

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

№4.

ШИФР

(заполняется секретарём)

$$M(D) = 15 \cdot 2 = 30 \text{ (г/моль)}$$

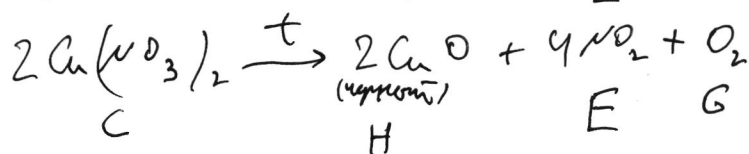
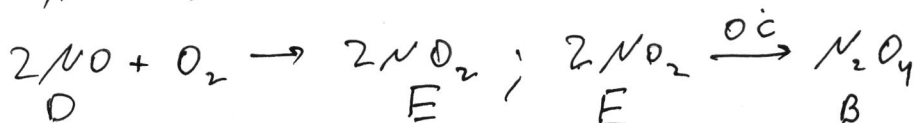
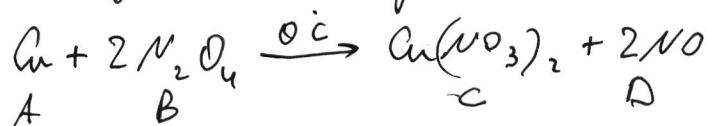
Т.к. D реагирует с кислородом с получением газа E бурого цвета, учитывая $M(D) = 30$ г/моль, предположим, что D - NO, E - NO₂.

Тогда B - N₂O₄.

Т.к. A - порошок кр. цвета, а его соль в-ре дает голубую окраску:

A - Cu.

Тогда запишем ур-ние реакции и проверим по числовым данным:

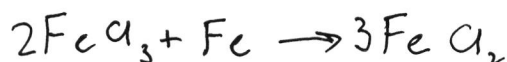
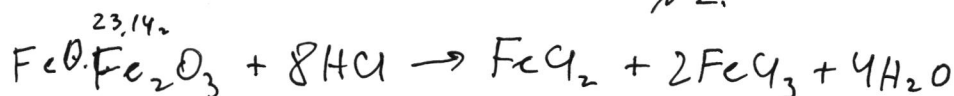


$$\text{Тогда } \nu(Cu) = \frac{12,7}{64} \text{ моль} = \nu(Cu(NO_3)_2) = \frac{2}{2} \nu(CuO) \Rightarrow \nu(CuO) = \frac{2}{2} = 1$$

$$m(CuO) = \frac{12,7}{64} \cdot 80 = 15,9 \text{ (г)} - \text{что совп. условию задачи} \Rightarrow$$

⇒ наше предположение верно.

№2.



$$\nu(Fe_2O_4) = \frac{23,14}{231,4} = 0,01 \text{ (моль)} = \nu(FeCl_2) = \frac{1}{2} \nu(FeCl_3) \Rightarrow \nu(FeCl_3) = 0,02 \text{ (моль)}$$

$$\nu(Fe) = 0,01 \text{ моль} \Rightarrow m(\text{кислоты}) = m_{\text{исходные}} - m(Fe) = 15 - 0,01 \cdot 55,85 = 14,4415 \text{ (г)}$$

$$V_2(FeCl_2) = \frac{3}{2} V(FeCl_3) = \frac{3}{2} \cdot 0,02 = 0,03 \text{ (моль)}$$

$$V_K(FeCl_2) = V_1 + V_2 = 0,01 + 0,03 = 0,04 \text{ (моль)}$$

$$C = \frac{V}{V}$$

$$m_K(p-p_K) = m(p-KHCl) + m(Fe_3O_4) + m(Fe) = 1,04 \cdot 1000 + 2314 + 0,01 \cdot 55,85 = 1063,6986 \text{ (г)}$$

$$V = \frac{1063,6986}{1,04} = 1022,79 \text{ (мл)} = 1022,79 \cdot 10^{-3} \text{ (л)}$$

$$C = \frac{0,04}{1022,79 \cdot 10^{-3}} = 0,0391 \text{ (моль/л)} \approx 0,04 \text{ (моль/л)}$$

(Этот же ответ можно получить, если пренебречь объемом Fe_3O_4 и Fe , т.е.

$$C = \frac{0,04}{1} = 0,04 \text{ (моль/л)}$$

Ответ: 14,4415 г; 0,04 моль/л.

