

Тренировочный вариант № 8

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) Na 2) N 3) P 4) Li 5) Cs

[1] Определите, атомы каких из указанных в ряду элементов имеют конфигурацию внешнего электронного уровня ns^2np^3 . 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 одной группе. Расположите выбранные элементы в порядке увеличения металлических свойств соответствующих им простых веществ. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

[3] Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые могут иметь отрицательную степень окисления. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов.

--	--

[4] Из предложенного перечня выберите два соединения с ионной кристаллической решеткой.

- 1) $KClO_3$
- 2) SiO_2
- 3) Fe
- 4) KI
- 5) Br_2

--	--

[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) NaOH | 1) кислота |
| Б) $H_4P_2O_7$ | 2) основание |
| В) $Cr(OH)_3$ | 3) соль |
| | 4) амфотерный гидроксид |

А	Б	В

[6] Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с каждым из которых при соответствующих условиях реагирует бром.

- 1) KCl
- 2) KOH
- 3) I_2
- 4) NO_2
- 5) HF

--	--

[7] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют и с раствором гидроксида бария, и с серной кислотой.

- 1) Al_2O_3
- 2) N_2O_5
- 3) CrO
- 4) FeO
- 5) Cr_2O_3

--	--

[8] В пробирку с раствором вещества X добавили несколько капель раствора соли калия Y. В результате реакции наблюдали образование желтого осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступить в описанную реакцию.

- 1) $Ca(HCO_3)_2$
- 2) $AgNO_3$
- 3) K_2S
- 4) KCl
- 5) KI

X	Y

[9] Задана следующая схема превращений веществ: $NaFeO_2 \xrightarrow{X} FeCl_3 \xrightarrow{Y} Fe(NO_3)_3$. Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) $AgNO_3$
- 2) Cl_2
- 3) HCl
- 4) HNO_3
- 5) NaCl

X	Y

[10] Установите соответствие между уравнением реакции и изменением степени окисления азота в ней: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---|--------------------------------|
| А) $N_2 + O_2 = 2NO$ | 1) $N^0 \rightarrow N^{+2}$ |
| Б) $Cu + 4HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + 2NO_2 + 2H_2O$ | 2) $N^0 \rightarrow N^{-1}$ |
| В) $2NH_3 + 3CuO = 3Cu + N_2 + 3H_2O$ | 3) $N^{+5} \rightarrow N^{+4}$ |
| Г) $2NaNO_3 = 2NaNO_2 + O_2$ | 4) $N^{-3} \rightarrow N^0$ |
| | 5) $N^{+5} \rightarrow N^{+3}$ |
| | 6) $N^{+5} \rightarrow N^{+2}$ |

А	Б	В	Г

[11] 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_3 | 1) KOH, HBr, BaO |
| Б) MgI_2 | 2) NaOH, K_3PO_4 , Br_2 |
| В) P | 3) HNO_3 , HCl, Cl_2 |
| Г) $Al(OH)_3$ | 4) O_2 , NaOH, $H_2SO_4(к)$ |
| | 5) S, HCl, O_2 |

А	Б	В	Г

[12] 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) NH_2CH_2COOH | 1) аминокислота |
| Б) HCOOH | 2) альдегид |
| В) $(CH_3)_3N$ | 3) карбоновая кислота |
| | 4) амин |

А	Б	В

[13] Из предложенного перечня выберите два вещества, в которых присутствуют атомы углерода, находящиеся в состоянии sp-гибридизации.

- 1) циклобутан
- 2) бензол
- 3) пропин
- 4) пропен
- 5) бутин-2

--	--

[14] Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует пропин, но не реагирует пропан.

- 1) метанол
- 2) бромная вода
- 3) медь
- 4) водород
- 5) кислород

--	--

[15] Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует муравьиная кислота, но не реагирует этанол.

- 1) калий
- 2) кислород
- 3) $Ag_2O (NH_3 \text{ p-p})$
- 4) водород
- 5) карбонат натрия

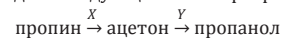
--	--

[16] Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми реагирует глюкоза.

- 1) H_2
- 2) $Ag_2O (NH_3 \text{ p-p})$
- 3) NaOH
- 4) H_2O
- 5) Na_2CO_3

--	--

[17] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) O_2
- 2) $H_2O (Hg^{2+})$
- 3) KOH (H_2O)
- 4) H_2
- 5) $H_2O (H^+)$

X	Y

[18] Установите соответствие между органическими веществами и продуктом их взаимодействия с бромом в соотношении 1 : 1 в соответствующих условиях: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-----------------|----------------------|
| А) бутан | 1) 2-бромбутан |
| Б) бутен-2 | 2) 1-бромбутан |
| В) бутадиев-1,3 | 3) 2,3-дибромбутан |
| Г) циклопропан | 4) 1,2-дибромпропан |
| | 5) 1,3-дибромпропан |
| | 6) 1,4-дибромбутен-2 |

А	Б	В	Г

[19] Установите соответствие между веществом и углеродсодержащим продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этого вещества с уксусной кислотой: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------|
| А) Cl ₂ (P _{кр}) | 1) хлоруксусная кислота |
| Б) NaOH | 2) этилметилат |
| В) O ₂ | 3) этилат натрия |
| Г) CH ₃ OH | 4) углекислый газ |
| | 5) ацетат натрия |
| | 6) метилацетат |

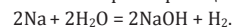
А	Б	В	Г

[20] Из предложенного перечня типов реакций выберите два типа реакции, к которым можно отнести взаимодействие соляной кислоты и гидроксида натрия.

