



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 1

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по Химии
профиль олимпиады

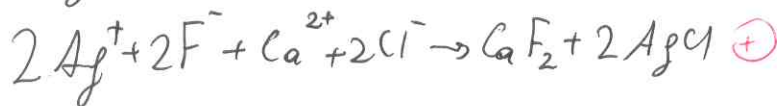
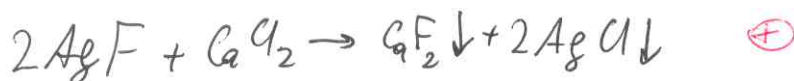
Валентио Фёдора Артёмовича
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
«2» марта 2025 года

Подпись участника
Валентио

№1.

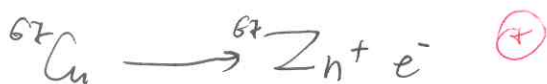
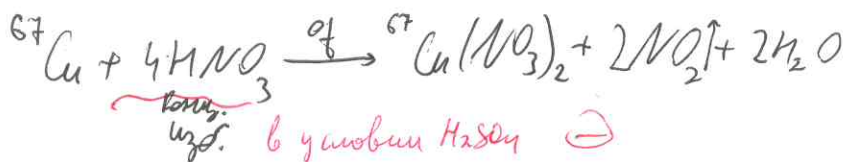
тестовик



73

№2.

первый полураспад - (61,8 часа), так как он определяется изотопом (характеристики ядра), а не соединением (характеристики электронов)



№3

$$V_1 = V_2$$

$$m_1 = m_2$$

$$p(Ar) = 101325 \text{ Па}$$

$$p(A) = 144700 \text{ Па}$$

$$\begin{cases} m(Ar) = \nu(Ar) \cdot M(Ar) \\ m(A) = \nu(A) \cdot M(A) \end{cases}$$

$$\nu(Ar) M(Ar) = \nu(A) M(A)$$

$$M(A) = \frac{\nu(Ar) M(Ar)}{\nu(A)}$$

$$pV = \nu RT$$

$$\nu = \frac{pV}{RT}$$

$$M(A) = \frac{M(Ar) \cdot \frac{p(Ar) \cdot V}{R \cdot T}}{\frac{p(A) \cdot V}{R \cdot T}} = \frac{M(Ar) \cdot p(Ar)}{p(A)} = \frac{40 \cdot 101325}{144700} = 282 \text{ г/моль}$$

CO

горит голубым пламенем (+)

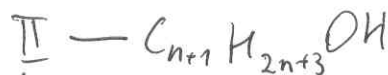
стр. 1

№ 4.

смонтировать

$$m(Cu) = 25,62$$

$$\omega(Cu) = \frac{25,6}{64} = 0,4 \text{ моль}$$



$$\omega(I) + \omega(II) = 0,4 \text{ моль}$$

и соединение I — $\omega(I) = x$, тогда $\omega(II) = 0,4 - x$

$$\omega(C) = 0,6327 = \frac{x \cdot n \cdot 12 + (0,4 - x)(n+1) \cdot 12}{x \cdot n \cdot 12 + x(2n+2) + 16x + (0,4 - x)(n+1) \cdot 12 + (0,4 - x)(2n+4) + 16(0,4 - x)}$$

$$12x + 4,8n + 4,8 - 12x - 12x = 7,5924x + 1,2654x + 1,2654x + 10,1232x +$$

$$+ 3,03696n + 3,03696 - 7,5924x - 7,5924x + 0,5016n + 1,01232 - 1,2654x -$$

$$- 2,5308x + 1,04928 - 10,1232x$$

$$1,25688n = 3,2956 + 1,8768x$$

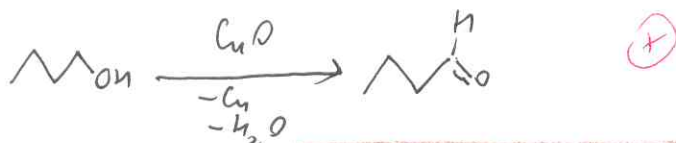
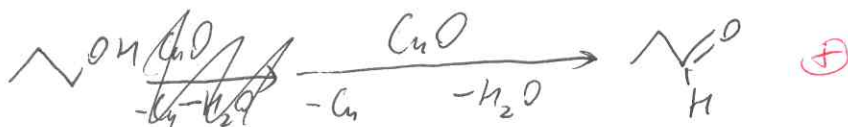
$$x = 0,67n - 1,7575$$

