

**Тренировочный вариант №23 (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) С 2) Р 3) Са 4) F 5) Mg

**[1]** Определите, какие из указанных в ряду элементов образуют анион с электронной конфигурацией неона.

--	--

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

--	--	--

**[3]** Из числа указанных в ряду элементов выберите два элемента, которые в сложных веществах проявляют постоянную степень окисления +2.

--	--

**[4]** Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, между молекулами которых образуются водородные связи.

- 1) диэтиловый эфир
- 2) триэтиламин
- 3) уксусная кислота
- 4) метанол
- 5) силан

--	--

**[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) SrO <sub>2</sub>               | 1) основной оксид   |
| Б) Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 2) кислотный оксид  |
| В) CrO <sub>3</sub>               | 3) амфотерный оксид |
|                                   | 4) пероксид         |

А	Б	В

**[6]** Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, при взаимодействии которых с серой образуются соли.

- 1) O<sub>2</sub>
- 2) H<sub>2</sub>
- 3) Fe
- 4) HNO<sub>3</sub>
- 5) KOH

--	--

**[7]** К одной из пробирок, содержащих раствор гидроксида бария, добавили раствор соли X, а через другой – раствор соли Y. В результате в первой пробирке наблюдалось выпадение белого осадка, а во второй – выпадение серо-зеленого осадка, буряющего на воздухе.

Определите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 2) AgNO<sub>3</sub>
- 3) FeCl<sub>2</sub>
- 4) NaHCO<sub>3</sub>
- 5) Cu(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>

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) H <sub>2</sub> O | 1) KOH, Cl <sub>2</sub> , Ca                |
| Б) HNO <sub>3</sub> | 2) CuS, CaCl <sub>2</sub> , O <sub>2</sub>  |
| В) P                | 3) FeO, NaHCO <sub>3</sub> , I <sub>2</sub> |
| Г) CO               | 4) Na, PCl <sub>5</sub> , SO <sub>3</sub>   |
|                     | 5) CuO, O <sub>2</sub> , H <sub>2</sub>     |

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) KOH + NO <sub>2</sub> →                 | 1) KCl + N <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O                |
| Б) KNO <sub>2</sub> + NH <sub>4</sub> Cl → | 2) KNO <sub>2</sub> + KNO <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O |
| В) KOH + NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> → | 3) KNO <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O                    |
| Г) NCl <sub>3</sub> + KOH →                | 4) KNO <sub>3</sub> + NH <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O  |
|  | 5) NH <sub>3</sub> + KClO                                 |
|  | 6) KNO <sub>3</sub> + KCl + H <sub>2</sub> O              |

А	Б	В	Г

**[10]** Задана следующая схема превращений веществ:  $\text{Fe} \rightarrow \text{X} \rightarrow \text{Fe}(\text{OH})_2 \xrightarrow{\text{Y}} \text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ .  
 Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) FeS
- 2)  $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$
- 3) FeO
- 4)  $\text{HNO}_3$
- 5)  $\text{FeCl}_2$

X	Y

**[11]** Установите соответствие между названием вещества и гомологической формулой класса (группы), к которому оно относится: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                  |  |
|------------------|--|
| А) стирол        | 1) $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$           |
| Б) пропилацетат  | 2) $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}\text{O}_2$ |
| В) этиленгликоль | 3) $\text{C}_n\text{H}_{2n-8}$           |
|                  | 4) $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}_2$   |

A	Б	В

**[12]** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые содержат атомы углерода, находящиеся в состоянии *sp*-гибридизации.

- 1) фенилацетилен
- 2) бутадиен-1,3
- 3) ацетальдегид
- 4) толуол
- 5) пропадиен-1,2

--	--

**[13]** Из предложенного перечня выберите два вещества, при взаимодействии которых с подкисленным раствором перманганата калия образуется углекислый газ.

