



0 716908 410000

71-69-08-41

(55.7)



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

Вариант _____

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников "Ломоносов"
наименование олимпиады

по ХИМИИ
профиль олимпиады

Зишчегвой Екатерины Александровны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата
«03» марта 2024 года

Подпись участника

Числовик

Задача 3

Состав комплексной частицы можно представить как $K_n[X(CN)_n] \Rightarrow \omega_x = \frac{x}{n \cdot 39,0983 + x + 26,018 \cdot 4}$

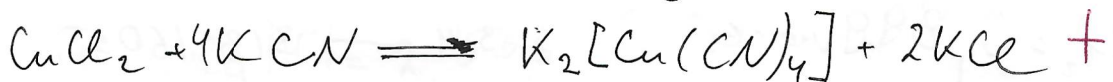
$= 0,3810$, $\left. \begin{matrix} n - \text{натуральное число} \\ n < 4 \end{matrix} \right\} \Rightarrow$

\Rightarrow при $n=2$ $X = 112,2 \approx Cd = 0$

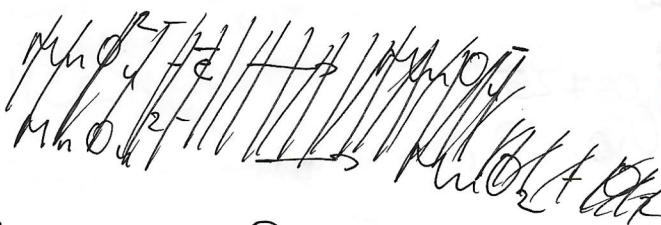
Состав комплексной частицы можно представить как $[X(CN)_n]^{n-}$

$\omega_x = \frac{x}{x + 26,018 \cdot 4} = 0,381 \Rightarrow X = 64 \Rightarrow Cu^+$

$[Cu(CN)_4]^{2-}$ — комплексная частица с зарядом $2-$



Задача 1



99

Задача 2

Xone

$C_5H_{12}O$ пара энантиомеров.



1/2/3/4/5/6/7/8/9
4/10/12/16/16/20/21/99

Фесен / Тимурович
Мурашевский В.И.

71-69-08-41
(55.7)

Чистовик

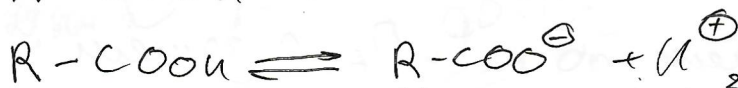
Задача 4

$$\nu_{\text{адн.к}} = \frac{m}{M} = \frac{0,64 \text{ г}}{134 \text{ г/моль}} = 5 \cdot 10^{-3} \text{ моль} +$$

$$C_{\text{адн.к}} = \frac{5 \cdot 10^{-3} \text{ моль}}{0,2 \text{ л}} = 0,025 \text{ М} +$$

 $C_4H_6O_5$ - адн. ион.

т.к. учитываем только дисс. по I ст
можем записать:

 $R-COOH$ - адн. ион \Rightarrow


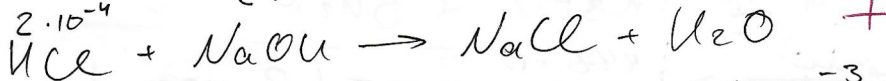
$$K_1 = \frac{|R-COO^{\ominus}| |H^{\oplus}|}{|R-COOH|} = \frac{|H^{\oplus}|^2}{|C_{\text{адн.к}} - |H^{\oplus}||} = K_1$$

$$3,47 \cdot 10^{-4} = \frac{|H^{\oplus}|^2}{(0,025 - |H^{\oplus}|)} \Rightarrow |H^{\oplus}| = 2,48 \cdot 10^{-3} \Rightarrow +$$

$$pH = -\lg |H^{\oplus}| = 2,556 \text{ Ответ: } 2,556 \text{ - pH} +$$

Задача 5

$$\frac{C_{\text{к}}}{C_{\text{исх}}} = \frac{1}{200}$$



$$\nu_{NaOH} = C_{NaOH} \cdot V = 0,05 \frac{\text{моль}}{\text{л}} \cdot 4 \cdot 10^{-3} \text{ л} = 2 \cdot 10^{-4} \text{ моль} +$$

$$C_{H_2Se} = \frac{2 \cdot 10^{-4} \text{ моль}}{20 \cdot 10^{-3} \text{ л}} = 0,01 \text{ М} - C_{\text{к}} \Rightarrow C_{\text{исх}} = 0,01 \cdot 200 = 2 \text{ М} +$$