~~105. NS.~~

Т.е. при добавлении к CuO $LiOH$, что осталось только соль и летит газ с определенным запахом, отсюда б-во $\Rightarrow Li$

Т.е. в 2 периоде окисляет наиб. массу, то $\omega(Li) \text{ в } A = 59,7\%$

В-во E, вероятно, NH_3 , тогда Y-н. Требуется это:

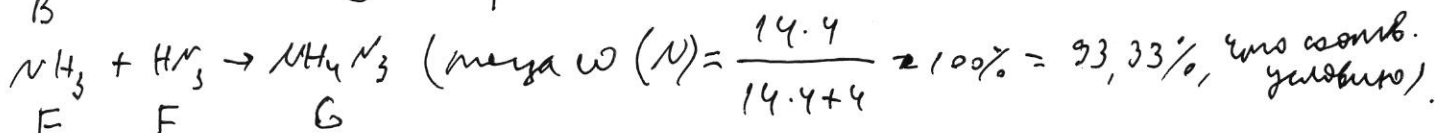
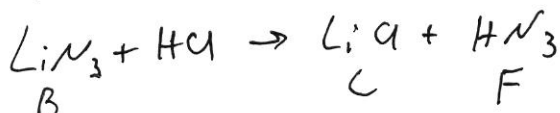
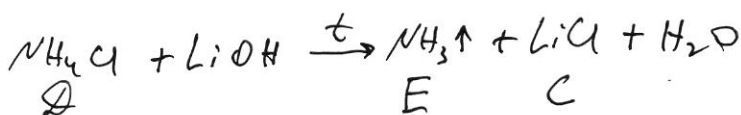
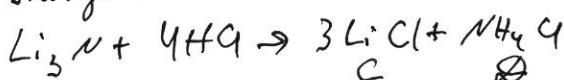
Тогда б-во A- Li_3N . $\omega(Li) = \frac{6,94 \cdot 3}{6,94 \cdot 3 + 14} \cdot 100\% = 59,7\%$. Т.е. из расчета верно.

Найдем ф-лу б-ва B:

Т.е. пусть есть 100 г B. Тогда $V(Li):V(N) = \frac{14,11}{6,94} : \frac{100-14,11}{14} = 1:3 \Rightarrow LiN_3$.

Т.е. по расчетам: X-Li, Y-N, A- Li_3N , B- LiN_3 .

Тогда:



ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

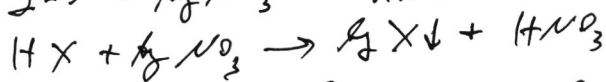
ШИФР

(заполняется секретарём)

№ 3.

$$pH=1 \Rightarrow [H^+] = 0,1 \text{ моль/л}$$

И-е с $AgNO_3$: 0,143.

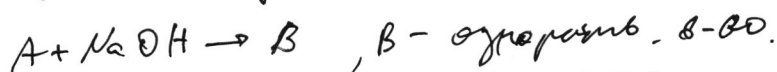


$$\nu(HX) = \nu[AgX] \cdot V_{\text{раствора}} = 0,1 \cdot 0,01 = 0,001 \text{ (моль)} = \nu(AgX)$$

$$M(X) = M(AgX) - M(Ag) = \frac{0,143}{0,001} - 107,87 = 35,13 \Rightarrow Cl.$$

Оказалось $AgCl$, а не HCl .

Газ A - газ, образующий белый осадок $p-p$ $K_2CO_3 = 19,2\%$. Тогда:

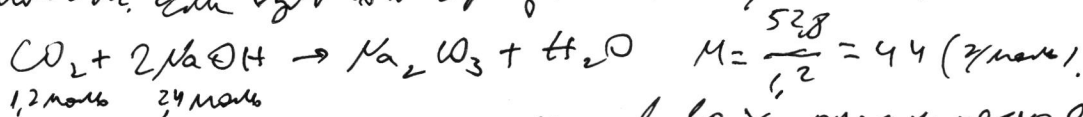


$$\nu(K_2CO_3) = \frac{\omega_{\text{масса}}}{M} = \frac{500 \cdot 0,192}{40} = 2,4 \text{ (моль)}.$$

Т.е. это реакция нейтрализации, и m -ра увелич. на $52,82 \Rightarrow m(A) = 52,82$.

$$M(A) = \frac{52,8}{2,4} = 22 \text{ (г/моль)}; \text{ Но при сгорании в-ва с такой } M \text{ должно быть}$$

поменьше. Если взять в 2 раза больше, $M = 44 \text{ г/моль} \Rightarrow CO_2$. Углекислый газ.



