

Тренировочный вариант № 11 (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) Mg 2) Cl 3) Ca 4) S 5) Br

[1] Определите, анионы каких из указанных в ряду элементов имеют электронную конфигурацию аргона. 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 увеличения кислотных свойств их высших оксидов. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

[3] Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, низшая степень окисления которых равна -1. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

--	--

[4] Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых присутствуют только ковалентные полярные связи.

- 1) NH_4NO_3
- 2) CH_3OH
- 3) H_2O_2
- 4) C_6H_6
- 5) H_2S

--	--

[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) SiO_2 | 1) основной оксид |
| Б) CO | 2) кислотный оксид |
| В) BaO_2 | 3) несолеобразующий оксид |
| | 4) пероксид |

А	Б	В

[6] Из предложенного перечня веществ выберите два простых вещества, которые реагируют с соляной кислотой.

- 1) Zn
- 2) Ag
- 3) P
- 4) S
- 5) Fe

--	--

[7] К одной из пробирок с раствором карбоната натрия добавили раствор вещества X, а к другой – раствор вещества Y. В результате в первой пробирке наблюдалось выделение газа, а во второй – выпадение осадка и выделение газа. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) NH_4Cl
- 2) HNO_3
- 3) $\text{Ca}(\text{OH})_2$
- 4) AlBr_3
- 5) H_2SiO_3

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) Ba | 1) HCl , O_2 , HNO_3 |
| Б) SO_3 | 2) Al , Cl_2 , CuSO_4 |
| В) ZnS | 3) CH_4 , O_2 , FeCl_3 |
| Г) NaOH | 4) H_2O , MgCl_2 , CO |
| | 5) NaOH , H_2O , H_2S |

А	Б	В	Г

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

- | | |
|--|--|
| А) $\text{FeO} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) \rightarrow$ | 1) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{SO}_2$ |
| Б) $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{конц.}) \rightarrow$ | 2) $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ |
| В) $\text{FeS} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{p-p}) \rightarrow$ | 3) $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{S}$ |
| Г) $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 (\text{p-p}) \rightarrow$ | 4) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2$ |
| | 5) $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2$ |
| | 6) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{H}_2\text{O}$ |

А	Б	В	Г

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

- 1) CuS
- 2) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- 3) $\text{Cu}(\text{OH})_2$
- 4) CuO
- 5) Cu_2O

X	Y

[11] Установите соответствие между формулой вещества и классом/группой, к которому(-ой) это вещество принадлежит: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------|
| А) C_8H_{10} | 1) кетон |
| Б) C_5H_{10} | 2) алкен |
| В) $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ | 3) арен |
| | 4) карбоновая кислота |

А	Б	В

[12] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые могут существовать в виде *цис*- и *транс*-изомеров.

- 1) бутен-1
- 2) пентен-2
- 3) 2,3-диметилбутен-2
- 4) бутин-2
- 5) бутен-2

--	--

[13] Из предложенного перечня выберите две пары веществ, взаимодействие которых протекает по правилу Марковникова.

- 1) пропен и бром
- 2) бутен-1 и бромоводород
- 3) бутен-2 и вода
- 4) 2-метилпропен и хлороводород
- 5) пропан и хлор

--	--

[14] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с оксидом меди (II) при соответствующих условиях.

- 1) уксусная кислота
- 2) ацетон
- 3) фенол
- 4) пропанол-2
- 5) этилацетат

--	--

[15] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые можно получить из метиламина в одну стадию.

- 1) CH_3OH
- 2) CH_3Br
- 3) $\text{CH}_3\text{NH}_3^+\text{NO}_3^-$
- 4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2$
- 5) HCOOH

--	--

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

- | | |
|---|---------------------|
| А) 2-хлорпропан и Na | 1) 2,3-диметилбутан |
| Б) 1,4-дибромбутан и цинк | 2) бутен-1 |
| В) 1,2-дибромпропан и $\text{KOH}_{\text{сп. р-р}}$ | 3) пропен |
| Г) 2-хлорбутан и $\text{KOH}_{\text{сп. р-р}}$ | 4) циклобутан |
| | 5) бутен-2 |
| | 6) пропиен |

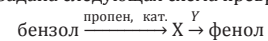
А	Б	В	Г

[17] Установите соответствие между веществами и реагентами, из которых эти вещества могут быть получены в одну стадию: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-------------------------|--|
| А) хлоруксусная кислота | 1) уксусная кислота и хлороводород |
| Б) этанол | 2) пропен и вода |
| В) пропанол-1 | 3) этаналь и водород |
| Г) уксусная кислота | 4) этаналь и перманганат калия (H^+ р-р) |
| | 5) уксусная кислота и хлор |
| | 6) 1-хлорпропан и водный раствор гидроксида калия |

А	Б	В	Г

[18] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) кумол
- 2) гидроксид натрия
- 3) кислород
- 4) толуол
- 5) перманганат калия в кислой среде