- 1) толуол
- 2) стирол
- 3) пентен-2
- 4) ацетилен
- 5) метан

--	--

**[14]** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые вступают в реакцию серебряного зеркала.

- 1) ацетон
- 2) пропанол-1
- 3) ацетальдегид
- 4) глицерин
- 5) метилформиат

--	--

**[15]** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют как с глицином, так и с метиламином.

- 1) хлороводород
- 2) гидроксид калия
- 3) кислород
- 4) гидрокарбонат калия
- 5) водород

--	--

**[16]** Установите соответствие между органическим веществом и углеродсодержащим продуктом его взаимодействия с цинком: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                           |                 |
|---------------------------|-----------------|
| А) 2,3-дихлорбутан        | 1) циклобутан   |
| Б) 1,4-дибромбутан        | 2) стирол       |
| В) 1,1,2,2-тетрабромбутан | 3) бутен-1      |
| Г) 1-фенил-1,2-дихлорэтан | 4) бутадиен-1,3 |
|                           | 5) бутен-2      |
|                           | 6) бутин-1      |

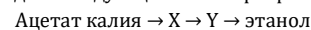
A	Б	В	Г

**[17]** Установите соответствие между органическим веществом и продуктом его взаимодействия с избытком водного раствора гидроксида калия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                        |                        |
|------------------------|------------------------|
| А) 1,2-дихлорпропан    | 1) пропаналь           |
| Б) 2-иодпропан         | 2) пропионат калия     |
| В) 1,1-дибромпропан    | 3) пропиленгликоль     |
| Г) 1,1,1-трихлорпропан | 4) пропановая кислота  |
|                        | 5) пропилат калия      |
|                        | 6) изопропиловый спирт |

A	Б	В	Г

**[18]** Задана следующая схема превращений веществ:



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

- 1) метан
- 2) ацетальдегид
- 3) ацетилен
- 4) этан
- 5) этилен

X	Y

[19] Из предложенного перечня реакций типов реакций выберите два типа реакций, к которым можно отнести реакцию взаимодействия этанола и муравьиной кислоты:

- 1) необратимая
- 2) окислительно-восстановительная
- 3) реакция нейтрализации
- 4) каталитическая
- 5) реакция этерификации

--	--

[20] Из предложенного перечня воздействий выберите два воздействия, которые увеличивают скорость реакции гидрирования этилена:

- 1) увеличение объема сосуда
- 2) охлаждение реакционной смеси
- 3) добавление платины
- 4) повышение давления
- 5) повышение концентрации этана

--	--

[21] Установите соответствие между элементом и характерным для него набором степеней окисления: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |       |                          |
|-------|--------------------------|
| А) F  | 1) -2, -1, 0, +2         |
| Б) Cl | 2) -1, 0, +1, +3, +5, +7 |
| В) O  | 3) -2, -1, 0, +2, +4, +6 |
|       | 4) -1, 0                 |

А	Б	В

[22] Установите соответствие между формулой вещества и продуктами, которые образуются на аноде при электролизе его водного раствора: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| А) HCl                            | 1) H <sub>2</sub>                                  |
| Б) CH <sub>3</sub> COOK           | 2) O <sub>2</sub>                                  |
| В) K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> | 3) Cl <sub>2</sub>                                 |
| Г) NaClO <sub>3</sub>             | 4) O <sub>2</sub> , Cl <sub>2</sub>                |
|                                   | 5) CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub>               |
|                                   | 6) C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> , CO <sub>2</sub> |

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) фторид калия       | 1) нейтральная среда |
| Б) фенолят натрия     | 2) кислая среда      |
| В) нитрат стронция    | 3) щелочная среда    |
| Г) гидросульфат лития |                      |

А	Б	В	Г

[24] Установите соответствие между воздействием и направлением, в которое это воздействие сместит равновесие обратимой реакции:  $2\text{Cl}_{2(\text{г})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})} \rightleftharpoons 4\text{HCl}_{(\text{г})} + \text{O}_{2(\text{г})}$ . К каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                                  |                               |
|----------------------------------|-------------------------------|
| А) понижение давления            | 1) в сторону прямой реакции   |
| Б) повышение концентрации хлора  | 2) в сторону обратной реакции |
| В) уменьшение объема сосуда      | 3) равновесие не сместится    |
| Г) внесение фосфорного ангидрида |                               |

А	Б	В	Г

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

- |  |                                   |
|--|-----------------------------------|
| А) Na <sub>2</sub> SiO <sub>3</sub> и NaOH | 1) фенолфталеин                   |
| Б) NH <sub>3</sub> и CO <sub>2</sub>       | 2) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> |
| В) CH <sub>3</sub> OH и HCOOH              | 3) Na                             |
| Г) CuO и CuS                               | 4) KHCO <sub>3</sub>              |
|  | 5) KOH                            |

