



# РЯД АКТИВНОСТИ МЕТАЛЛОВ / ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ

Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb (H) Sb Bi Cu Hg Ag Pt Au

↑  
активность металлов уменьшается

## РАСТВОРИМОСТЬ КИСЛОТ, СОЛЕЙ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ

|                                             | H <sup>+</sup> | Li <sup>+</sup> | K <sup>+</sup> | Na <sup>+</sup> | NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> | Ba <sup>2+</sup> | Ca <sup>2+</sup> | Mg <sup>2+</sup> | Sr <sup>2+</sup> | Al <sup>3+</sup> | Cr <sup>3+</sup> | Fe <sup>2+</sup> | Fe <sup>3+</sup> | Ni <sup>2+</sup> | Co <sup>2+</sup> | Mn <sup>2+</sup> | Zn <sup>2+</sup> | Ag <sup>+</sup> | Hg <sup>2+</sup> | Pb <sup>2+</sup> | Sn <sup>2+</sup> | Cu <sup>2+</sup> |   |
|---------------------------------------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|---|
| OH <sup>-</sup>                             |                | P               | P              | P               | P                            | P                | M                | H                | M                | H                | H                | H                | H                | H                | H                | H                | H                | H               | -                | -                | H                | H                | H |
| F <sup>-</sup>                              | P              | M               | P              | P               | P                            | M                | H                | H                | H                | M                | H                | H                | H                | P                | P                | P                | P                | P               | P                | -                | H                | P                | P |
| Cl <sup>-</sup>                             | P              | P               | P              | P               | P                            | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P               | H                | P                | M                | P                | P |
| Br <sup>-</sup>                             | P              | P               | P              | P               | P                            | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P               | H                | M                | M                | P                | P |
| I <sup>-</sup>                              | P              | P               | P              | P               | P                            | P                | P                | P                | P                | P                | ?                | P                | ?                | P                | P                | P                | P                | P               | H                | H                | H                | M                | ? |
| S <sup>2-</sup>                             | P              | P               | P              | P               | P                            | -                | -                | -                | H                | -                | -                | H                | -                | H                | H                | H                | H                | H               | H                | H                | H                | H                | H |
| HS <sup>-</sup>                             | P              | P               | P              | P               | P                            | P                | P                | P                | P                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | H                | H                | ?                | ?               | ?                | ?                | ?                | ?                | ? |
| SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>               | P              | P               | P              | P               | P                            | H                | H                | M                | H                | ?                | -                | H                | ?                | H                | H                | ?                | M                | H               | H                | H                | H                | ?                | ? |
| HSO <sub>3</sub> <sup>-</sup>               | P              | ?               | P              | P               | P                            | P                | P                | P                | P                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?               | ?                | ?                | ?                | ?                | ? |
| SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> •             | P              | P               | P              | P               | P                            | H                | M                | P                | H                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | M               | M                | -                | H                | P                | P |
| HSO <sub>4</sub> <sup>-</sup>               | P              | P               | P              | P               | P                            | ?                | ?                | ?                | -                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?               | ?                | ?                | H                | ?                | ? |
| NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>                | P              | P               | P              | P               | P                            | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P                | P               | P                | •                | P                | -                | P |
| NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>                | P              | P               | P              | P               | P                            | P                | P                | P                | P                | ?                | ?                | ?                | ?                | P                | M                | ?                | ?                | ?               | M                | ?                | ?                | ?                | ? |
| PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>               | P              | H               | P              | P               | -                            | H                | H                | H                | H                | H                | H                | H                | H                | H                | H                | H                | H                | H               | H                | H                | H                | H                | H |
| HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>              | P              | ?               | P              | P               | P                            | H                | H                | M                | H                | ?                | ?                | H                | ?                | ?                | ?                | ?                | H                | ?               | ?                | ?                | M                | H                | ? |
| H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> <sup>-</sup> | P              | P               | P              | P               | P                            | P                | P                | P                | P                | ?                | ?                | P                | ?                | ?                | ?                | ?                | P                | P               | P                | ?                | -                | ?                | ? |
| CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> •             | P              | P               | P              | P               | P                            | H                | H                | H                | H                | ?                | ?                | H                | -                | H                | H                | H                | H                | H               | H                | H                | H                | ?                | H |
| HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>               | P              | P               | P              | P               | P                            | P                | P                | P                | P                | ?                | ?                | P                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?                | ?               | ?                | ?                | P                | ?                | ? |
| CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>            | P              | P               | P              | P               | P                            | P                | P                | P                | P                | -                | P                | P                | -                | P                | P                | P                | P                | P               | P                | P                | P                | -                | P |
| SiO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>              | H              | H               | P              | P               | ?                            | H                | H                | H                | H                | ?                | ?                | H                | ?                | ?                | ?                | ?                | H                | H               | ?                | ?                | H                | ?                | ? |

“Р” – растворяется (> 1 г на 100 г H<sub>2</sub>O)

“М” – мало растворяется (от 0,1 г до 1 г на 100 г H<sub>2</sub>O)

“Н” – не растворяется (меньше 0,01 г на 1000 г воды)

“—” – в водной среде разлагается

“?” – нет достоверных сведений о существовании соединений

Примечание: Электрохимический ряд напряжений металлов и таблица «Растворимость кислот, солей и оснований в воде» напечатаны из современного курса для поступающих в ВУЗы Н.Е. Кузьменко и др. «Начала химии» М., «Экзамен», 2000 (с. 241, форзац)