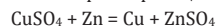
X	Y

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

- 1) эндотермическая
- 2) гетерогенная
- 3) реакция соединения
- 4) каталитическая
- 5) не окислительно-восстановительная

--	--

[20] Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два воздействия, которые уменьшают скорость реакции:



- 1) понижение давления
- 2) понижение температуры
- 3) уменьшение концентрации сульфата цинка
- 4) измельчение цинка
- 5) разбавление раствора сульфата меди

--	--

[21] Установите соответствие между уравнением реакции и свойством, которое проявляет элемент железа в этой реакции: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--|---|
| А) $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2$ | 1) является окислителем |
| Б) $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Fe} = 3\text{FeO}$ | 2) является восстановителем |
| В) $\text{FeO} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ | 3) является окислителем и восстановителем |
| | 4) не является ни окислителем, ни восстановителем |

А	Б	В

[22] Установите соответствие между формулой соли и продуктами электролиза, выделяющимися на инертных электродах: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------|
| А) AlCl_3 распл. | 1) Al, Cl_2 |
| Б) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ р-р | 2) Cu, O_2 |
| В) KCl р-р | 3) Cu, NO_2 |
| Г) CuBr_2 распл. | 4) H_2, Cl_2 |
| | 5) H_2, O_2 |
| | 6) Cu, Br_2 |

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) CsNO_3 | 1) кислая |
| Б) Na_3PO_4 | 2) нейтральная |
| В) CuCl_2 | 3) щелочная |
| Г) KHSO_4 | |

А	Б	В	Г

[24] Установите соответствие между обратимой химической реакцией и направлением, в которое смещается ее равновесие при уменьшении концентрации водорода. К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--|--------------------------------|
| А) $\text{CO} + 2\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH}$ | 1) в сторону продуктов реакции |
| Б) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2 \rightleftharpoons 3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}$ | 2) в сторону исходных веществ |
| В) $\text{C}_2\text{H}_6 \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4 + \text{H}_2$ | 3) равновесие не смещается |
| Г) $2\text{NH}_3 \rightleftharpoons \text{N}_2 + 3\text{H}_2$ | |

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) H_2O и NH_3 р-р | 1) $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ |
| Б) ZnSO_4 и MnSO_4 | 2) NaOH |
| В) фенол и этанол | 3) H_2SO_4 |
| Г) пропин и бутadiен-1,3 | 4) FeCl_3 |
| | 5) BaCl_2 |

А	Б	В	Г

[26] Установите соответствие между названием вещества и сырьем, используемым для его промышленного получения.

- | | |
|---------------------|------------------------------|
| А) уксусная кислота | 1) этилен, вода |
| Б) этанол | 2) этанол, перманганат калия |
| В) ацетальдегид | 3) этилен, кислород |
| | 4) бутан, кислород |

А	Б	В

[27] Вычислите массу соли, которую нужно добавить к 182 г 5% раствора этой же соли, чтобы получить 13,55%-ный раствор. Ответ округлите до целых.

[28] Какой объем кислорода в литрах (н. у.) необходим для сжигания 130 л (н. у.) пропана? Ответ округлите до целых.

[29] Вычислите объем газа в литрах (н. у.), который выделится при растворении 12 г карбида кальция в воде. Ответ округлите до десятых.

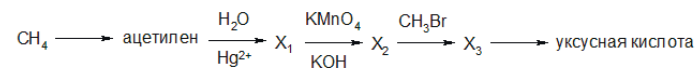
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: сернистый газ, манганат калия, азотная кислота, фосфат натрия, гидроксид цинка. Допустимо использование водных растворов.

[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] Медь растворили в концентрированной серной кислоте. К полученной соли добавили раствор иодида калия. Образовавшееся простое вещество прореагировало с концентрированной азотной кислотой с выделением бурого газа. Полученную кислоту осторожно нагрели. 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.

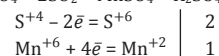
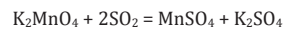
[34] Нитрат серебра частично разложился при нагревании с образованием твердого остатка массой 9,36 г. При растворении этого остатка в 120 г 5%-го раствора соляной кислоты образовался раствор массой 121,46 г с содержанием соляной кислоты 3,74%. Вычислите объем газов, выделившихся при разложении соли и массу исходного образца нитрата серебра.

[35] При сгорании 4,6 г органического вещества получили 3,36 л (н. у.) углекислого газа, и 3,6 г воды. Известно, что вещество вступает в реакцию с азотной кислотой.

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу исходного органического вещества;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции этого вещества с избытком азотной кислоты, используя структурную формулу вещества.

