

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

[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, которые проявляют одинаковую высшую и низшую степени окисления. 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 бромоводородной кислотой.

- 1) Zn
- 2) Ag
- 3) P
- 4) S
- 5) Cl_2

--	--

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

- 1) Na_3PO_4
- 2) KOH
- 3) Na_2CO_3
- 4) AgNO_3
- 5) NH_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: $P \rightarrow X \xrightarrow{Y} H_3PO_4$. Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) H_2O
- 2) PCl_5
- 3) $KOH_{наб.}$
- 4) P_2O_3
- 5) K_3PO_4

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) $C_2H_4O_2$ | 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) $CH_3NH_3^+NO_3^-$
- 4) $C_2H_5NH_2$
- 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 $KOH_{сп. p-p}$ | 3) пропен |
| Г) 2-хлорбутан и $KOH_{сп. p-p}$ | 4) циклобутан |
| | 5) бутен-2 |
| | 6) пропиен |

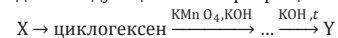
А	Б	В	Г

[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 ($H^+ p-p$) |
| | 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) 1,3-дибромциклогексан
- 2) фенол
- 3) циклопентанон
- 4) бутан
- 5) циклогексанол

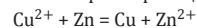
X	Y

[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, протекающей по схеме:



- 1) понижение давления
- 2) понижение температуры
- 3) уменьшение концентрации ионов цинка
- 4) добавление катализатора
- 5) разбавление раствора соли меди (II)

--	--

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

- | | |
|-----------------------------------|------------------------------|
| А) Al_2O_3 распл. | 1) металл, галоген |
| Б) $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$ р-р | 2) металл, кислород |
| В) KI р-р | 3) водород, галоген |
| Г) CuBr_2 распл. | 4) металл, оксид азота (IV) |
| | 5) водород, кислород |
| | 6) металл, водород, кислород |

А	Б	В	Г

[23] Установите соответствие между формулой соли и средой ее водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите 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, выберите 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, выберите 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 запишите с точность до целых.

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

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

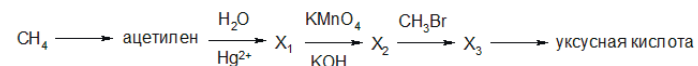
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: сернистый газ, манганат калия, азотная кислота, фосфат натрия, гидроксид цинка. Допустимо использование водных растворов.

[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. Полученную соль внесли в 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] Оксид меди (II) массой 12 г растворили в 196 г 20%-ной серной кислоты. К полученному раствору добавили 75,6 г насыщенного раствора сульфида натрия. Вычислите массовые доли веществ в итоговом растворе, если растворимость сульфида натрия в условиях эксперимента составляет 26 г/100 г воды.

[35] При нитровании гомолога фенола Z преимущественно образуется моонитропроизводное симметричного строения, содержащее 8,38% азота по массе.

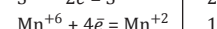
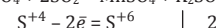
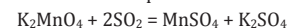
- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу органического вещества Z;
- 2) составьте структурную формулу вещества Z, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение реакции нитрования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

Ответы

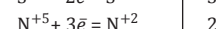
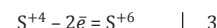
[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
24	142	13	25	234	15	24	1512	1635	21
[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]
324	25	24	14	13	1465	5364	54	23	25
[21]	[22]	[23]	[24]	[25]	[26]	[27]	[28]	[29]	
234	2631	2311	2211	4241	413	18	650	4,2	

№ 30.

Возможные варианты ответа



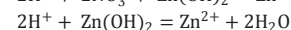
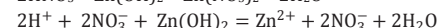
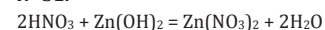
K_2MnO_4 (Mn^{+6}) – окислитель, SO_2 (S^{+4}) – восстановитель.



HNO_3 (N^{+5}) – окислитель, SO_2 (S^{+4}) – восстановитель. В продуктах можно указать NO_2 .

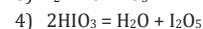
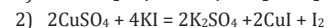
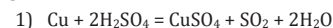
Максимальный балл: 2

№ 31.