Периодическая система элементов Д.И. Менделеева

|   |   | I                  |  | II |  | III |  | IV |  | V |  | VI |  | VII |  | VIII |  |  |  |        |           |
|---|---|--------------------|--|----|--|-----|--|----|--|---|--|----|--|-----|--|------|--|--|--|--------|-----------|
| 1 | 1 | <b>H</b>           |  |    |  |     |  |    |  |   |  |    |  |     |  |      |  |  |  | 2      | <b>He</b> |
|   |   | 1,00797<br>Водород |  |    |  |     |  |    |  |   |  |    |  |     |  |      |  |  |  | 4,0026 | Гелий     |
| 2 |   | <b>Li</b>          |  |    |  |     |  |    |  |   |  |    |  |     |  |      |  |  |  | 10     | <b>Ne</b> |
|   |   | 6,939<br>Литий     |  |    |  |     |  |    |  |   |  |    |  |     |  |      |  |  |  | 20,183 | Неон      |
| 3 |   | <b>Na</b>          |  |    |  |     |  |    |  |   |  |    |  |     |  |      |  |  |  | 18     | <b>Ar</b> |
|   |   | 22,9898<br>Натрий  |  |    |  |     |  |    |  |   |  |    |  |     |  |      |  |  |  | 39,948 | Аргон     |
| 4 |   | <b>K</b>           |  |    |  |     |  |    |  |   |  |    |  |     |  |      |  |  |  |        | <b>Kr</b> |
|   |   | 39,102<br>Калий    |  |    |  |     |  |    |  |   |  |    |  |     |  |      |  |  |  |        |           |
|   |   | <b>Cu</b>          |  |    |  |     |  |    |  |   |  |    |  |     |  |      |  |  |  | 83,80  |           |
|   |   | 63,546<br>Медь     |  |    |  |     |  |    |  |   |  |    |  |     |  |      |  |  |  |        | Криптон   |
| 5 |   | <b>Rb</b>          |  |    |  |     |  |    |  |   |  |    |  |     |  |      |  |  |  |        |           |
|   |   | 85,47<br>Рубидий   |  |    |  |     |  |    |  |   |  |    |  |     |  |      |  |  |  |        |           |
|   |   | <b>Ag</b>          |  |    |  |     |  |    |  |   |  |    |  |     |  |      |  |  |  | 131,30 | <b>Xe</b> |
|   |   | 107,868<br>Серебро |  |    |  |     |  |    |  |   |  |    |  |     |  |      |  |  |  |        | Ксенон    |
| 6 |   | <b>Cs</b>          |  |    |  |     |  |    |  |   |  |    |  |     |  |      |  |  |  |        |           |
|   |   | 132,905<br>Цезий   |  |    |  |     |  |    |  |   |  |    |  |     |  |      |  |  |  |        |           |
|   |   | <b>Au</b>          |  |    |  |     |  |    |  |   |  |    |  |     |  |      |  |  |  | 86     | <b>Rn</b> |
|   |   | 196,967<br>Золото  |  |    |  |     |  |    |  |   |  |    |  |     |  |      |  |  |  |        | Радон     |
| 7 |   | <b>Fr</b>          |  |    |  |     |  |    |  |   |  |    |  |     |  |      |  |  |  |        |           |
|   |   | [223]<br>Франций   |  |    |  |     |  |    |  |   |  |    |  |     |  |      |  |  |  |        |           |

\*.ЛАНТАНОИДЫ

|        |           |         |           |         |           |           |           |           |           |        |           |          |           |         |           |        |           |         |           |        |           |         |           |        |           |        |           |
|--------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------|-----------|----------|-----------|---------|-----------|--------|-----------|---------|-----------|--------|-----------|---------|-----------|--------|-----------|--------|-----------|
| 58     | <b>Ce</b> | 59      | <b>Pr</b> | 60      | <b>Nd</b> | 61        | <b>Pm</b> | 62        | <b>Sm</b> | 63     | <b>Eu</b> | 64       | <b>Gd</b> | 65      | <b>Tb</b> | 66     | <b>Dy</b> | 67      | <b>Ho</b> | 68     | <b>Er</b> | 69      | <b>Tm</b> | 70     | <b>Yb</b> | 71     | <b>Lu</b> |
| 140,12 |           | 140,907 |           | 144,24  |           | [145]     |           | 150,35    |           | 151,96 |           | 157,25   |           | 158,924 |           | 162,50 |           | 164,930 |           | 167,26 |           | 168,934 |           | 173,04 |           | 174,97 |           |
| Церий  | Празеодим | Неодим  | Прометий  | Самарий | Европий   | Гадолиний | Тербий    | Диспрозий | Гольмий   | Эрбий  | Тулий     | Иттербий | Лютеций   |         |           |        |           |         |           |        |           |         |           |        |           |        |           |

\*\*.АКТИНОИДЫ

|         |             |       |           |          |          |       |           |            |            |        |            |         |           |       |           |       |           |       |           |       |           |       |           |       |           |       |           |
|---------|-------------|-------|-----------|----------|----------|-------|-----------|------------|------------|--------|------------|---------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|
| 90      | <b>Th</b>   | 91    | <b>Pa</b> | 92       | <b>U</b> | 93    | <b>Np</b> | 94         | <b>Pu</b>  | 95     | <b>Am</b>  | 96      | <b>Cm</b> | 97    | <b>Bk</b> | 98    | <b>Cf</b> | 99    | <b>Es</b> | 100   | <b>Fm</b> | 101   | <b>Md</b> | 102   | <b>No</b> | 103   | <b>Lr</b> |
| 232,038 |             | [231] |           | 238,03   |          | [237] |           | [242]      |            | [243]  |            | [247]   |           | [247] |           | [249] |           | [254] |           | [253] |           | [256] |           | [255] |           | [257] |           |
| Торий   | Протактиний | Уран  | Нептуний  | Плутоний | Америций | Кюрий | Берклий   | Калифорний | Эйнштейний | Фермий | Менделевий | Нобелий | Дюренсий  |       |           |       |           |       |           |       |           |       |           |       |           |       |           |

Примечание: Образец таблицы напечатан из современного курса для поступающих в ВУЗы П.Е. Кузьменко и др. «Начала химии» М., «Жаңарма», 2000



**Задание 1**

Простое вещество А массой 7,2 г, в состав которого входят атомы с массой  $40,08 \cdot 10^{-24}$  г, сплывили с другим простым веществом Б массой 6,2, в каждом из атомов которого общий заряд электронов равен  $-24 \cdot 10^{-19}$  Кл. Полученный продукт В растворили в воде, при этом наблюдали выделение газа Г и образование белого аморфного осадка Д. Выделившийся газ Г поглотили 25%-ным раствором пероксида водорода, взятым в избытке, и получили вещество Е.

Суспензию, оставшуюся после растворения в воде вещества В, нагрели до растворения вещества Д и прилили к разбавленному водному раствору вещества Е. Наблюдали выпадение белого кристаллического осадка Ж.

Задание

- 1) Определите вещества А, Б, В, Г, Д, Е, Ж.
- 2) Составьте уравнения всех описанных реакций.
- 3) Рассчитайте массу выпавшего осадка Ж. Выход всех реакций считать 100%-ным.

**Задание 2**

К раствору сульфата некоторого металла массой 805 г и массовой долей соли 6% добавляли раствор карбоната натрия до прекращения выпадения осадка (реакция 1). Осадок отделили и прокалили до постоянной массы (реакция 2). После остывания в эксикаторе масса твердого вещества А составила 24,3 г.