Логично предположить, что в-во X - органическое.

Конкретная масса газа, не пом. при сгорании, масса $1,25 \cdot 22,4 = 28 \text{ (г/моль)} \Rightarrow$

$\Rightarrow N_2$.

$$\nu(N_2) = \frac{1,25 \cdot 2,24}{28} = 0,1 \text{ (моль)} \Rightarrow \nu(N) = 0,2 \text{ моль}.$$

$$\nu(HCl) = V \cdot c = 2 \cdot 0,1 = 0,2 \text{ (моль)} \Rightarrow m(HCl) = 0,2 \cdot 36,5 = 7,3 \text{ (г)}.$$

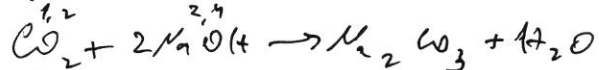
При первом сгорании газа через воду, $p-p$ увеличил массу за счет воды и HCl ($C_xH_yO_z + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O + HCl + N_2$)

$$m_{\text{в-ва}}(H_2O) = 119,9 - 100 - 7,3 = 12,6 \text{ (г)}.$$

$$\nu(H_2O) = \frac{12,6}{18} = 0,7 \text{ (моль)}; \quad \nu(H) = 2\nu(H_2O) + \nu(HCl) = 0,7 \cdot 2 + 0,2 = 1,6 \text{ (моль)}$$

$$\nu(CO_2) = \nu(C) = 1,2 \text{ моль}; \quad \nu(O) = \nu(HCl) = 0,2 \text{ моль}$$

$$J(HCl) = 0,1 \cdot 2 = 0,2 \text{ (моль)} = J(Cl). \quad C_x H_y O_z N_{r_1} O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O + HCl + N_2$$



$$J(CO_2) = J(C) = 1,2 \text{ моль}$$

$$J(N_2) = \frac{1,25 \cdot 28}{28} = 0,1 \text{ моль} \rightarrow J(N) = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(H) = 28,1 - 100 - 0,2 \cdot 36,5 = 12,6 \text{ (г)}$$

$$J(H) = 2J(H_2O) + J(HCl)$$

$$m(H_2O) = 119,9 - 100 - 0,2 \cdot 36,5 = 12,6 \text{ (г)} \rightarrow J(H_2O) = \frac{12,6}{18} = 0,7 \text{ (моль)}$$

$$J(H) = 1,4 + 0,2 = 1,6 \text{ (моль)}$$

$$m(O) = 29,1 - 1,2 \cdot 12 - 1,6 - 0,2 \cdot 14 = 2,1 \text{ (г)}$$

$$J(O) = \frac{2,1}{16} = 0,13125 \text{ моль}$$

$$J(C) : J(H) : J(O) : J(N) : J(Cl) = 1,2 : 1,6 : 0,13125 : 0,2 : 0,2 =$$

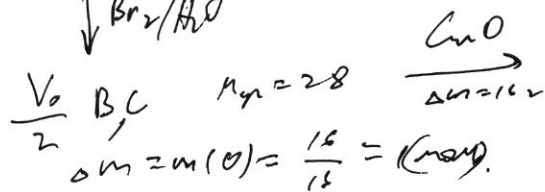
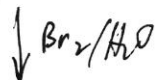
$$= 6,4 : 8,53 : 1 : 1,066 : 1,066 = 12,8 : 25,6 : 2,125 : 2,125 =$$

$$= 32 :$$

м.

