

Открытая региональная межвузовская олимпиада вузов Томской области (ОРМО)

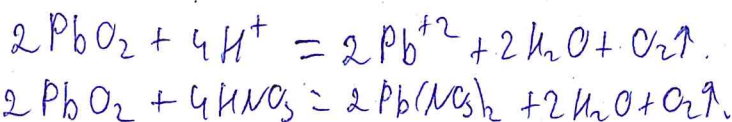
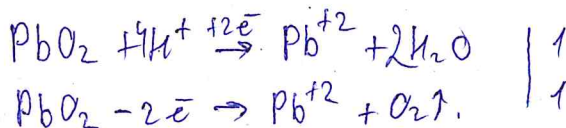
Общий балл	Дата	Ф.И.О. членов жюри	Подписи членов жюри
89	17.03	Семонин	

N1

- 1) По условию задания можно предположить, что M - Pb
- | | | | |
|----|----|----|----|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 18 | 21 | 25 | 25 |
- M - Pb - свинец. 1
 - M(C₂H₃COO)₂ - Pb(C₂H₃COO)₂ - ацетат свинца (II) 1
 - MO₂ - PbO₂ - оксид свинца (IV) 1
 - M₃O₄ - Pb₃O₄ - смесь оксидов свинца (II) и свинца (IV) (свинцовый сурик). 1
 - MCl₂ - PbCl₂ - хлорид свинца (II) 1
 - X₂ - Pb(NO₃)₂ - нитрат свинца (II). 1
 - MO - PbO - оксид свинца (II) 1
 - M₃(OH)₂(CO₃)₂ - Pb₃(OH)₂(CO₃)₂ - гидрокарбонат свинца (II) 1
 - Ca₂MO₄ - Ca₂PbO₄ - пиробат кальция. 1
 - X₁ - Na₂[Pb(OH)₄] - тетрагидроксоплатибат (II) натрия.

- 2) 1) Pb + 2C₂H₃COOK = Pb(C₂H₃COO)₂ + H₂↑
- 2) 2PbO₂ + 4HNO₃ = 2Pb(NO₃)₂ + O₂ + 2H₂O 1
- 3) Pb(C₂H₃COO)₂ + Cl₂ + 4KOH = PbO₂ + 2KCl + 2C₂H₃COOK + 2H₂O 1
- 4) PbO + 2C₂H₃COOK = Pb(C₂H₃COO)₂ + H₂O 1
- 5) PbO + 2NaOH + H₂O = Na₂[Pb(OH)₄] 1
- 6) Pb₃O₄ + O₂ = 3PbO₂
- 7) 3PbO + H₂O + 2CO₂ = Pb₃(OH)₂(CO₃)₂
- 8) PbO₂ + 4HCl = PbCl₂ + 2H₂O + Cl₂↑ 1
- 9) 2PbO + O₂ + CaO = 2Ca₂PbO₄ 1

3) 2PbO₂ + 4HNO₃ = 2Pb(NO₃)₂ + O₂ + 2H₂O

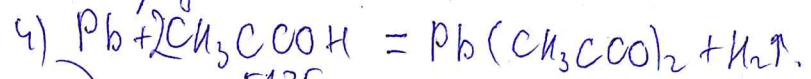


продолшите на след стр!

Место для скобы

Шифр

N1. (продолжение)



