

**Тренировочный вариант № 17 (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) F 2) S 3) H 4) Al 5) Na

**[1]** Определите, атомам каких из указанных в ряду элементов не хватает одного электрона до завершения внешнего электронного слоя. 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 их высшей степени окисления. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности.

--	--	--

**[3]** Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, высшая степень окисления которых равна +1.

--	--

**[4]** Из предложенного перечня выберите два вещества, в молекуле которых есть ковалентная неполярная связь.

- 1) Пероксид водорода
- 2) Оксид кремния
- 3) Вода
- 4) Азот
- 5) Медь

--	--

**[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) гидроксид кальция          | 1) кислота       |
| Б) гидроксид серы (IV)        | 2) основание     |
| В) гидроксокарбонат меди (II) | 3) кислая соль   |
|                               | 4) основная соль |

А	Б	В

**[6]** Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, с которыми реагирует железо.

- 1)  $Al_2O_3$
- 2) NaOH
- 3) KCl
- 4)  $H_2SO_4$
- 5)  $Cl_2$

--	--

**[7]** К одной из пробирок, содержащей раствор серной кислоты, добавили раствор вещества X, к другой – раствор соединения натрия Y. В результате в каждой пробирке реакция протекала без видимых признаков. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступить в описанные реакции.

- 1) BaCl<sub>2</sub>
- 2) NaOH
- 3) Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>
- 4) NH<sub>3</sub>
- 5) KHS

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) CuO                 | 1) HCl, KOH, P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>                                |
| Б) Zn(OH) <sub>2</sub> | 2) H <sub>2</sub> O, HCl, C   |
| В) ZnBr <sub>2</sub>   | 3) HNO <sub>3</sub> , CO, H <sub>2</sub>                                  |
| Г) NaOH                | 4) (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> S, AgNO <sub>3</sub> , Cl <sub>2</sub> |
|                        | 5) HCl, Mg, KOH   |

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) $P + KOH_{p-p} \xrightarrow{t}$   | 1) $K_3PO_4 + H_2O$        |
| Б) $P_2O_5 + KOH_{изб.} \rightarrow$ | 2) $PH_3 + KH_2PO_2$       |
| В) $K_3PO_4 + H_3PO_4 \rightarrow$   | 3) $KH_2PO_4$              |
| Г) $P_2O_3 + KOH \rightarrow$        | 4) $K_2HPO_3 + H_2O$       |
|                                      | 5) $K_3P + K_3PO_4 + H_2O$ |

А	Б	В	Г

[10] Задана следующая схема превращений веществ:  $\text{Fe}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{X}} \text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{Y}} \text{Fe}$ .  
 Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) CO
- 2) HCl
- 3) H<sub>2</sub>O
- 4) CO<sub>2</sub>
- 5) H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

X	Y

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

- |             |          |
|-------------|----------|
| А) ацетилен | 1) арен  |
| Б) глицерин | 2) алкен |
| В) кумол    | 3) алкин |
|             | 4) спирт |

А	Б	В

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

- 1) изопентан
- 2) метилциклобутан
- 3) циклопропан
- 4) 2-метилбутен-2
- 5) 2,2-диметилпропан

--	--

[13] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые при обычных условиях вступают с бромом в реакцию присоединения.

- 1) бензол
- 2) циклопентан
- 3) стирол
- 4) метилциклопропан
- 5) изобутан

--	--

[14] Из предложенного перечня выберите два вещества, которые вступают в реакцию с формальдегидом.

- 1) фенол
- 2) гидроксид натрия
- 3) уксусная кислота
- 4) медь
- 5) перманганат калия

--	--

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

- 1) азот
- 2) глицин
- 3) хлорид диэтиламония
- 4) диметиламин
- 5) этаналь

--	--

[16] Установите соответствие между веществом и продуктом, который преимущественно образуется при его взаимодействии с одним эквивалентом брома: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                |                                     |
|----------------|-------------------------------------|
| А) циклопропан | 1) 1,2-дибромпропан                 |
| Б) бензол      | 2) бромбензол                       |
| В) пропен      | 3) бромциклогексан                  |
| Г) циклогексан | 4) 1,3-дибромпропан                 |
|                | 5) 1,2,3,4,5,6-гексабромциклогексан |
|                | 6) 1,6-дибромгексан                 |

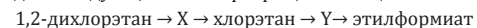
А	Б	В	Г

[17] Установите соответствие между схемой превращения и реагентом X, необходимым для осуществления этого превращения: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |  |                        |
|--|------------------------|
| А) этаналь $\xrightarrow{\text{X}}$ этанол           | 1) оксид меди (II)     |
| Б) этаналь $\xrightarrow{\text{X}}$ уксусная кислота | 2) водород             |
| В) бромэтан $\xrightarrow{\text{X}}$ этилацетат      | 3) гидроксид меди (II) |
| Г) бромэтан $\xrightarrow{\text{X}}$ диэтиловый эфир | 4) уксусная кислота    |
|  | 5) этилат натрия       |
|  | 6) ацетат калия        |

