

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



01052805

(заполняется секретарём)

Дано:

Решение:

$$D_H = 14$$

$$D_{Me} = 7$$

$$m(\text{смеси}) = 168 \text{ г.}$$

$$V_2 = \frac{V_1}{2}$$

$$\Delta m = 16 \text{ г.}$$

$$\rho(\text{Н}_2) = 1,25 \text{ г/л}$$

A, B, C - ?
W - ?
Mпр - ?

$$\begin{aligned} M_1(\text{смеси}) &= 14 \cdot 2 = 28 \text{ г/моль} \\ M_2(\text{смеси}) &= 7 \cdot 4 = 28 \text{ г/моль} \\ M(\text{Н}_2) &= 1,25 \cdot 22,4 = 28 \text{ г/моль} \end{aligned} \left\{ \begin{array}{l} \text{газы A, B и C имеют одинаковую} \\ \text{молярную массу (молекулярную массу)} \end{array} \right.$$

$M = 28 \text{ г/моль}$ или $M_r = 28$, что соответствует N_2 , CO и C_2H_4

1) C бромной водой реагирует, а значит, i.e. C_2H_4

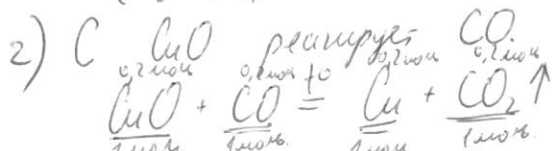


$$n_1(\text{смеси}) = \frac{168 \text{ г}}{28 \text{ г/моль}} = 6 \text{ моль} \quad V_{\text{смеси}} = 6 \cdot 22,4 = 134,4 \text{ л.}$$

$$\text{Если } V_2 = \frac{V_1}{2} = 67,2 \text{ л, то } V(\text{C}_2\text{H}_4) = 67,2 \text{ л.}$$

$$n(\text{C}_2\text{H}_4) = \frac{67,2 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 3 \text{ моль.} \Rightarrow n(\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2) = 3 \text{ моль.}$$

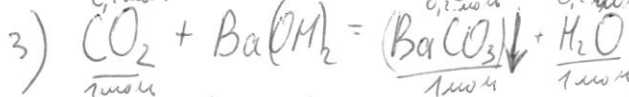
$$m(\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2) = 3 \cdot 302 = 906 \text{ г.} \quad 3 \cdot 188 = 564 \text{ г.}$$



$$m(\text{CuO}) = 16 \text{ г.} \quad n(\text{CuO}) = \frac{16}{80} = 0,2 \text{ моль.}$$

$$m(\text{Cu}) = 64 \cdot 0,2 = 12,8 \text{ г.}$$

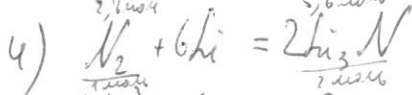
$$m(\text{CO}_2) = 0,2 \cdot 44 = 8,8 \text{ г.}$$



$$n(\text{BaCO}_3) = n(\text{H}_2\text{O}) = 0,2 \text{ моль.}$$

$$m(\text{BaCO}_3) = 0,2 \cdot 197 = 39,4 \text{ г.}$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 0,2 \cdot 18 = 3,6 \text{ г.}$$



$$n(\text{N}_2) = 6 \text{ моль} - 3 \text{ моль} - 0,2 \text{ моль} = 2,8 \text{ моль, } n(\text{Li}_3\text{N}) = 5,6 \text{ моль}$$

$$m(\text{Li}_3\text{N}) = 5,6 \cdot 35 = 196 \text{ г.}$$

$$m(\text{C}_2\text{H}_4) = 28 \cdot 3 = 84 \text{ г.}$$

$$\omega(\text{C}_2\text{H}_4) = 50\%$$

$$m(\text{CO}) = 28 \cdot 0,2 = 5,6 \text{ г.}$$

$$\omega(\text{CO}) = \frac{5,6}{168} \cdot 100\% \approx 3,3\%$$

$$m(\text{N}_2) = 28 \cdot 2,8 = 78,4 \text{ г.}$$

$$\omega(\text{N}_2) = \frac{78,4}{168} \cdot 100\% \approx 46,7\%$$

Ответ: N_2 , CO, C_2H_4 ; $\omega(\text{C}_2\text{H}_4) = 50\%$, $\omega(\text{CO}) = 3,3\%$, $\omega(\text{N}_2) = 46,7\%$

$$m(\text{Cu}) = 12,8 \text{ г; } m(\text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2) = 564 \text{ г; } m(\text{BaCO}_3) = 39,4 \text{ г; } m(\text{H}_2\text{O}) = 3,6 \text{ г; } m(\text{Li}_3\text{N}) = 196 \text{ г; } m(\text{CO}_2) = 8,8 \text{ г.}$$