- реакция замещения
- реакция обмена
- обратимая
- необратимая
- окислительно-восстановительная

--	--

[21] Из предложенного перечня внешних воздействий выберите два воздействия, которые **увеличивают** скорость реакции:



- увеличение температуры
- измельчение натрия
- повышение давления
- уменьшение давления
- добавление гидроксида натрия

--	--

[22] Установите соответствие между формулой соли и продуктом электролиза ее водного раствора, выделяющегося на аноде: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-----------------------------------|---------------------|
| А) FeCl ₃ | 1) металл |
| Б) K ₂ SO ₄ | 2) кислород |
| В) K ₂ S | 3) оксид азота (IV) |
| Г) NaNO ₃ | 4) водород |
| | 5) сера |
| | 6) хлор |

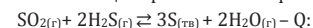
А	Б	В	Г

[23] Установите соответствие между формулой соли и отношением ее к гидролизу: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|-----------------------|---------------------------------|
| А) BaCl ₂ | 1) гидролиз по катиону |
| Б) NaF | 2) гидролиз по аниону |
| В) FeS | 3) гидролиз по катиону и аниону |
| Г) NaHCO ₃ | 4) гидролизу не подвергается |

А	Б	В	Г

[24] Установите соответствие между видом воздействия и направлением, в которое это воздействие смещает равновесие обратной химической реакции



к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--|--------------------------------|
| А) увеличение давления | 1) в сторону продуктов реакции |
| Б) понижение температуры | 2) в сторону исходных веществ |
| В) понижение концентрации H ₂ O | 3) равновесие не смещается |
| Г) повышение концентрации SO ₂ | |

А	Б	В	Г

[25] Установите соответствие между формулами веществ и реагентом, с помощью которого можно различить их водные растворы: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|--|--------------------------------------|
| А) NaOH и Ca(OH) ₂ | 1) Br ₂ p-p |
| Б) Mg(NO ₃) ₂ и AgNO ₃ | 2) H ₂ O |
| В) K ₂ SO ₃ и K ₂ CO ₃ | 3) Ba(NO ₃) ₂ |
| Г) CuCl ₂ и CuSO ₄ | 4) CO ₂ |
| | 5) KCl |

А	Б	В	Г

[26] Установите соответствие между веществом и областью его применения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- | | |
|----------------|---|
| А) метан | 1) энергетика |
| Б) фенол | 2) получение фенолформальдегидной смолы |
| В) этен | 3) получение полиэтилена |
| Г) винилбензол | 4) синтез каучука |
| | 5) получение полистирола |

А	Б	В	Г

[27] Вычислите массовую долю (в процентах) соли в растворе, полученном при добавлении к 160 г 9%-го раствора соли 20 мл воды и 20 г этой же соли. Ответ округлите до десятых.

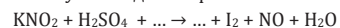
[28] В результате реакции, термохимическое уравнение которой:



Выделилось 329,2 кДж теплоты. Вычислите массу (в граммах) прореагировавшего железа. Ответ округлите до десятых.

[29] Вычислите объем газа в литрах (н. у.), выделившегося при разложении 25 г карбоната кальция. Ответ округлите до десятых.

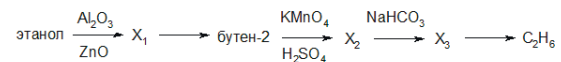
[30] Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:



Определите окислитель и восстановитель.

[31] Сульфид алюминия растворили в воде. Выделившийся газ сожгли в избытке кислорода. Полученный газ смешали с хлором и пропустили через избыток раствора гидроксида калия. К полученному раствору добавили нитрат бария и наблюдали выпадение осадка. Составьте уравнения четырех описанных реакций.

[32] Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



При написании уравнений реакций используйте структурные формулы органических веществ.

[33] Смесь натрия и оксида натрия растворили в воде. При этом выделилось 6,72 л газа и образовалось 500 мл раствора (плотность 1,06 г/мл) с массовой долей гидроксида натрия 15%. Определите массовую долю оксида натрия в исходной смеси.

[34] При сгорании 5,9 г органического вещества получили 13,2 г углекислого газа, 1,12 л азота (н. у.) и 8,1 г воды. Известно, что вещество вступает в реакцию с хлороводородом и не содержит вторичных атомов углерода.

1) произведите вычисления, необходимые для установления молекулярной формулы органического вещества (указывайте единицы измерения искомых физических величин);

2) запишите молекулярную формулу исходного органического вещества;

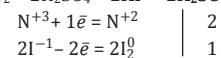
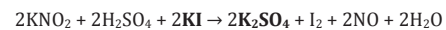
3) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;

4) напишите уравнение реакции этого вещества с хлороводородом, используя структурную формулу вещества.