А	Б	В	Г

[26] Установите соответствие между лабораторным оборудованием и его назначением: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                       |                                |
|-----------------------|--------------------------------|
| А) ступка             | 1) измельчение твердых веществ |
| Б) мерный цилиндр     | 2) нагревание растворов        |
| В) плоскодонная колба | 3) измерение объемов жидкостей |
|                       | 4) хранение растворов          |

А	Б	В

[27] Смешали 200 г 15%-го раствора соли и 140 г 7%-го раствора этой же соли. Вычислите массу воды в полученном растворе (в г). Ответ запишите с точностью до десятых.

[28] Теплота образования оксида меди (II) равна 162 кДж/моль. Определите, сколько грамм меди нужно превратить в оксид меди (II), чтобы получить 113,4 кДж теплоты. Ответ запишите с точностью до десятых.

[29] Вычислите массу бескислородной соли (в граммах), которая образуется при пропускании 2,688 л хлора (н.у.) через избыток горячего раствора гидроксида калия. Ответ запишите с точностью до десятых.

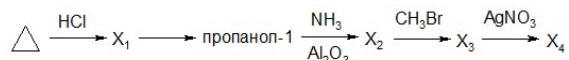
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: плавиковая кислота, хлорит калия, фосфин, гидроксид калия, нитрат серебра. Допустимо использование водных растворов веществ.

[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 ионное уравнения только одной из возможных реакций.

[32] Сульфид меди (II) растворили в концентрированной серной кислоте. Выделившийся при этом газ смешали с хлором и пропустили через раствор гидроксида калия. При добавлении к полученному раствору нитрата бария выпал осадок. Этот осадок отделили, высушили и прокалили с углем. 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] Смесь магния и оксида магния массой 14,4 г вступила в реакцию с минимально необходимым количеством 25%-ной соляной кислоты, при этом выделилось 2,24 л (н.у.) газа. От полученного раствора отобрали порцию массой 32,75 г, выпарили из нее 7,75 г воды и остаток охладили до 4°C. Вычислите массу выпавшего в осадок шестиводного хлорида магния, если растворимость безводного хлорида магния при 4°C равна 53 г/100 г воды.

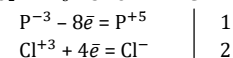
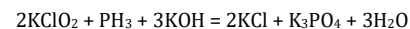
[35] При сжигании органического вещества массой 2,12 г было получено 7,04 г углекислого газа и 1,8 мл воды. Известно, что при взаимодействии этого вещества с азотной кислотой образуется единственное мононитропроизводное. На основании данных в задаче:

- проведите необходимые вычисления (указывайте единицы измерения искомых физических величин) и установите молекулярную формулу органического вещества А;
- составьте структурную формулу неизвестного вещества, которая однозначно отражает порядок связи атомов в его молекуле;
- напишите уравнение реакции органического вещества с азотной кислотой, используя структурную формулу вещества.

## Ответы

[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
14	124	35	34	432	35	43	4315	2145	54
[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]
342	15	24	35	13	5162	3612	45	45	34
[21]	[22]	[23]	[24]	[25]	[26]	[27]	[28]	[29]	
421	3622	3312	1122	2142	134	300,2	44,8	14,9	

### № 30.

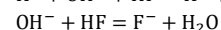
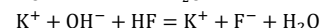
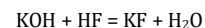
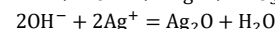
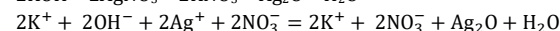
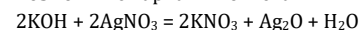


$\text{KClO}_2$  ( $\text{Cl}^{+3}$ ) – окислитель;  $\text{PH}_3$  ( $\text{P}^{-3}$ ) – восстановитель.

Максимальный балл: 2

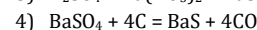
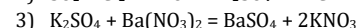
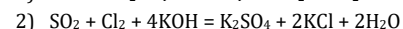
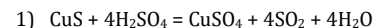
### № 31.

