

Тренировочный вариант №24(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) Fe 2) S 3) Ca 4) As 5) P

[1] Определите, стабильные двухзарядные ионы каких из указанных в ряду элементов имеют электронную конфигурацию $3s^23p^6$.

--	--

[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 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, которым соответствует летучее водородное соединение состава RH_3 .

--	--

[4] Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, в которых присутствует ковалентная неполярная связь.

- 1) пероксид натрия
- 2) диметиловый эфир
- 3) серная кислота
- 4) циклогексан
- 5) диметиламин

--	--

[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) NH_4Cl | 1) кислая соль |
| Б) K_2ZnO_2 | 2) средняя соль |
| В) $Al(OH)Cl_2$ | 3) двойная соль |
| | 4) основная соль |

А	Б	В

[6] Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с помощью которых можно растворить оксид кремния (IV).

- 1) H_2SO_4
- 2) HF
- 3) KOH
- 4) H_2O
- 5) $AlCl_3$

--	--

[7] К одной из пробирок, содержащих раствор карбоната аммония, добавили раствор соли X, а к другой – вещества соли Y. В результате в первой пробирке наблюдалось выпадение осадка и выделение газа, а во второй – выделение газа, вызывающего помутнение известковой воды. Определите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) KOH
- 2) $Ba(NO_3)_2$
- 3) $AlCl_3$
- 4) HCl
- 5) $CaCl_2$

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) P_2O_5 | 1) $Cl_2, ZnO, NaHCO_3$ |
| Б) O_2 | 2) $FeSO_4, NaCl, S$ |
| В) KOH | 3) H_2O, CaO, KOH |
| Г) Fe_2O_3 | 4) K_2CO_3, CO, Fe |
| | 5) Cu_2O, CH_4, FeS |

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) $SiO_2 + HF \rightarrow$ | 1) $Si + H_2O + F_2$ |
| Б) $NaOH + HF \rightarrow$ | 2) $NaF + H_2O$ |
| В) $H_2O + F_2 \rightarrow$ | 3) $SiF_4 + H_2O$ |
| Г) $Na_2O + HF \rightarrow$ | 4) $NaOH + F_2$ |
| | 5) $HF + O_2$ |

А	Б	В	Г

[10] Задана следующая схема превращений веществ: $Zn \rightarrow X \rightarrow ZnO \xrightarrow{Y} K_2ZnO_2$. Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) $Zn(OH)_2$
- 2) KOH (р-р)
- 3) $ZnCl_2$
- 4) $Zn(NO_3)_2$
- 5) K_2O

X	Y

[11] Установите соответствие между названием вещества и классом (группой), к которому оно относится: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| А) фенилаланин | 1) сложный эфир |
| Б) этилацетат | 2) ароматический амин |
| В) тринитроглицерин | 3) аминокислота |
| | 4) нитроалкан |

А	Б	В

[12] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые являются межклассовыми изомерами.

- 1) бутин-2
- 2) бутен-2
- 3) изобутан
- 4) бутадиен-1,3
- 5) бутен-1

--	--

[13] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые обесцвечивают бромную воду.

- 1) бензол
- 2) стирол
- 3) изопрен
- 4) бутан
- 5) циклогексан

--	--

[14] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые взаимодействуют и с натрием, и с оксидом меди (II).

- 1) ацетальдегид
- 2) фенол
- 3) метанол
- 4) уксусная кислота
- 5) диэтиловый эфир

--	--

[15] Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует как фруктоза, так и глюкоза.

