

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

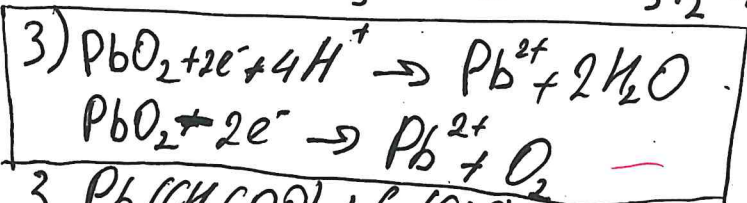
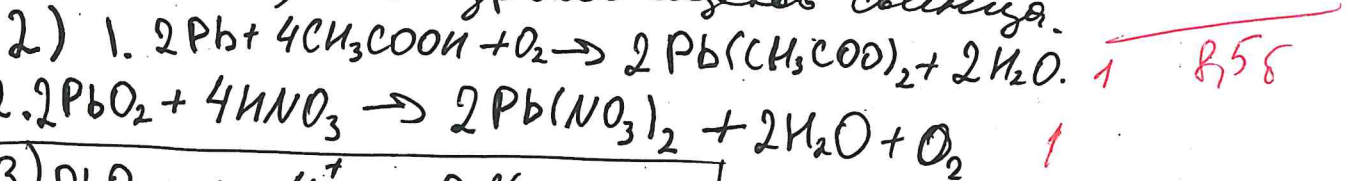
Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
85,5	16.03.24	Семашин	

задание 1.

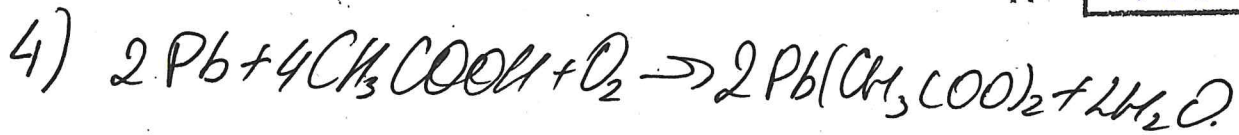
Составьте - Рв. +2; +4  
Свинцу.

1	2	3	4	Σ
19,5	20	21	25	85,5

- 1) Рв - свинец;  $Pb(CH_3COO)_2$  - ацетат свинца (II);  
 $PbO$  - оксид свинца (II);  $PbO_2$  - оксид свинца (IV);  
 $Pb_3(OH)_2(CO_3)_2$  - дигидрокарбонат свинца;  
 $Na_2[Pb(OH)_4]$  - тетрагидрокси свинца натрия;  
 $PbCl_2$  - хлорид свинца (II);  $Pb(NO_3)_2$  - нитрат свинца (II);  
 $Pb_3O_4$  - тетраоксид свинца;  $Ca_2PbO_4$  - оксид свинца кальция;  
 $Pb(OH)(CH_3COO)$  - гидрокси ацетат свинца.



3.  $Pb(CH_3COO)_2 + Ca(ClO)_2 + H_2O \rightarrow PbO_2 + CaCl_2 + 2CH_3COOH$  1  
 5.  $PbO + 2NaOH + H_2O \xrightarrow{pH \geq 13} Na_2[Pb(OH)_4]$  -  
 4.  $PbO + 2CH_3COOH \rightarrow Pb(CH_3COO)_2 + H_2O$  1  
 6.  $Pb_3O_4 + 4HNO_3 \rightarrow 2Pb(NO_3)_2 + PbO_2 + 2H_2O$  1  
 7.  $PbO + Pb(CH_3COO)_2 + H_2O \rightarrow 2Pb(OH)(CH_3COO)$  -  
 $3Pb(OH)(CH_3COO) + 3NH_3 \xrightarrow{CO_2} Pb_3(OH)_2(CO_3)_2 + 3CH_3COONH_4$  -  
 8.  $PbO_2 + 4HCl(конц) \rightarrow PbCl_2 + Cl_2 + 2H_2O$  1  
 9.  $2PbO + 4CaO + O_2 \rightarrow Ca_2PbO_4$  1



$$M_{Pb} = 51,45 \text{ г.} \quad n_{Pb} = \frac{51,45}{207,2} = 0,25 \text{ моль.}$$

$$C_{CH_3COOH} = 1M \quad n_{CH_3COOH} = 1 \cdot 1 = 1 \text{ моль} \quad n_{CH_3COOH} > 2n_{Pb}$$