$$V(A) = V(B) + V(C)$$

$$V_0 \text{ AB, C - 28 моль } M_r = 28$$



$$\Delta m = m(O) = \frac{16}{16} = 1 \text{ (моль)}$$

B - 1 моль

C - N₂ A - амин

$$M_r = \frac{m_1 J_1 + m_2 J_2 + m_3 J_3}{J_1 + J_2 + J_3} = \frac{J_1 M_1 + M_2 + 28 J_3}{J_1 + J_3 + 1} = 28$$

$$M_r = \frac{M_2 + 28 J_3}{1 + J_3} = 28 \quad M_1 + J_3 M_1 + M_2 + 28 J_3 = 56 J_3 + 56$$

$$J_1 = J_3 + 1$$

$$M_1 + J_3 M_1 + M_2 = 28 J_3 + 56$$

$$M_2 = 28 + 28 J_3 - 29 J_3 = M_2 \Rightarrow M_2$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

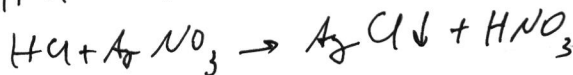
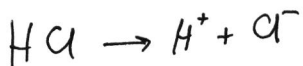
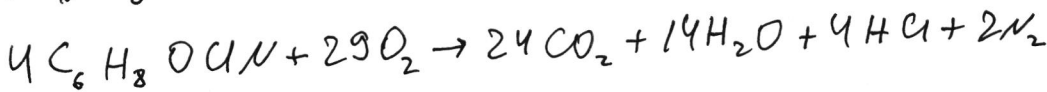
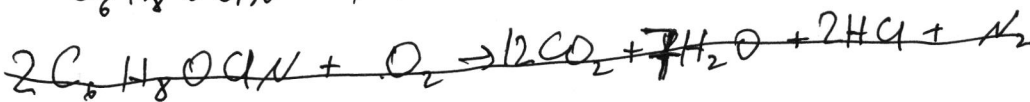
ШИФР

(заполняется секретарём)

$$m(O) = 29,1 - 1,2 \cdot 12 - 1,6 - 0,2 \cdot 35,5 - 0,12 \cdot 14 = 3,2 (\text{моль})$$

$$\nu(O) = \frac{3,2}{16} = 0,2 (\text{моль})$$

$$\nu(C) : \nu(H) : \nu(O) : \nu(Cl) : \nu(N) = 1,2 : 1,6 : 0,2 : 0,2 : 0,2 = 6 : 8 : 1 : 1 : 1$$



№6.

Пусть есть $100g$ в-ва А. Тогда:

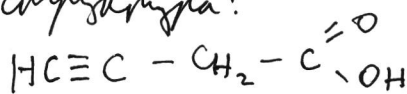
$$\nu(C) : \nu(H) : \nu(O) = \frac{57,14}{12} : 4,76 : \frac{38,1}{16} = 2 : 2 : 1 \Rightarrow C_2H_2O - \text{простейшая ф-ла}$$

$$\nu(NaOH) = 1 \cdot 0,01 = 0,01 (\text{моль})$$

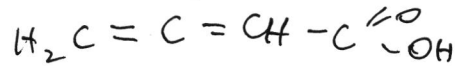
$$\text{Т.к. реагирует } 1:1 \Rightarrow M(A) = \frac{0,84}{0,01} = 84 (\text{г/моль}) = M(C_nH_nO_2)$$

Тогда $A - C_nH_nO_2$. Т.к. есть sp, sp^2 и sp^3 -гибридные атомы, то

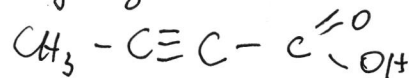
структура:



Его изомер:



