



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант _____

Место проведения Красноярск
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников „Ломоносов“
наименование олимпиады

по ХИМИИ
профиль олимпиады

Щёткиной² Екатерины Григорьевны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

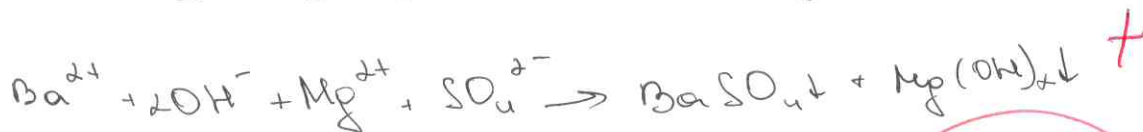
Дата

«02» 03 2025 года

Подпись участника

чистовик

Задача №1

~~Всё~~

Задача №5

$$n(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}) = \frac{m}{M} = \frac{50}{106 + 18x} \text{ моль}$$

$$c(\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}) = \frac{n}{V} = \frac{50}{106 + 18x} \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$



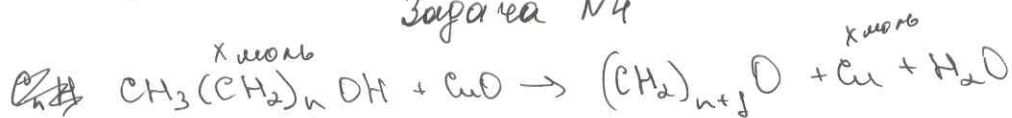
$$K = \frac{K_w}{K_{a2}} = \frac{10^{-14}}{4,8 \cdot 10^{-11}} = 2,083 \cdot 10^{-4} +$$

$$K = 2,083 \cdot 10^{-4} = \frac{[\text{HCO}_3^-][\text{OH}^-]}{[\text{CO}_3^{2-}]} = \frac{[\text{OH}^-]^2}{c - [\text{OH}^-]} = \frac{\left(\frac{-(-14 - \text{pH})}{10}\right)^2}{c - 10^{-(14 - \text{pH})}} \Rightarrow c = 0,216 \text{ M} +$$

$$c = 0,216 = \frac{50}{106 + 18x} \Rightarrow x = 6,96 \approx 7 +$$

Формула: $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$

Задача №4



$$64x + 64y = 25,6 \Rightarrow x + y = 0,4 \text{ моль}$$

$$\omega_{\text{C}} = 0,6327 = \frac{12x \cdot (n+1) + 12y \cdot (n+2)}{x \cdot (15 + 14n + 17) + y \cdot (15 + 14(n+1) + 17)} = \frac{12(0,4-y)(n+1) + 12y(n+2)}{(0,4-y) \cdot (15 + 14n + 17) + y \cdot (15 + 14(n+1) + 17)} \Rightarrow$$

 $\Rightarrow$ уравнение решается при $y = 0,25$; $n = 2$ +

1 2 3 4 5 6 7 8
6 4 9 16 16 15 12 88

24.5

88

Задача N4 (предложение)

Три первичные спирты: 

реакции:



Задача N3

Нет расчета массовых долей спиртов
есть данные

$$m(\text{Ar}) = nM = \frac{PV}{RT} \cdot M = \frac{101,325 \cdot V}{R \cdot T} \cdot 40 \text{ (г)}$$

$$m(\text{A}) = \frac{PVM}{RT} = \frac{144,7 \cdot V \cdot M(\text{A})}{RT} \text{ (г)}$$

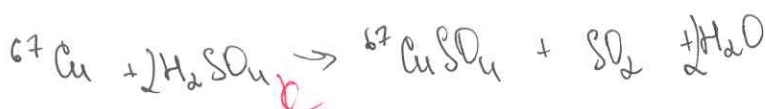
$$m(\text{Ar}) = m(\text{A}) : \frac{101,325 \cdot V \cdot 40}{RT} = \frac{144,7 \cdot V \cdot M(\text{A})}{RT} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow M(\text{A}) = \frac{101,325 \cdot 40}{144,7} = 28 \text{ г/моль} \quad (+)$$

Это может быть N_2 , C_2H_4 ; CO

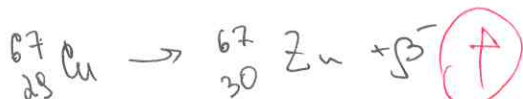
Но т.к. горит голубым пламенем, то $\text{A} = \text{C}_2\text{H}_4$ $(-)$

Задача N2.



первый полураспад будет
прямой пропорционален массе в-ва

$$\text{и равен } T_{1/2} = 64,8 \cdot \frac{2,5}{1} = 162,0 \text{ ч} \quad (-)$$



$$k = \frac{\ln 2}{T_{1/2}} = \frac{\ln 2}{64,8 \text{ ч}} = 1,1216 \cdot 10^{-2} \text{ ч}^{-1}$$

$$m(\text{CuSO}_4) = \frac{2}{64} \cdot (64 + 96) = 2,5 \text{ г} ; m = m_0 \cdot e^{-kt} ; 1,25 = 5 \cdot e^{-kt}$$

86-01-50-33
(49.1)

Задача N 6.

