------------|---------------------------------|
| А) глюкоза → этанол | 1) межмолекулярная дегидратация |
| Б) этанол → этаналь | 2) этерификация |
| В) этанол → диэтиловый эфир | 3) гидролиз |
| Г) 1,1-дихлорэтан → этаналь | 4) брожение |
| | 5) дегидрирование |
| | 6) поликонденсация |

А	Б	В	Г

[18] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) $CH_3CH_2NH_2$
- 2) NH_3
- 3) HNO_3
- 4) CH_2Cl_2
- 5) CO

X	Y

[19] Из предложенного перечня типов реакций выберите два, к которым можно отнести реакцию, протекающую между раствором гидроксида калия и этилацетатом:

- 1) окислительно-восстановительная
- 2) реакция нейтрализации
- 3) обратимая
- 4) необратимая
- 5) реакция гидролиза

--	--

[20] Из предложенного перечня схем реакций выберите две реакции, которые протекают при комнатной температуре с наибольшей скоростью:

- 1) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 (5\%) \rightarrow$
- 2) $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 (5\%) \rightarrow$
- 3) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 (15\%) \rightarrow$
- 4) $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4 (25\%) \rightarrow$
- 5) $\text{Al} + \text{H}_2\text{SO}_4 (98\%) \rightarrow$

--	--

[21] Установите соответствие между изменением степени окисления меди и веществами, при взаимодействии которых это изменение происходит: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--|---|
| А) $\text{Cu}^{+2} \rightarrow \text{Cu}^0$ | 1) Cu_2O , HCl |
| Б) $\text{Cu}^{+1} \rightarrow \text{Cu}^{+2}$ | 2) Cu , HNO_3 |
| В) $\text{Cu}^0 \rightarrow \text{Cu}^{+2}$ | 3) CuO , H_2 |
| | 4) CuCl , Cl_2 |
| | 5) CuO , H_2SO_4 |

А	Б	В

[22] Установите соответствие между формулой вещества и продуктами, которые выделяются на аноде при электролизе его водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---|--|
| А) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{COONa}$ | 1) H_2 |
| Б) NaOH | 2) Cl_2 |
| В) CaCl_2 | 3) F_2 |
| Г) NaF | 4) C_2H_6 , CO_2 |
| | 5) O_2 |
| | 6) C_4H_{10} , CO_2 |

А	Б	В	Г

[23] Установите соответствие между формулой соли и типом ее гидролиза: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-----------------------------|---------------------------------------|
| А) NaHCO_3 | 1) гидролиз по катиону |
| Б) Li_3PO_4 | 2) гидролиз по аниону |
| В) RbNO_3 | 3) не гидролизуется |
| Г) NH_4F | 4) гидролиз и по катиону, и по аниону |

А	Б	В	Г

[24] Установите соответствие между воздействием и направлением, в которое это воздействие сместится равновесие обратимой химической реакции $\text{CH}_4(\text{г}) + 3\text{S}(\text{тв.}) \rightleftharpoons \text{CS}_2(\text{г}) + 2\text{H}_2\text{S}(\text{г}) + \text{Q}$. К каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| А) увеличение объема сосуда | 1) в сторону прямой реакции |
| Б) понижение температуры | 2) в сторону обратной реакции |
| В) добавление хлорида натрия | 3) практически не сместится |
| Г) уменьшение концентрации метана | |

А	Б	В	Г

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

- | | |
|---|--|
| А) Cu и HNO_3 (конц.) | 1) выделение бурого газа |
| Б) K_2CrO_4 и HNO_3 (р-р.) | 2) выделение бесцветного газа |
| В) $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ и NaOH (р-р.) | 3) изменение цвета раствора на оранжевый |
| Г) HNO_3 (конц.) и белок | 4) выпадение белого осадка |
| | 5) желтое окрашивание смеси |

А	Б	В	Г

[26] Установите соответствие между названием волокна и его происхождением: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-----------|------------------|
| А) асбест | 1) натуральное |
| Б) капрон | 2) искусственное |
| В) шелк | 3) синтетическое |
| | 4) минеральное |

А	Б	В

[27] Раствор соли массой 330 г и массовой долей соли 8% охладили, при этом в осадок выпало 10 г соли. Определите массовую долю (в %) соли в растворе над осадком. Ответ округлите до тысячных.

[28] Определите, тепловой эффект реакции $2C_2H_2 + 5O_2 = 4CO_2 + 2H_2O + Q$, если известно, что при сгорании 3,36 л (при н.у.) ацетилена выделяется 195,75 кДж тепла. Ответ округлите до целых.

[29] Вычислите массу твердого остатка (в граммах), который образуется при каталитическом разложении 7,35 г хлората калия. Ответ округлите до сотых.

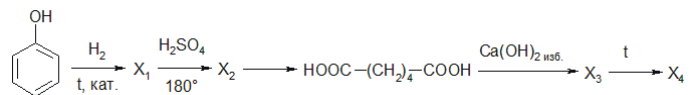
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: нитрат калия, карбонат натрия, хлороводород, оксид хрома (III), сульфат бария. Допустимо использование водных растворов веществ.

[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, в токе выделившегося при этом газа сожгли натрий. Полученное твердое вещество растворили в подогретой воде, через образовавшийся раствор пропустили силан, при этом наблюдалось выделение газа. 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.

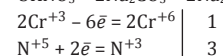
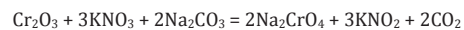
[34] Смесь нитрата меди (II) и карбоната натрия массой 51,48 г прокалили, при этом образовалось 13,44 л (при н.у.) газа. Твердый остаток растворили в 200 г 15%-го раствора соляной кислоты. Вычислите массовую долю хлороводорода в полученном растворе.