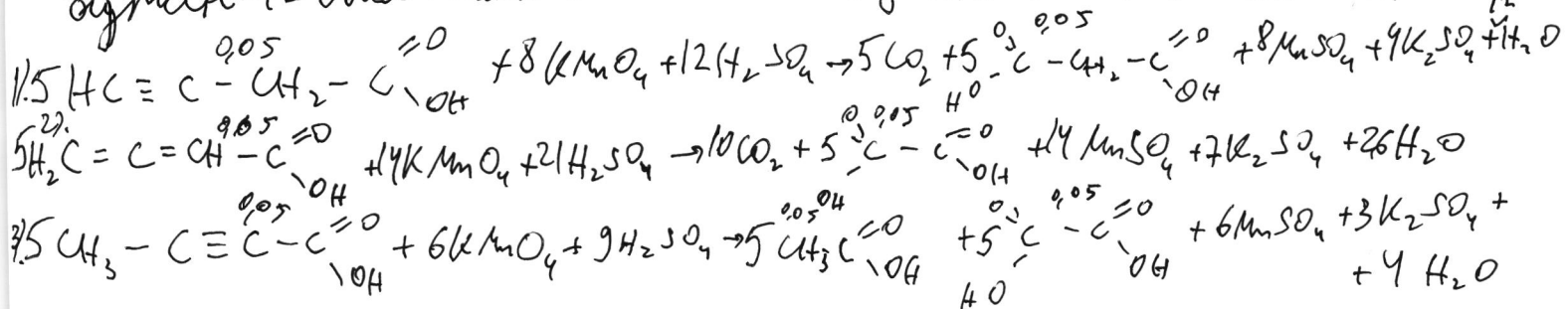
Бутадиеновая кислота



Бутин-2-овая кислота.

~~пропан-2-овая кислота~~

Бутин-1-овая кислота



☐ черновик

☒ чистовик

Страница № 4

$$1) \nu(A) = \frac{9,2}{84} = 0,05 (\text{моль}) = \nu(\text{CO}_2) \Rightarrow V(\text{CO}_2) = 0,05 \cdot 22,4 = 1,12 (\text{л})$$

$$2) \nu_{\text{H}_2}(A) = 0,05 \quad m(\text{K-TM}) = \nu(A) \cdot 104 = 5,2 (\text{г})$$

$$2) \nu_{\text{H}_2}(A) = 0,05 (\text{моль}) = \frac{1}{2} \nu(\text{CO}_2) \Rightarrow V(\text{CO}_2) = 0,05 \cdot 2 \cdot 22,4 = 2,24 (\text{л})$$

$$3) m(\text{K-TM}) = 0,05 \cdot 90 = 4,5 (\text{г})$$

$$3) \nu_{\text{H}_2}(A) = 0,05 (\text{моль})$$

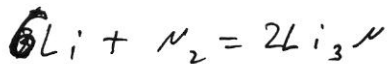
Тогда нем.

$$m(\text{CH}_3\text{COOH}) = 0,05 \cdot 60 = 3 (\text{г})$$

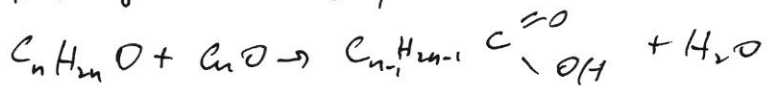
$$m(\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4) = 0,05 \cdot 90 = 4,5 (\text{г})$$

М.

Кислотный эквивалент ν_{H^+} т.к. $M = 1,25 \cdot 22,4 = 28 (\text{г/моль})$, эквив. с Li:



Т.о. пусть С - H_2 , А - алкан или алкин, В - алкен (т.к. реак. с CuO)



$$\Delta m = 162 = m(\text{O}) \Rightarrow \nu(\text{O}) = \frac{16}{16} = 1 \text{ моль} = \nu(\text{CuO}) = \nu(\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O})$$

$$M_{\text{гр1}} = 14 \cdot 2 = 28 (\text{г/моль}) = \frac{\nu_A M_A + \nu_B M_B + \nu_C M_C}{\nu_A + \nu_B + \nu_C}$$

$$M_C = 28 \text{ г/моль}$$

$$\nu_B = 1 \text{ моль, тогда: } 28 = \frac{\nu_A M_A + M_B + 28 \nu_C}{\nu_A + 1 + \nu_C}$$

$$\text{Т.к. } V_1 = \frac{V_0}{2} \Rightarrow V(A) = V(B) + V(C) \Rightarrow \nu_A = \nu_B + \nu_C = 1 + \nu_C$$

$$M_{\text{гр2}} = 4 \cdot 7 = 28 (\text{г/моль}) = \frac{\nu_B M_B + \nu_C M_C}{\nu_B + \nu_C} = \frac{M_B + \nu_C \cdot 28}{1 + \nu_C}$$