Ответ: 2 М - $C_{\text{исх}}$ +

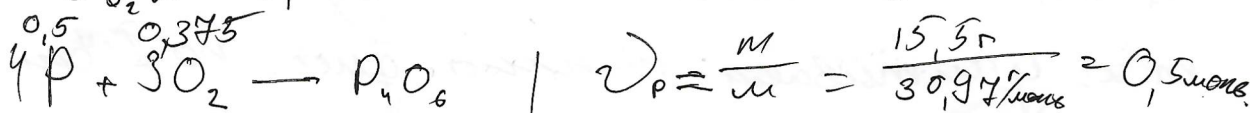
числовик

Задача 6

$$pV = \nu RT \Rightarrow \nu_{O_2 \text{ мех}} = \frac{pV}{RT} = \frac{71 \cdot 3,14 \cdot 101,325}{8,314 \cdot 298} = 0,899 \text{ моль} +$$

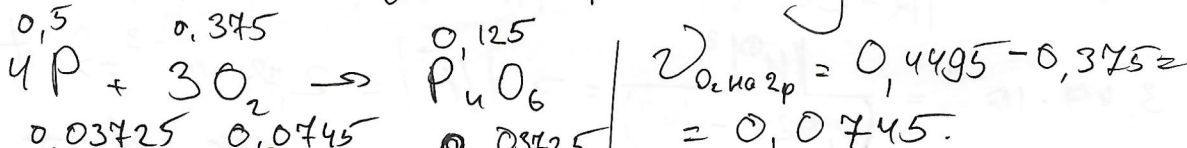
$$\nu_{O_2 \text{ к}} = \frac{1}{2} \cdot \nu_{O_2 \text{ мех}}, \text{ м.к.}, p_{O_2 \text{ к}} = \frac{1}{2} p_{O_2 \text{ мех}} \Rightarrow$$

$$\nu_{O_2 \text{ к}} = 0,4495 \text{ моль} \Rightarrow \text{на реакцию с } p_{0,4495 \text{ моль } O_2} +$$

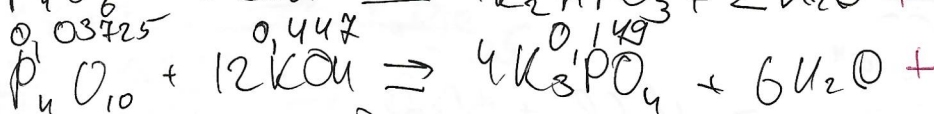
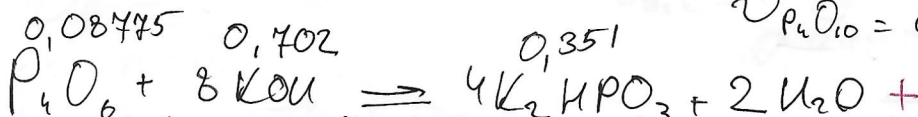


\Rightarrow весь P сгорает до P_4O_6 , а затем

часть P_4O_6 сгорает до P_4O_{10}



$$\nu_{P_4O_{10}} = 0,03725 \text{ моль} +$$



$$\nu_{KOI} = \frac{m_{\text{р.р.}} \cdot \omega}{M} = \frac{448 \cdot 0,15}{56} = 1,2 \text{ моль} +$$

$$\nu_{KOI \text{ к}} = 1,2 \text{ моль} - 1,149 \text{ моль} = 0,051 \text{ моль}$$

В конечном р-ре $\rightarrow K_2HPO_3 - 0,351 \text{ моль} \rightarrow 55,52 \text{ г}$