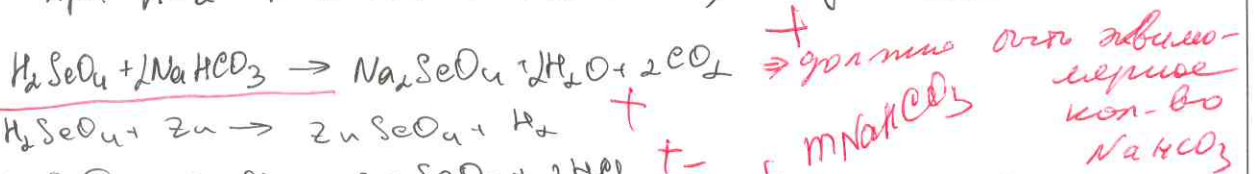
$$n(HX) = \frac{12}{M(HX)} \text{ моль}$$



$$n(Ba_nX_2) = \frac{7,77}{137n + 2M(HX)} = \frac{n(HX)}{2} = \frac{1}{6} \cdot \frac{12}{M(HX)}, \text{ отсюда}$$

$$M(HX) = 72,7n, \text{ где } n - \text{эквивалентность кислоты}$$

$$\text{при } n=2 \quad M \approx 145 \approx M(H_2SeO_4). \text{ Тогда } X - H_2SeO_4$$



$$m_{p-p} = \frac{100}{3} - m(CO_2) = \frac{100}{3} - \frac{12 \cdot 2}{145 \cdot 3} \cdot 44 = 30,8 \text{ г}$$

$$m_{Na_2SeO_4} = \frac{12}{145 \cdot 3} \cdot (46 + 143) = 5,214 \text{ г}$$

$$\omega_{Na_2SeO_4} = \frac{5,214}{30,8} = 0,1687 \approx 0,17 \approx 17\%$$

Задача N 7.

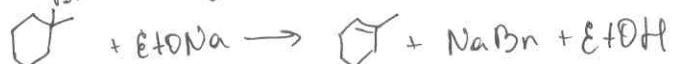
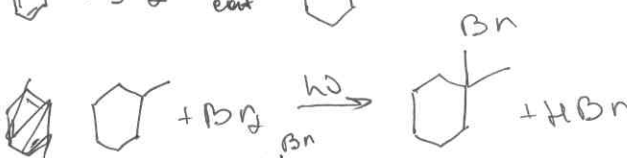
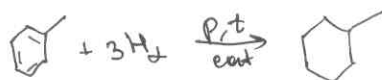
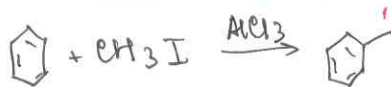
$$n(H_2) = \frac{PV}{RT} = \frac{101,325 \cdot 7,34}{8,314 \cdot 298} = 0,3 \text{ моль}$$

$$n(Ag) = \frac{32,4}{108} = 0,3 \text{ моль}$$

⇒ в Б есть одна алдегидная и одна кетон группа

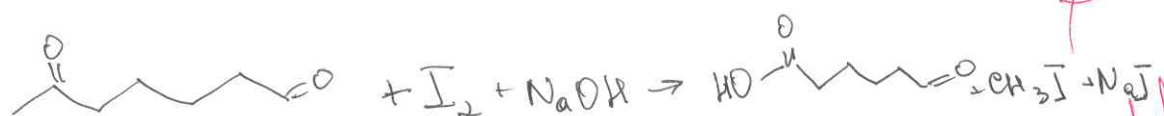
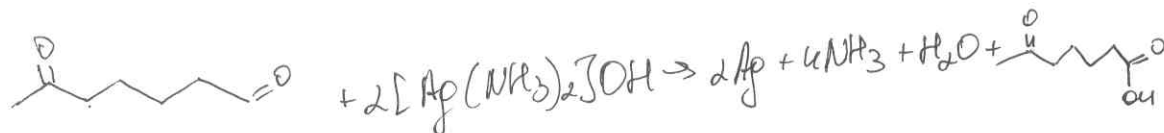
$$M(A) = \frac{m}{n} = \frac{14,4}{0,15} = 96 \Rightarrow A -$$

Синтез А:



Задача N7 (преобразование)

Реакции:



Задача N4 (преобразование)

насос

Массовые доли : ранее было найдено $n(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{OH}) = 0,25 \text{ моль}$

$$\Rightarrow n(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{OH}) = 0,4 - 0,25 = 0,15 \text{ моль}$$

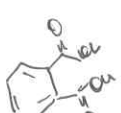
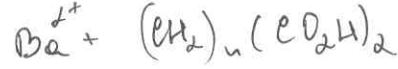
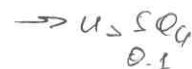
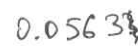
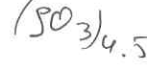
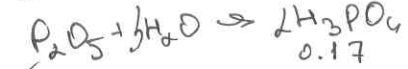
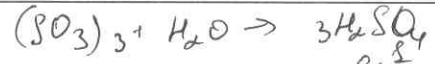
$$m(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{OH}) = 0,25 \cdot 74 = 18,5 \text{ г}$$

$$m(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{OH}) = 0,15 \cdot 60 = 9 \text{ г}$$

