



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант _____

Место проведения _____
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников _____ Ломоносов _____
наименование олимпиады

по _____ Химии _____
профиль олимпиады

_____ Кушниренко Еролева Олеговна _____
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Выход 15:02. - 15:06

Дата

« 3 » _____ марта _____ 2024 года

Подпись участника

_____ 

48-33-17-10
(55.9)

7/23/4/5/6/7/8
4/10/4/16/16/20/22/22/92

Задача 3

$k_4 = 4 \Rightarrow$ варианты:

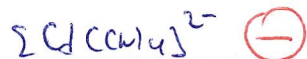
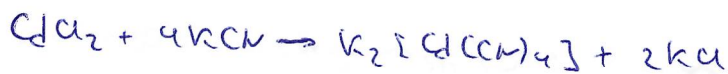
с.о.	формула	$\mu(\mu)$	μ
0	$k_4 [MCSM_4]$	160 г/мол	-
+1	$k_3 [MCSM_4]$	136 г/мол	-
+2	$k_2 [MCSM_4]$	112 г/мол	Cl^{+2}
+3	$k [MCSM_4]$	88 г/мол	- (с.о.)

$\mu(\mu) = \mu(\mu) + (14+12) \cdot 4 + 35 \cdot x$

числовик
 $= 0,381$

\uparrow
 $x = \text{коэф } k$

Формулы/Коэффициенты



92

девятка
два

Задача 4

$K_A \rightleftharpoons K^+ + A^-$

Для слабых кислот

$[K^+] = \sqrt{K_A \cdot c}$

$pK = -\log_{10} \left(\sqrt{3,47 \cdot 10^{-4} \cdot \frac{0,067}{(4 \cdot 12 + 5 \cdot 16 + 6)}} \right) = 2,53$

Задача 5

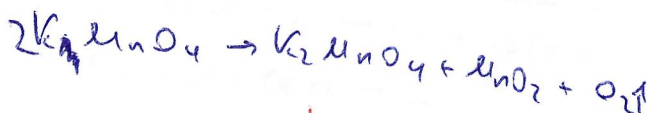
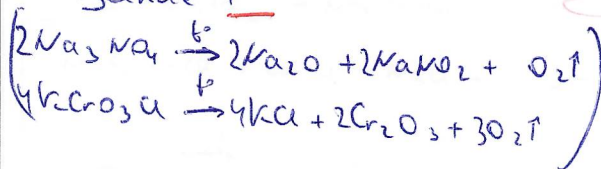


$\Delta(K_2O) = \frac{4}{1000} \cdot 0,05 = 2 \cdot 10^{-4} \text{ моль} = \Delta(K_2O) \Rightarrow$

$\Rightarrow c(K_2O) = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{10/1000} = 0,01 \text{ м} \Rightarrow \text{в } 200 \text{ мл } \underline{0,02 \text{ моль}}$

значит $c(K_2O)_{\text{кон}} = \frac{0,002}{1:1000} = 2 \text{ м}$ Ответ: 2 моль/л

Задача 1

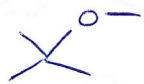


Задание 2

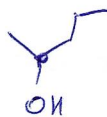
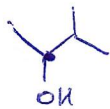
Исходник

Брутто-формула: $C_5H_{12}O$

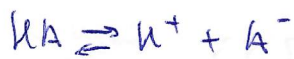
Степень некасаценности = 0



⇒ изомеры: спирты или простые эфиры



Задание 4



В. C_0 0 0

Мр. $\downarrow C_0$ - -

С. $(1-\alpha)C_0$ $\downarrow C_0$ $\downarrow C_0$

$$K = \frac{\sum [H^+][A^-]}{\sum [HA]} = \frac{\alpha^2 C_0}{1-\alpha}$$

$$C_0 = \frac{0,67 / 134}{0,2} = 0,025 \text{ M}$$

$$3,47 \cdot 10^{-4} = \frac{0,025 \cdot \alpha^2}{1-\alpha}$$

$$\alpha = 0,111 \Rightarrow \sum [H^+] = \alpha C_0 = 0,025 \cdot 0,111 = 2,775 \cdot 10^{-3}$$

$$pH = -\log_{10} \sum [H^+] = 2,56$$

Ответ: 2,56

Задача 7

Ильин

$$\nu(\text{Br}_2) = \frac{9600 \cdot 0,02}{160} = \underline{1,2 \text{ моль}}$$

Каждая ~~молекула~~ ^{тройная связь} ацетина 2 молекула Br₂ ⇒
0,6 моль тройных связей

$$\nu(\text{Ag}_2\text{O}) = \frac{1}{2} \nu(\text{Ag}(\text{C}_6\text{H}_5)_2)_2\text{O} = \underline{0,6} = 0,3 \text{ моль} \Rightarrow$$



⇒ $\nu([\text{Ag}(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{O}]) = 0,6 \text{ моль} \Rightarrow$ оба ацетина

Терминальная, либо один - ацетин, а группа - интернальная, это

Алкины: C_nH_{2n-2}, гомологи: C_(n+1)H_{2(n+1)-2} = C_(n+1)H_{2n}
нельзя использовать эквивалентность (1,1) есть 1,1. Ближайшие гомологи

$$\begin{cases} 29,6 = \nu_1 \cdot (2n+2n-2) + \nu_2 \cdot (2(n+1)+2n) \\ 0,6 = \nu_1 + \nu_2 \end{cases}$$