$\nu(Pb) = \frac{54,752}{207,2 \text{ г/моль}} = 0,25 \text{ моль}$

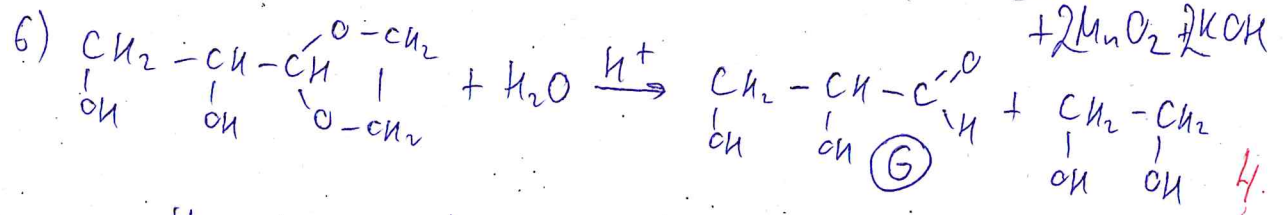
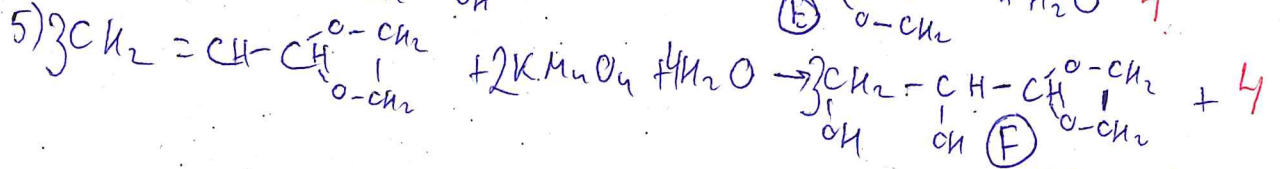
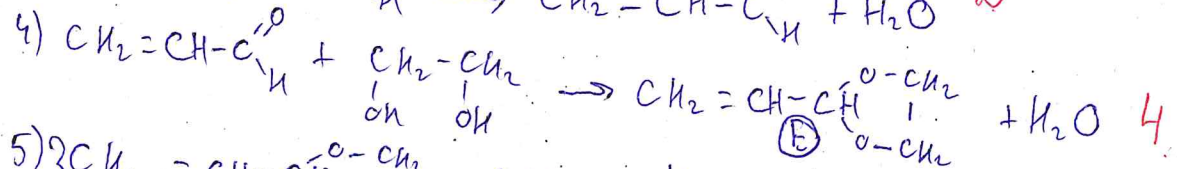
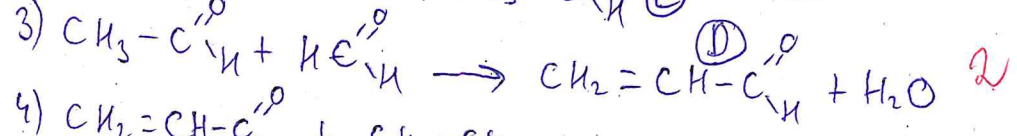
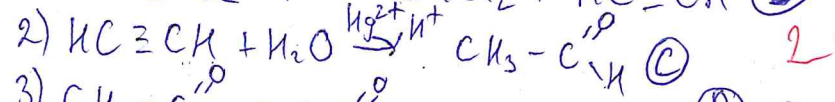
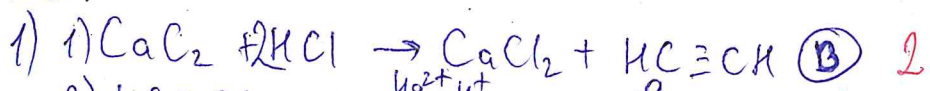
$\nu(Pb(CH_3COO)_2) = \nu(Pb) = 0,25 \text{ моль}$

$\nu(CH_3COOH) = 2\nu(Pb) = 0,5 \text{ моль}$, этого хватает для реакции

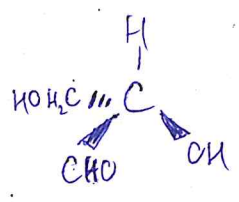
$C(Pb(CH_3COO)_2) = \frac{0,25 \text{ моль}}{1 \text{ м}} = 0,25 \text{ М}$

Ответ: $C(Pb(CH_3COO)_2) = 0,25 \text{ М}$ 4

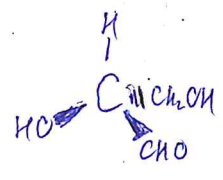
N2.



2)



D-изомер.



L-изомер 3

N3

Рассмотрим массовые доли в-в: нам даны $w(C), w(N), w(O)$, значит осталось узнать $w(H)$: $w(H) = 100\% - 40,91\% - 31,82\% - 18,18\% = 9,09\%$

Пусть масса максимальной пробы равна 100г, тогда:

$m(C) = 40,91 \text{ г}, m(N) = 31,82 \text{ г}, m(O) = 18,18 \text{ г}, m(H) = 9,09 \text{ г}$

$\nu(C) : \nu(N) : \nu(O) : \nu(H) = \frac{40,91 \text{ г}}{12 \text{ г/моль}} : \frac{31,82 \text{ г}}{14 \text{ г/моль}} : \frac{18,18 \text{ г}}{16 \text{ г/моль}} : \frac{9,09 \text{ г}}{1 \text{ г/моль}} = \frac{\text{пропорция}}{\text{чисел след. ст.}}$

N3 (продолжение).

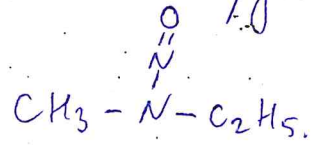
$$\nu(C) : \nu(N) : \nu(O) : \nu(H) = 3,41 : 2,27 : 1,13625 : 9,09 =$$

$$= 3 : 2 : 1 : 8$$

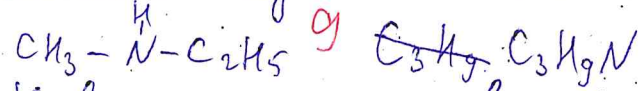
Формула в-ва: $C_3H_8N_2O$ 4

Т.к. в-во А вступает в реакцию с KNO_2 , то можно сказать, что это качественная реакция на аммиак, а т.к. в составе маслянистой жидкости 2 атома азота, то аммиак - вторичный.