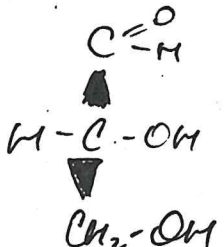
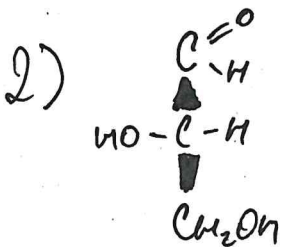
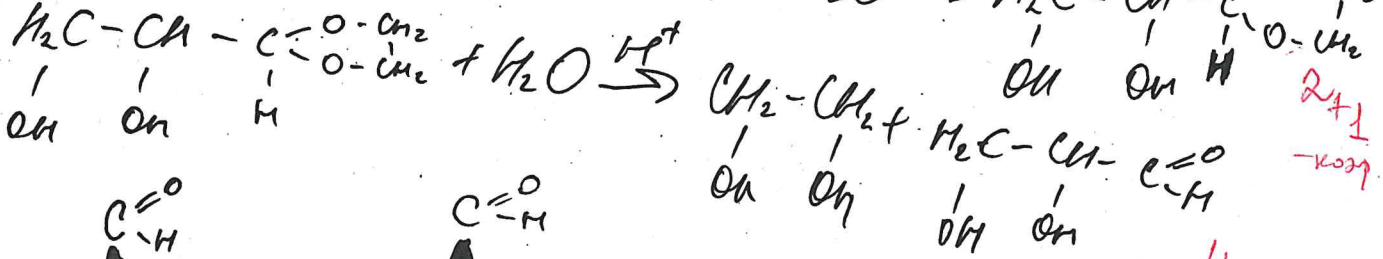
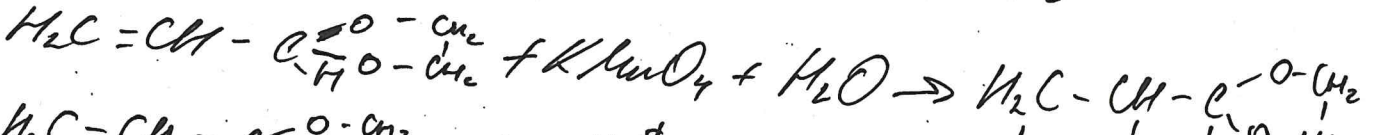
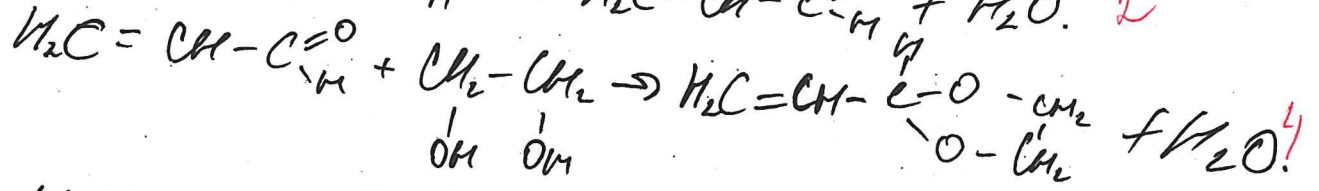
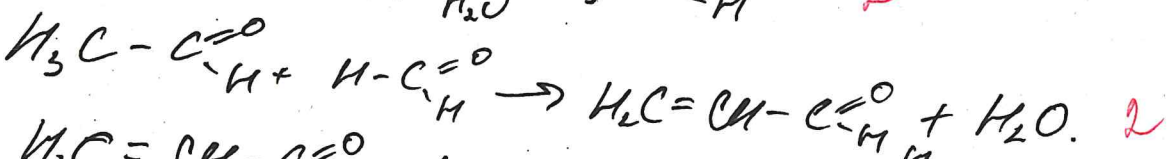
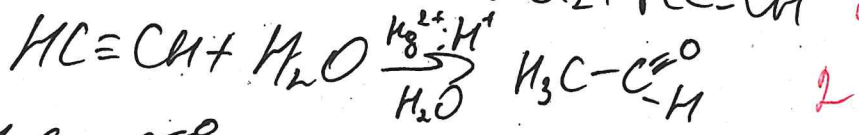
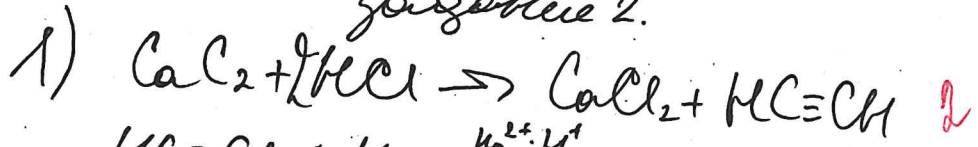
Pb-мажоритя в мажоритяне.