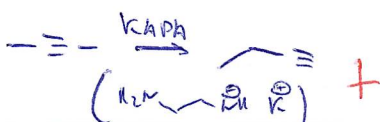
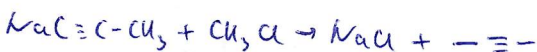
Или через молярные доли:

$$29,6 : 0,6 = X \cdot (2n+2n-2) + (1-X) \cdot (2(n+1)+2n)$$

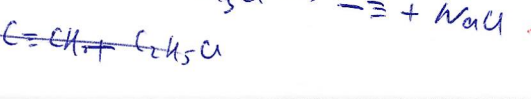
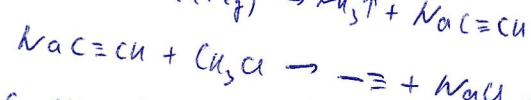
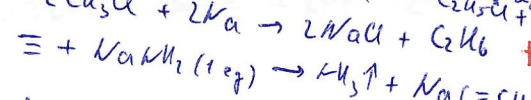
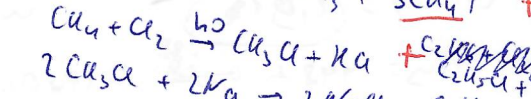
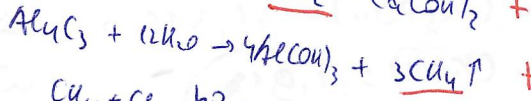
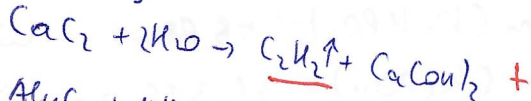
Перебираем n: $\equiv - / + 2\text{Br}_2 \rightarrow \equiv - + 2\text{Br}_2 \rightarrow$
 $\equiv + [\text{Ag}(\text{C}_6\text{H}_5)_2\text{O}] \rightarrow \text{Ag} \equiv \text{C} - \text{C}(\text{C}_6\text{H}_5)_2 + 2\text{C}_6\text{H}_5\text{MgBr} + \text{H}_2\text{O}$

n=2	X	→
	-0,66	
n=3	0,33	
n=4	1,33	

Тогда смесь: C_2H_2 или C_3H_4 C_4H_6 + C_2H_2
но не получится 45,3%



Синтез:



Задача 6

Слово:

$$\frac{1,57 \cdot 101,325 \cdot 7}{8,314 \cdot 298}$$

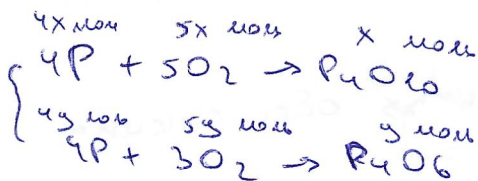
числовик
= 0,449 моль

$$pV = \nu RT$$

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

$$\nu(O_2) = \frac{3,14 \cdot 101,325 \cdot 7}{8,314 \cdot 298} = 0,899 \text{ моль} +$$

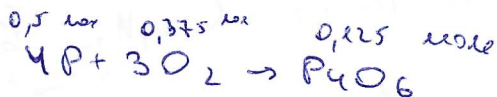
$$\nu(P) = \frac{15,7}{31} = 0,5 \text{ моль} +$$



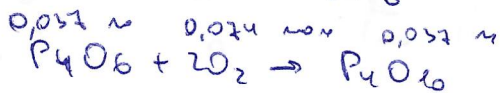
$$\begin{cases} 4x + 4y = 0,5 \\ 5x + 5y = 0,449 \end{cases}$$

Не имеет решения

Весь фосфор вначале в реакцию



(аналогично с P_2O_3 и P_2O_5)

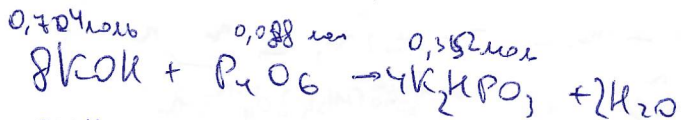


$$\nu(O_2) = 0,449 - 0,375 = 0,074 \text{ моль}$$

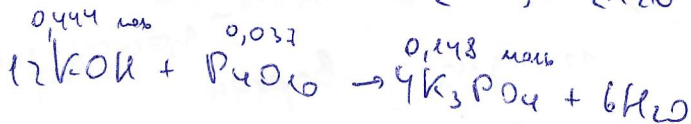
Моль: $\nu(P_4O_6) = 0,037 \text{ моль}$

$\nu(P_4O_{10}) = 0,037 \text{ моль}$

$$\nu(KOH) = \frac{0,15 \cdot 448}{32+17} = 1,2 \text{ моль} \Rightarrow \text{большой избыток} +$$



$$0,704 + 0,444 = 1,148 < 1,2 \text{ моль} \text{ моль}$$



$m(K_2HPO_3) = 55,6162 \quad \omega = 11,6 \text{ \%} +$

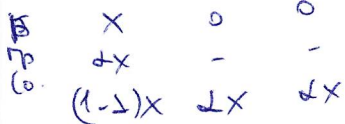
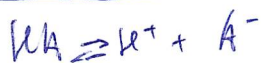
$m(K_3PO_4) = 31,3762 \quad \omega = 6,57 \text{ \%} +$

$m(KOH) = 2,912 \quad \omega = 0,58 \text{ \%} +$

$m(O_2) = 448 + 0,037 \cdot M(P_4O_6) + 0,037 \cdot M(P_4O_{10}) = 477,9 \text{ г}$

Черновик

100 г/1000 0,025 м



$$K = \frac{2^2 x}{1-x}$$

2 моль

pH = 4,13

$$K = \frac{[H^+]^2}{[HA]}$$

$$K = 2^2 x$$

$$2 \approx \sqrt{Kx}$$

$$2 = 2,595 \cdot 10^{-3}$$

$$[H^+] = \sqrt{K \cdot [HA]}$$

$$2 = 0,1M$$

с K₂CO₃

