

**Тренировочный вариант №18 (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) Be 2) Si 3) Zn 4) S 5) Mg

**[1]** Определите, атомам каких из указанных в ряду элементов необходимо отдать два электрона, чтобы приобрести электронную конфигурацию инертного газа. 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 уменьшения кислотных свойств соответствующих им высших гидроксидов. 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<sub>2</sub>.

--	--

**[4]** Из предложенного перечня веществ выберите два вещества молекулярного строения.

- 1) Натрий
- 2) Кварц
- 3) Бензол
- 4) Кремний
- 5) Азотная кислота

--	--

**[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 фосфора (V)       | 1) кислота              |
| Б) гидроксид хрома (II)        | 2) основание            |
| В) гидроксохлорид железа (III) | 3) основная соль        |
|                                | 4) амфотерный гидроксид |

А	Б	В

**[6]** Из предложенного перечня веществ выберите два вещества, которые взаимодействуют с железом.

- 1) угольная кислота
- 2) фтор
- 3) раствор гидроксида натрия
- 4) хлороводород
- 5) оксид калия

--	--

**[7]** К одной из пробирок, содержащей раствор гидроксида натрия, добавили раствор вещества X, а к другой – раствор соль Y. В результате в первой пробирке наблюдалось выделение газа с резким запахом, а во второй – выпадение белого осадка. Из предложенного перечня выберите вещества X и Y, которые могут вступать в описанные реакции.

- 1) BaCl<sub>2</sub>
- 2) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>
- 3) Ca(HCO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
- 4) K<sub>2</sub>S
- 5) NH<sub>4</sub>Cl

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) Si                             | 1) SiO <sub>2</sub> , K <sub>3</sub> PO <sub>4</sub> , Br <sub>2</sub>                       |
| Б) CuO                            | 2) SO <sub>3</sub> , NaOH, CO  |
| В) Ca(OH) <sub>2</sub>            | 3) NaOH, Cl <sub>2</sub> , Mg  |
| Г) K <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> | 4) H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> , Cu                                      |
|                                   | 5) BaCl <sub>2</sub> , (CH <sub>3</sub> COO) <sub>2</sub> Ca, H <sub>2</sub> SO <sub>4</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) K <sub>2</sub> ZnO <sub>2</sub> + HNO <sub>3</sub> → | 1) KNO <sub>3</sub> + K <sub>2</sub> [Zn(OH) <sub>4</sub> ]                |
| Б) Zn(OH) <sub>2</sub> + HNO <sub>3</sub> →             | 2) Zn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> + H <sub>2</sub>                      |
| В) Zn + HNO <sub>3</sub> →                              | 3) Zn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O                    |
| Г) Zn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> + KOH →            | 4) KNO <sub>3</sub> + Zn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> + H <sub>2</sub> O |
|   | 5) Zn(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> + NO + H <sub>2</sub> O               |
|   | 6) ZnO + KNO <sub>3</sub> + H <sub>2</sub> O                               |

А	Б	В	Г

**[10]** Задана следующая схема превращений веществ:  $X \xrightarrow{t^{\circ}C} Fe_2O_3 \xrightarrow{Y} FeCl_3$ . Определите, какие из указанных веществ являются веществами X и Y.

- 1) NaCl
- 2) FeCO<sub>3</sub>
- 3) Fe(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>
- 4) HCl
- 5) Cl<sub>2</sub>O<sub>7</sub>

X	Y

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

- |                     |  |
|---------------------|--|
| А) уксусная кислота | 1) C <sub>n</sub> H <sub>2n</sub>                |
| Б) формальдегид     | 2) C <sub>n</sub> H <sub>2n</sub> O              |
| В) дивинил          | 3) C <sub>n</sub> H <sub>2n-2</sub>              |
|                     | 4) C <sub>n</sub> H <sub>2n</sub> O <sub>2</sub> |

А	Б	В

**[12]** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые существуют в виде геометрических изомеров.

- 1) 2,3-диметилбутен-2
- 2) бутин-2
- 3) бутен-2
- 4) 1,2-диметилциклобутан
- 5) пентен-1

--	--

**[13]** Из предложенного перечня выберите два вещества, с которыми в соответствующих условиях реагирует и пропин, и этилен.

