



**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В. ЛОМОНОСОВА**

ОЛИМПИАДНАЯ РАБОТА

Наименование олимпиады школьников: **«Ломоносов»**

Профиль олимпиады: **Химия**

ФИО участника олимпиады: **Цурков Кирилл Николаевич**

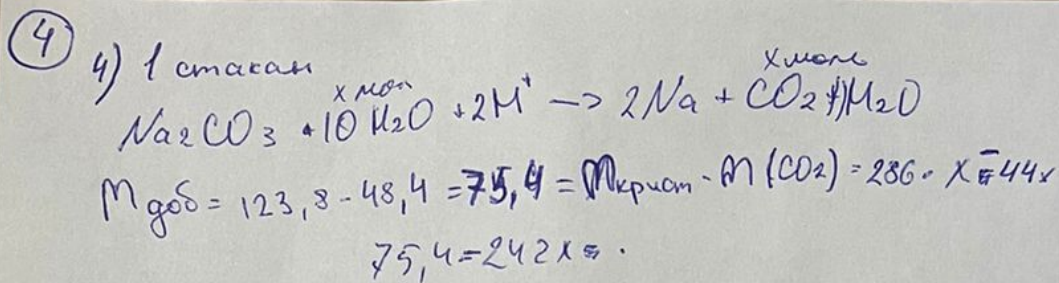
Класс: **11**

Технический балл: **92**

Дата проведения: **27 февраля 2022 года**

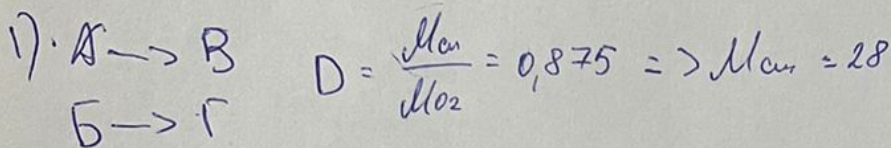
9204308	8	16	16	18	14	20	92
---------	---	----	----	----	----	----	----

Каргов С.И.

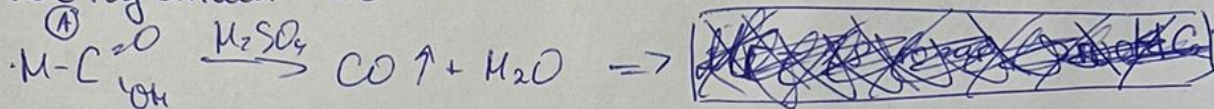


$x = 0,3 \rightarrow M_{\text{красм}} = 85,82$

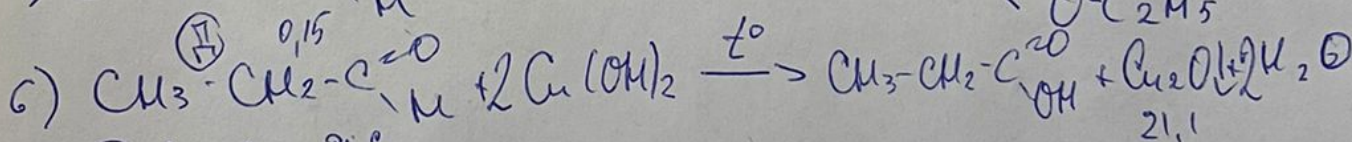
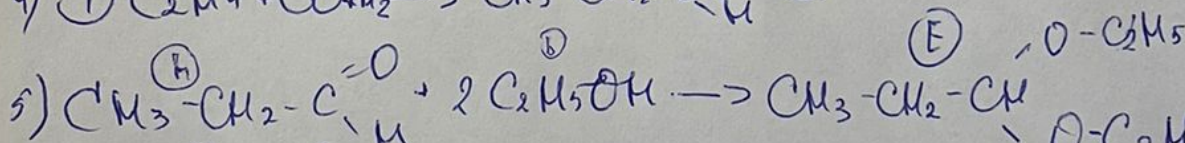
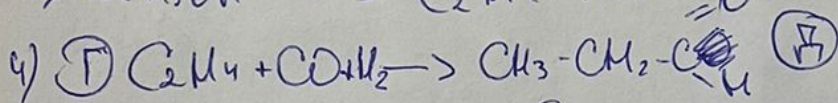
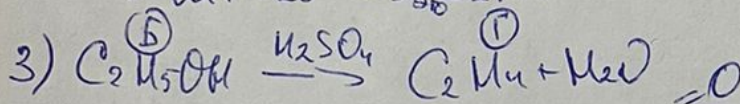
~ 6