Задание

- 1) Определите неизвестный металл.
- 2) Составьте уравнения реакций 1 и 2.
- 3) Из предложенного списка выберите те вещества, с которыми при определенных условиях реагирует твердое вещество А, напишите уравнения реакций и укажите условия их протекания:  
 $CO_2; CO; BeO; CaO; NH_3; Na_2CO_3; Na_2SO_4; I_2; KMnO_4; KI$

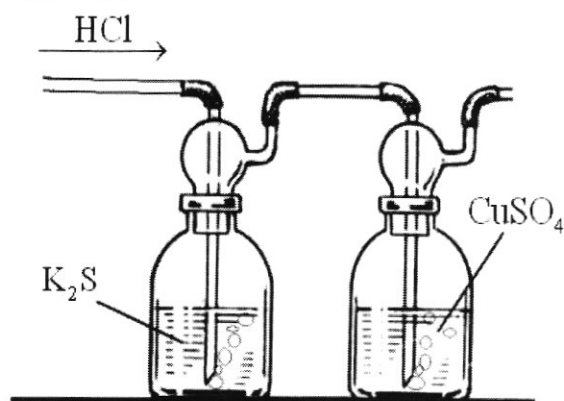
**Задание 3**

Железную пластину опустили в водный раствор хлорида меди (II), масса которого равна 170 г, а температура 50°C.

После того, как исходная голубая окраска раствора исчезла, пластину вынули, а оставшийся раствор охладил до 30 °С. При этом из него выпало 39,8 г тетрагидрата хлорида железа (II).

Определите массовую долю хлорида меди (II) в исходном растворе при 50°C, если известно, что при 30 °С растворимость хлорида железа (II) составляет 68,1 г на 100 г воды.

Молярную массу меди принять за 64 г/моль, железа – 56 г/моль. Считать, что все реакции проводили без доступа воздуха.

**Задание 4**

Через две последовательно соединенные промывные склянки пропустили хлороводород.

В первой склянке находился 22%-ный водный раствор сульфида калия массой 815 г.

Во второй склянке – водный раствор сульфата меди (II) массой 307 г.

После прохождения всех реакций масса раствора во второй склянке уменьшилась на столько же, на сколько возросла масса раствора в первой склянке.

Синяя окраска раствора во второй склянке обесцветилась, выпал черный осадок, выделения газа не наблюдалось.

Задание

- 1) Определите объем (н.у.) пропущенного газообразного хлороводорода.
- 2) Определите массовую долю оставшегося после прохождения реакции вещества во второй склянке. Растворимостью хлороводорода в воде пренебречь.

**Задание 5**

Составьте уравнения реакций, определите вещества А, Б, В, Г, Д, Е, Ж

- 1)  $A + B + Ca(OH)_2 \rightarrow Ca(NO_3)_2 + H_2O$
- 2)  $Ca(NO_3)_2 \xrightarrow{450^\circ C} B \uparrow + B$
- 3)  $B + CaI_2 + H_2SO_4 \rightarrow G \uparrow + D \downarrow + CaSO_4 + H_2O$
- 4)  $G + B \rightarrow E$
- 5)  $E + G \xrightarrow{-80^\circ C} Ж$



№1

$$1) m(A) = 7,2 \text{ г.}$$

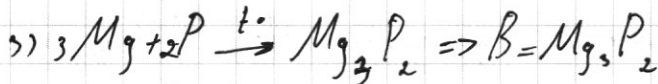
$$Mr(A) = \frac{40,08 \cdot 10^{-24}}{1,66 \cdot 10^{-24}} = 24,144 \text{ а.е.м.} \Rightarrow A = \text{Mg}$$

$$\Rightarrow V_1(Mg) = \frac{7,2}{24} = 0,3 \text{ моль}$$

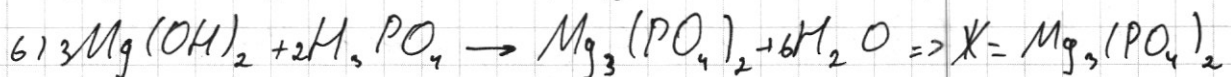
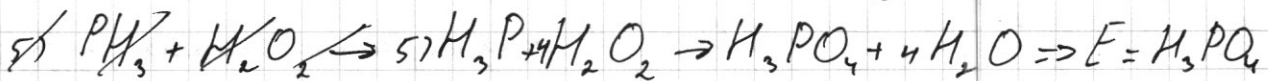
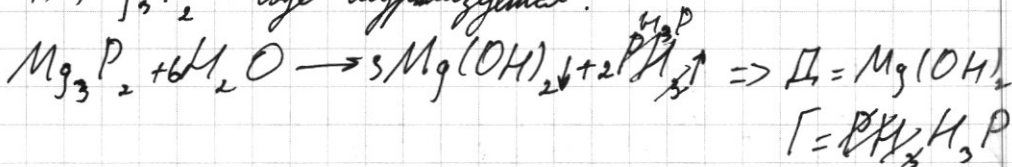
$$2) m(B) = 6,2 \text{ г.}$$

Помогая нам с-ла Б использует  $\frac{-24 \cdot 10^{-24}}{-1,6 \cdot 10^{-24}} = 15 \Rightarrow B = P\text{-группы}$

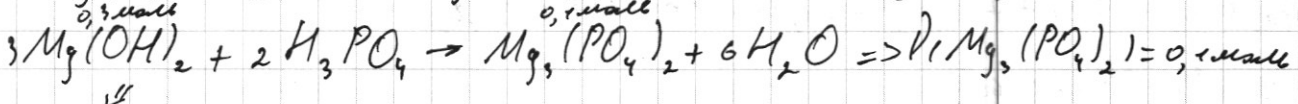
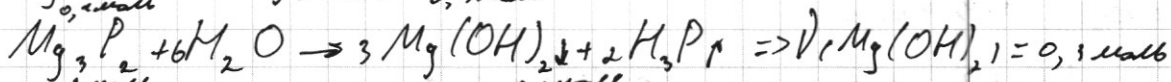
$$\Rightarrow V_1(P) = 0,2 \text{ моль.}$$