Дано:
 $m(\text{Fe}_3\text{O}_4) = 23,14 \text{ г.}$
 $V(\text{р-ра HCl}) = 1 \text{ л.}$
 $C(\text{HCl}) = 1 \text{ моль/л}$
 $\rho(\text{р-ра HCl}) = 1,04 \text{ г/мл}$
 $m_1(\text{Fe}) = 152$

2.
 Решение:
 $\text{Fe}_3\text{O}_4 + 8\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + 2\text{FeCl}_3 + 4\text{H}_2\text{O}$
 $n(\text{Fe}_3\text{O}_4) = \frac{23,14}{232} = 0,1 \text{ моль}$
 $n_1(\text{HCl}) = 0,8 \text{ моль}, n_2(\text{HCl}) = 1 - 0,8 = 0,2 \text{ моль}$
 $n(\text{FeCl}_2) = 0,2 \text{ моль} \Rightarrow n_1(\text{Fe}) = 0,1 \text{ моль}$
 $n(\text{FeCl}_3) = 0,2 \text{ моль} \Rightarrow n_2(\text{Fe}) = 0,1 \text{ моль}$
 $n(\text{HCl}) = 0,2 \text{ моль} \Rightarrow n_2(\text{Fe}) = 0,1 \text{ моль}$
 $m_{\text{Fe}}(\text{Fe}) = (n_1 + n_2) \cdot M(\text{Fe}) = (0,1 + 0,1) \cdot 56 = 11,2 \text{ г.}$
 $m_2(\text{Fe}) = 152 - 11,2 = 140,8 \text{ г.}$
 $C(\text{FeCl}_2) = \frac{n(\text{FeCl}_2)}{V(\text{р-ра})}$
 $m(\text{р-ра HCl}) = 1000 \text{ мл} \cdot 1,04 \text{ г/мл} = 1040 \text{ г.}$
 $m(\text{H}_2) = 2 \cdot 0,1 = 0,2 \text{ г.}$
 $V(\text{р-ра HCl}) = \frac{1074,14}{1,04} = 1032,8 \text{ мл.}$
 $C = \frac{0,5 \text{ моль}}{1,074 \text{ л}} \approx 0,47 \text{ моль/л.}$
 Ответ: $m_2(\text{Fe}) = 140,8 \text{ г.}; C(\text{FeCl}_2) = 0,47 \text{ моль/л.}$

Дано:
 $m(X) = 29,1 \text{ г.}$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 100 \text{ г.}$
 $m(\text{р-ра}) = 119,9 \text{ г.}$
 $V_2(\text{р-ра}) = 1 \text{ л.}$
 $V_1(\text{р-ра}) = 10 \text{ мл.}$
 $m(\text{осадок}) = 0,43 \text{ г.}$
 $V_{\text{ос. (гид)}} = 2,24 \text{ л.}$
 $\rho_{\text{ос. (гид)}} = 1,25 \text{ г/л.}$

3.
 Решение:
 $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{CO}_2 \uparrow$
 $\text{CO}_2 + 2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O}$
 $\text{pH} = -\lg \frac{[\text{H}^+]}{[\text{OH}^-]} = 1$
 $m(\text{H}_2\text{O}) = 100 \cdot 1 = 100 \text{ г.}$
 $m(\text{вещ-ва}) = 119,9 - 100 = 19,9 \text{ г.}$
 $m(\text{осадок}) = 29,1 - 19,9 = 9,2 \text{ г.}$

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



01052806

(заполняется секретарём)

4.