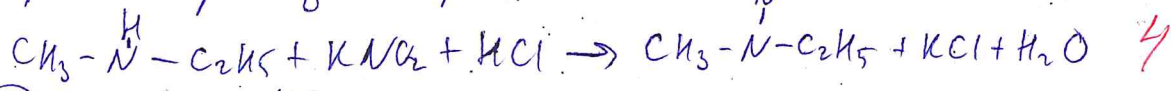
Составим структурную формулу маслянистой жидкости:



Этот исходный аммиак А:



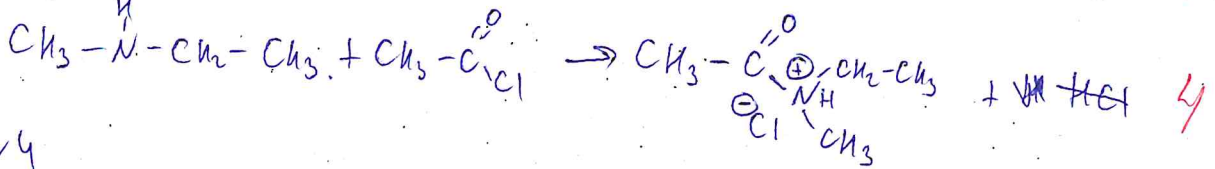
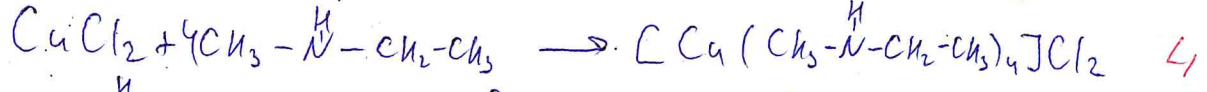
Уравнение реакции + проверка:



$$\nu(C_3H_9N) = \frac{11,82}{592/моль} = 0,2 \text{ моль}$$

$$\nu(C_3H_8N_2O) = \nu(C_3H_9N) = 0,2 \text{ моль}$$

$m(C_3H_8N_2O) = 88 \text{ г/моль} \cdot 0,2 \text{ моль} = 17,6 \text{ г}$. Данные сходится.



N4

Определим массы смесей в ходе превращений:

$$m \text{ до реакции} = 1,1832 \text{ г/л} \cdot 15 \text{ л} = 17,7452 \quad 2$$

$$m \text{ после реакции} = 0,2132 \text{ г/л} \cdot 15 \text{ л} = 3,1952 \quad 2$$

$$m \text{ после добав. HCl} = 1,3532 \text{ г/л} \cdot 15 \text{ л} = 20,2952 \quad 2$$

По уравнению Менделеева - Клапейрона: $p \cdot V = \nu R T$.

Или Рассинорим смесь до реакции: $\nu = \frac{pV}{RT}$.

$$\nu = \frac{101,5 \cdot 15}{8,314 \cdot 273} = 0,67 \text{ моль} \quad 2$$

Пусть x моль - ν (ульфогород), y моль - ν (аммиак), тогда: $x + y = 0,67$ (1)

После ~~по~~ прекращения реакции аммиак с HCl в реакционной

сосуде остался один ульфогород: $M(y) \cdot x = 3,1952$ (2)

продолжение на след стр

ИЧ (продолжение)

После добавления в реакционную смесь HCl , квант. в-ва в смеси не изменилось. $\bar{M}_n(\text{см}) = 0,67 \text{ моль}$, но $\bar{M}_n(\text{HCl}) = \bar{M}_n(\text{амин})$, тогда можно считать, что m после добав HCl :

$$20,2952 = M(\text{гб}) \cdot x + 36,5 \cdot y, \text{ где } y = 36,52 M(\text{HCl})$$

Из выражения 2 найдем, что:

$$20,295 = 3,195 + 36,5 \cdot y$$

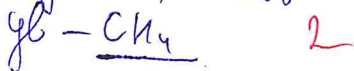
$$y = 0,4685 \text{ моль. } 3$$

Тогда из уравнения 1 найдем x :

$$x = 0,67 - 0,4685 = 0,2015 \text{ моль. } 3$$

$$M(\text{гб}) \cdot x = 3,195$$

$$M(\text{гб}) = \frac{3,1952}{0,2015 \text{ моль}} = 16 \text{ г/моль. } 2$$



Тогда амин - $\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2$ 2

$$\bar{M}_n(\text{C}_6\text{H}_5) = 0,2015 \text{ моль} \quad \bar{M}_n(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = 0,4685 \text{ моль. } 2$$

$$m(\text{C}_6\text{H}_5) = 16 \text{ г/моль} \cdot 0,2015 = 3,1952$$

$$m(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = 14,552$$

Рассмотрим изначальную смесь:

$$M(\text{ср}) = \frac{m(\text{см})}{\bar{M}_n(\text{см})} \quad \bar{M}_n(\text{ср}) = \frac{17,745}{0,67} = 26,485 \text{ г/моль. } 2$$

Пусть $\varphi(\text{C}_6\text{H}_5) = \kappa$, тогда $\varphi(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = 1 - \kappa$.

$$26,485 = 16\kappa + 31 - 31\kappa$$

$$\kappa = \frac{9,545}{15} = 0,301$$

$$\Rightarrow \varphi(\text{C}_6\text{H}_5) = 0,301 (30,1\%), \quad \varphi(\text{C}_6\text{H}_5\text{NH}_2) = 0,699 (69,9\%)$$