[35] При сжигании органического вещества массой 3,3 г было получено 6,6 г углекислого газа и 2,7 г воды. Известно, что это вещество образуется при брожении глюкозы и вступает в реакцию этерификации. На основании данных в задаче:

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

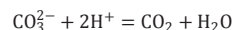
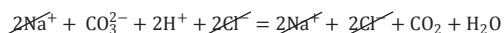
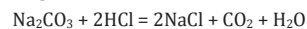
Ответы

№ вопроса	ответ	максимальный балл
1	23	1
2	235	1
3	25	1
4	14	1
5	412	1
6	25	1
7	35	2
8	5143	2
9	1254	2
10	35	2
11	243	1
12	24	1
13	23	1
14	24	1
15	23	1
16	3435	2
17	4513	2
18	52	2
19	45	1
20	23	1
21	342	1
22	6525	2
23	2334	2
24	1132	2
25	1345	2
26	431	1
27	5,125	1
28	2610	1
29	4,47	1

№ 30.

Cr_2O_3 (Cr^{+3}) – восстановитель, KNO_3 (N^{+5}) – окислитель.

Максимальный балл: 2

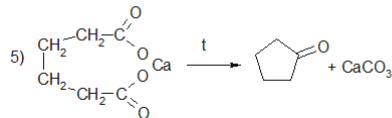
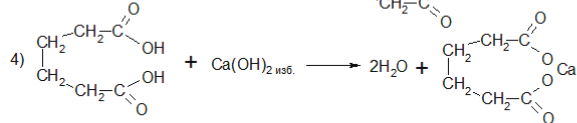
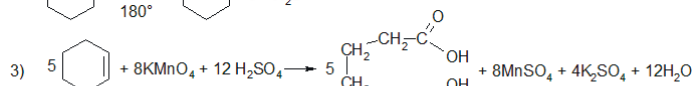
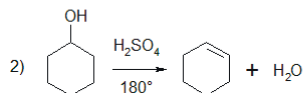
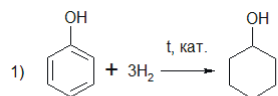
№ 31.

Максимальный балл: 2

№ 32.

- $2\text{KMnO}_4 = \text{K}_2\text{MnO}_4 + \text{MnO}_2 + \text{O}_2$
- $2\text{Na} + \text{O}_2 = \text{Na}_2\text{O}_2$
- $2\text{Na}_2\text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} = 4\text{NaOH} + \text{O}_2$
- $2\text{NaOH} + \text{SiH}_4 + \text{H}_2\text{O} = \text{Na}_2\text{SiO}_3 + 4\text{H}_2$

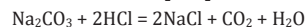
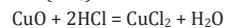
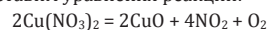
Максимальный балл: 4

№ 33.

Максимальный балл: 5

№ 34.

Составим уравнения реакций:



Вычислим количества веществ, вступивших в реакцию с соляной кислотой:

$$n(\text{газов}) = 13,44 : 22,4 = 0,6 \text{ моль}$$

$$n(\text{O}_2) = \frac{1}{5} n(\text{газов}) = 0,6 : 5 = 0,12 \text{ моль}$$

$$n(\text{CuO}) = n(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 2n(\text{O}_2) = 0,24 \text{ моль}$$

$$m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) = 0,24 \cdot 188 = 45,12 \text{ г}$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 51,48 - 45,12 = 6,36 \text{ г}$$

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 6,36 : 106 = 0,06 \text{ моль}$$

Вычислим массу оставшейся соляной кислоты

$$m_{\text{исх}}(\text{HCl}) = 200 \cdot 0,15 = 30 \text{ г}$$

$$n(\text{HCl}_{\text{прореаг.}}) = 2n(\text{CuO}) + 2n(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,24 \cdot 2 + 0,06 \cdot 2 = 0,6 \text{ моль}$$

$$m(\text{HCl}_{\text{прореаг.}}) = 0,6 \cdot 36,5 = 21,9 \text{ г}$$

$$m(\text{HCl}_{\text{ост.}}) = 30 - 21,9 = 8,1 \text{ г}$$

Вычислим массовую долю соляной кислоты

$$m(\text{р-ра}) = m_{\text{исх. р-ра}}(\text{HCl}) + m(\text{CuO}) + m(\text{Na}_2\text{CO}_3) - m(\text{CO}_2) = 200 + 0,24 \cdot 80 + 6,36 - 0,06 \cdot 44 = 222,92 \text{ г}$$

$$\omega(\text{HCl}) = 8,1 : 222,92 \cdot 100\% = 3,63\%$$

Максимальный балл: 4

№ 35.

Пусть формула вещества $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$

$$n(\text{CO}_2) = 6,6 : 44 = 0,15 \text{ моль} \quad n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 0,15 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 2,7 : 18 = 0,15 \text{ моль} \quad n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) = 0,3 \text{ моль}$$

$$m(\text{O}) = m(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) - m(\text{C}) - m(\text{H}) = 3,3 - 0,15 \cdot 12 - 0,3 \cdot 1 = 1,2 \text{ г}$$

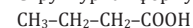
$$n(\text{O}) = 1,2 : 16 = 0,075 \text{ моль}$$

Найдем соотношение:

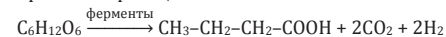
$$x : y : z = 0,15 : 0,3 : 0,075 = 2 : 4 : 1 = 4 : 8 : 2$$

Молекулярная формула – $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$

Структурная формула:



Уравнение реакции:



Максимальный балл: 3