Дано:

$$m(A) = 12,7 \text{ г.}$$

$$D_{H_2} = 15$$

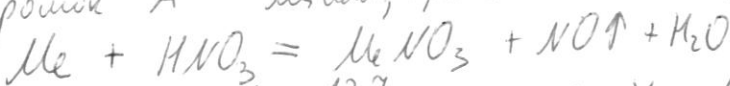
$$m(H) = 15,9 \text{ г.}$$

A, B, C, D, E, G, H:

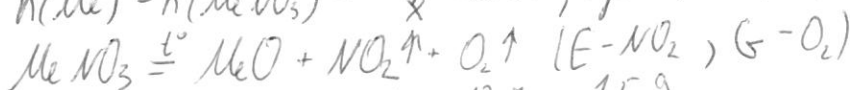
Решение:

Газ с $M_r = 15 \cdot 2 = 30$, реагирующий с O_2 и дающий бурный газ, — это NO. (D — NO, E — NO₂).

Порошок A — металл, при этом неактивный, красного цвета.



$$n(Me) = n(MeNO_3) = \frac{12,7}{x} \text{ моль, где } x - A_r(Me).$$



$$n(MeNO_3) = n(MeO) = \frac{12,7}{x} = \frac{15,9}{x + 16y}, \text{ где } y - \text{кол-во атомов O}$$

$$12,7x + 203,2y = 15,9x$$

$$3,2x = 203,2y$$

$$x = 63,5y$$

$$x \approx 64y \quad \text{при } y=1 \quad x=64 - Cu.$$

$$y=2 \quad x=128$$

Исходя из Me — Cu. A — Cu, C — Cu(NO₃)₂, H — CuO.

Действительно, CuO — чёрный, р-ры меди — голубые.



Ответ: A — Cu, B — HNO₃, C — Cu(NO₃)₂, D — NO, E — NO₂, G — O₂, H — CuO.

5.

Дано:

$$\omega_1(X) = 54,7\%$$

$$\omega_2(X) = 14,11\%$$

$$\omega_2(Y) = 93,33\%$$

$$m(B) = 6 \text{ г.}$$

$$V(H_2O) = 8,96 \text{ л}$$

$$D_{H_2} = 7,5$$

Решение:

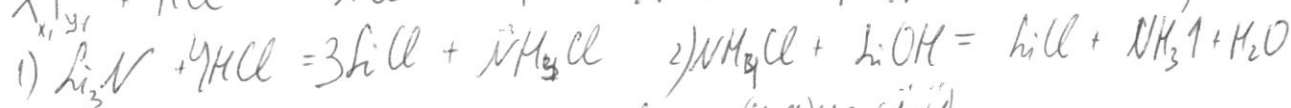
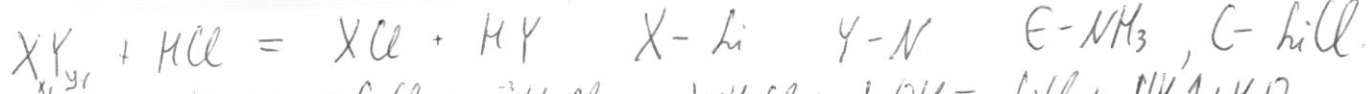
$$1) x_1 : y_1 = \frac{54,7}{x} : \frac{40,3}{y}, \text{ где } x, y - \text{коэф. при сложении, } x, y - A_r \text{ элементов в соед. A.}$$

$$2) x_2 : y_2 = \frac{14,11}{x} : \frac{85,89}{y} - \text{в соед. B.}$$

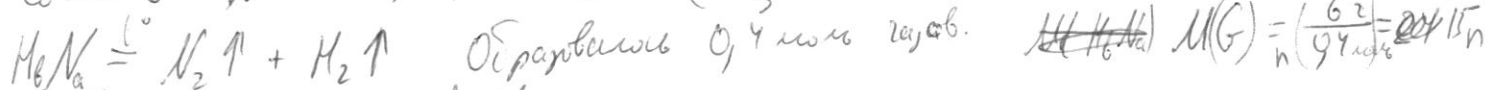
$$M(2O) = 7,5 \cdot 2 = 15 \text{ моль.}$$

X — Me, Y — металл.

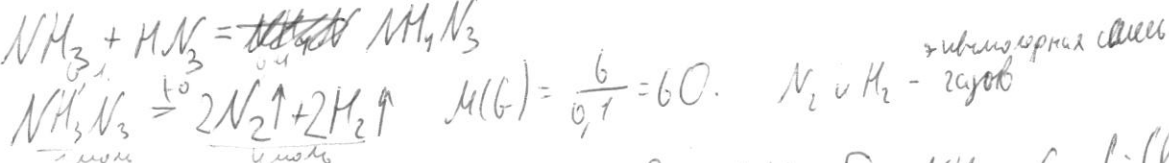
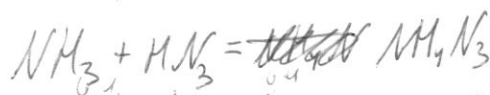
Удаёт самую маленькую.