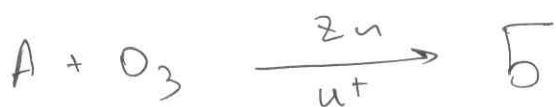
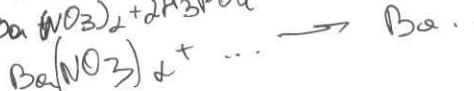
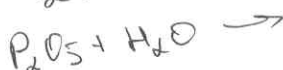
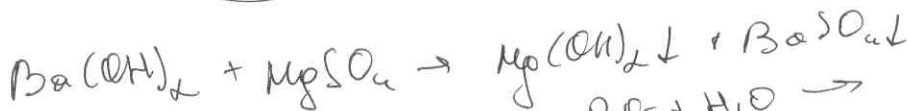
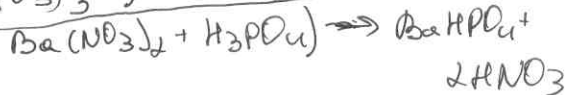
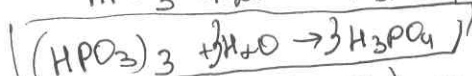
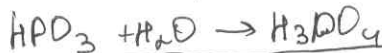
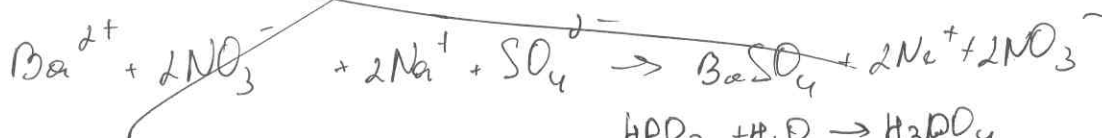
$$\omega(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{OH}) = \frac{18,5}{18,5 + 9} = 0,673 = 67,3\%$$

$$\omega(\text{C}_6\text{H}_{11}\text{OH}) = 1 - 0,673 = 0,327 = 32,7\%$$

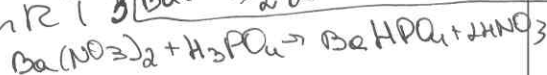
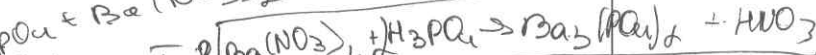
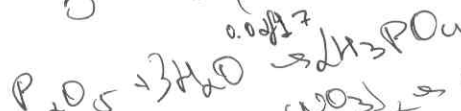
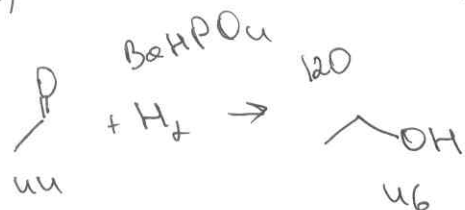
Черновик



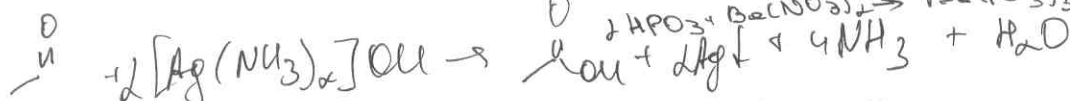
ЧЕРНОВИК



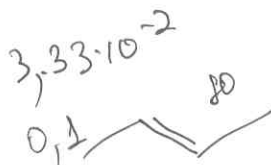
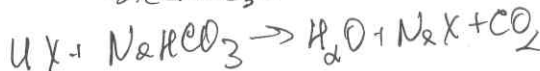
2H, 4



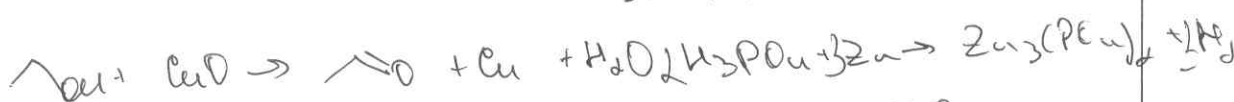
$$n(\text{H}_2) = n(\text{B}) = \frac{PV}{RT} = 0.3 \text{ моль}$$



$$n(\text{Ag}) = \frac{32.4}{108} = 0.3$$



$$n = \frac{50}{106 + 18x} = c$$



Черковск

$$n(\text{H}_2\text{SeO}_4) = \frac{12}{2+78+64} = 0,08276 \text{ моль}$$

$$:3 = 2,758 \cdot 10^{-2}$$



$$m = 18,5 + 8 = 27,5$$

$$m(\text{C}) = 0,15 \cdot 3 \cdot 12 + 0,25 \cdot 4 \cdot 12 = 17,4$$