$$28 = \frac{\nu_A M_A + M_B + 28 \nu_C}{2 \nu_A} = \frac{M_B + \nu_C \cdot 28}{\nu_A}$$

$$\nu_A M_A + M_B + 28 \nu_C = 2 M_B + 56 \nu_C$$

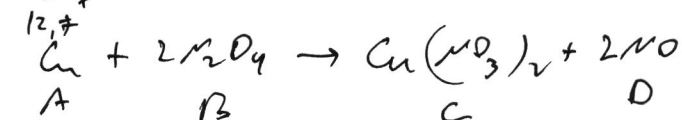
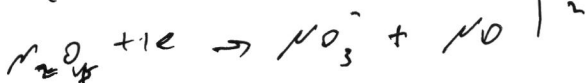
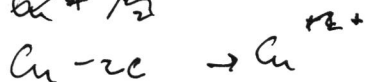
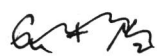
$$\nu_A M_A = 28 \nu_C + M_B$$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

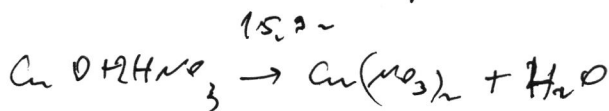
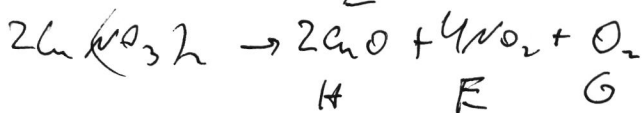
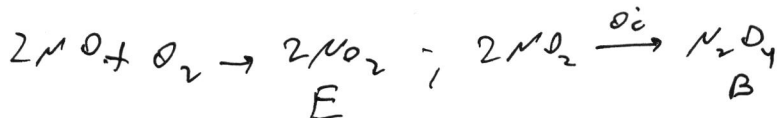
ШИФР

(заполняется секретарём)

№



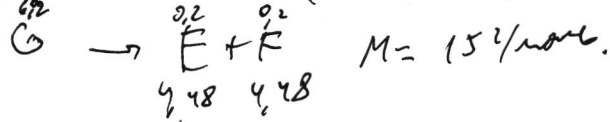
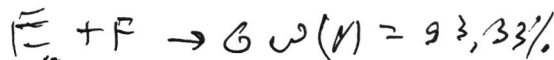
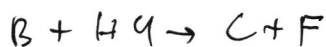
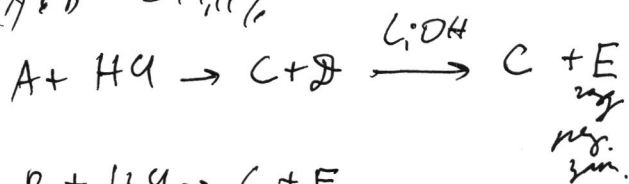
$\gamma(A) = \frac{12,2}{64} \cdot 80 = 15,275 = 15,3\%$



№5.

$\omega(X) = 59,7\%$

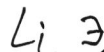
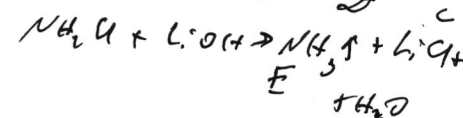
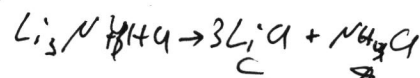
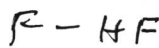
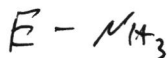
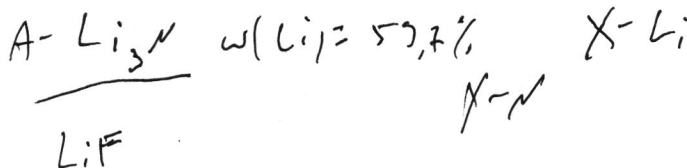
$\omega(X) = 14,11\%$