4)  $Mg_3P_2$  в воде гидролизуется:



$$7) \left. \begin{array}{l} V_1(Mg) = 0,3 \text{ моль} \\ V_1(P) = 0,2 \text{ моль} \\ 3Mg + 2P \xrightarrow{t} Mg_3P_2 \end{array} \right\} \Rightarrow V_1(Mg_3P_2) = 0,1 \text{ моль}$$



$$m(Mg_3(PO_4)_2) = 0,1 \cdot V_1(Mg_3(PO_4)_2) \cdot Mr(Mg_3(PO_4)_2) = 0,1 \cdot (3 \cdot 24 + 2 \cdot 31 + 8 \cdot 16) =$$

$$= 0,1 \cdot 262 = 26,2 \text{ г.}$$

Ответ: 1)  $A = Mg$

$E = PH_3$

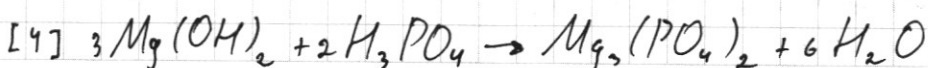
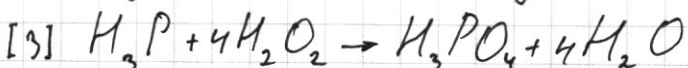
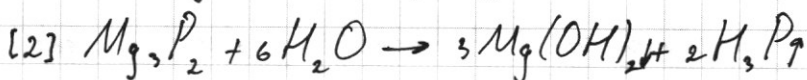
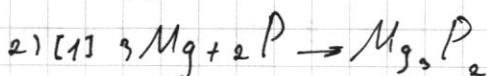
$X = Mg_3(PO_4)_2$

$B = P$

$D = Mg_3(PO_4)_2$

$B = Mg_3P_2$

$E = H_3PO_4$



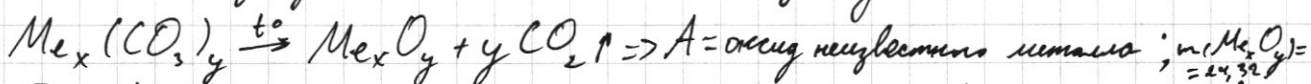
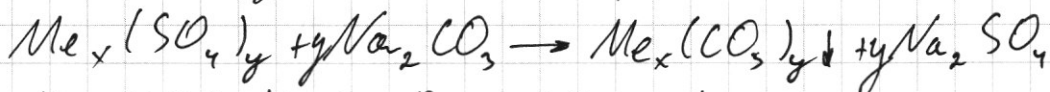
## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

$$3) m(\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2) = 26,22.$$

✓2

3)  $m(\text{соль}) = m$  Пусть соль будет иметь формулу  $\text{Me}_x(\text{SO}_4)_y$ , где  $\text{Me}$  — неизвестный металл в этой соли, тогда:

$$m(\text{Me}_x(\text{SO}_4)_y) = 805 \cdot 0,06 = 48,32.$$



П.е.  $V(\text{Me}_x(\text{SO}_4)_y) = V(\text{Me}_x(\text{CO}_3)_y)$ , а также  $V(\text{Me}_x(\text{CO}_3)_y) = V(\text{Me}_x\text{O}_y)$

но очевидно, что  $V(\text{Me}_x(\text{SO}_4)_y) = V(\text{Me}_x\text{O}_y)$ , тогда:

$$\frac{m(\text{Me}_x(\text{SO}_4)_y)}{x \cdot Mr(\text{Me}) + 96y} = \frac{m(\text{Me}_x\text{O}_y)}{x \cdot Mr(\text{Me}) + 16y}$$

$$\frac{48,3}{x \cdot Mr(\text{Me}) + 96y} = \frac{24,3}{x \cdot Mr(\text{Me}) + 16y}$$

$$48,3x \cdot Mr(\text{Me}) + 772,8y = 24,3x \cdot Mr(\text{Me}) + 2332,8y$$

$$24x \cdot Mr(\text{Me}) = 1560y$$

$y$  в уравнении может принимать только 2 значения — 1 и 3. Если  $y=1$ , то  $x$  может быть 1 или 2:

✓ Если  $y=1$ , а  $x=1$ , тогда  $Mr(\text{Me}) = \frac{1560}{24} = 65 \text{ г/моль} \Rightarrow$  этот металл — Zn — цинк

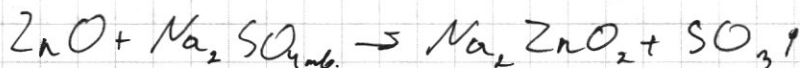
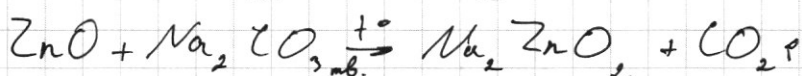
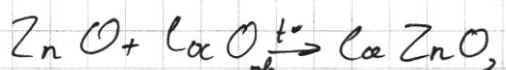
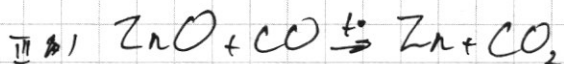
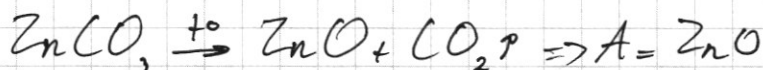
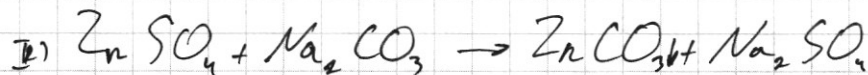
× Если  $y=1$ , а  $x=2$ , тогда  $Mr(\text{Me}) = \frac{1560}{48} = 32,5 \text{ г/моль}$ , но металла с такой молярной массой нет  $\Rightarrow$  вариант где  $y=1$ , а  $x=2$  неверный.

× Если  $y=3$ , то  $x$  может быть 2, тогда  $Mr(\text{Me}) = \frac{4680}{48} = 97,5 \text{ г/моль}$ , но металл с такой молярной массой не существует  $\Rightarrow$  вариант где  $y=3$ , а  $x=2$  неверный

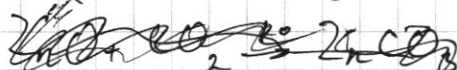
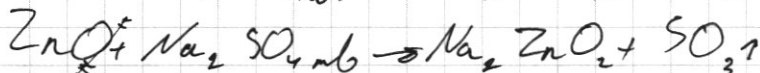
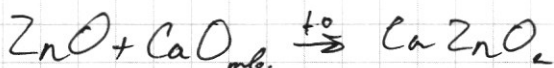
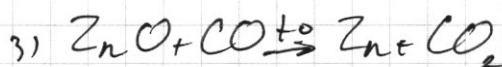
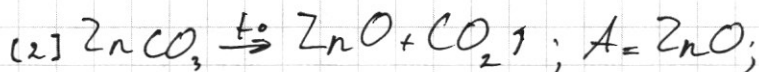
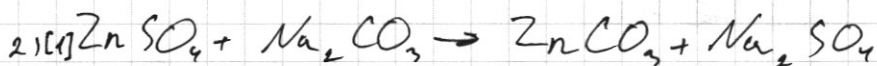
⇓

