



МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени М.В.ЛОМОНОСОВА

Вариант 2

Место проведения Москва
город

ПИСЬМЕННАЯ РАБОТА

Олимпиада школьников Ломоносов
наименование олимпиады

по Физике
профиль олимпиады

Гаршиной Антонины Андреевны
фамилия, имя, отчество участника (в родительном падеже)

Дата

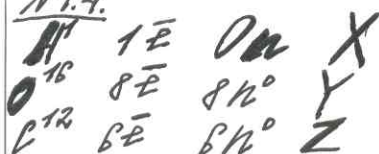
« 2 » марта 2025 года

Подпись участника

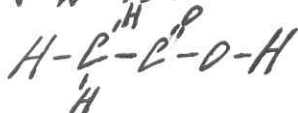
А. Гар

Чистовик 1.

№1.4.



$$\begin{cases} X + 8Y + 6Z = 32 \\ 8Y + 6Z = 28 \end{cases} \Rightarrow \begin{matrix} X=4 \\ Y=2 \\ Z=2 \end{matrix}$$

Тогда X - это $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2 - \text{CH}_3 - \text{C}(=\text{O}) - \text{OH}$ 

1	2	3	4	5	6	7	8	Σ
6	6	7	8	14	18	18	15	92

92

№2.3.

1. Ответ: CHCl_3 , т.к. он испаряется, охлаждая шун, затем возвращается к своей прежней температуре.2. Ответ: H_2PO_4 , т.к. 1^й и 3^й пункт уже были определены, остался он.

3. Ответ: алюмин, т.к. он поглощает воду из атмосферы и нагревает шун.

№4.1.



$$m(\text{Cu}) = 100 \text{ г}; m_{\text{раствора}}(\text{AgNO}_3) = 255 \text{ г}; \omega(\text{AgNO}_3) = 20\%$$

$$\omega'(\text{AgNO}_3) = 0,071$$

$$m(\text{H}_2\text{O}) = 255 \cdot (1 - 0,2) = 204 \text{ г}; m_0(\text{AgNO}_3) = 51 \text{ г} \Rightarrow \nu_0(\text{AgNO}_3) = \frac{51}{170} = 0,3 \text{ моль}$$

Пусть прореагировало X моль Cu, тогда прореагировало 2X моль AgNO_3 .

$$\omega'(\text{AgNO}_3) = \frac{m(\text{AgNO}_3)}{m(\text{H}_2\text{O}) + m(\text{Cu}(\text{NO}_3)_2) + m(\text{AgNO}_3)} = \frac{51 - 170 \cdot 2X}{204 + X \cdot (64 + 6 \cdot 2 \cdot 2)}$$

$$\frac{51 - 170 \cdot 2X}{204 + X \cdot (64 + 6 \cdot 2 \cdot 2)} = 0,071 \Rightarrow X = 0,1 \text{ моль}$$

$$\text{Тогда } m(\text{Cu}) = 100 - 64 \cdot 0,1 = 93,6 \text{ г} + m_{\text{Ag}}!$$

№5.3.

$$A+B: \rho = 1,856 \text{ г/моль}; p = 1 \text{ атм}; T = 25^\circ \text{C}$$

$$B: \rho = 1,834 \text{ г/моль}; p = 1 \text{ атм}; T = 25^\circ \text{C}$$

$$m(A+B) = \frac{p \cdot V}{R \cdot T} = \frac{1 \cdot 0,314 \cdot 298}{8 \cdot 101,325} = 40,5 \text{ г/моль}$$

$$m(B) = \frac{p \cdot V}{R \cdot T} = \frac{1 \cdot 0,314 \cdot 298}{8 \cdot 101,325} = 40 \text{ г/моль}, B - \text{аргон Ar}$$

Чистовик 2.

Пусть аргона было 0,9 моль, а А-0,1 моль, тогда
 $40,5 = 40 \cdot 0,9 + m(A) \cdot 0,1 \Rightarrow m(A) = 45 \text{ г/моль}$

Данные m соответствуют диметиламину $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$
 $(\text{CH}_3)_2\text{NH} + \text{HCl} \rightarrow (\text{CH}_3)_2\text{NH}_2^+ \text{Cl}^-$

$$V = 2,445 \text{ л}$$

$$V_{\text{смеси}} = \frac{PV}{PT} = \frac{101,325 \cdot 2,445}{8,314 \cdot 298} = 0,1 \text{ моль}$$

$$V((\text{CH}_3)_2\text{NH}) = 0,1 \cdot 0,1 = 0,01 \text{ моль}$$

Для раствора HCl , $V = 0,2 \text{ л}$; $C = 0,15 \text{ м}$. $V(\text{HCl}) = 0,2 \cdot 0,15 = 0,03 \text{ моль}$

$$(\text{CH}_3)_2\text{NH} + \text{HCl} \rightarrow (\text{CH}_3)_2\text{NH}_2\text{Cl} \Rightarrow V((\text{CH}_3)_2\text{NH}_2\text{Cl}) = 0,01 \text{ моль} \Rightarrow C = \frac{0,01}{0,2} = 0,05 \text{ моль/л}$$

$$V(\text{HCl}) = 0,03 - 0,01 = 0,02 \Rightarrow C_{\text{HCl}} = \frac{0,02}{0,2} = 0,1 \text{ моль/л}$$