2) Donycиeиe CO ⇒ mo B



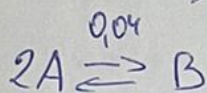
$\Rightarrow M_{\text{P}} = 28 \Rightarrow \text{C}_2\text{H}_4$



$\nu(\text{CuO}) = \frac{21,1}{144} = 0,15$

$m_{\text{B}} = 0,15 \cdot 58 = 8,72$

2)



~ 3

$pV = \nu RT$

$V = 1$
 $T = 303$

$p = 101,325$
 $R = 8,314$

1) $\nu = \frac{pV}{RT} = \frac{101,325 \cdot 1}{8,314 \cdot 303} = \frac{101,325}{2519,142} = 0,04 \Rightarrow \nu = 0,04$

2) $\frac{B}{A} = \frac{186}{286} = 0,65 = 65\%$

$A = \frac{1}{2,80} = 0,35 = 35\%$

$\nu_A = 0,04 \cdot 0,35 = 0,014$; $\nu_B = 0,026$

3) 75,9 Если это реакция полимеризации, то $M_B = 2M_A$ ~~не полимеризация~~

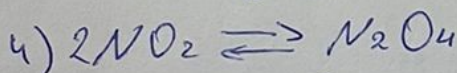
~~400~~ $\Rightarrow 75,9 = M_A \cdot 0,35 + 2 \cdot 0,65 M_A$

$75,9 = 0,35 M_A + 1,3 M_A$

$75,9 = 1,65 M_A$

$M_A = 46$

Полимер MO_2

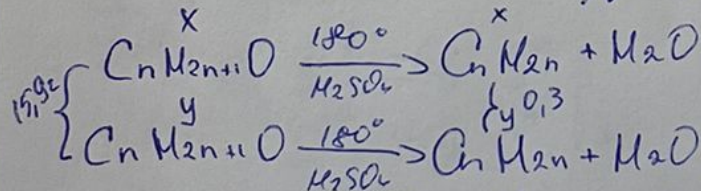


5) $K_n = 5 \cdot 10^{-3}$

$K_0 - ?$ равновесие $\Rightarrow \nu_1 = \nu_2 \Rightarrow K_n [NO_2]^2 = K_0 [N_2O_4]$

$[NO_2] = \frac{\nu_{NO_2}}{V} = \frac{0,04 \cdot 0,35}{1} = 0,014$; $[N_2O_4] = \frac{0,04 \cdot 0,65}{1} = 0,026$

$K_0 = \frac{5 \cdot 10^{-3} \cdot 0,014^2}{0,026} = 0,038 \cdot 10^{-3} = 3,8 \cdot 10^{-5}$

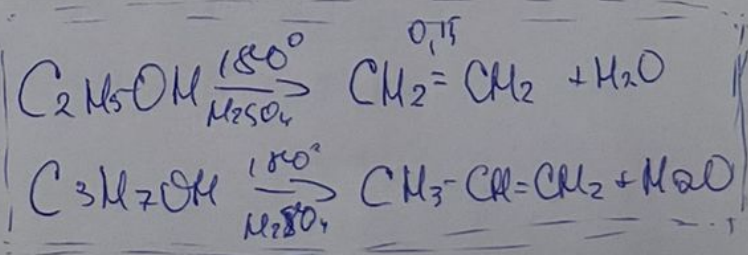


1) $pV = \nu RT$; 2) $\nu = \frac{pV}{RT} = \frac{101,325 \cdot 11,15}{8,314 \cdot 453} = 0,3$

$p = 101,325$; 3) $x + y = 0,3$

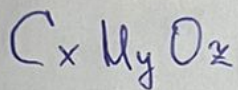
$V = 11,15$; $R = 8,314$; $M_{\text{ср}} = \frac{15,9}{0,3} = 53$