$$M_{\text{р-ре к}} = 448 + 15,5 + 0,4495 \cdot 32 = 477,88 \text{ г}$$

$$\omega_{K_2HPO_3} = \frac{55,52}{477,88} = 0,1162$$

$$\omega_{K_3PO_4} = \frac{31,63}{477,88} = 0,0662$$

$$\omega_{KOI} = \frac{2,856}{477,88} = 5,98 \cdot 10^{-3}$$

$$K_3PO_4 - 0,149 \text{ моль} \rightarrow 31,63 \text{ г}$$

$$KOI - 0,051 \text{ моль} \rightarrow 2,856 \text{ г}$$

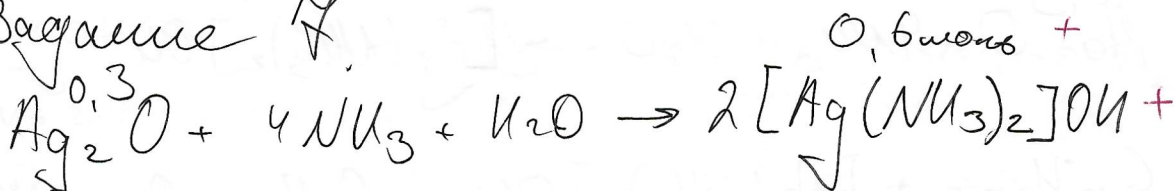
Ответ: $\omega_{K_2HPO_3} = 11,62\% +$

$$\omega_{K_3PO_4} = 6,62\% +$$

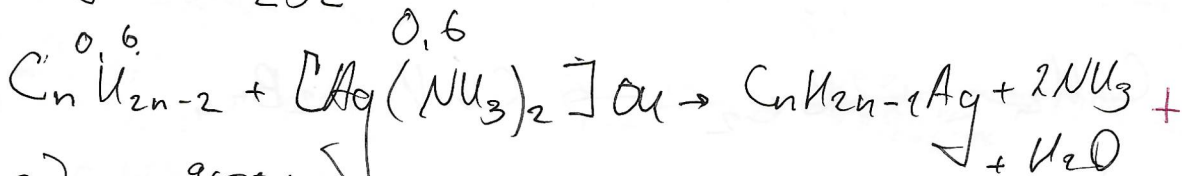
$$\omega_{KOI} = 0,598\% +$$

Чистовик

Задача 7



$$n_{Ag_2O} = \frac{69,6}{232} = 0,3 \text{ моль} +$$



$$n_{Br_2} = \frac{360 \cdot 0,6}{160} = 1,2 \text{ моль} +$$



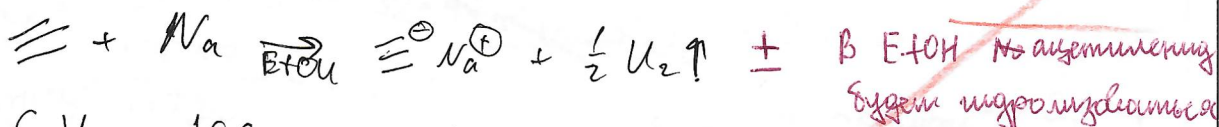
т.к. ν одина в реакции с Br_2 и ν одина в реакции с реактивом Толленса одинаковы \Rightarrow оба алкина терминальные.

алкин C_nH_{2n-2} и $C_{n+1}H_{2n}$

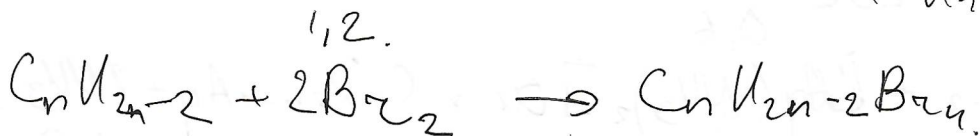
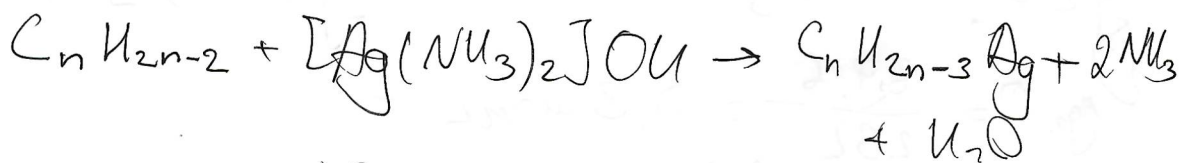
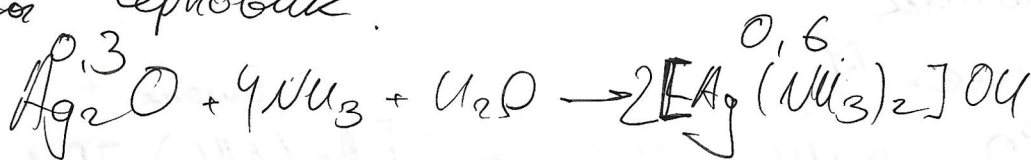
$$29,6 = 0,6 \cdot x(14n-2) + 0,6 \cdot (1-x)(14n+12)$$