$x \in (0; 0,4)$ моль моль при $n=3$: $3 \cdot 0,67 - 1,7575 = 0,2525 \text{ моль} \approx 0,253 \text{ моль}$

I — $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ $\omega(I) = \frac{0,253(3 \cdot 12 + 8 + 16)}{0,253(3 \cdot 12 + 8 + 16) + (0,4 - 0,253)(4 \cdot 12 + 10 + 16)} =$

II — $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ $= 58,25\%$

$\omega(II) = 100\% - \omega(I) = 41,75\%$

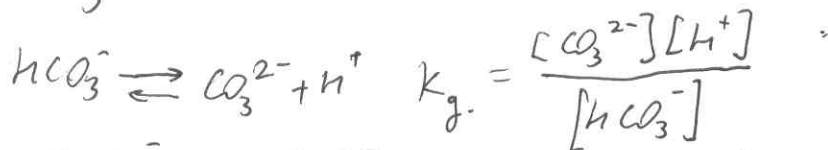
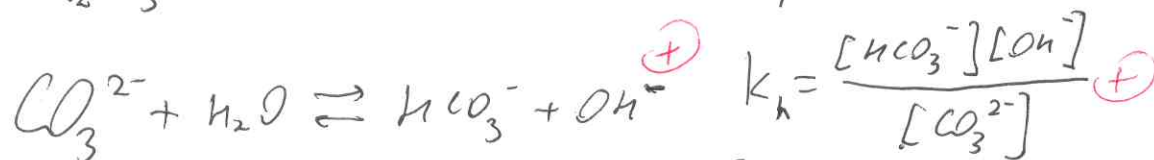


Стр. 2

N₂S

миссия

$$m(Na_2CO_3 \cdot nH_2O) = 50,002 \quad V = 1,000 \text{ л} \quad pH = 11,82$$



предельная гидролизация
по второй ступени

$$\frac{1}{K_g} = \frac{[HCO_3^-][OH^-]}{[CO_3^{2-}][H^+][OH^-]} = \frac{K_h}{K_w}$$

$$K_h = \frac{K_w}{K_g} = \frac{10^{-14}}{4,8 \cdot 10^{-11}} = 2,08 \cdot 10^{-4} \quad (+)$$

$$\int [CO_3^{2-}] = [CO_3^{2-}] + [HCO_3^-] = \frac{[Na^+]}{2}$$

$$[Na^+] = 2[CO_3^{2-}] + [HCO_3^-] + [OH^-]$$

$$pH + pOH = 14 - pH =$$

$$= 2,18$$

$$[OH^-] = 10^{-2,18} =$$

$$= 6,61 \cdot 10^{-3} \frac{\text{моль}}{\text{л}}$$

$$K_h = \frac{[HCO_3^-]}{[OH^-]} = \frac{2,08 \cdot 10^{-4}}{6,61 \cdot 10^{-3}} = 0,0315$$

$$[HCO_3^-] = 0,0315 [CO_3^{2-}]$$

$$\frac{[Na^+]}{2} = [CO_3^{2-}] + 0,0315 [CO_3^{2-}]$$

$$\int \frac{[Na^+]}{2} = [CO_3^{2-}] + 0,0315 [CO_3^{2-}]$$

$$\begin{cases} [Na^+] = 2[CO_3^{2-}] + 0,063 [CO_3^{2-}] \\ [Na^+] = 2[CO_3^{2-}] + 0,0315 [CO_3^{2-}] + 6,61 \cdot 10^{-3} \end{cases}$$

$$m \cdot 0,063 [CO_3^{2-}] = 0,0315 [CO_3^{2-}] + 6,61 \cdot 10^{-3}$$

$$0,0315 [CO_3^{2-}] = 6,61 \cdot 10^{-3}$$

$$[CO_3^{2-}] = 0,21 \text{ моль}$$

стр. 3

знаем $(CO_3^{2-}) = 0,21 + 0,21 \cdot 0,0315 =$
 $= 0,217 \text{ моль/l}$ (+)

(исходник)

м.о. $n(Na_2CO_3) = CV = 0,217 \text{ моль}$

$m(Na_2CO_3) = 0,217 \cdot (2 \cdot 23 + 12 + 3 \cdot 16) = 232$

$m(\text{кр. вог.}) = 50 - 23 = 272$

$n(\text{кр. вог.}) = \frac{27}{18} = 1,5 \text{ моль}$

$n = \frac{n(\text{кр. вог.})}{n(Na_2CO_3)} = 7$ (+)

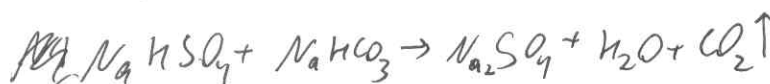
W6.