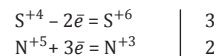
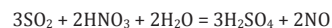
Ответы

№ вопроса	ответ	максимальный балл
1	24	1
2	142	1
3	25	1
4	25	1
5	234	1
6	15	1
7	24	2
8	1512	2
9	1635	2
10	23	2
11	324	1
12	25	1
13	24	1
14	14	1
15	13	1
16	1465	2
17	5364	2
18	13	2
19	23	1
20	25	1
21	234	1
22	1246	2
23	2311	2
24	2211	2
25	4241	2
26	413	1
27	18	1
28	650	1
29	4,2	1

№ 30.

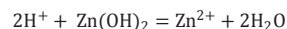
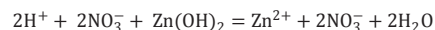
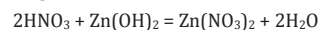
K_2MnO_4 (Mn^{+6}) – окислитель, SO_2 (S^{+4}) – восстановитель.

Альтернативный вариант:



HNO_3 (N^{+5}) – окислитель, SO_2 (S^{+4}) – восстановитель.

Максимальный балл: 2

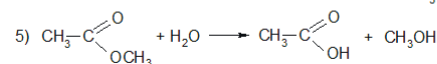
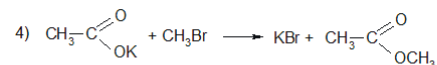
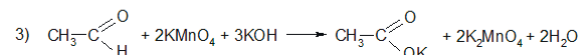
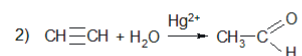
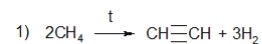
№ 31.

Максимальный балл: 2

№ 32.

- $\text{Cu} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{CuSO}_4 + \text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- $2\text{CuSO}_4 + 4\text{KI} = 2\text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{CuI} + \text{I}_2$
- $\text{I}_2 + 10\text{HNO}_3 = 2\text{HIO}_3 + 10\text{NO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
- $2\text{HIO}_3 = \text{H}_2\text{O} + \text{I}_2\text{O}_5$

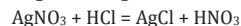
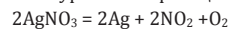
Максимальный балл: 4

№ 33.

Максимальный балл: 5

№ 34.

Запишем уравнения реакций:



Вычислим количество вступившего в реакцию хлороводорода:

$$m(\text{HCl}_{\text{нач}}) = 120 \cdot 0,05 = 6 \text{ г}$$

$$m(\text{HCl}_{\text{ост}}) = 121,46 \cdot 0,0374 = 4,54 \text{ г}$$

$$m(\text{HCl}_{\text{прореаг}}) = 6 - 4,54 = 1,46 \text{ г}$$

Вычислим массу прореагировавшего нитрата серебра:

$$n(\text{HCl}) = 1,46 : 36,5 = 0,04 \text{ моль}$$

$$n(\text{AgNO}_3) = n(\text{HCl}) = 0,04 \text{ моль}$$

$$m(\text{AgNO}_3) = 0,04 \cdot 170 = 6,8 \text{ г}$$

Вычислим массу серебра в смеси:

$$m(\text{Ag}) = 9,36 - 6,8 = 2,56 \text{ г}$$

Вычислим количество газов и разложившего нитрата серебра:

$$n(\text{Ag}) = 2,56 : 108 = 0,024 \text{ моль}$$

$$n(\text{NO}_2) = n(\text{Ag}) = 0,024 \text{ моль}$$

$$n(\text{O}_2) = 0,5n(\text{Ag}) = 0,012 \text{ моль}$$

$$n(\text{AgNO}_3) = n(\text{Ag}) = 0,024 \text{ моль}$$

Вычислим массу нитрата серебра и объемы газов:

$$m(\text{AgNO}_3) = 170 \cdot 0,024 = 4,08 \text{ г}$$

$$m(\text{AgNO}_{3\text{знач}}) = 4,08 + 6,8 = 10,88 \text{ г}$$

$$V(\text{NO}_2) = 22,4 \cdot 0,024 = 0,5376 \text{ л}$$

$$V(\text{O}_2) = 22,4 \cdot 0,012 = 0,2688 \text{ л}$$

$$V_{\text{газов}} = 0,8064 \text{ л}$$

Максимальный балл: 4

№ 35.

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

$$n(\text{CO}_2) = 3,36 : 22,4 = 0,15 \text{ моль}$$

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

$$n(\text{H}_2\text{O}) = 3,6 : 18 = 0,2 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) = 0,4 \text{ моль}$$

Вычислим количество кислорода:

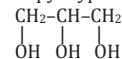
$$m(\text{O}) = m(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) - m(\text{C}) - m(\text{H}) = 4,6 - 0,15 \cdot 12 - 0,4 \cdot 1 = 2,4 \text{ г}$$

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

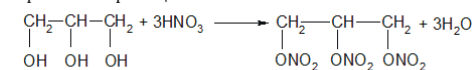
$$x : y : z = 0,15 : 0,4 : 0,15 = 3 : 8 : 3$$

Молекулярная формула – $\text{C}_3\text{H}_8\text{O}_3$.

Структурная формула:



Уравнение реакции:



Максимальный балл: 3