А	Б	В	Г

[18] Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) ацетилен
- 2) этаналь
- 3) этилен
- 4) этанол
- 5) этан

X	Y

[19] Из предложенного перечня выберите два вещества, термическое разложение которых относится к окислительно-восстановительным реакциям:

- 1) гидрокарбонат калия
- 2) перманганат калия
- 3) карбонат магния
- 4) нитрит аммония
- 5) гидроксид алюминия

--	--

[20] Из предложенного перечня воздействий выберите два воздействия, которые приведут к увеличению скорости реакции между кислородом и оксидом серы (IV):

- 1) повышение давления
- 2) понижение температуры
- 3) добавление ингибитора
- 4) повышение концентрации кислорода
- 5) повышение концентрации оксида серы (VI)

--	--

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

- |   |                        |
|---|------------------------|
| А) $\text{Na} + \text{NH}_3 = \text{NaNH}_2 + \text{H}_2$             | 1) $+5 \rightarrow +4$ |
| Б) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 = \text{CuO} + \text{NO}_2 + \text{O}_2$ | 2) $0 \rightarrow +2$  |
| В) $\text{Cu} + \text{NO}_2 = \text{CuO} + \text{N}_2$                | 3) $0 \rightarrow +1$  |
|   | 4) $+1 \rightarrow 0$  |
|   | 5) $-2 \rightarrow 0$  |

А	Б	В

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

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| А) $\text{CuSO}_4$         | 1) металл, галоген         |
| Б) $\text{NaCl}$           | 2) водород, галоген        |
| В) $\text{AlBr}_3$         | 3) водород, кислород       |
| Г) $\text{K}_2\text{CO}_3$ | 4) металл, кислород        |
|                            | 5) водород, углекислый газ |
|                            | 6) кислород, галоген       |

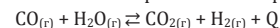
А	Б	В	Г

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

- |   |                |
|---|----------------|
| А) $\text{CsNO}_3$                          | 1) щелочная    |
| Б) $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COONa}$ | 2) нейтральная |
| В) $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$             | 3) кислая      |
| Г) $\text{KF}$                              |                |

А	Б	В	Г

[24] Установите соответствие между воздействием и направлением, в которое это воздействие сместит равновесие обратимой реакции:



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

- |  |                   |
|--|-------------------|
| А) понижение давления                  | 1) сместит вправо |
| Б) повышение концентрации $\text{H}_2$ | 2) не сместит     |
| В) понижение температуры               | 3) сместит влево  |
| Г) добавление ингибитора               |                   |

А	Б	В	Г

[25] Установите соответствие между реагирующими веществами и признаком реакции, который наблюдается при их взаимодействии: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |  |                                    |
|--|------------------------------------|
| А) $\text{CH}_3\text{CHO}$ и $\text{KMnO}_4$ ( $\text{H}^+$ )      | 1) нет видимых признаков           |
| Б) $\text{Zn}(\text{OH})_2$ и $\text{CH}_3\text{COOH}$             | 2) растворение осадка              |
| В) $\text{CH}_3\text{CHO}$ и $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ | 3) обесцвечивание раствора         |
| Г) $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ и $\text{FeCl}_3$               | 4) фиолетовое окрашивание раствора |
|  | 5) выпадение осадка                |

А	Б	В	Г

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

- |                     |  |
|---------------------|--|
| А) уксусная кислота | 1) топливо                             |
| Б) этиленгликоль    | 2) приготовление антифризов            |
| В) ацетилен         | 3) консервант в пищевой промышленности |
|                     | 4) газовая сварка металлов             |

А	Б	В

[27] Вычислите массу вещества (в граммах), которую надо добавить к 180 мл воды, чтобы получить 6% раствор. Ответ округлите до десятых.

[28] Вычислите объем водорода (в литрах), необходимый для полного гидрирования 14 л паров бензола. Объемы измерены при одинаковых условиях. Ответ округлите до целых.

[29] Вычислите массу железа (в граммах), вступившего в реакцию с раствором серной кислоты, если при этом выделилось 0,6 г газа. Ответ округлите до десятых.

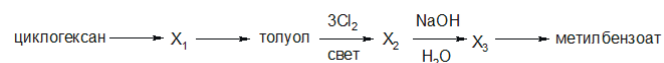
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: хлорат калия, гидроксид натрия, сульфат меди (II), оксид хрома (III), фосфат калия. Допустимо использование водных растворов.

[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] Оксид железа (III) сплавляли с карбонатом натрия. Плав растворили в серной кислоте, к образовавшемуся раствору добавили иодид натрия. Полученное простое вещество растворили при нагревании в концентрированной азотной кислоте, при этом наблюдали выделение бурого газа. 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.

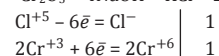
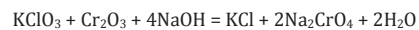
[34] Нитрат алюминия массой 85,2 г частично разложился при нагревании, при этом выделилось 13,44 л газа (н.у.). Вычислите минимальную массу 20%-го раствора гидроксида калия, необходимую для полного растворения полученного при прокаливании твердого остатка.