- 1) KMnO<sub>4</sub>
- 2) Na
- 3) [Ag(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]OH
- 4) H<sub>2</sub>O
- 5) C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>

--	--

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

- 1) H<sub>2</sub>
- 2) HNO<sub>3</sub>
- 3) Cu(OH)<sub>2</sub>
- 4) KCl
- 5) CH<sub>3</sub>COONa

--	--

**[15]** Из предложенного перечня выберите два вещества, которые реагируют с целлюлозой.

- 1) H<sub>2</sub>
- 2) [Ag(NH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>]OH
- 3) CH<sub>3</sub>COOH
- 4) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (к)
- 5) Cu

--	--

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

- |  |                     |
|--|---------------------|
| А) X + Na → гексан                         | 1) ацетат натрия    |
| Б) X + NaOH $\xrightarrow{t^{\circ}}$ этан | 2) 1,2-дибромпропан |
| В) X + Zn → пропен                         | 3) 1-хлорпропан     |
| Г) X + Zn → циклопропан                    | 4) пропионат натрия |
|  | 5) 1,3-дихлорпропан |
|  | 6) 2-иодпропан      |

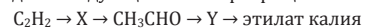
А	Б	В	Г

**[17]** Установите соответствие между реагирующими веществами и основным продуктом их взаимодействия: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| А) бензойная кислота и HNO <sub>3</sub>                        | 1) CO <sub>2</sub>                  |
| Б) <i>o</i> -нитротолуол и KMnO <sub>4</sub> (H <sup>+</sup> ) | 2) (HCOO) <sub>2</sub> Cu           |
| В) пропановая кислота и Cl <sub>2</sub> (P <sub>кр.</sub> )    | 3) <i>m</i> -нитробензойная кислота |
| Г) муравьиная кислота и CuO (20°C)                             | 4) 2-хлорпропановая кислота         |
|  | 5) 3-хлорпропановая кислота         |
|  | 6) <i>o</i> -нитробензойная кислота |

А	Б	В	Г

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



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

- 1) этанол
- 2) 1,2-дихлорэтан
- 3) уксусная кислота
- 4) 1,1-дихлорэтан
- 5) этан

X	Y

[19] Из предложенного перечня выберите два вещества, взаимодействие которых с бромоводородной кислотой относится к окислительно-восстановительным реакциям:

- 1) гидрокарбонат аммония
- 2) железо
- 3) гидроксид алюминия
- 4) аммиак
- 5) хлор

--	--

[20] Из предложенного перечня реакций выберите две реакции, на скорость которых влияет степень измельчения металла и **не влияет** изменение давления:

- 1)  $\text{CuO} + \text{H}_2 = \text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$
- 2)  $\text{Zn} + 2\text{HCl}_{\text{p-p}} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2$
- 3)  $6\text{Li} + \text{N}_2 = 2\text{Li}_3\text{N}$
- 4)  $\text{Mg} + \text{FeSO}_4 = \text{Fe} + \text{MgSO}_4$
- 5)  $3\text{Fe} + 2\text{O}_2 = \text{Fe}_3\text{O}_4$

--	--

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

- |  |                        |
|--|------------------------|
| А) $\text{Fe} + \text{S} = \text{FeS}_2$   | 1) $-2 \rightarrow +6$ |
| Б) $\text{PbS} + \text{H}_2\text{O}_2 = \text{PbSO}_4 + \text{H}_2\text{O}$                  | 2) $0 \rightarrow -2$  |
| В) $\text{S} + \text{KOH} = \text{K}_2\text{S} + \text{K}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ | 3) $0 \rightarrow -1$  |
|  | 4) $-1 \rightarrow -2$ |
|  | 5) $-2 \rightarrow +4$ |

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) $\text{AuCl}_3$            | 1) металл, галоген           |
| Б) $\text{KF}$                | 2) водород, галоген          |
| В) $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ | 3) водород, кислород         |
| Г) $\text{NaNO}_3$            | 4) металл, кислород          |
|                               | 5) водород, оксид азота (IV) |
|                               | 6) металл, оксид азота (IV)  |

А	Б	В	Г

[23] Установите соответствие между формулой соли и окраской лакмуса в ее водном растворе: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                              |               |
|------------------------------|---------------|
| А) $\text{RbCl}$             | 1) синий      |
| Б) $\text{CH}_3\text{COOLi}$ | 2) красный    |
| В) $\text{MgI}_2$            | 3) фиолетовый |
| Г) $\text{NaNO}_2$           |               |

