

Тренировочный вариант №25 (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) Al 2) N 3) Zn 4) O 5) Cl

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

--	--

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

--	--	--

[3] Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые образуют оксид состава ЭО.

--	--

[4] Из предложенного перечня веществ выберите два вещества с атомной кристаллической решеткой.

- 1) C₆₀
- 2) SiO₂
- 3) Zn
- 4) SiC
- 5) SiH₄

--	--

[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.

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> А) NO Б) Mn₂O₇ В) Cr₂O₃ | <ol style="list-style-type: none"> 1) кислотный оксид 2) основной оксид 3) амфотерный оксид 4) несолеобразующий оксид |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

А	Б	В

[6] Из предложенного перечня веществ выберите два простых вещества, которые растворяются в концентрированных растворах щелочей.

- 1) C
- 2) Cu
- 3) P
- 4) Zn
- 5) Mg

--	--

[7] К одной из пробирок, содержащих раствор соляной кислоты, добавили раствор соли X, а к другой – вещество Y. В результате в первой пробирке наблюдалось выпадение бесцветного желеобразного осадка, а во второй – выделение газа с резким запахом. Определите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) Fe
- 2) Na₂SO₃
- 3) AgNO₃
- 4) NH₄Br
- 5) Na₂SiO₃

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.

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> А) FeCl₃ Б) SO₂ В) ZnS Г) CuSO₄ | <ol style="list-style-type: none"> 1) H₂S, CO₂, NH₃ (р-р) 2) H₂S, KI, Mg 3) Fe₂(SO₄)₃ (р-р), KMnO₄, NaOH 4) HCl, O₂, HNO₃ 5) NaOH, KCl, O₂ |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

А	Б	В	Г

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

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> А) HCl + KHSO₃ → Б) KCl + H₂SO₄ (конц) → В) HCl + KHS → Г) HCl + K₂S → | <ol style="list-style-type: none"> 1) KCl + H₂S 2) KCl + H₂S + H₂O 3) KCl + SO₂ + H₂O 4) Cl₂ + KHSO₄ + SO₂ + H₂O 5) HCl + KHSO₄ 6) KCl + SO₃ + H₂O |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

А	Б	В	Г

[10] Задана следующая схема превращений веществ: $\text{Na}_2\text{O} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Na}_2\text{SiO}_3 \xrightarrow{\text{CO}_2 \text{ p-p}} \text{Y}$.
 Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) Na
- 2) NaCl
- 3) SiO₂
- 4) NaOH
- 5) H₂SiO₃

X	Y

[11] Установите соответствие между названием вещества его молекулярной формулой: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|----------------------|--------------------------------------------------|
| А) глицин | 1) C ₂ H ₆ O |
| Б) диметилловый эфир | 2) C ₂ H ₅ NO ₂ |
| В) этилнитрат | 3) C ₂ H ₄ O ₂ |
| | 4) C ₂ H ₅ NO ₃ |

А	Б	В

[12] Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекулах которых **не содержится** кратных связей.

- 1) пропаналь
- 2) циклобутан
- 3) бензол
- 4) этанол
- 5) пропилформиат

--	--

[13] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с хлороводородом.

- 1) метилциклопропан
- 2) бензол
- 3) пропилен
- 4) пентан
- 5) циклогексан

--	--

[14] Выберите два вещества, с которыми реагирует муравьиная кислота, но не реагирует ацетальдегид.

- 1) гидрокарбонат натрия
- 2) водород
- 3) метанол
- 4) оксид кальция
- 5) гидроксид меди (II)

--	--

[15] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые при комнатной температуре реагируют как с растворами кислот, так и с растворами щелочей.

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

--	--

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

- | | |
|---------------------|---------------|
| А) бутадиен-1,3 | 1) пропан |
| Б) циклобутан | 2) бутан |
| В) пропилен | 3) бутин-1 |
| Г) метилциклопропан | 4) бутен-2 |
| | 5) пропен |
| | 6) метилбутан |

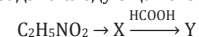
А	Б	В	Г

[17] Установите соответствие между органическим веществом и реагентом, из которого его можно синтезировать в одну стадию в лабораторных условиях: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|------------------------|---------------------|
| А) пропиленгликоль | 1) 1-хлорпропан |
| Б) пропанол-1 | 2) пропен |
| В) пропионовая кислота | 3) пропилен |
| Г) пропаналь | 4) ацетон |
| | 5) бутен-1 |
| | 6) 1,1-дибромпропан |

А	Б	В	Г

[18] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) пропановая кислота
- 2) диметиламин
- 3) этиламин
- 4) аминпропановая кислота
- 5) формиат этиламмония

X	Y

[19] Из предложенного перечня схем реакций выберите две реакции, протекающие по ионному механизму:

- 1) $C_2H_6 + Cl_2 \rightarrow$
- 2) $C_2H_4 + HCl \rightarrow$
- 3) $C_3H_6 + H_2O \rightarrow$
- 4) $C_6H_6 + H_2 \rightarrow$
- 5) $C_3H_6 + Cl_2 \xrightarrow{550^\circ C}$

--	--

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

- 1) $H_2SO_4 (5\%) + Fe \rightarrow$
- 2) $H_2SO_4 (20\%) + Cu \rightarrow$
- 3) $H_2SO_4 (98\%) + Al \rightarrow$
- 4) $H_2O + Fe \rightarrow$
- 5) $H_2O + Na \rightarrow$

--	--

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

- | | |
|--------------------------------|---------------------|
| А) $N^{+4} \rightarrow N^0$ | 1) NO_2, KOH |
| Б) $N^0 \rightarrow N^{-3}$ | 2) NO_2, Zn |
| В) $N^{+4} \rightarrow N^{+5}$ | 3) N_2, O_2 |
| | 4) N_2, H_2 |
| | 5) $NH_4Cl, NaNO_2$ |

А	Б	В

[22] Установите соответствие между формулой вещества и методом его электрохимического получения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-----------|---------------------------------|
| А) Cl_2 | 1) электролиз раствора $NaOH$ |
| Б) F_2 | 2) электролиз раствора $NaCl$ |
| В) Cu | 3) электролиз расплава NaF |
| Г) Na | 4) электролиз раствора $HClO_3$ |
| | 5) электролиз раствора $CuSO_4$ |
| | 6) электролиз раствора HF |

А	Б	В	Г

[23] Установите соответствие между формулой вещества и средой его водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|------------------------|----------------|
| А) хлорид алюминия | 1) щелочная |
| Б) перманганат натрия | 2) нейтральная |
| В) дигидрофосфат калия | 3) кислая |
| Г) нитрат аммония | |

А	Б	В	Г

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

- | | |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------|
| А) $AlOCl_2 + HCl \rightleftharpoons AlCl_3 + H_2O$ | 1) в сторону прямой реакции |
| Б) $2H_2O + 2Cl_2 \rightleftharpoons 4HCl + O_2$ | 2) в сторону обратной реакции |
| В) $3HCl + HNO_3 \rightleftharpoons NOCl + Cl_2 + 2H_2O$ | 3) равновесие не сместится |
| Г) $2NH_3 \rightleftharpoons N_2 + 3H_2$ | |

А	Б	В	Г

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

- | | |
|------------------------------|---------------------|
| А) этан и метиламин | 1) $NaCl$ |
| Б) уксусная кислота и этанол | 2) $[Ag(NH_3)_2]OH$ |
| В) глюкоза и ацетальдегид | 3) фенолфталеин |
| Г) циклогексен и бензол | 4) $Cu(OH)_2$ |
| | 5) бромная вода |

А	Б	В	Г

[26] Установите соответствие между производственным аппаратом и процессом, который в нем осуществляется: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-----------------------------|-----------------------------------------|
| А) компрессор | 1) сжатие газовой смеси |
| Б) электрофильтр | 2) синтез аммиака |
| В) ректификационная колонна | 3) очистка газовой смеси от частиц пыли |
| | 4) перегонка нефти |

А	Б	В

[27] Вычислите массу 15% раствора (в граммах), при разбавлении которого можно получить 240 г 7%-го раствора. Ответ округлите до целых.

[28] Вычислите объем кислорода, необходимый для полного сгорания 35,8 л паров этанола. Объемы газов измерены при одинаковых условиях. Ответ округлите до десятых.

[29] Вычислите массу осадка (в граммах), который образуется при пропускании 3,36 л (н.у.) этилена через холодный водный раствор перманганата калия. Ответ округлите до десятых.

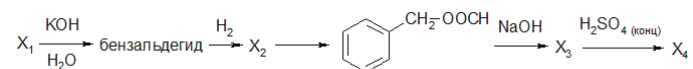
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: фосфор, гидроксид калия, оксид меди (II), дигидрофосфат натрия, перманганат калия. Допустимо использование водных растворов веществ.

[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] Через раствор тетрагидроксоцинката натрия сначала пропустили избыток сероводорода, а затем к полученной смеси прилили раствор гидроксид натрия. Образовавшуюся соль выделили и добавили к раствору хлорида железа (III). Выпавший осадок отфильтровали, фильтрат выпарили и обработали раствором дихромата натрия, подкисленным серной кислотой. 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.

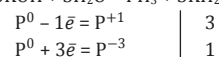
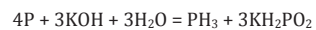
[34] При прокаливании смеси нитрата лития и гидрокарбоната калия, содержащей 84,46% гидрокарбоната калия по массе, выделилось 1,68 л (н.у.) углекислого газа. Твердый остаток растворили в 120 мл воды. Вычислите массовые доли веществ в полученном растворе.