- 1) водород
- 2) аммиачный раствор оксида серебра
- 3) хлорид натрия
- 4) серная кислота (конц.)
- 5) цинк

--	--

[16] Установите соответствие между названием процесса и его основным органическим продуктом: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|------------------------------|-------------------|
| А) гидратация ацетилена | 1) 1,2-дихлорэтан |
| Б) дегидроциклизация гексана | 2) этандиол-1,2 |
| В) гидрохлорирование этилена | 3) ацетальдегид |
| Г) гидрирование бензола | 4) циклогексан |
| | 5) хлорэтан |
| | 6) бензол |

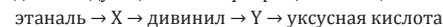
А	Б	В	Г

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

- | | |
|---|------------------------|
| А) $X + H_2O \xrightarrow{\text{кат.}}$ циклогексанол | 1) 1-фенилэтандиол-1,2 |
| Б) стирол + $KMnO_4 \xrightarrow{H^+}$ X | 2) бензойная кислота |
| В) ацетон + $H_2 \xrightarrow{\text{кат.}}$ X | 3) пропанол-1 |
| Г) $X + KMnO_4 \xrightarrow{H^+}$ адипиновая кислота | 4) циклогексен |
| | 5) фенол |
| | 6) изопропиловый спирт |

А	Б	В	Г

[18] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) бутен-1
- 2) хлорэтен
- 3) этанол
- 4) бутан
- 5) 1,2-дибромэтан

X	Y

[19] Выберите два вещества, термическое разложение которых относится к окислительно-восстановительным реакциям:

- 1) оксид ртути (II)
- 2) хлорид аммония
- 3) гидрокарбонат калия
- 4) нитрат цинка
- 5) гидроксид меди (II)

--	--

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

- 1) $\text{NaOH}_{(р-р)} + \text{Zn} \rightarrow$
- 2) $\text{CuSO}_4_{(р-р)} + \text{NaOH}_{(р-р)} \rightarrow$
- 3) $\text{HCl}_{(р-р)} + \text{AgNO}_3_{(р-р)} \rightarrow$
- 4) $\text{BaCl}_2_{(р-р)} + \text{Na}_2\text{SO}_4_{(р-р)} \rightarrow$
- 5) $\text{CaCO}_3 + \text{HCl}_{(р-р)} \rightarrow$

--	--

[21] Установите соответствие между веществом и свойством, которое проявляет в этом веществе атом галогена: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|----------------------------|-------------------------------------|
| А) H_5IO_6 | 1) только окислитель |
| Б) F_2 | 2) только восстановитель |
| В) KClO_3 | 3) и окислитель, и восстановитель |
| | 4) ни окислитель, ни восстановитель |

А	Б	В

[22] Установите соответствие между формулой вещества и полуреакцией, которая протекает на катоде при его электролизе: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--|---|
| А) Al_2O_3 (распл. в криолите) | 1) $\text{Na}^+ + 1e = \text{Na}^0$ |
| Б) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ (р-р) | 2) $2\text{H}_2\text{O} + 2e = 2\text{OH}^- + \text{H}_2$ |
| В) $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ (р-р) | 3) $\text{Cu}^{2+} + 2e = \text{Cu}^0$ |
| Г) NaCl (распл.) | 4) $4\text{H}_2\text{O} - 4e = 4\text{H}^+ + \text{O}_2$ |
| | 5) $2\text{O}^{2-} - 4e = \text{O}_2$ |
| | 6) $\text{Al}^{3+} + 3e = \text{Al}^0$ |

А	Б	В	Г

[23] Установите соответствие между формулой вещества и цветом, в который окрашивается лакмус в его водном растворе: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|------------------------|---------------|
| А) нитрат цезия | 1) красный |
| Б) дигидрофосфат калия | 2) фиолетовый |
| В) сульфит натрия | 3) синий |
| Г) бромид алюминия | |

А	Б	В	Г

[24] Установите соответствие между обратимой химической реакцией и направлением, в которое сместится ее равновесие при понижении давления. К каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--|-------------------------------|
| А) $2\text{O}_3_{(г)} \rightleftharpoons 3\text{O}_2_{(г)}$ | 1) в сторону прямой реакции |
| Б) $3\text{Fe}_{(тв)} + 4\text{H}_2\text{O}_{(г)} \rightleftharpoons \text{Fe}_3\text{O}_4_{(тв)} + 4\text{H}_2_{(г)}$ | 2) в сторону обратной реакции |
| В) $4\text{HCl}_{(г)} + \text{O}_2_{(г)} \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}_{(г)} + 2\text{Cl}_2_{(г)}$ | 3) равновесие не сместится |
| Г) $2\text{NO}_2_{(г)} \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4_{(г)}$ | |