Ответы

№ вопроса	ответ	максимальный балл
1	23	1
2	415	1
3	23	1
4	14	1
5	214	1
6	23	1
7	15	1
8	25	1
9	31	2
10	1345	2
11	4241	2
12	134	1
13	35	1
14	24	1
15	35	1
16	12	1
17	24	2
18	1365	2
19	1546	2
20	24	1
21	12	1
22	6252	2
23	4242	2
24	1211	2
25	4513	2
26	1235	2
27	17,2	1
28	44,8	1
29	5,6	1

№ 30.



N^{+3} (KNO_2) – окислитель, I^- (KI) – восстановитель.

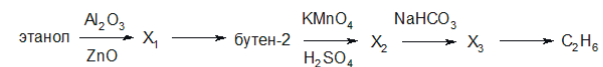
Максимальный балл: 3

№ 31.

- $\text{Al}_2\text{S}_3 + 6\text{H}_2\text{O} = 2\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{H}_2\text{S}$
- $2\text{H}_2\text{S} + 3\text{O}_2 = 2\text{SO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- $\text{SO}_2 + \text{Cl}_2 + 4\text{KOH} = \text{K}_2\text{SO}_4 + 2\text{KCl} + 2\text{H}_2\text{O}$
- $\text{K}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2 = 2\text{KNO}_3 + \text{BaSO}_4$

Максимальный балл: 4

№ 32.

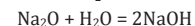
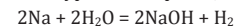


- $2 \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \xrightarrow[\text{ZnO}]{\text{Al}_2\text{O}_3} \text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$
- $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{H}_2 \xrightarrow{\text{Ni}} \text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3$
- $5 \text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}_3 + 8\text{KMnO}_4 + 12\text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow 10\text{CH}_3\text{COOH} + 8\text{MnSO}_4 + 4\text{K}_2\text{SO}_4 + 12\text{H}_2\text{O}$
- $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaHCO}_3 = \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- $2\text{CH}_3\text{COONa} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\text{эл. ток}} \text{C}_2\text{H}_6 + 2\text{NaOH} + 2\text{CO}_2 + \text{H}_2$

Максимальный балл: 5

№ 33.

Запишем уравнения реакций:



Вычислим количества водорода и гидроксида натрия:

$$n(\text{H}_2) = 6,72 : 22,4 = 0,3 \text{ моль}$$

$$m(\text{NaOH}) = 500 \cdot 1,06 \cdot 0,15 = 79,5 \text{ г}$$

$$n_{\text{общ.}}(\text{NaOH}) = 1,99 \text{ моль}$$

Найдем количества натрия и гидроксида натрия, образовавшегося в первой реакции:

$$n(\text{Na}) = 2n(\text{H}_2) = 0,6 \text{ моль}$$

$$n_1(\text{NaOH}) = 2n(\text{H}_2) = 0,6 \text{ моль}$$

Вычислим количества гидроксида натрия, образовавшегося во второй реакции, и оксида натрия:

$$n_2(\text{NaOH}) = n_{\text{общ.}}(\text{NaOH}) - n_1(\text{NaOH}) = 1,99 - 0,6 = 1,39 \text{ моль}$$

$$n(\text{Na}_2\text{O}) = 0,5 n_2(\text{NaOH}) = 0,695 \text{ моль}$$

Вычислим массовую долю оксида натрия:

$$m(\text{Na}) = 0,6 \cdot 23 = 13,8 \text{ г}$$

$$m(\text{Na}_2\text{O}) = 0,695 \cdot 62 = 43,09 \text{ г}$$

$$\omega(\text{Na}_2\text{O}) = 43,09 : (13,8 + 43,09) = 0,757 \text{ или } 75,7\%$$

Максимальный балл: 4

№ 34.

Общая формула вещества $C_xH_yO_zN_a$. Вычислим количества элементов:

$$\begin{aligned}n(\text{CO}_2) &= 13,2 : 44 = 0,3 \text{ моль} & n(\text{C}) &= n(\text{CO}_2) = 0,3 \text{ моль} \\n(\text{H}_2\text{O}) &= 8,1 : 18 = 0,45 \text{ моль} & n(\text{H}) &= 2n(\text{H}_2\text{O}) = 0,9 \text{ моль} \\n(\text{N}_2) &= 1,12 : 22,4 = 0,05 \text{ моль} & n(\text{N}) &= 2n(\text{N}_2) = 0,1 \text{ моль}\end{aligned}$$

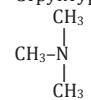
Вычислим количество кислорода:

$$m(\text{O}) = m(\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z) - m(\text{C}) - m(\text{H}) - m(\text{N}) = 5,9 - 0,3 \cdot 12 - 0,9 \cdot 1 - 0,1 \cdot 14 = 0, z = 0$$

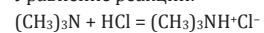
$$x : y : a = 0,3 : 0,9 : 0,1 = 3 : 9 : 1$$

Молекулярная формула – C_3H_9N .

Структурная формула:



Уравнение реакции:



Максимальный балл: 4