4) Погугаем структуру
 $M_1(C_2H_5OH) = 46$
 $M_2(C_3H_7OH) = 60$
Структура погугаем



①

~1



$$\left. \begin{aligned} 42n &= 6x + y + 8z \\ 32n &= 6x + 8z \end{aligned} \right\} -$$

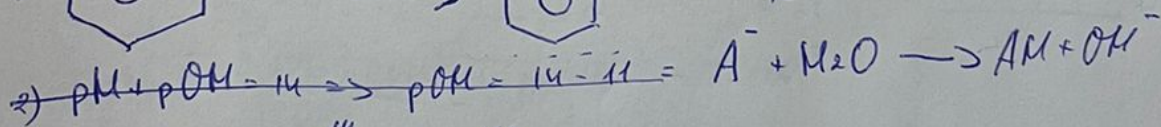
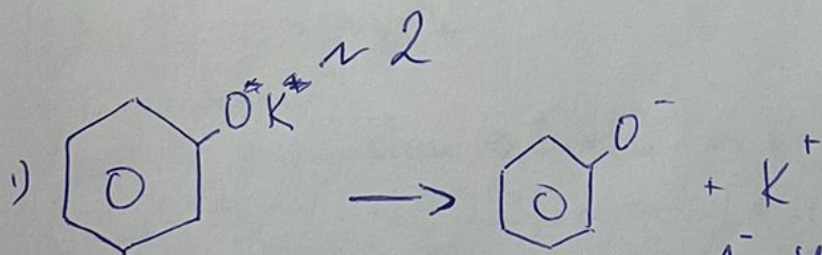
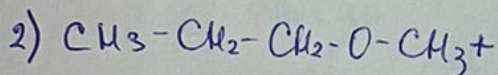
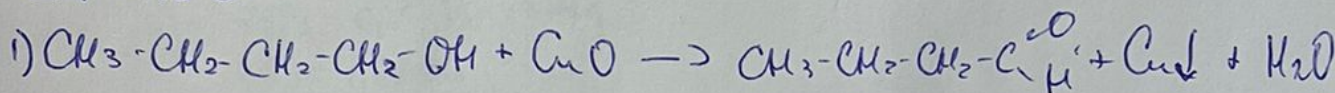
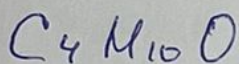
$$10 = y$$

$$\text{Пробуем } x=1, \text{ то } 32 = 6 + 8z \Rightarrow \frac{26}{8} =$$

$$x=2, \text{ то } 32 = 12 + 8z \Rightarrow \frac{20}{8} = 2,5 \text{ - не подходит}$$

$$x=3, \text{ то } 32 = 18 + 8z = \frac{14}{8} = 1,75$$

$$x=4, \text{ то } 32 = 24 + 8z = \frac{8}{8} = 1 \Rightarrow z=1$$



$$2) K_{\text{сильный}} = \frac{K_{\text{слабый}} \cdot 10^{-14}}{10^{-10}} = 10^{-4}$$

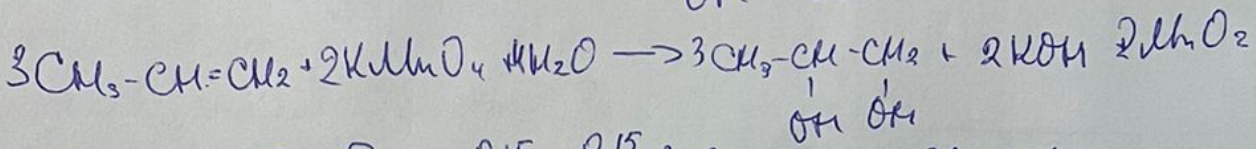
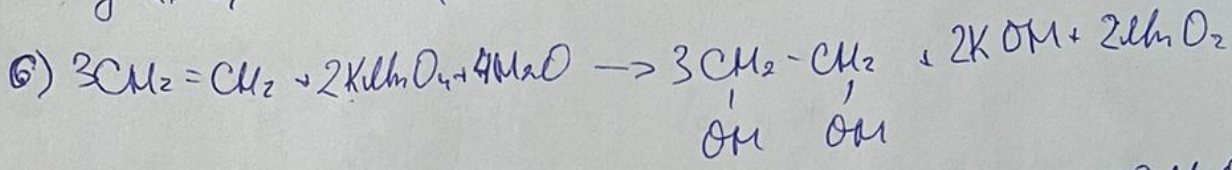
$$3) \text{pH} + \text{pOH} = 14 \Rightarrow \text{pOH} = 14 - 11 = 3 \Rightarrow [OH^-] = 10^{-3}$$