А	Б	В	Г

[25] Установите соответствие между парами веществ и реагентами, с помощью которых их можно распознать: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--|-----------------------------|
| А) CH_3CHO и $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CH}_2\text{OH}$ | 1) H_2O |
| Б) H_2SO_4 и NaOH | 2) NaCl |
| В) AgNO_3 и $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ | 3) $\text{CO}_2_{р-р}$ |
| Г) $\text{C}_6\text{H}_5\text{ONa}$ и CH_3COONa | 4) $\text{Cu}(\text{OH})_2$ |
| | 5) ZnO |

А	Б	В	Г

[26] Установите соответствие между производственным аппаратом и веществами, которые в него поступают: к каждой позиции, обозначенной буквой, выберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--------------------|--|
| А) сепаратор | 1) CO , H_2 |
| Б) колонна синтеза | 2) SO_3 |
| В) сушильная башня | 3) NH_3 , N_2 , H_2 |
| | 4) SO_2 , O_2 |

А	Б	В

[27] Вычислите массу воды (в граммах), которую необходимо выпарить из 150 г 7%-го раствора соли, чтобы получить 10,5%-ный раствор. Ответ округлите до целых.

[28] Теплота полного сгорания фосфора равна 774 кДж/моль. Определите, сколько грамм оксида фосфора (V) образовалось в реакции горения, если при этом выделилось 54,18 кДж теплоты. Ответ округлите до сотых.

[29] Вычислите массу соли (в граммах), которая образуется при сжигании 3,36 г железа в избытке хлора. Ответ округлите до сотых.

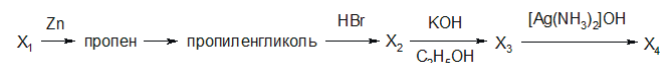
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: хлорид железа (II), хромит калия, аммиак, серная кислота (конц.), угарный газ. Допустимо использование водных растворов веществ.

[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] На твердый иодид калия подействовали концентрированной фосфорной кислотой. Выделившийся газ растворили в воде и к полученному раствору добавили железную окалину. Образовавшуюся соль выделили и поместили в раствор нитрата серебра, осадок отфильтровали, а фильтрат выпарили и прокалили. 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.

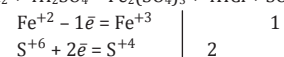
[34] Через раствор хлорида железа (II) пропустили хлор, выделившийся при полном электролизе 34 г 5%-го раствора хлорида лития. Хлор прореагировал полностью и образовался раствор, содержащий 13% по массе единственной соли. Вычислите массовую долю хлорида железа (II) в исходном растворе.

[35] Органическое вещество содержит 85,71% углерода и 14,29% водорода по массе. Плотность его паров составляет 3,125 г/л (при н. у.). Известно, что при его хлорировании в соответствующих условиях образуется единственное монохлорпроизводное. 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 органического вещества с хлором, используя структурную формулу вещества.

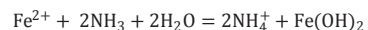
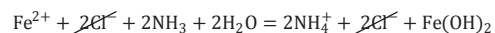
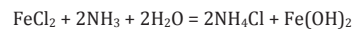
Ответы

№ вопроса	ответ	максимальный балл
1	23	1
2	143	1
3	45	1
4	14	1
5	224	1
6	23	1
7	34	2
8	3514	2
9	3252	2
10	45	2
11	311	1
12	14	1
13	23	1
14	34	1
15	14	1
16	3654	2
17	4264	2
18	34	2
19	14	1
20	15	1
21	113	1
22	6321	2
23	2131	2
24	1322	2
25	4423	2
26	314	1
27	50	1
28	4,97	1
29	9,75	1

№ 30.