$\text{Me} = \text{Zn}$ , а неизвестная соль —  $\text{ZnSO}_4$

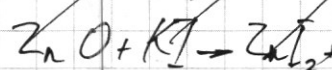
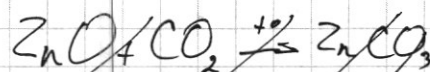
## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



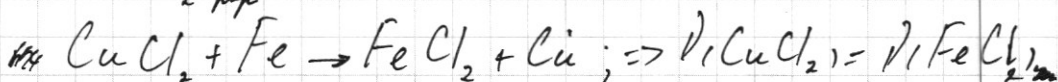
Ответ: 1) ~~М~~ Кислотный оксид Zn



✓



$$1) m(\text{CuCl}_2)_{\text{рр}} = 170 \text{ г.}$$



$$m_{\text{рр}}(\text{FeCl}_2) = m(\text{CuCl}_2)_{\text{рр}} - M_r(\text{CuCl}_2) \cdot \nu(\text{CuCl}_2) + M_r(\text{FeCl}_2) \cdot \nu(\text{FeCl}_2) =$$

$$= 170 \text{ г.} - 135 \nu(\text{FeCl}_2) + 127 \nu(\text{FeCl}_2) = 170 - 8 \nu(\text{FeCl}_2) \text{ где } \nu(\text{FeCl}_2) - \text{это коли-}$$

чество молей  $\text{FeCl}_2$  в р-ре  $\text{FeCl}_2$  при  $50^\circ \text{C}$ .

$m_{\text{рр}}(\text{FeCl}_2)$  - масса р-ра  $\text{FeCl}_2$  при  $50^\circ \text{C}$ .

$$1) m_{\text{р-ра}}(\text{FeCl}_2)' = 170 - 8 \nu(\text{FeCl}_2) = 39,82 = 130,18 - 8 \nu(\text{FeCl}_2) \text{ где } m_{\text{р-ра}}(\text{FeCl}_2)' - \text{масса}$$

р-ра  $\text{FeCl}_2$  при  $50^\circ \text{C}$

3)  $\omega(\text{FeCl}_2)$  в насыщенном р-ре при  $30^\circ\text{C}$  составляет:

$$\omega(\text{FeCl}_2) = \frac{68,1}{153,1} \cdot 100\% = 40,5\%$$

~~$\omega(\text{FeCl}_2) = 0,405$~~   
 ~~$0,405 = \frac{127 \cdot V(\text{FeCl}_2)}{190,24 - 8 \cdot V(\text{FeCl}_2)}$~~   
 ~~$127 \cdot V(\text{FeCl}_2) = 52,022 - 3,24 \cdot V(\text{FeCl}_2)$~~   
 ~~$V(\text{FeCl}_2) = 0,625 \text{ л}$~~   
 ~~$m_{\text{р-р}}(\text{FeCl}_2) = 190,24 - 8 \cdot 0,625 = 150,24 \text{ г}$~~   
 ~~$m(\text{FeCl}_2)_{\text{г.р.}} = 0,625 \cdot 127 = 79,375 \text{ г}$~~   
 ~~$\omega(\text{FeCl}_2) = \frac{79,375}{150,24 + 79,375} \cdot 100\% = 34,3\%$~~

4)  $\omega(\text{FeCl}_2)$  в  $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  составляет  $\frac{127}{199} \cdot 100\% = 63,82\%$

$m(\text{FeCl}_2)_{\text{г.р.}}$  — которое нужно на создание  $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  составляет 0,6382.

•  $39,82 = 25,42$ .

~~5)  $\omega(\text{FeCl}_2) = 0,405$~~

$$\left. \begin{aligned} \omega(\text{FeCl}_2) &= 0,405 \\ m(\text{FeCl}_2)_{\text{г.р.}} &= 25,42 \end{aligned} \right\} \Rightarrow \omega(\text{FeCl}_2) = \frac{127 \cdot V(\text{FeCl}_2) - m(\text{FeCl}_2)_{\text{г.р.}}}{m_{\text{р-р}}(\text{FeCl}_2)}$$

$$0,405 = \frac{127 \cdot V(\text{FeCl}_2) - 25,42}{190,24 - 8 \cdot V(\text{FeCl}_2)}$$

$$127 \cdot V(\text{FeCl}_2) - 25,42 = 52,731 - 3,24 \cdot V(\text{FeCl}_2)$$

$$130,24 \cdot V(\text{FeCl}_2) = 78,1512$$

$$V(\text{FeCl}_2) = 0,6 \text{ лав} \Rightarrow V(\text{CuCl}_2) = 0,6 \text{ лав, т.к. } V(\text{FeCl}_2) = V(\text{CuCl}_2)$$

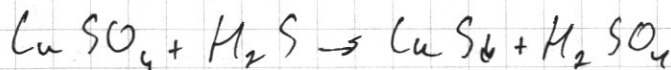
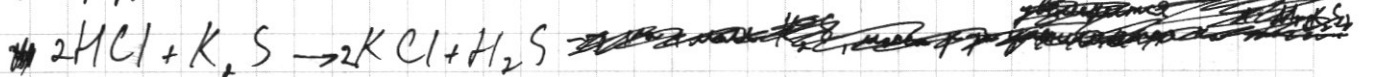
$$m(\text{CuCl}_2) = 812 \Rightarrow \omega(\text{CuCl}_2) = \frac{81}{170} \cdot 100\% = 47,647\%$$

Ответ:  $\omega(\text{CuCl}_2) = 47,647\%$

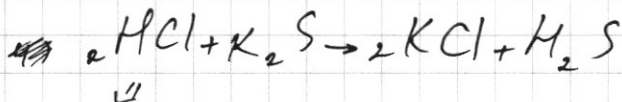
✓4

$$\left. \begin{aligned} \omega(\text{K}_2\text{S}) &= 0,22 \\ m_{\text{р-р}}(\text{K}_2\text{S}) &= 8152 \end{aligned} \right\} \Rightarrow m(\text{K}_2\text{S}) = 179,32 \Rightarrow V(\text{K}_2\text{S}) = 1,63 \text{ лав}$$

$$m_{\text{р-р}} \text{ CuSO}_4 = 3022$$

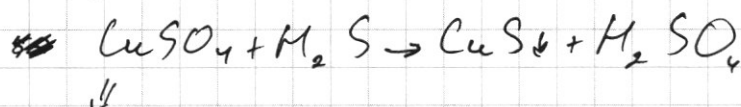


# ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



↓

На 1 моль  $K_2S$  масса р-ра увеличивается на  $2 \cdot Mr(KCl) - 1 \cdot Mr(K_2S) =$   
 $= 2 \cdot 74,5 - 110 = 392$ .