А	Б	В	Г

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

- |  |                     |
|--|---------------------|
| А) $\text{CH}_4(\text{г}) + \text{H}_2\text{O}(\text{г}) \rightleftharpoons 3\text{H}_2(\text{г}) + \text{CO}(\text{г})$                 | 1) сместится вправо |
| Б) $2\text{NO}_2(\text{г}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{г})$  | 2) не сместится     |
| В) $2\text{SO}_2(\text{г}) + \text{O}_2(\text{г}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{г})$   | 3) сместится влево  |
| Г) $\text{CH}_3\text{OH}(\text{ж}) + \text{HCOOH}(\text{ж}) \rightleftharpoons \text{H}_2\text{O}(\text{ж}) + \text{HCOOCH}_3(\text{ж})$ |                     |

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) $\text{Br}_2$ и олеиновая кислота         | 1) видимые признаки реакции отсутствуют |
| Б) пропен и $\text{KMnO}_4$ ( $\text{H}^+$ ) | 2) выделение газа                       |
| В) $\text{CaC}_2$ и вода                     | 3) образование осадка                   |
| Г) $\text{KOH}$ и фенол $\text{p-p}$ .       | 4) растворение осадка                   |
|  | 5) обесцвечивание раствора              |
|  | 6) окрашивание раствора                 |

А	Б	В	Г

[26] Установите соответствие между названием высокомолекулярного соединения и формулой соответствующего ему мономера: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой.

- |                          |  |
|--------------------------|--|
| А) крахмал               | 1) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$                       |
| Б) дивиниловый каучук    | 2) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}=\text{CH}_2$             |
| В) полиакриловая кислота | 3) $\text{CH}_2=\text{C}(\text{CH}_3)-\text{CH}=\text{CH}_2$ |
|                          | 4) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$                       |

А	Б	В

[27] Вычислите массу воды (в граммах), которую надо добавить к 120 г 15% раствора соли, чтобы массовая доля вещества уменьшилась в шесть раз. Ответ запишите с точностью до целых.

[28] Вычислите объем кислорода (в литрах), необходимый для каталитического окисления 12 л аммиака. Объемы измерены при одинаковых условиях. Ответ запишите с точностью до целых.

[29] Вычислите объем кислорода (в литрах, при н. у.), который выделится при разложении 4,9 г хлората калия в присутствии катализатора. Ответ округлите до тысячных.

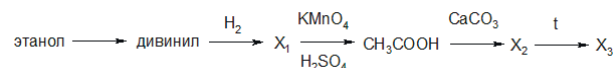
Для выполнения заданий 30, 31 используйте следующий перечень веществ: гидроксид натрия, перманганат натрия, углекислый газ, фосфид кальция, нитрат серебра. Допустимо использование водных растворов.

[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] Нитрат цинка обработали избытком раствора едкого натра. Через образовавшийся раствор пропустили избыток сероводорода. Выпавший осадок отделили и подвергли обжигу в токе кислорода. Полученный газ пропустили через раствор сульфата железа (III). 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 обработке смеси кремния и цинка, содержащей 35% кремния по массе, соляной кислотой выделилось 8,96 л (н. у.) газа. От такой же смеси такой же массы отобрали пятую часть. Вычислите объем газа (при н. у.), который выделится при полном растворении оставшейся смеси в растворе гидроксида натрия.

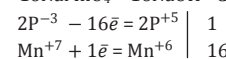
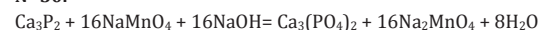
[35] Для сжигания дихлорпроизводного ароматического углеводорода потребовалось 4,26 л (н.у.) кислорода, а при пропускании продуктов сгорания через избыток раствора нитрата серебра выпало 5,74 г осадка. Известно, что в результате гидролиза X в водном растворе щелочи образуется вещество, не вступающее в реакцию ни с уксусной кислотой, ни с гидроксидом меди (II). На основании приведенных данных:

- 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 реакции этого вещества с водным раствором гидроксидом бария, используя структурную формулу вещества.

## Ответы

[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]	[8]	[9]	[10]
15	425	24	35	123	24	53	3415	4351	34
[11]	[12]	[13]	[14]	[15]	[16]	[17]	[18]	[19]	[20]
423	34	14	23	34	3425	3642	41	25	24
[21]	[22]	[23]	[24]	[25]	[26]	[27]	[28]	[29]	
342	1343	3121	3112	5521	421	600	15	1,344	

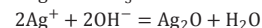
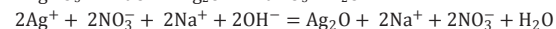
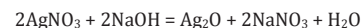
### № 30.