B с мн G N- 93,33% G - ~~(LiCl) (NH₃)~~



$$M(B) = \frac{7}{0,144} = 49 \quad B - LiN_3$$



Ответ: X - Li, Y - N, A - LiN, G - NH₃, E - NH₃, C - LiCl, F - HN₃

6.

Дано:

$$\omega(C) = 57,14\%$$

$$\omega(O) = 38,10\%$$

$$\omega(H) = 4,76\%$$

$$m(\text{суб}) = 0,84 \text{ г}$$

$$V(\text{р-ра NaOH}) = 10 \text{ мл}$$

$$C(\text{NaOH}) = 1 \text{ М}$$

$$m(\text{суб}) = 4,2 \text{ г}$$

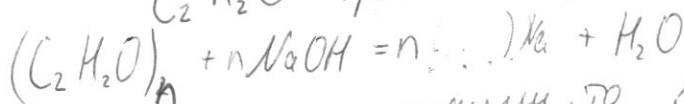
$$V(2) = ?$$

$$m(K) = ?$$

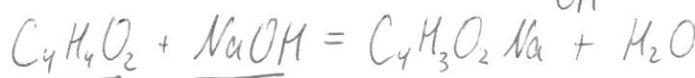
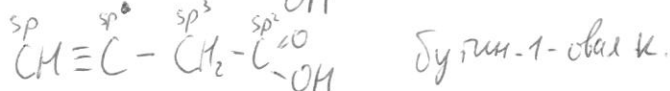
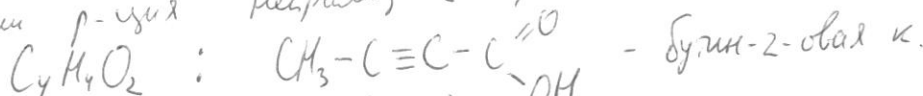
Решение:

$$x:y:z = \frac{57,14}{12} : \frac{38,1}{16} : \frac{4,76}{1} = 4,76 : 2,38 : 4,76 = 2:1:2$$

C₂H₂O - простейшая формула.

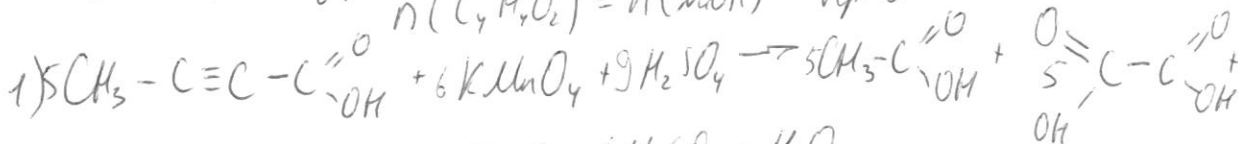


Если р-ция не равновесна, то А - кислота.

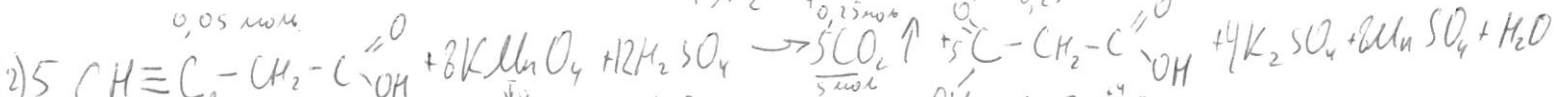


$$n(C_4H_4O_2) = \frac{0,84}{84} = 0,01 \text{ моль} \quad n(NaOH) = 0,01 \cdot 1 \frac{\text{моль}}{\text{л}} = 0,01$$

$$n(C_4H_4O_2) = n(NaOH) - \text{верно}$$



0,05 моль



$$m(C_4H_4O_2) = 4,22$$

$$n(C_4H_4O_2) = \frac{4,2}{84} = 0,05 \text{ моль}$$

$$n(CO_2) = 5 \cdot 0,05 = 0,25 \text{ моль}$$

$$V(CO_2) = 0,25 \cdot 22,4 = 5,6 \text{ л} \quad m(C_3H_4O_4) = 0,25 \cdot 104 = 26 \text{ г} = m_3(K)$$

$$1) \text{ для 1-ой р-ции: } n(C_4H_4O_2) = 0,05 \Rightarrow n_1(K) = 0,25 \quad m_1(K) = 0,25 \cdot 60 = 15 \text{ г}$$

$$m_2(K) = 0,25 \cdot 90 = 22,5 \text{ г}$$

$$\text{Ответ: } V(CO_2) = 5,6 \text{ л}; m_1(K) = 15 \text{ г}; m_2(K) = 22,5 \text{ г}; m_3(K) = 26 \text{ г}$$