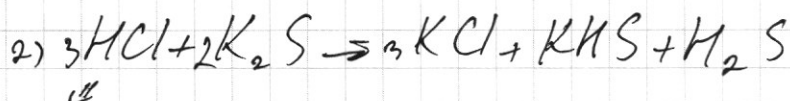
↓

На 1 моль  $CuSO_4$  масса р-ра уменьшается на:  $1 \cdot Mr(CuSO_4) -$   
 $1 \cdot Mr(CuS) + 1 \cdot Mr(H_2SO_4) = 160 - 98 + 98 = 160$   
 $1 \cdot Mr(CuS) - 1 \cdot Mr(CuSO_4) + 1 \cdot Mr(H_2SO_4) = 98 - 160 + 98 = 36$

$$1 \cdot Mr(CuSO_4) - 1 \cdot Mr(H_2SO_4) = 160 - 98 = 62$$

Пусть пропустили  $x$  моль  $HCl$ , тогда:

$$0,5x \cdot 39 = 0,5x \cdot 62 \Rightarrow x = 0, \text{ тогда так очевидно, что при пропускании } HCl \text{ через смесь образовалась } KHS:$$



↓

На 1 моль  $K_2S$  масса р-ра увеличивается на  $3Mr(KCl) + Mr(KHS) -$   
 $2Mr(K_2S) = 75,5$

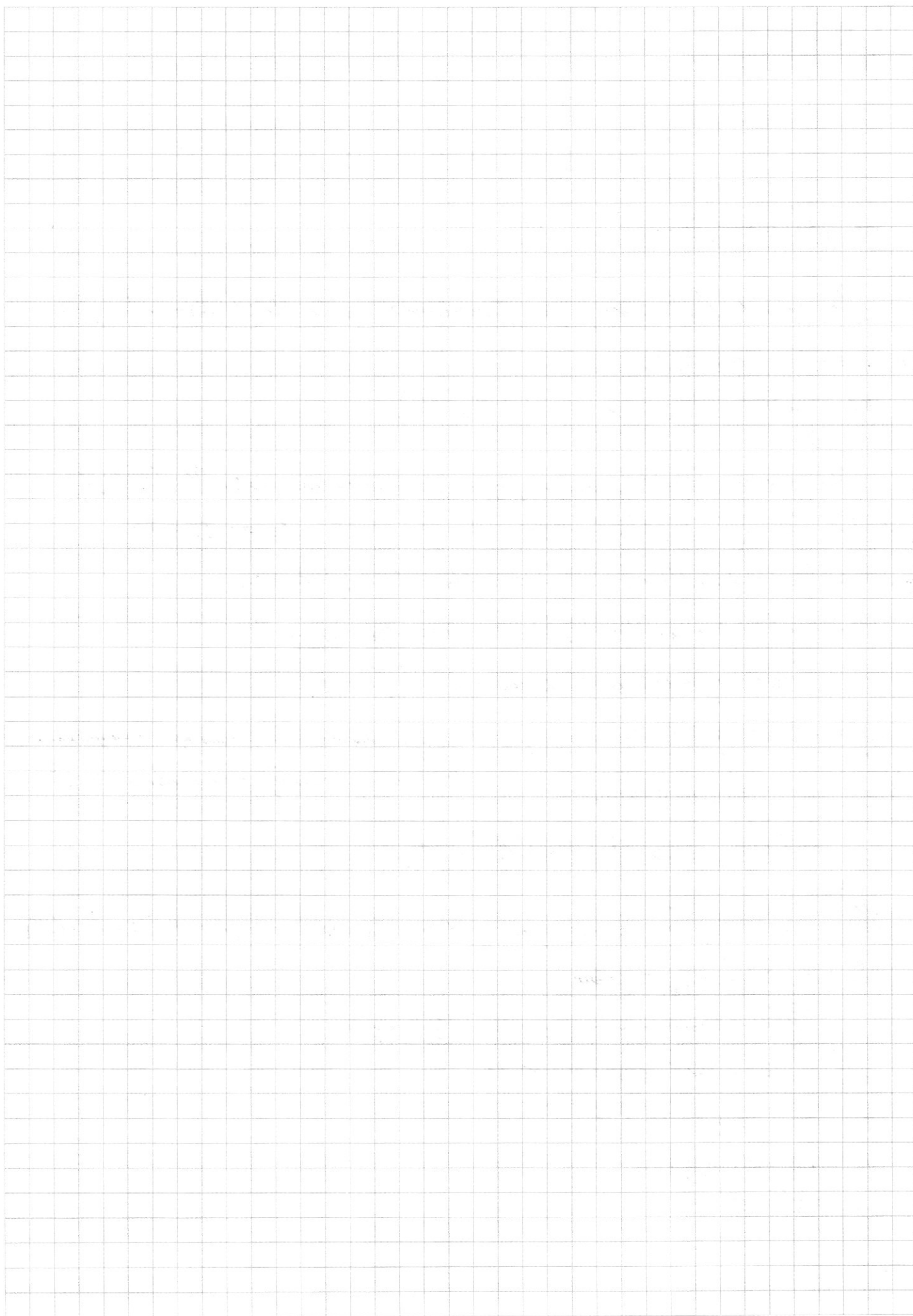
Пусть пропустили  $x$  моль  $HCl$ , тогда:

$$74,5/x + \frac{1}{3}x \cdot 72 = \frac{1}{3}x \cdot 62$$

$$74,5x + 24x = 0,5x \cdot 62$$

$$\frac{2}{3}x \cdot 75,5 = \frac{1}{3}x \cdot 62$$

$$50\frac{2}{3}x = 6\frac{2}{3}x$$

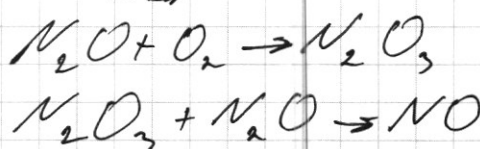
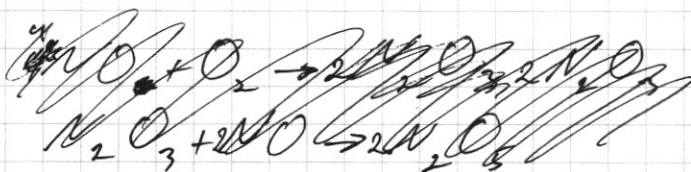
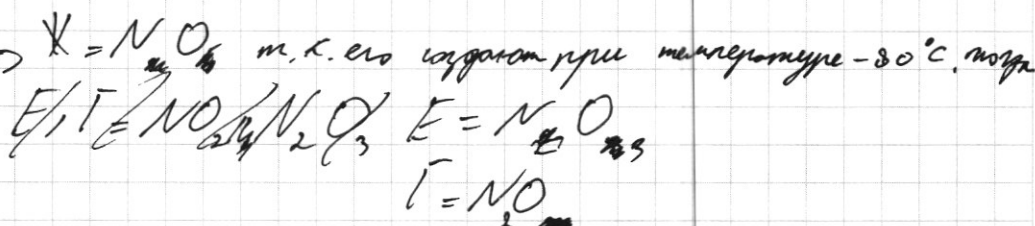
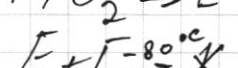
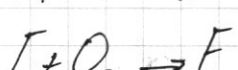
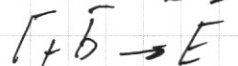
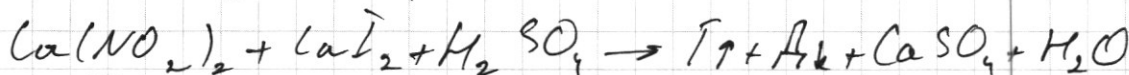
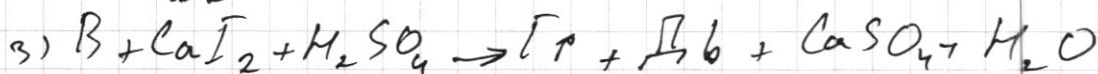
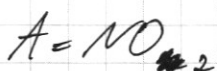
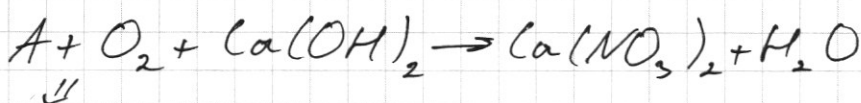
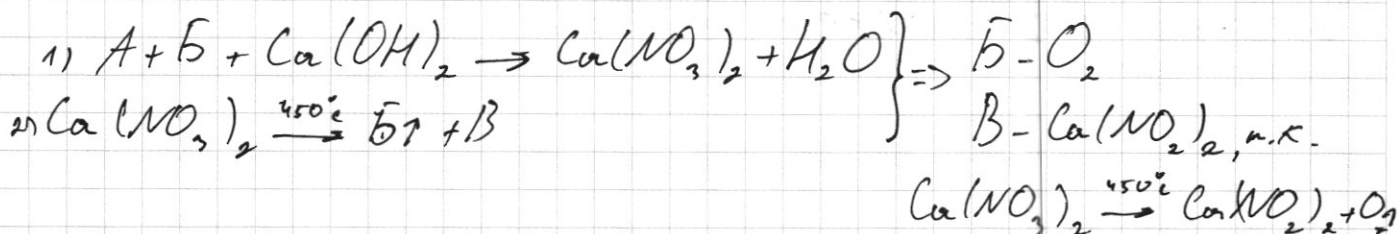


☒ черновик    ☐ чистовик  
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №\_\_  
(Нумеровать только чистовики)

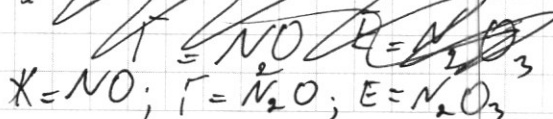
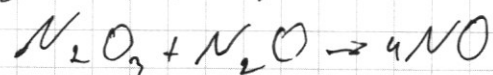
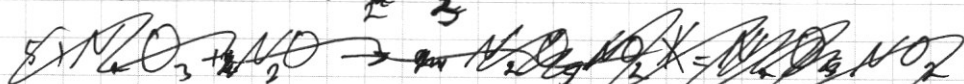
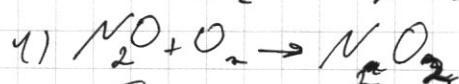
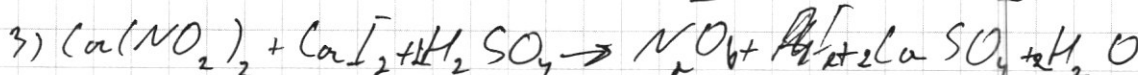
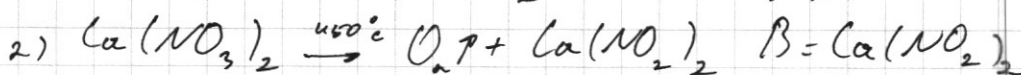
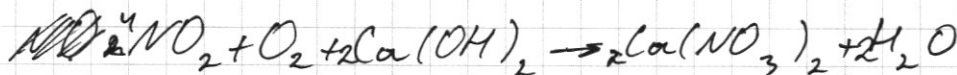
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

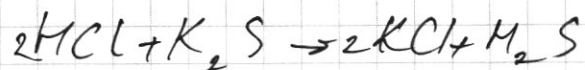
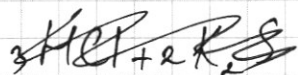
№5



Ответ: 1)  $A = NO_2$

$B = O_2$





Пусть  $n(\text{HCl}) = x$  моль, тогда:

$$0,5x \cdot 74,5 - 2x \cdot 24,5 = 74,5x - 55x =$$



черновик



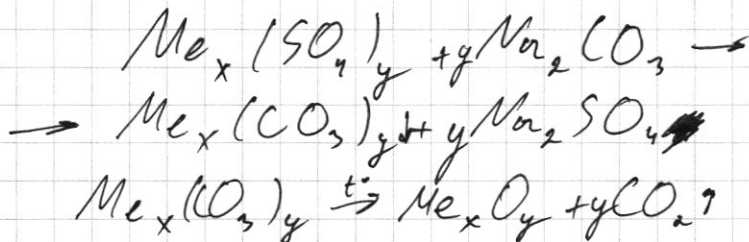
чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №\_\_

(Нумеровать только чистовики)

## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



$$\frac{48,3}{x \cdot Me + 60y} = \frac{48,3}{x \cdot Me + 96y} = \frac{24,3}{x \cdot Me + 16y}$$

$$48,3x \cdot Me + 772,8y = 24,3x \cdot Me + 2992,8y$$

$$24x \cdot Me = 1560y$$

$$24x \cdot Me = 1560$$

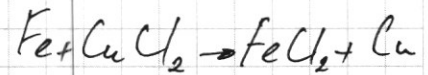
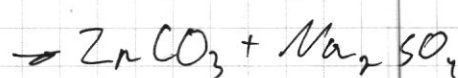
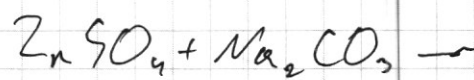
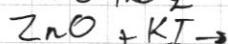
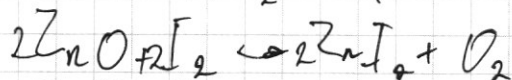
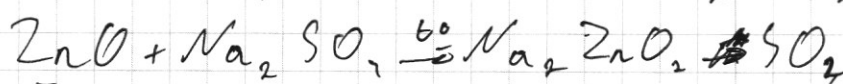
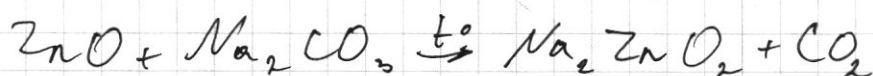
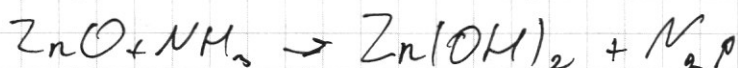
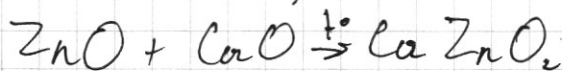
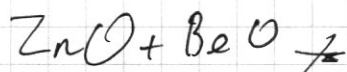
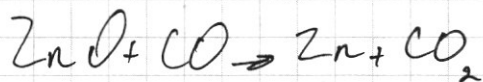
$$24Me = 1560 \Rightarrow Me = 65 \checkmark$$

$$48Me = 1560 \Rightarrow Me = 32,5 \times$$

$$24x \cdot Me = 1560$$

$$24Me = 1560$$

$$Me = 65 \checkmark \Rightarrow Me = Zn$$



$$n(FeCl_2 \cdot 7H_2O) = 99,82$$

$$m(FeCl_2) = 68,14$$

$$\frac{127}{253} = 0,5$$

$$m(FeCl_2) = 882$$

$$n(FeCl_2) = \frac{88}{127} \cdot 135 =$$

$$= 93,54392$$

$$\omega(CuCl_2) = 55\%$$

$$m(FeCl_2)_{пр} = 130,22 - 8 \cdot 1(FeCl_2)$$

$$\omega(FeCl_2)_{пр} = 40,5\%$$

$$130,22 - 8 \cdot 1(FeCl_2)$$

$$\frac{127 \cdot 1(FeCl_2)}{130,22 - 8 \cdot 1(FeCl_2)} = 0,4$$

$$127 \cdot 1(FeCl_2) = 52,791 -$$

$$- 3,24 \cdot 1(FeCl_2)$$

$$130,22 \cdot 1(FeCl_2) = 52,791$$

$$1(FeCl_2) = 0,405 \text{ моль}$$

$$n(CuCl_2) = 0,405 \text{ моль}$$

$$m(CuCl_2) = 54,6752$$

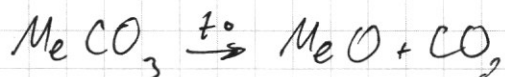
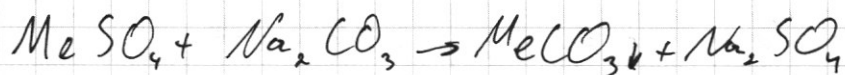
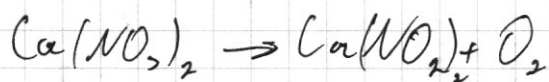
$$1,66 \cdot 10^{-27}$$

$$1,6 \cdot 10^{-19} K_1$$

$$6,022 \cdot 10^{23}$$

$$\frac{40,08 \cdot 10^{-24}}{1,66 \cdot 10^{-27}} = 24,144 \Rightarrow Mg$$

$$\frac{-24 \cdot 10^{-15}}{-1,6 \cdot 10^{-15}} = 15$$



$$m(MeSO_4) = 18,92.$$

$$m(MeO) = 27,32.$$

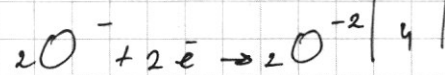
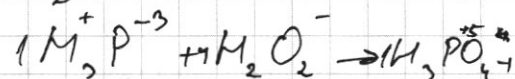
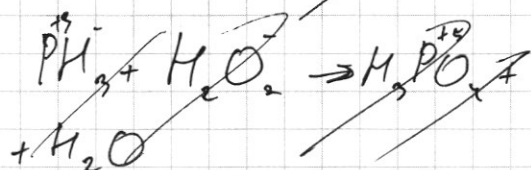
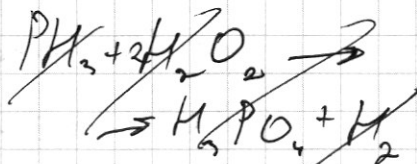
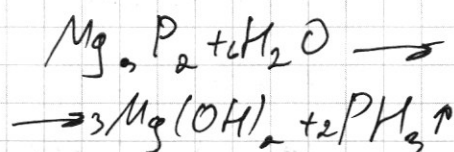
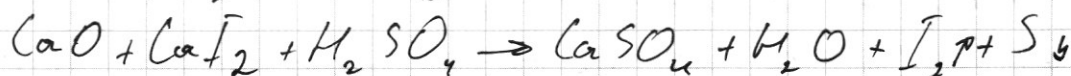
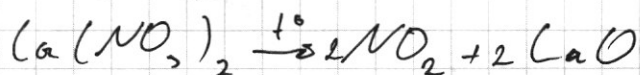
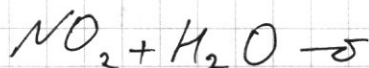
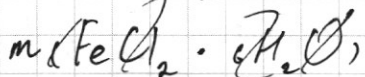
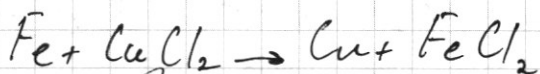
$$\frac{48,3}{Me + 96} = \frac{27,3}{Me + 16}$$

$$48,3Me + 772,8 = 27,3Me + 2332,8$$

$$24Me = 1560$$

$$Me = 65 \Rightarrow Zn$$

✓

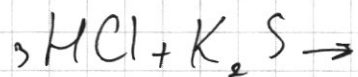




ШИФР

(заполняется секретарём)

## ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



☒ черновик    ☐ чистовик  
(Поставьте галочку в нужном поле)

Страница №\_\_  
(Нумеровать только чистовики)