$\text{P}^{-3}$  ( $\text{Ca}_3\text{P}_2$ ) – восстановитель,  $\text{Mn}^{+7}$  ( $\text{NaMnO}_4$ ) – окислитель.

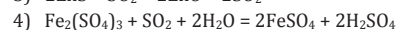
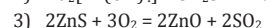
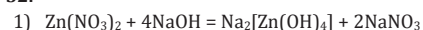
Максимальный балл: 2

### № 31.



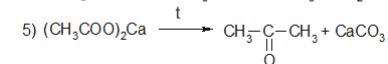
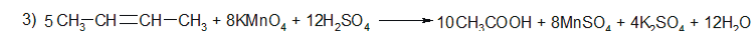
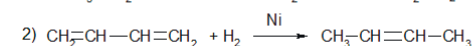
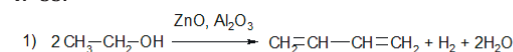
Максимальный балл: 2

### № 32.



Максимальный балл: 4

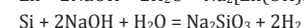
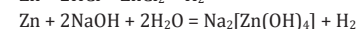
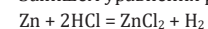
### № 33.



Максимальный балл: 5

### № 34.

1. Запишем уравнения реакций:



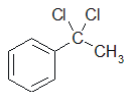
2. Вычислим массу цинка в смеси  
 $n_1(\text{H}_2) = 8,96 : 22,4 = 0,4$  моль  
 $n_1(\text{Zn}) = n_1(\text{H}_2) = 0,4$  моль  
 $m_1(\text{Zn}) = 0,4 \cdot 65 = 26$  г
3. Вычислим количества веществ в оставшейся смеси  
 $m(\text{смеси}) = 26 : (1 - 0,35) = 40$  г  
 $m(\text{Si}) = 40 \cdot 0,35 = 14$  г  
 $n_{\text{исх.}}(\text{Si}) = 14 : 28 = 0,5$  моль  
 Т.к. от смеси отобрали  $1/5$  часть, то осталось  $4/5$  от исходной смеси  
 $n_{\text{ост.}}(\text{Zn}) = 4/5 n_1(\text{Zn}) = 4/5 \cdot 0,4 = 0,32$  моль  
 $n_{\text{ост.}}(\text{Si}) = 4/5 n_{\text{исх.}}(\text{Si}) = 4/5 \cdot 0,5 = 0,4$  моль
4. Вычислим объем водорода  
 $n(\text{H}_2_{2+3}) = n_{\text{ост.}}(\text{Zn}) + 2n_{\text{ост.}}(\text{Si}) = 0,32 + 2 \cdot 0,4 = 1,12$  моль  
 $V(\text{H}_2) = 1,12 \cdot 22,4 = 25,088$  л

Максимальный балл: 4

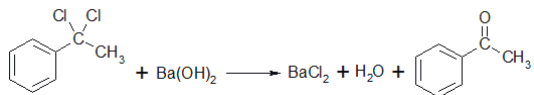
**№ 35.**

1. Общая формула дихлорпроизводного арена  $\text{C}_m\text{H}_{2m-8}\text{Cl}_2$   
 $\text{C}_m\text{H}_{2m-8}\text{Cl}_2 + \left(\frac{3m-5}{2}\right)\text{O}_2 \rightarrow m\text{CO}_2 + (m-5)\text{H}_2\text{O} + 2\text{HCl}$   
 $\text{AgNO}_3 + \text{HCl} = \text{AgCl} + \text{HNO}_3$   
 $n(\text{O}_2) = 0,19$  моль  
 $n(\text{HCl}) = n(\text{AgCl}) = 5,74 : 143,5 = 0,04$  моль  
 $n(\text{O}_2) : n(\text{HCl}) = 0,19 : 0,04 = 4,75 : 1 = 9,5 : 2$   
 $(3m-5) : 2 = 9,5$   
 $m = 8$   
 Молекулярная формула –  $\text{C}_8\text{H}_8\text{Cl}_2$

2. Структурная формула:



3. Уравнение реакции:



Максимальный балл: 3