$$n_{Pb(CH_3COO)_2} = n_{Pb} = 0,25 \text{ моль.}$$

$$C_{Pb(CH_3COO)_2} = \frac{0,25}{1} = 0,25M$$

Омвйт: 0,25M

задание 2.



L-этомиямер

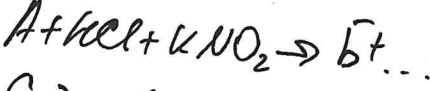
D-этомиямер.

Дано:

A - орг. ве-во.

$M_A = 11,82$

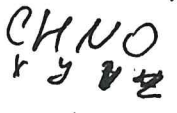
$M_B = 17,62$



$\omega_C = 40,91\%$

$\omega_N = 31,82\%$

$\omega_O = 18,18\%$



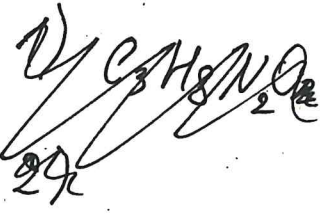
Решение:

$\omega_H = 100 - 40,91 - 31,82 - 18,18 = 9,09\%$

$X:Y:Z:W = \frac{40,91}{12} : \frac{9,09}{1} : \frac{18,18}{16} : \frac{31,82}{14} =$

$= 3,4 : 9,09 : 1,14 : 2,28 \quad | : 1,14 \Rightarrow$

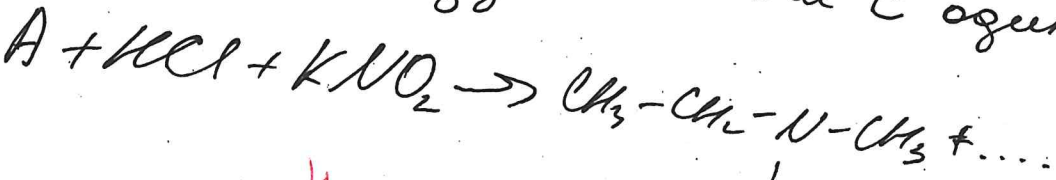
$3 : 8 : 1 : 2$



- 1) Молекуляр. формула А
- 2) Структур. формула А.
- 3) реакция А + азотнокисл. р-ра
- 4) реакция А +  $CaCl_2 \rightarrow$
- 5) реакция получения Б.

Б -  $C_3H_8N_2O$   $CH_3-CH_2-\overset{N=O}{N}-CH_3$   
 3500 - 3300  $cm^{-1}$  свидетельствует о наличии  
 группы N, соединенной с двумя атомами  
 C.

2970 - 2820  $cm^{-1}$  свидетельствует о том,  
 что связь между атомами C однопорядка.