00102759

☐ черновик

☒ чистовик

Страница № 4

(Поставьте галочку в нужном поле)

(Нумеровать только чистовики)

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



01052807

(заполняется секретарём)

$$\begin{aligned} D_H &= 14 \\ p_{H_2} &= 7 \\ M(\text{смес}) &= 166 \text{ г/моль} \\ V_2 &= \frac{V_1}{2} \\ CuO \\ m &= 16 \text{ г} \\ \rho(\text{м.з.}) &= 1,25 \text{ г/см}^3 \end{aligned}$$

A, B, C - ?

W - ?

$$m(CuO) = \frac{16}{64 \cdot 16} = 0,2 \text{ моль}$$

$$m(BaCO_3) = 197 \cdot 0,2 = 39,4 \text{ г}$$

$$m(H_2O) = 18 \cdot 0,2 = 3,6 \text{ г}$$

$$m(CO) = 0,2 \cdot 28 = 5,6 \text{ г}$$

$$m(C_2H_4Br_2) = 3 \cdot 302 = 906 \text{ г}$$

$$m(Li_3N) = 5,6 \cdot 35 = 196 \text{ г}$$

Решение:

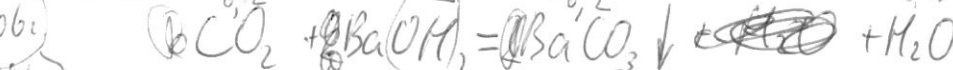
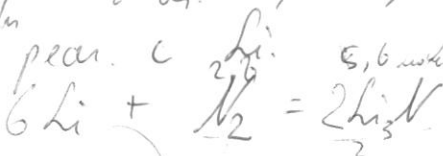
$$M_1(\text{смес}) = 14 \cdot 2 = 28 \text{ г/моль}$$



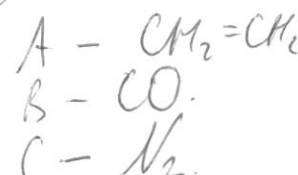
$$M_2(\text{смес}) = 7 \cdot 4 = 28 \text{ г/моль}$$

$$n_1(\text{смес}) = \frac{166 \text{ г}}{28 \text{ г/моль}} = 6 \text{ моль}$$

$$\rho = \frac{M}{V_n} \quad M_{\text{ср}} = 1,25 \cdot 22,4 = 28 \text{ г/моль}$$



Остаток: $CH_2=CH_2, CO, N_2$ $w(C_2H_4) = 50\%$ $w(N_2) = 46,7\%$ $w(CO) = 3,3\%$



Дано:

$$m(Fe_3O_4) = 23,14 \text{ г}$$

$$V(HCl) = 1 \text{ л}$$

$$C(HCl) = 1 \text{ моль/л}$$

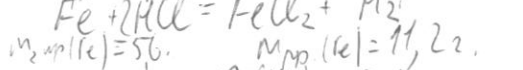
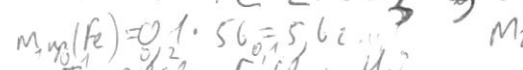
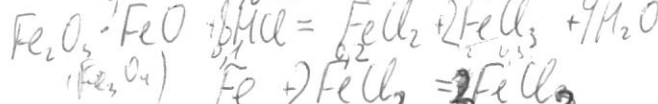
$$\rho(HCl) = 1,04 \text{ г/см}^3$$

$$m(Fe) = 15 \text{ г}$$

$$M_2(Fe) = ?$$

$$C(HCl) = ?$$

Решение:



$$C(FeCl_2) = \frac{n(FeCl_2)}{V(HCl)} = \frac{0,1 + 0,3 + 0,1}{1} = 0,5 \text{ моль/л}$$