H_2SO_4 (S^{+6}) – окислитель; FeCl_2 (Fe^{+2}) – восстановитель.

Максимальный балл: 2

№ 31.

Максимальный балл: 2

№ 32.

- 1) $2\text{KI} + \text{H}_3\text{PO}_4 = \text{K}_2\text{HPO}_4 + 2\text{HI}$
- 2) $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{HI} = 3\text{FeI}_2 + \text{I}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$
- 3) $\text{FeI}_2 + 2\text{AgNO}_3 = \text{Fe}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{AgI}$
- 4) $4\text{Fe}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 8\text{NO}_2 + \text{O}_2$

Максимальный балл: 4

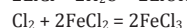
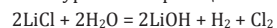
№ 33.

- 1) $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{Cl})\text{-CH}_2 + \text{Zn} \longrightarrow \text{ZnCl}_2 + \text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH}_2$
- 2) $3\text{CH}_3\text{-CH}=\text{CH}_2 + 2\text{KMnO}_4 + 4\text{H}_2\text{O} \longrightarrow 3\text{CH}_3\text{-CH}(\text{OH})\text{-CH}_2(\text{OH}) + 2\text{MnO}_2 + 2\text{KOH}$
- 3) $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{OH})\text{-CH}_2 + 2\text{HBr} \longrightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{CH}_3\text{-CH}(\text{Br})\text{-CH}_2(\text{Br})$
- 4) $\text{CH}_3\text{-CH}(\text{Br})\text{-CH}_2 + 2\text{KOH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH} + 2\text{KBr} + 2\text{H}_2\text{O}$
- 5) $\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CH} + [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{CAg} + 2\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O}$

Максимальный балл: 5

№ 34.

Составим уравнения реакций:



Вычислим количества веществ:

$$m(\text{LiCl}) = 34 \cdot 0,05 = 1,7 \text{ г}$$

$$n(\text{LiCl}) = 1,7 : 42,5 = 0,04 \text{ моль}$$

$$n(\text{Cl}_2) = 0,5n(\text{LiCl}) = 0,02 \text{ моль}$$

$$n(\text{FeCl}_2) = n(\text{FeCl}_3) = 2n(\text{Cl}_2) = 0,04 \text{ моль}$$

$$m(\text{FeCl}_2) = 0,04 \cdot 127 = 5,08 \text{ г}$$

$$m_{\text{р-ра}}(\text{FeCl}_2) = m_{\text{р-ра}}(\text{FeCl}_3) - m(\text{Cl}_2)$$

$$m_{\text{р-ра}}(\text{FeCl}_3) = m(\text{FeCl}_3) : \omega(\text{FeCl}_3) = 0,04 \cdot 162,5 : 0,13 = 50 \text{ г}$$

$$m_{\text{р-ра}}(\text{FeCl}_2) = 50 - 0,02 \cdot 71 = 48,58 \text{ г}$$

$$\omega(\text{FeCl}_2) = 5,08 : 48,58 \cdot 100\% = 10,46\%$$

Максимальный балл: 4

№ 35.

Пусть масса вещества C_xH_y равна 100 г, тогда

$$m(\text{C}) = 85,71 \text{ г} \quad n(\text{C}) = 85,71 : 12 = 7,14 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}) = 14,29 \text{ г} \quad n(\text{H}) = 14,29 : 1 = 14,29 \text{ моль}$$

Найдем соотношение:

$$x : y = 7,14 : 14,29 = 1 : 2 \rightarrow \text{простейшая формула } \text{CH}_2$$

$$M((\text{CH}_2)_n) = 3,125 \cdot 22,4 = 70 \text{ г/моль}$$

$$14n = 70; n = 5$$

Молекулярная формула – C_5H_{10}

Структурная формула:



Уравнение реакции:



Максимальный балл: 3