В реакт в прнмении калде брал, согласно, $BaSO_4$

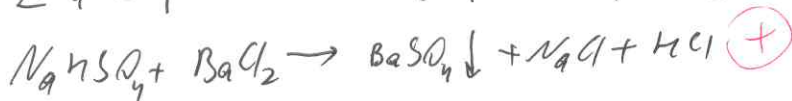
масса $n(BaSO_4) = \frac{7,77}{137 + 32 + 4 \cdot 16} = 0,0333 \text{ моль}$

$m(x) = \frac{12}{3} = 42$, масса $n(SO_4^{2-}) = n(BaSO_4) = 0,0333 \text{ моль}$

$M(x) = \frac{4}{0,0333} = 1202 / \text{моль}$. подходит $(x - NaHSO_4)$ (+)



(кислая соль —
отсюда кр. ищем
лакмуся)



$w(Na_2SO_4) = \frac{m(Na_2SO_4)}{\frac{100}{3} + m(NaHCO_3) - m(CO_2)}$

м.р.
здесь $\frac{1}{3}$ от
1002 р-ра х

$n(NaHSO_4) = \frac{4}{120} = 0,0333 \text{ моль} = n(NaHCO_3) = n(CO_2) =$
 $= n(Na_2SO_4)$

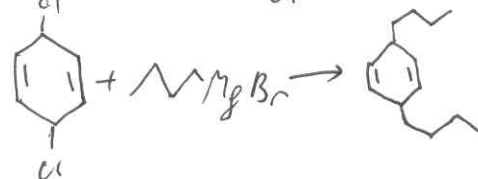
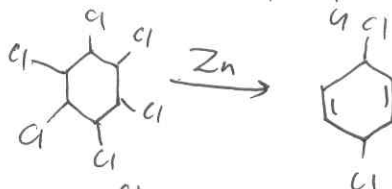
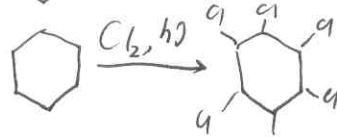
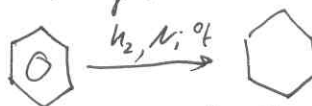
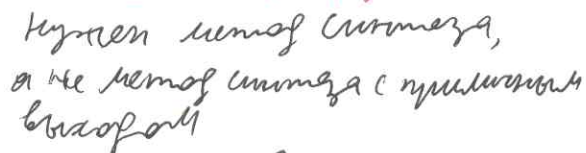
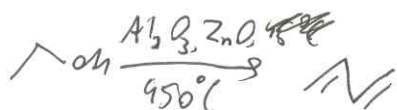
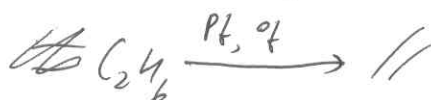
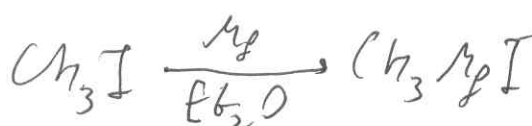
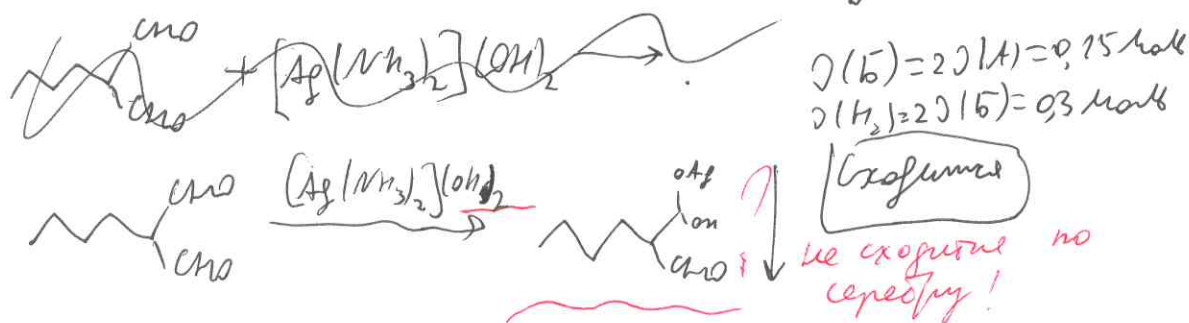
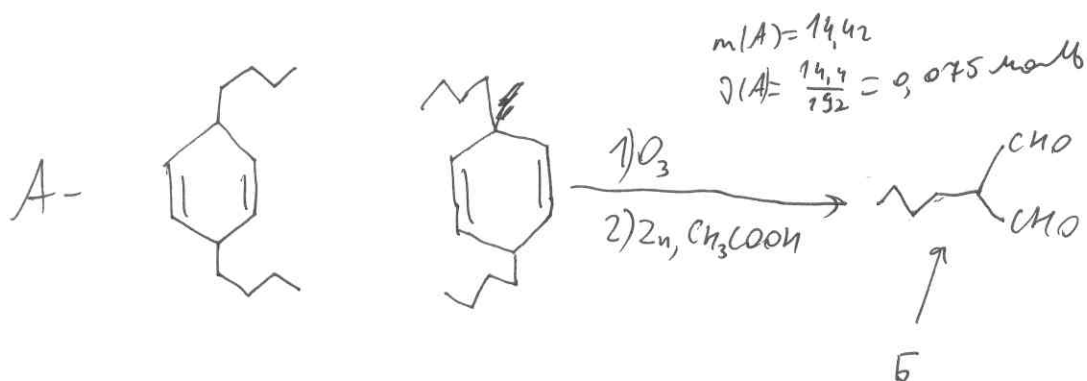
м.о. $w(Na_2SO_4) = \frac{n(Na_2SO_4) \cdot M(Na_2SO_4)}{\frac{100}{3} + n(NaHCO_3) \cdot M(NaHCO_3) - n(CO_2) \cdot M(CO_2)} =$