Возможные варианты ответа



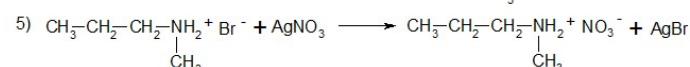
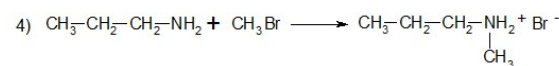
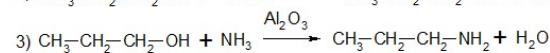
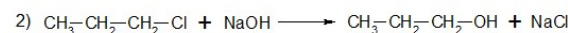
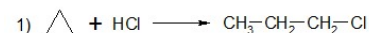
Максимальный балл: 2

### № 32.



Максимальный балл: 4

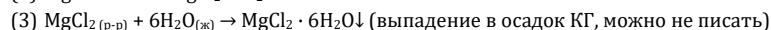
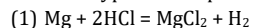
### № 33.



Максимальный балл: 5

**№ 34.**

1. Запишем уравнения реакций:



2. Вычислим количества исходных веществ:

$$n(\text{H}_2) = V : V_m = 2,24 : 22,4 = 0,1 \text{ моль}$$

$$n(\text{Mg}) = n(\text{H}_2) = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(\text{Mg}) = n \cdot M = 0,1 \cdot 24 = 2,4 \text{ г}$$

$$m(\text{MgO}) = 14,4 - 2,4 = 12 \text{ г}$$

$$n(\text{MgO}) = m : M = 12 : 40 = 0,3 \text{ моль}$$

3. Составим уравнение для вычисления количества кристаллогидрата:

$$n(\text{HCl}) = 2n(\text{Mg}) + 2n(\text{MgO}) = 0,8 \text{ моль}$$

$$m_{\text{p-ра}}(\text{HCl}) = n \cdot M : \omega = 0,8 \cdot 36,5 : 0,25 = 116,8 \text{ г}$$

$$m_{\text{итог. p-ра}} = m_{\text{p-ра}}(\text{HCl}) + m(\text{смеси}) - m(\text{H}_2) = 116,8 + 14,4 - 0,1 \cdot 2 = 131 \text{ г}$$

$$n(\text{MgCl}_2) = n(\text{Mg}) + n(\text{MgO}) = 0,4 \text{ моль}$$

$$m(\text{MgCl}_2) = n \cdot M = 0,4 \cdot 95 = 38 \text{ г}$$

$$131 : 32,75 = 4 \Rightarrow \text{в порции будет } 38 : 4 = 9,5 \text{ г MgCl}_2$$

$$\text{Масса порции после упаривания равна } 32,75 - 7,75 = 25 \text{ г}$$

$$\text{Пусть в осадок выпало } x \text{ моль КГ, тогда } m_{\text{в КГ}}(\text{MgCl}_2) = 95x, m(\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}) = 203x$$

$$\text{В } 153 \text{ г раствора} - 53 \text{ г соли}$$

$$\text{В } (25 - 203x) \text{ г раствора} - (9,5 - 95x) \text{ г соли}$$

$$153 \cdot (9,5 - 95x) = 53 \cdot (25 - 203x)$$

4. Вычислим массу КГ

$$x = 0,034 \text{ моль}$$

$$m(\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}) = 203x = 203 \cdot 0,034 = 6,902 \text{ г}$$

*Максимальный балл: 4***№ 35.**1. Формула вещества  $\text{C}_x\text{H}_y\text{O}_z$ 

$$n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 7,04 : 44 = 0,16 \text{ моль}$$

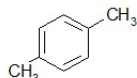
$$n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) = 2 \cdot 1,8 : 18 = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(\text{O}) = 2,12 - 0,16 \cdot 12 - 0,2 \cdot 1 = 0 \rightarrow \text{кислорода нет}$$

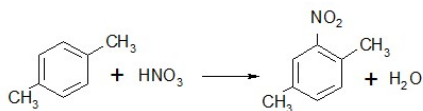
$$x : y = 0,16 : 0,2 = 1 : 1,25 = 4 : 5 = 8 : 10$$

Молекулярная формула –  $\text{C}_8\text{H}_{10}$ 

2. Структурная формула:



3. Уравнение реакции:

*Максимальный балл: 3*