$M(G) = \frac{60}{0,2} = 30$

$M = \frac{m_1 + m_2}{0,2} = \frac{0,2 \cdot 17 + 0,2 \cdot M}{0,4} = 15$

$0,2M = 2,6 \rightarrow M = 13$



$x \cdot 6,939$

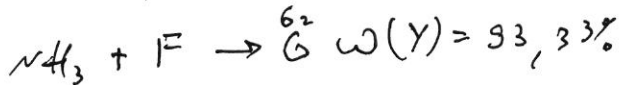
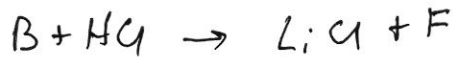
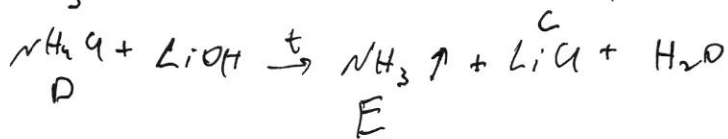
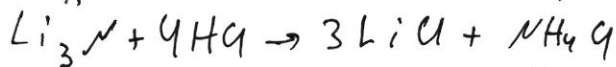
$x \cdot M = 85,89$

$M = \frac{42,24}{x}$

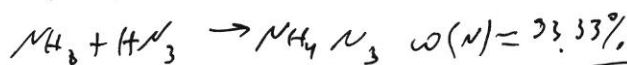
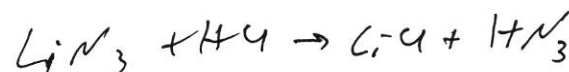
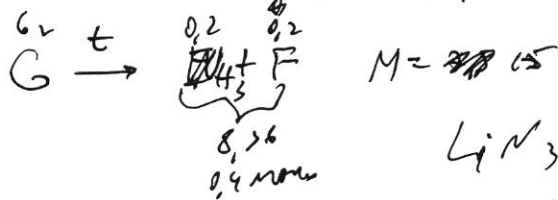


X-Li

A-Li₃N

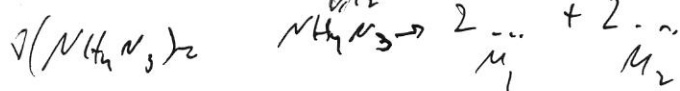
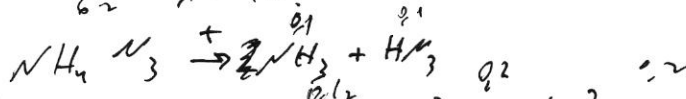


$$\text{B-Li}_y \quad y \cdot 6,939 - 14,11 \Rightarrow M = \frac{42,24 \cdot y}{8}$$



$$17 \cdot 0,2 + 0,2x = 6$$

$$x = 13$$



$$\begin{cases} 0,2 \cdot M_1 + 0,2 M_2 = 6 \\ 0,2 M_1 + 0,2 M_2 = 15 \\ \hline 0,4 \end{cases}$$

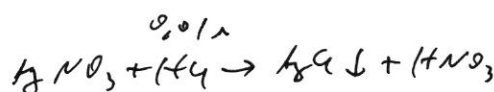


$$\omega(\text{NH}_4\text{N}_3) = \frac{6}{10} = 0,6 \text{ (mass)}$$

$$\omega(\text{chem}) = \frac{60}{22,4} = 2,68 \text{ (mass)}$$

$$\omega(\text{C}) : \omega(\text{H}) : \omega(\text{O}) : \omega(\text{N}) \sim 12 : 14 :$$

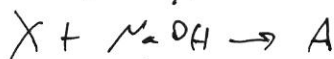
$$\omega(\text{AgCl}) = \frac{143}{173} = 0,826 \text{ (mass)}$$



$$[\text{H}^+] = 0,1 \text{ mol/L} = c(\text{HCl}) \Rightarrow \omega(\text{HCl}) = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01 \text{ mass}$$