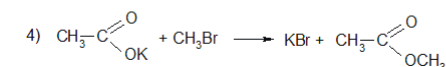
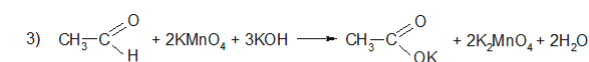
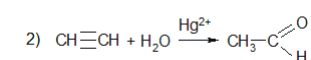
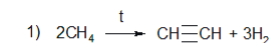
Максимальный балл: 2

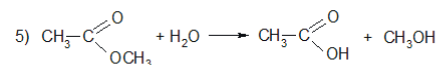
№ 32.



Максимальный балл: 4

№ 33.

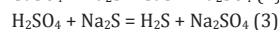
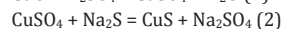
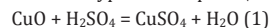




Максимальный балл: 5

№ 34.

1. Запишем уравнения реакций:



2. Вычислим количества веществ

$$n(\text{CuO}) = 12 : 80 = 0,15 \text{ моль}$$

$$n(\text{H}_2\text{SO}_4) = 196 \cdot 0,2 : 98 = 0,4 \text{ моль} - \text{в избытке}$$

26 г соли – 126 г раствора

x г соли – 75,6 г раствора

$$m(\text{Na}_2\text{S}) = 15,6 \text{ г}$$

$$n_{\text{общ.}}(\text{Na}_2\text{S}) = 15,6 : 78 = 0,2 \text{ моль}$$

3. Вычислим массы веществ, содержащихся в итоговом растворе

$$n(\text{CuSO}_4) = n(\text{CuO}) = 0,15 \text{ моль}$$

$$n_3(\text{Na}_2\text{S}) = n_{\text{общ.}}(\text{Na}_2\text{S}) - n_2(\text{Na}_2\text{S}) = 0,2 - 0,15 = 0,05 \text{ моль}$$

$$n_3(\text{H}_2\text{SO}_4) = n(\text{H}_2\text{SO}_4) - n_1(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,4 - 0,15 = 0,25 \text{ моль} - \text{в изб. по сравнению с } n_3(\text{Na}_2\text{S})$$

$$n_{\text{ост.}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,25 - 0,05 = 0,2 \text{ моль}$$

$$m_{\text{ост.}}(\text{H}_2\text{SO}_4) = 0,2 \cdot 98 = 19,6 \text{ г}$$

$$n(\text{Na}_2\text{SO}_4) = n_2(\text{Na}_2\text{SO}_4) + n_3(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,15 + 0,05 = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 0,2 \cdot 142 = 28,4 \text{ г}$$

4. Вычислим массовые доли веществ в растворе

$$m(\text{р-ра}) = m(\text{CuO}) + m_{\text{р-ра}}(\text{H}_2\text{SO}_4) + m_{\text{р-ра}}(\text{Na}_2\text{SO}_4) - m(\text{CuS}) - m(\text{H}_2\text{S}) = 12 + 196 + 75,6 -$$

$$- 0,15 \cdot 96 - 0,05 \cdot 34 = 267,5 \text{ г}$$

$$\omega(\text{Na}_2\text{SO}_4) = 28,4 : 267,5 \cdot 100\% = 10,62\%$$

$$\omega(\text{H}_2\text{SO}_4) = 19,6 : 267,5 \cdot 100\% = 7,33\%$$

Максимальный балл: 4

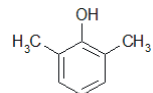
№ 35.

1. Схема нитрования гомолога фенола: $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}\text{O} + \text{HNO}_3 = \text{C}_n\text{H}_{2n-7}\text{NO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

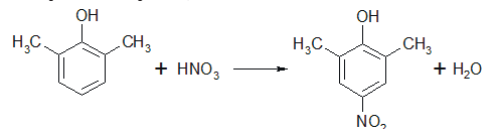
$$\omega(\text{N}) = \frac{M(\text{N})}{M(\text{C}_n\text{H}_{2n-7}\text{NO}_3)} \Rightarrow 0,0838 = \frac{14}{12n + 2n - 7 + 14 + 48}$$

$n = 8$, молекулярная формула гомолога фенола – $\text{C}_8\text{H}_{10}\text{O}$.

2. Структурная формула:



3. Уравнение реакции:



Максимальный балл: 3