перебирая натуральные n при $n=3$ получаем $x = \frac{1}{3} \Rightarrow$ смесь: \equiv и \equiv

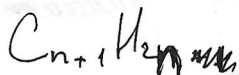
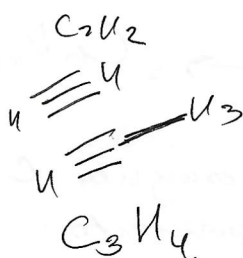
1 : 2



Черновик.

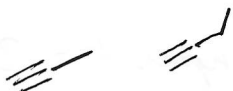


$$\frac{192}{79,904 \cdot 2} = 1,2$$

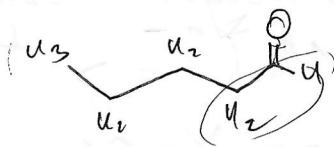
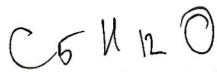
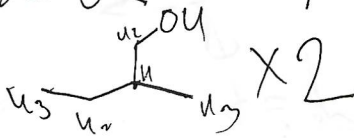
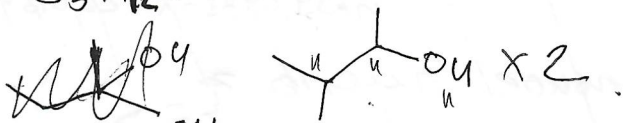
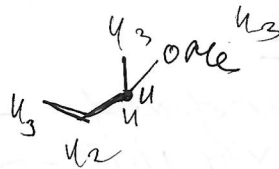
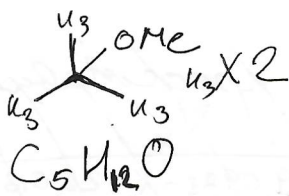


$$29,6 = 0,6x(12n+2n-2) + 0,6 \cdot (1-x) \cdot \frac{(12n+2n-2) + (12n+12+2n)}{2}$$

$$x = 0,33$$



Черновик



$$C = \frac{\text{моль}}{n} = M = \frac{\text{моль}}{n}$$



$$v_{O_2} = 0,899 \text{ моль}$$

$$1 \rightarrow 161,325$$

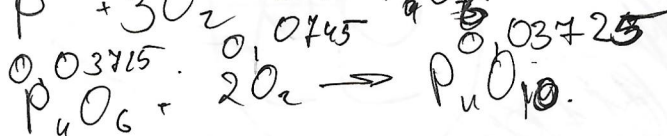
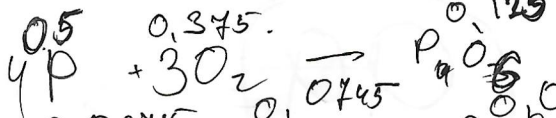
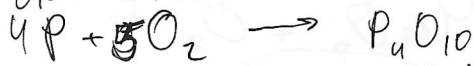
$$3,14 \rightarrow 318,1605$$

$$v_P = 0,5 \text{ моль}$$

$$v_{O_2} = 0,45$$

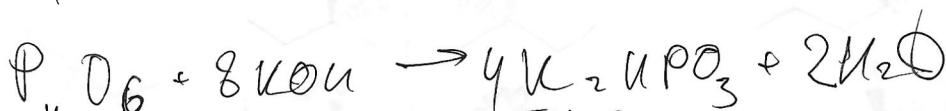
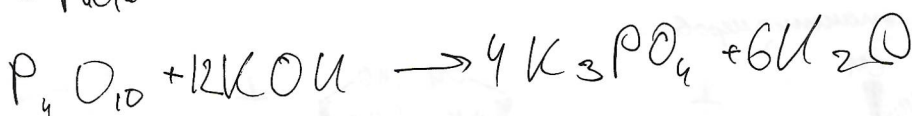
$$0,4495$$

$$0,5 \cdot 0,625$$



$$v_{P_4O_6} = 0,08775$$

$$v_{P_4O_{10}} = 0,03725$$



158,1716	10,57	} 29,86
212,26	19,29	