$$4) K_{\text{сильный}} = \frac{[AH][OH^-]}{[A^-]} = \frac{[10^{-3}]^2}{C \cdot 10^{-3}} \approx \frac{(10^{-3})^2}{C} \approx 10^{-4} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow C = \frac{(10^{-3})^2}{10^{-4}} = 10^{-2} \Rightarrow M = 0,011$$

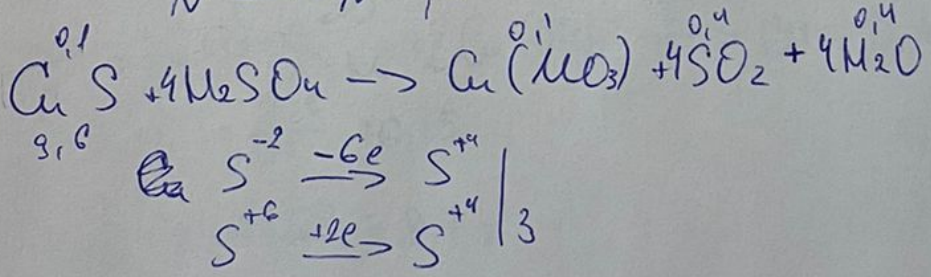
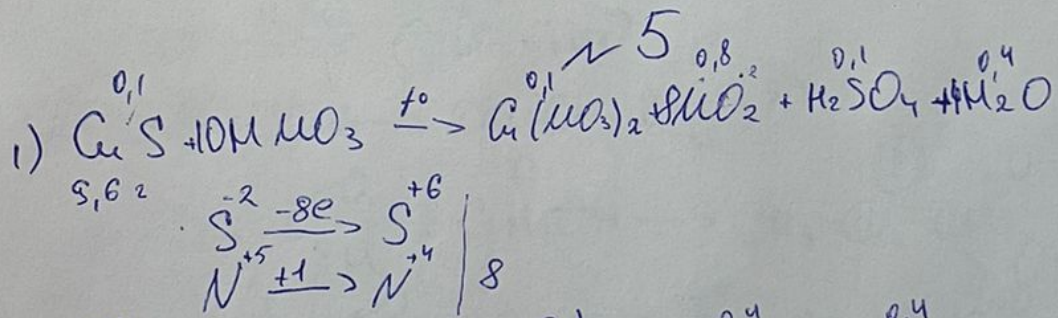
3) 5) $\begin{cases} 46x + 60y = 15,9 \\ x + y = 0,3 \end{cases}$

$x = 0,3 - y$
 $46(0,3 - y) + 60y = 15,9$
 $13,8 - 46y + 60y = 15,9$
 $14y = 2,1$
 $y = 0,15 \Rightarrow x = 0,15$



7) $\nu \text{KOH} = \nu_1 + \nu_2 = \frac{0,15}{3} \cdot 2 + \frac{0,15}{3} \cdot 2 = 2 \cdot 0,05 + 0,05 \cdot 2 = 0,2 \text{ моль}$

$\nu \text{KOH} = \frac{V}{C} = \frac{0,2}{0,4} = 0,5 \text{ л.}$



2) $\nu(\text{CuS}) = \frac{9,6}{96} = 0,1$

$\nu(\text{HNO}_3) = \frac{120 \cdot 0,63}{63} = 1,2$

$\nu(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{142,7 \cdot 0,98}{98} = 1,427$

$m(\text{HNO}_3) = 120 \cdot 0,63 = 75,6$

$m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 139,8$

3) $m_{\text{NO}_2} = 9,6 + 75,6 - m_{\text{H}_2\text{SO}_4} = 85,2 - 36,8 = 48,4 \text{ г}$

$m_{\text{SO}_2} = 9,6 + 139,8 - 25,6 = 123,8 \text{ г}$