$$m(H_2O) = 18 \cdot 0,4 = 7,2 \text{ г}$$

$$m_2(H_2O) = 0,4 \cdot 18 = 7,2 \text{ г}$$

$$n(Fe_3O_4) = \frac{23,14}{232} = 0,1 \text{ моль}$$

$$m(HCl) = 1000 \cdot 1,04 \text{ г/л} = 1040 \text{ г}$$

$$C(HCl) = \frac{n}{V} \quad n(HCl) = 1 \cdot 1 = 1 \text{ моль}$$

$$M_{\text{ср}}(Fe) = 15 - 11,2 = 3,8 \text{ г/моль}$$

$$m(H_2) = 0,2 \text{ г}$$

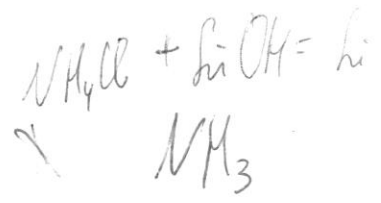
$m(X) = 29,12$
 $m(H_2O) = 100$
 $m(ppu) = 119,92$
 $V_2(ppu) = 21$
 $V_r(ppu) = 10$
 $m(H_2O) = 0,1432$
 $V_{H_2O} = 2,24$
 $\rho_{H_2O} = 1,15$
 $X = ?$

3. $M_{ox} = 1,15 \cdot 22,4 = 25,76$
 $M_{ox} = 2,82$
 $N_1(O), N_2(O)$
 $Me + H_2O = MeOH$
 $AgNO_3 = AgCl$

$m(H_2O) = 100 \cdot 1 = 100$
 $m(ppu) = 119,9 - 100 = 19,92$
 $m(ppu) = 29,1 - 19,9 = 9,2$



$NaOH + HCl = NaCl + H_2O$
 $Na_2CO_3 + O_2 = 2Na_2O + CO + CO_2$
 $Me + O_2 = MeO + N_2$
 $pH = -\lg \frac{[H^+]}{[OH^-]}$
 $\frac{[H^+]}{[OH^-]} = 10^1$

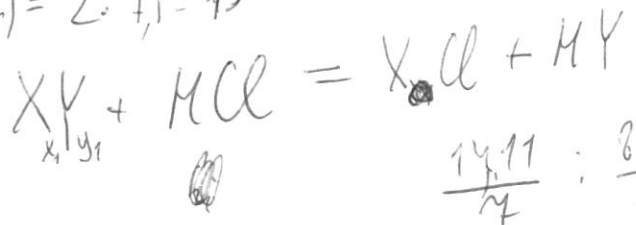


4. $M(O) = 15 \cdot 2 = 30$
 $A + B = C + D$
 $Cu + 6HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + 4NO + 2H_2O$
 $Cu + 6HNO_3 = Cu(NO_3)_2 + 4NO + 2H_2O$
 $NO + O_2 = NO_2$
 $Cu(NO_3)_2 = CuO + 2NO_2 + O_2$
 $Me + HNO_3 = MeNO_3 + NO + H_2O$
 $Me + HNO_3 = MeO_3 + NO_2 + O_2$
 $\frac{15,9}{X+16y} = \frac{12,7}{X}$
 $15,9x = 12,7x + 254,4y$
 $3,2x = 254,4y$
 $x = 79,5y$
 $y=1 \quad x=79,5$
 $y=2 \quad x=159$
 $y=0,5 \quad x=40$

1) $X_1 : Y_1 = \frac{59,7}{x} : \frac{40,3}{y}$
 2) $X_2 : Y_2 = \frac{14,11}{x} : \frac{85,89}{y}$

5. $Li_2O \quad Li_2O_2$
 $Li_2O + H_2O = 2LiOH$
 $Li_2O_2 + H_2O = 2LiOH + O_2$
 $\frac{14,11}{14} : \frac{85,89}{14} = 2 : 6$
 $(NH_4)_3N$
 HNO_2
 68

$M_{(amin)} = 2 \cdot 7,5 = 15$



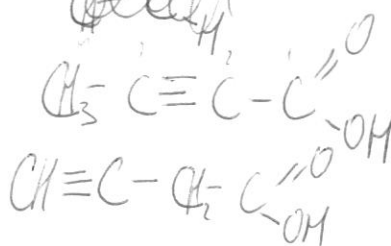
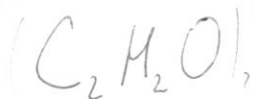
ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