Н.Б.1.
 $m(\text{NaHSO}_3) = 2,08 \text{ г} \Rightarrow V = \frac{2,08}{24 + 32 + 48} = 0,02 \text{ моль}$

$$C = \frac{V}{V} = \frac{0,02}{0,8} = 0,025 \text{ моль/л}$$



$$[\text{H}^+] = \sqrt{K_2 \cdot C} = \sqrt{6,2 \cdot 10^{-8} \cdot 0,025} = 3,937 \cdot 10^{-5} \text{ моль/л}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+] = 4,40 - \text{средя кислая}$$

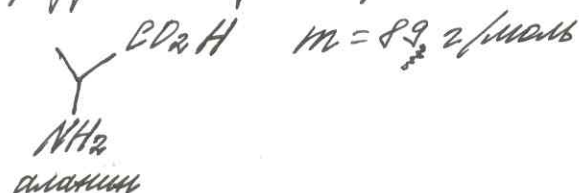
Н.3.3.

$$m(A) = 55 \text{ г/моль}$$



↓ рН NCS

продукты, из которых можно выделить диамин



$$\text{NH}_2 \quad \text{CO}_2\text{H}$$

ГЛУХИ



глутаминовая кислота

$$476 - m(\text{H}_2\text{O}) \cdot 3 = 422 \text{ г/моль}$$

$A = \text{Ala} - \text{Gly} - \text{Glu} - \text{Glu} - \text{Phe}$

А = А1А - Г1Г - А1А - А1А - 1 КЗ
 Аппарат переноса, передающего с РЗНЗС:



N. 2.



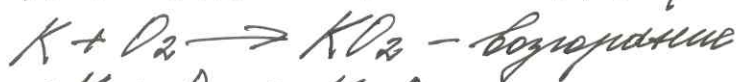
При охлаждении из раствора серной кислоты
появляются осадки, типа квасцов, т. е.



$\Rightarrow X = 392 \text{ /монь}$



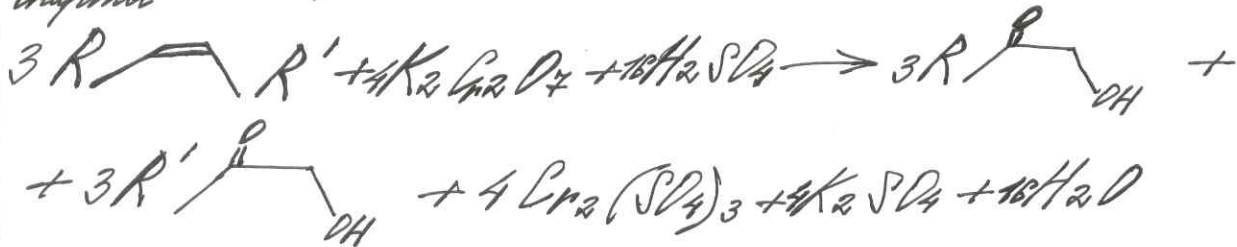
Тогда найдём двойной измерен: $\frac{w(K)}{w(Mg)} = 1,625 \Rightarrow$
 $\Rightarrow \frac{K}{Mg} = 1,625 \cdot \frac{24}{39} = 1$, тогда получаем ~~K₂O~~ ~~MgO~~



Чистовик 4.



№ 4.