[35] Органическое вещество А содержит 36,73% углерода, водород и 57,14% кислорода по массе. Известно, что это вещество А образуется при взаимодействии вещества В природного происхождения с гидроксидом меди (II) при нагревании. 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 А при взаимодействии соединения В с гидроксидом меди (II), используя структурную формулу вещества.

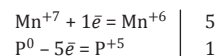
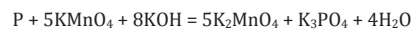
Ответы

№ вопроса	ответ	максимальный балл
1	15	1
2	524	1
3	23	1
4	24	1
5	413	1
6	34	1
7	52	2
8	2342	2
9	3511	2
10	45	2
11	214	1
12	24	1
13	13	1
14	14	1
15	24	1
16	4252	2
17	2156	2
18	35	2
19	23	1
20	15	1
21	241	1
22	2353	2
23	3233	2
24	1212	2
25	3445	2
26	134	1
27	112	1
28	107,4	1
29	8,7	1

№ 30.

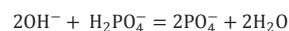
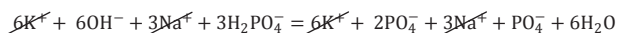
P – окислитель и восстановитель.

Альтернативный вариант:

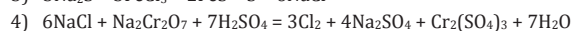
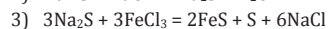
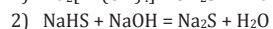


KMnO₄ (Mn⁺⁷) – окислитель, P⁰ – восстановитель.

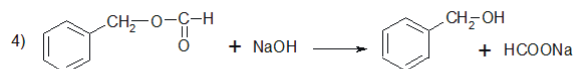
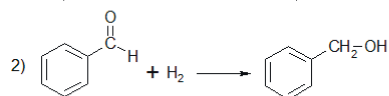
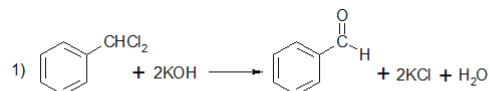
Максимальный балл: 2

№ 31.

Максимальный балл: 2

№ 32.

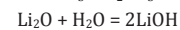
Максимальный балл: 4

№ 33.

Максимальный балл: 5

№ 34.

Составим уравнения реакций:



Вычислим количества веществ в смеси:

$$n(CO_2) = 1,68 : 22,4 = 0,075 \text{ моль}$$

$$n(KHCO_3) = 2n(CO_2) = 0,15 \text{ моль}$$

$$m(KHCO_3) = 0,15 \cdot 100 = 15 \text{ г}$$

Массу нитрата лития можно найти по пропорции

$$15 \text{ г} - 84,46\%$$

$$m(LiNO_3) - 15,54\%$$

$$m(LiNO_3) = 2,76 \text{ г}$$

$$n(LiNO_3) = 2,76 : 103 = 0,0267 \text{ моль}$$

Вычислим массовые доли веществ в растворе

$$n(K_2CO_3) = n(CO_2) = 0,075 \text{ моль}$$

$$m(K_2CO_3) = 0,075 \cdot 138 = 10,35 \text{ г}$$

$$n(Li_2O) = 0,5n(LiNO_3) = 0,0133 \text{ моль}$$

$$m(Li_2O) = 0,0133 \cdot 30 = 0,4 \text{ г}$$

$$n(LiOH) = 2n(Li_2O) = 0,0267 \text{ моль}$$

$$m(LiOH) = 0,0267 \cdot 24 = 0,64 \text{ г}$$

$$m_{p-pa} = m(H_2O) + m(Li_2O) + m(K_2CO_3) = 120 + 0,4 + 10,35 = 130,75 \text{ г}$$

$$\omega(K_2CO_3) = 10,35 : 130,75 \cdot 100\% = 7,9\%$$

$$\omega(LiOH) = 0,64 : 130,75 \cdot 100\% = 0,49\%$$

Максимальный балл: 4

№ 35.

Пусть масса вещества C_xH_yO_z равна 100 г, тогда

$$m(C) = 36,73 \text{ г}$$

$$n(C) = 36,73 : 12 = 3,06 \text{ моль}$$

$$m(H) = 6,13 \text{ г}$$

$$n(H) = 6,13 : 1 = 6,13 \text{ моль}$$

$$m(O) = 57,14 \text{ г}$$

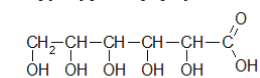
$$n(O) = 57,14 : 16 = 3,57 \text{ моль}$$

Найдем соотношение:

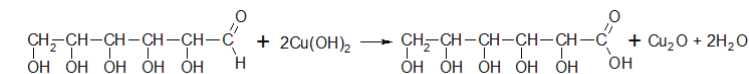
$$x : y : z = 3,06 : 6,13 : 3,57 = 1 : 2 : 1,17 = 6 : 12 : 7$$

Молекулярная формула – C₆H₁₂O₇

Структурная формула:



Уравнение реакции:



Максимальный балл: 3