01052808

(заполняется секретарём)

$$x: y: z = \frac{5714}{12} : 4,76 : \frac{3810}{76} = 4,76 : 4,76 : 3,38 = 2 : 2 : 1$$

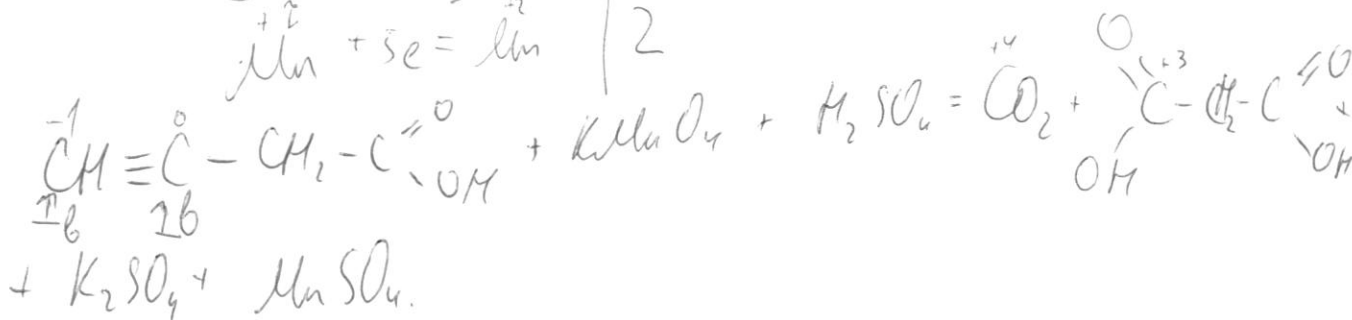
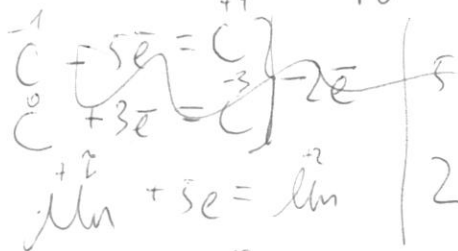
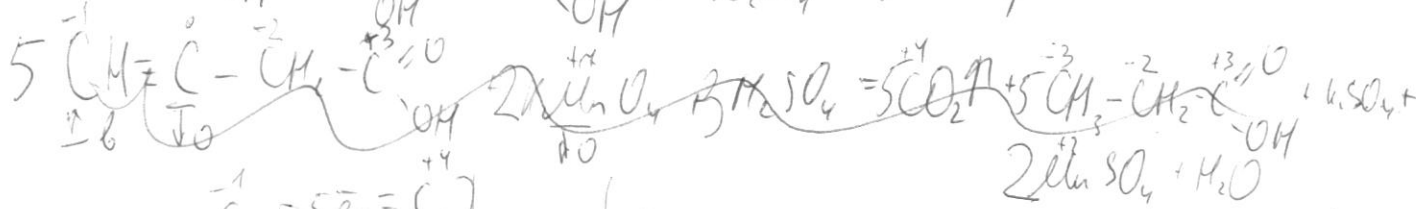
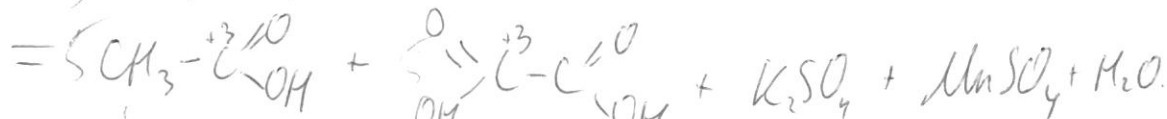
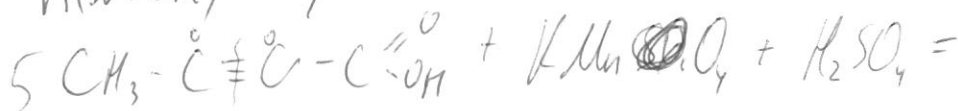


Бутановая-2-кислота

Бутановая-3-кислота

$$n(C_4H_4O_2) = \frac{0,84}{4 \cdot 12 + 4 + 32} = 0,01 \text{ моль}$$

$$n(KOH) = 0,01 \text{ моль}$$





ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ)»

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА



01052801

(заполняется секретарём)