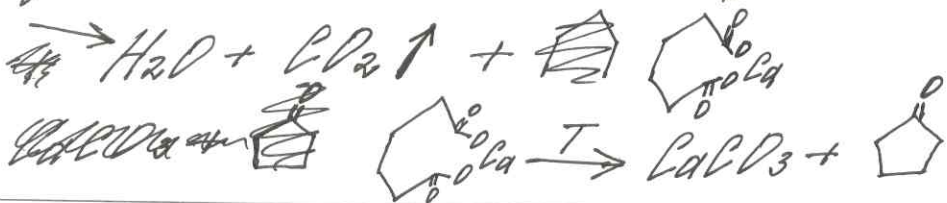
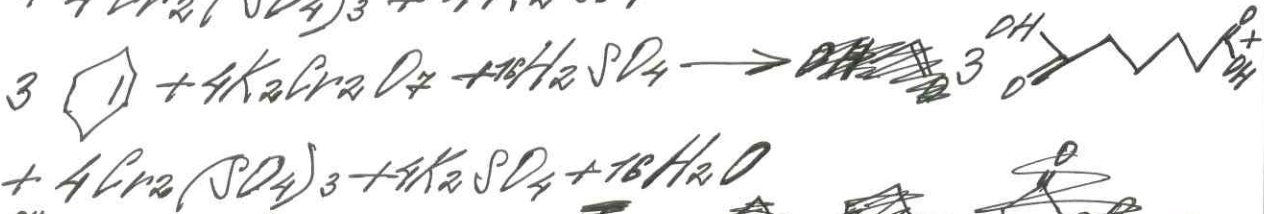
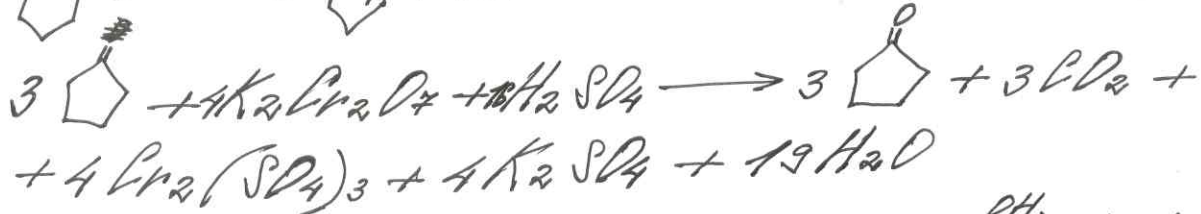
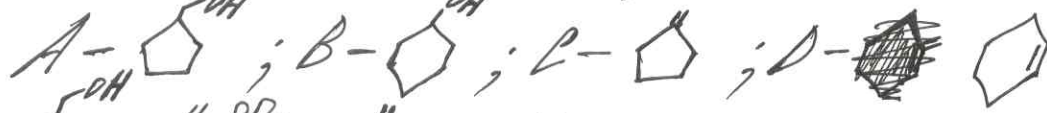


$$\frac{V(C)}{V(K_2Cr_2O_7)} = \frac{3}{4}$$

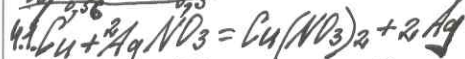
$$V(K_2Cr_2O_7) = C \cdot V = 0,4 \cdot 0,1 = 0,040 \Rightarrow V(C) = 0,03 \text{ моль}$$

$$m(C) = m(D) = \frac{2,48}{0,03} = 82,7 \text{ г/моль соответствует}$$

C_6H_{10} (спирты - $C_6H_{11}OH$)



Черновик



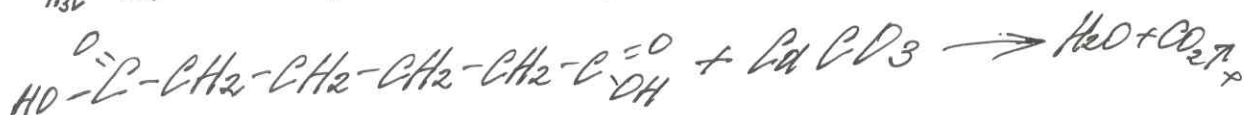
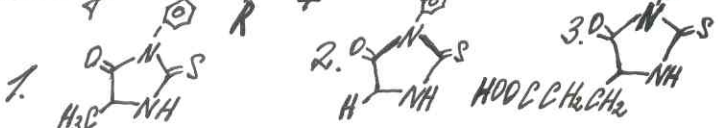
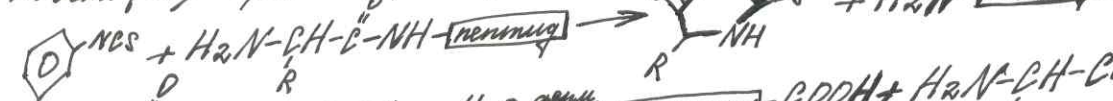
$$n(\text{Cu}) = \frac{100}{64} = 1,5625 \text{ моль}$$

$$m(\text{AgNO}_3) = 255,22 = 512$$

$$n(\text{AgNO}_3) = \frac{512}{170} = 0,3 \text{ моль}$$

$$n_{\text{ост.}}(\text{Cu}) = 0,5625 - 0,3 = 0,2625 \text{ моль}$$

$$m_{\text{ост.}}(\text{Cu}) = 0,2625 \cdot 64 = 16,82$$



Черновик