[35] Углеводород А разветвленного строения содержит 11,76% водорода. Известно, что при его взаимодействии с недостатком брома возможно образование структурных изомеров.

- 1) проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу органического вещества А;
- 2) составьте структурную формулу этого вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- 3) напишите уравнение взаимодействия этого вещества с недостатком брома при небольшом нагревании, используя структурную формулу вещества.

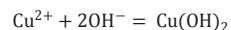
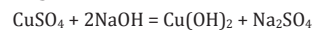
## Ответы

№ вопроса	ответ	максимальный балл
1	13	1
2	542	1
3	35	1
4	14	1
5	214	1
6	45	1
7	42	2
8	3144	2
9	2134	2
10	51	2
11	341	1
12	24	1
13	34	1
14	15	1
15	13	1
16	4213	2
17	2365	2
18	34	2
19	24	1
20	14	1
21	352	1
22	4223	2
23	2131	2
24	2312	2
25	3254	2
26	324	1
27	11,5	1
28	42	1
29	16,8	1

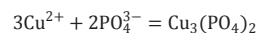
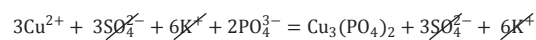
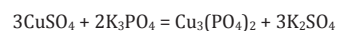
**№ 30.**

$\text{KClO}_3$  ( $\text{Cl}^{+5}$ ) – окислитель;  $\text{Cr}_2\text{O}_3$  ( $\text{Cr}^{+3}$ ) – восстановитель.

Максимальный балл: 2

**№ 31.**

Альтернативный вариант:

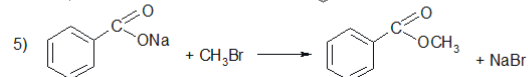
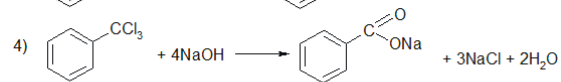
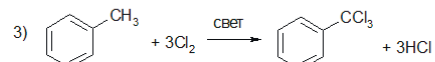
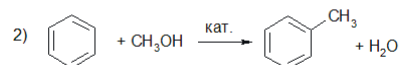
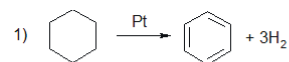


Максимальный балл: 2

**№ 32.**

- $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3 = 2\text{NaFeO}_2 + \text{CO}_2$
- $2\text{NaFeO}_2 + 4\text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 4\text{H}_2\text{O}$
- $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{NaI} = 3\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{FeI}_2 + \text{I}_2$
- $\text{I}_2 + 10\text{HNO}_3 = 2\text{HIO}_3 + 10\text{NO}_2 + 4\text{H}_2\text{O}$

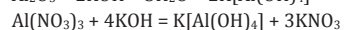
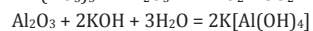
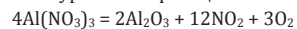
Максимальный балл: 4

**№ 33.**

Максимальный балл: 5

**№ 34.**

Запишем уравнения реакций:



Вычислим состав твердого остатка после прокаливании:

$$n(\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \text{ иск.}) = 85,2 : 213 = 0,4 \text{ моль}$$

$$n(\text{газов}) = 13,44 : 22,4 = 0,6 \text{ моль}$$

$$n(\text{O}_2) = \frac{3}{15} n(\text{газов}) = 0,12 \text{ моль}$$

$$n(\text{Al}_2\text{O}_3) = \frac{2}{3} n(\text{O}_2) = 0,08 \text{ моль}$$

$$n(\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \text{ разл.}) = \frac{4}{3} n(\text{O}_2) = 0,16 \text{ моль}$$

$$n(\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \text{ ост.}) = n(\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \text{ иск.}) - n(\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \text{ разл.}) = 0,24 \text{ моль}$$

Вычислим массу раствора гидроксида калия:

$$n(\text{KOH}) = 2n(\text{Al}_2\text{O}_3) + 4n(\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \text{ ост.}) = 2 \cdot 0,08 + 4 \cdot 0,24 = 1,12 \text{ моль}$$

$$m(\text{KOH}) = 1,12 \cdot 56 = 62,72 \text{ г}$$

$$m(\text{KOH}_{\text{р-ра}}) = 62,72 : 0,2 = 313,6 \text{ г}$$

Максимальный балл: 4

**№ 35.**

Пусть масса вещества  $\text{C}_x\text{H}_y$  равна 100 г, тогда

$$m(\text{C}) = 88,24 \text{ г}$$

$$n(\text{C}) = 88,24 : 12 = 7,35 \text{ моль}$$

$$m(\text{H}) = 11,76 \text{ г}$$

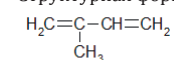
$$n(\text{H}) = 11,76 : 1 = 11,76 \text{ моль}$$

Найдем соотношение:

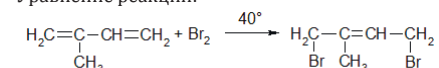
$$x : y = 7,35 : 11,76 = 1 : 1,6 = 5 : 8$$

Молекулярная формула –  $\text{C}_5\text{H}_8$

Структурная формула:



Уравнение реакции:



Максимальный балл: 3