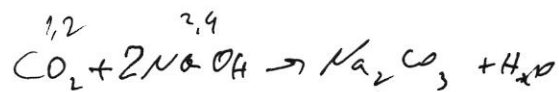
$$M(\text{chem}) = \frac{0,143}{0,001} = 143 \text{ (g/mol)} = \omega(\text{HCl})$$

$$\omega(\text{HCl}) = \frac{12}{36,5} = 0,329 \text{ (mass)} \quad \omega(\text{HCl}) = 0,1 \cdot 2 = 0,2 \text{ (mass)}$$



$$\omega(\text{NaOH}) = 2,4 \text{ (mass)} = \omega(\text{X}), \quad m(\text{X}) = 52,8$$

$$m(\text{X}) = \frac{52,8}{1,2} = 44 \text{ (g/mol)} \Rightarrow \text{CO}_2$$



$$\omega(\text{C}) = 1,2 \text{ mass}$$

$$\omega(\text{O}) = 0,2 \text{ mass}$$

$$\omega(\text{N}_2) = \frac{2,24 \cdot 0,25}{28} = 0,1 \text{ (mass)}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 119 - 100 - 0,2 \cdot 36,52 = 12,6 \text{ (g)}$$

☒ черновик

☐ чистовик

(Поставьте галочку в нужном поле)

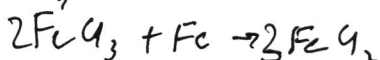
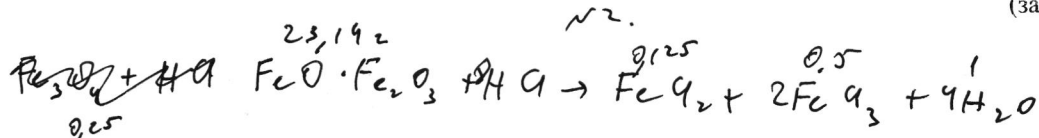
Страница №

(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

ШИФР

(заполняется секретарём)



$$\nu(\text{Fe}_3\text{O}_4) = \frac{23,14}{232} = 0,09974 (\text{моль})$$

$$\nu(\text{HCl}) = 1 \cdot 1 = 1 (\text{моль})$$

$\Rightarrow \text{HCl}$ в избытке

$$\nu_p(\text{Fe}_3\text{O}_4) = \frac{1}{8} \text{ моль} = \nu(\text{FeCl}_2) = \frac{1}{2} \nu(\text{FeCl}_3) \rightarrow \nu(\text{FeCl}_3) = \frac{2}{1} = 0,25 (\text{моль})$$

$$\nu(\text{Fe}) = \frac{0,25}{2} \text{ моль}$$

$$m(\text{Fe}) = \frac{0,25}{2} \cdot 56 = 7 (\text{г})$$

$$m_{\text{магнетит}} = 15 - 7 = 8 (\text{г})$$

$$\nu_k(\text{FeCl}_2) = 0,125 + 0,25 \cdot \frac{3}{2} = 0,5 (\text{моль})$$

$$m_{\text{р-ра}} = 0,125 \cdot 127 + 0,5 \cdot 162,5 + 18 + 7 = 122,125 (\text{г})$$

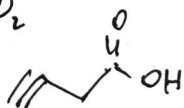
$$\nu = \frac{m}{V} = \frac{122,125}{1,09} = 117,43 (\text{мм}) = 0,11743 \text{ л}$$

$$C(\text{FeCl}_2) = \frac{0,5}{0,11743} = 4,26 (\text{моль/л})$$

№6.

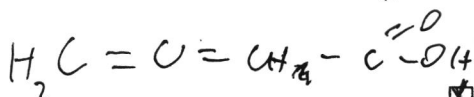
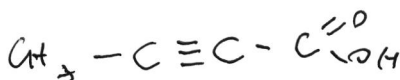
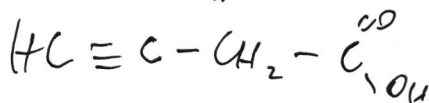
$$\nu(\text{C}) : \nu(\text{O}) : \nu(\text{H}) = \frac{57,4}{12} : \frac{38,1}{16} : \frac{4,76}{1} = 4,78 : 2,38 : 4,76 = 2:1:2 \Rightarrow$$

$\Rightarrow \text{C}_2\text{H}_2\text{O}$ - предположение



$$\nu(\text{H}_2\text{O}) = 1 \cdot 0,01 = 0,01 (\text{моль})$$

$$M(\text{H}) = \frac{0,81}{0,01} = 81 (\text{г/моль})$$



☒ черновик ☐ чистовик

Страница №