- 1) А -  $C_3H_8N$  2) А -  $CH_3-CH_2-NH-CH_3$
- 3)  $CH_3-CH_2-NH-CH_3 + HCl + KNO_2 \rightarrow CH_3-CH_2-\overset{N=O}{N}-CH_3 + HCl + H_2O$
- 4)  $4CH_3-CH_2-NH-CH_3 + CaCl_2 \rightarrow [Ca(CH_3-CH_2-\overset{N=O}{N}-CH_3)_4] Cl_2$

$$M_{C_3H_8N_2O} = 88 \text{ г/моль.}$$

$$M_{C_3H_9N} = 59 \text{ г/моль.}$$

$$n_{C_3H_8N_2O} = n_{C_3H_9N} \Rightarrow \frac{m_{C_3H_8N_2O}}{M_{C_3H_8N_2O}} = \frac{m_{C_3H_9N}}{M_{C_3H_9N}}$$

$$\frac{17,6}{11,8} = \frac{88}{59} \Rightarrow 1,5 = 1,5$$

Задача 4

Решение:

R-H-гидрокарбон  $\Rightarrow$  R-NH<sub>2</sub>-амин.

$$m_{R-H} + m_{R-NH_2} = 15 \cdot 1,183 = 17,745 \text{ г. } 2$$

$$n_{R-H} + n_{R-NH_2} = \frac{101325 \cdot 0,015}{8,314 \cdot 273,15} = 0,67 \text{ моль. } 2$$

$$m_{R-H} = \text{молярная масса} \cdot n = 0,213 \cdot 15 = 3,195 \text{ г. } 2$$

$$m_{R-NH_2} = 17,745 - 3,195 = 14,55 \text{ г.}$$

$$m_{\text{исх}} = 1,353 \cdot 15 = 20,295 \text{ г. } 2$$

$$n_{\text{исх}} = n_{\text{изм}} = 0,67 \text{ моль, т.к. } \Delta T = 0 \text{ и } \Delta P = 0. 3$$

$$m_{\text{исх}} = 20,295 - 3,195 = 17,1 \text{ г. } n_{\text{исх}} = \frac{17,1}{36,5} = 0,47 \text{ моль}$$

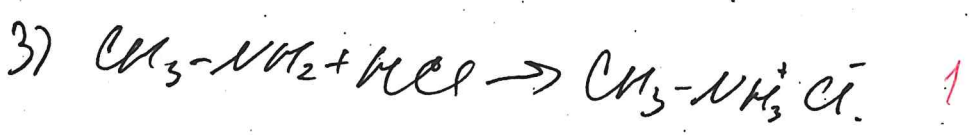
$$n_{\text{исх}} + n_{R-H} = n_{R-NH_2} + n_{R-H} \quad n_{\text{исх}} = n_{R-NH_2} = 0,47 \text{ моль}$$

$$n_{R-H} = 0,67 - 0,47 = 0,2 \text{ моль. } 3$$

$$M_{R-H} = \frac{3,195}{0,2} = 16 \text{ г/моль } 2$$



1) CH<sub>4</sub> и CH<sub>3</sub>-NH<sub>2</sub>      2) n<sub>CH<sub>4</sub></sub> = 0,2 моль      n<sub>CH<sub>3</sub>-NH<sub>2</sub></sub> = 0,47 моль



Дано:

$$V = 15 \text{ л.}$$

$$T = 0^\circ\text{C} = 273,15 \text{ K}$$

$$P = 101325 \text{ Па}$$

$$\Delta T = 0.$$

$$m_{\text{исх}} = 1,183 \text{ г/л.}$$

$$m_{\text{молярная}} = 0,213 \text{ г/л.}$$

$$m_{\text{молярная}} \text{ амин} = 1,353 \text{ г/л.}$$

$$P_{\text{окон}} = 101325 \text{ Па}$$

Найти:

- 1) какие газы
- 2) n<sub>исх</sub> и n<sub>изм</sub>.
- 3) реакция