$= \frac{0,0333 \cdot (46 + 96)}{\frac{100}{3} + 0,0333 \cdot (24 + 60) - 0,0333 \cdot 44} = 13,64\%$ (+)

стр. 4

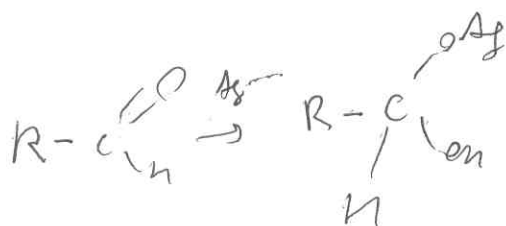
W7

$$n(N_2) = \frac{pV}{RT} = \frac{101325 \cdot 7,34 \cdot 10^{-3}}{8,31 \cdot 1273 + 25)} = 0,3 \text{ mol}$$

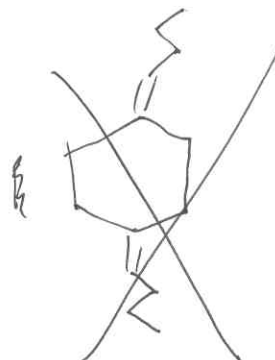
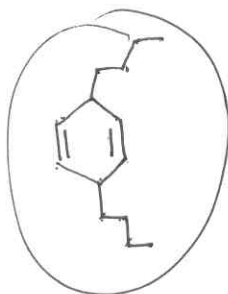
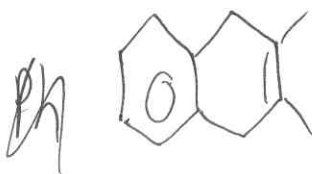


Comp. 5

Сердобин



192

 $C_{12}H_{16}$ $C_{15}H_{22}$ $C_{14}H_{24}$ 

Гептобук

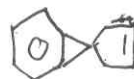
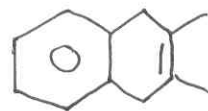
3,29856 + 18768x



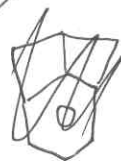
0,253 $\sim OH$

0,4 - 0,253 $\sim OH$

14,4

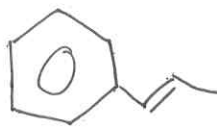
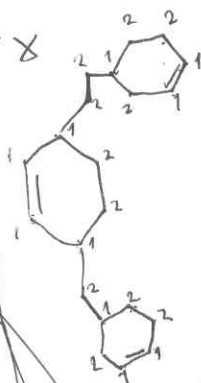


166



96

$$215) = \frac{32,4}{108+x}$$



-0,075

-0,075 mol

6

58

$$n + 2n + 2 - 10 = 288$$