

Рабочий лист №1

Дата "6" февраля 2025 г.
(заполняется оргкомитетом)

Шифр X-7
(заполняется оргкомитетом)

Оценка работы

(таблица заполняется по итогам проверки работы членами жюри олимпиады)

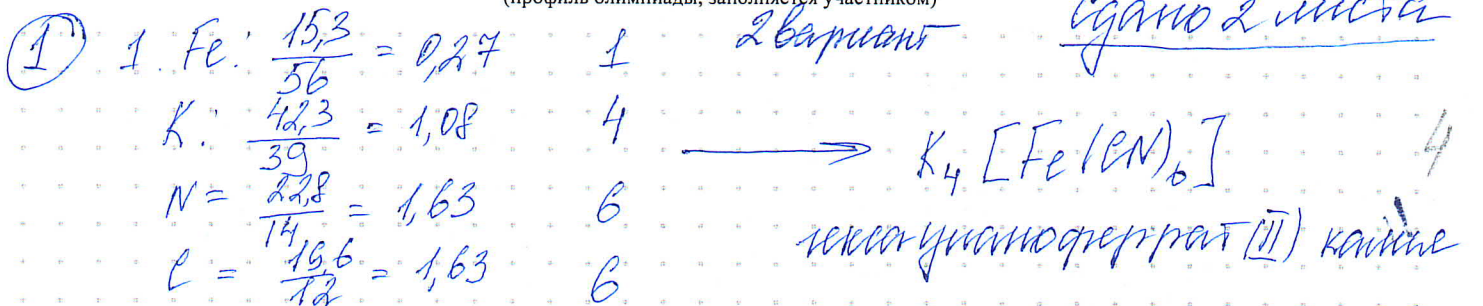
№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	Итого (итоговый балл, подпись председателя жюри)
Балл	18	20		17	19											94
№ задания	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
Балл																

Магиструм

(название олимпиады, заполняется участником)

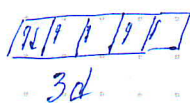
Кимме

(профиль олимпиады, заполняется участником)

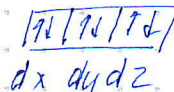


2. комбинированные соли

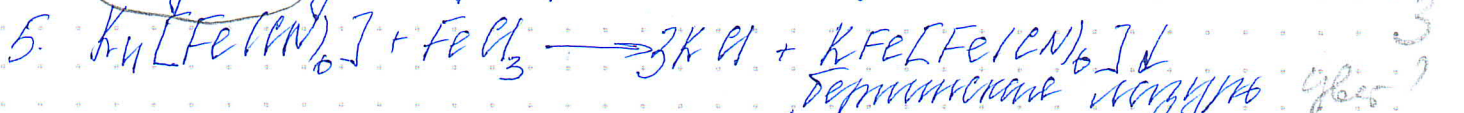
3. октаэдр



$d^2 dx^2 dy^2$



гипотетический



③ $W = k[A]^m[B]^n$
 $k = A \exp(-\frac{E_a}{RT})$
 $\frac{k_2}{k_1} = \exp(-\frac{E_a}{R}(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2}))$
 $\ln \frac{k_2}{k_1} = \frac{E_a}{R}(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2})$
 $\ln \frac{t_2}{t_1} = \frac{E_a}{R}(\frac{1}{T_1} - \frac{1}{T_2})$

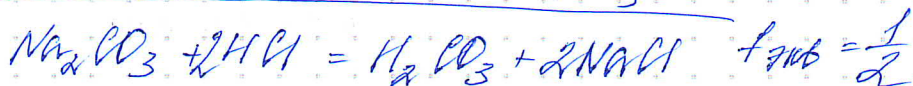
$T_1 = 12^\circ C = 285K$
 $T_2 = 20^\circ C = 293K$
 $T_3 = 4^\circ C = 277K$
 $\ln \frac{t_2}{t_1} = \frac{E_a}{8,31}(\frac{1}{293} - \frac{1}{277})$
 $E_a = -29232,64$
 $\ln \frac{t_3}{t_1} = \frac{E_a}{8,31}(\frac{1}{293} - \frac{1}{277})$
 $t_3 = 6 \text{ мин}$

2.

$$n_1 = n_2$$

$$C_1 V_1 = C_2 V_2$$

$$C_0 V_0 = C_1 V_1$$



$$n(\text{HCl}) = 0,1912 \cdot 0,0455 \text{ л} = 0,008694$$

$$n(\text{карбоната}) = \frac{n(\text{HCl})}{2} = 0,004337 \text{ моль}$$

$$x + y = 0,004337$$

$$\begin{cases} n_1 M_1 + n_2 M_2 = 0,4515 \\ n_1 + n_2 = \frac{V(\text{HCl}) \cdot C(\text{HCl})}{2} \end{cases}$$

$$\begin{cases} n_1 \cdot 106 + n_2 \cdot 100 = 0,4515 \\ n_1 + n_2 = 0,1912 \cdot 0,0455 / 2 \\ n_1 = 0,00435 - n_2 \end{cases}$$

$$(0,00435 - n_2) \cdot 106 + 100 n_2 = 0,4515$$

$$n_2 = 0,0016 \text{ моль} = n(\text{CaCO}_3)$$

$$m(\text{CaCO}_3) = 0,0016 \cdot 100 = 0,162$$

$$n_1 = 0,00275 \text{ моль} = n(\text{Na}_2\text{CO}_3)$$

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 0,29152$$

$$\omega(\text{CaCO}_3) = \frac{0,16}{0,4515} \cdot 100\% = 35,44\%$$

4) Временная жесткость обусловлена наличием в воде гидрокарбонатов HCO_3^- , кот. при нагревании образуют карбонаты.

Постоянная жесткость обусловлена Ca^{2+} и Mg^{2+}

Временная жесткость: $n(\text{HCO}_3^-) = 35 \text{ мг/л} \cdot 2000 \text{ л} = 11,48 \text{ моль}$

$$n(\text{HCO}_3^-) \cdot 2 = 11,48 \cdot 2 = 22,96 \frac{\text{мг-экв}}{\text{л}} \quad \frac{22,96 \cdot 1000}{61000} \text{ моль}$$

Постоянная жесткость:

$$n(\text{Ca}^{2+}) = \frac{45 \cdot 2000}{40000} = 22,5 \text{ моль} \quad n(\text{Mg}^{2+}) = \frac{12 \cdot 2000}{24000} = 10 \text{ моль}$$

$$n(\text{Ca}^{2+}) + n(\text{Mg}^{2+}) = \frac{47,5 \text{ мг-экв}}{\text{л}}$$

Общая жесткость = временная + постоянная

$$22,96 + 47,5 = 70,46 \text{ мг-экв/л}$$



12



$$n(\text{Ca}(\text{OH})_2) = \frac{1}{2} n(\text{HCO}_3^-) = \frac{5,74 \cdot 22,96 \text{ моль}}{2} = 65,904 \text{ моль}$$

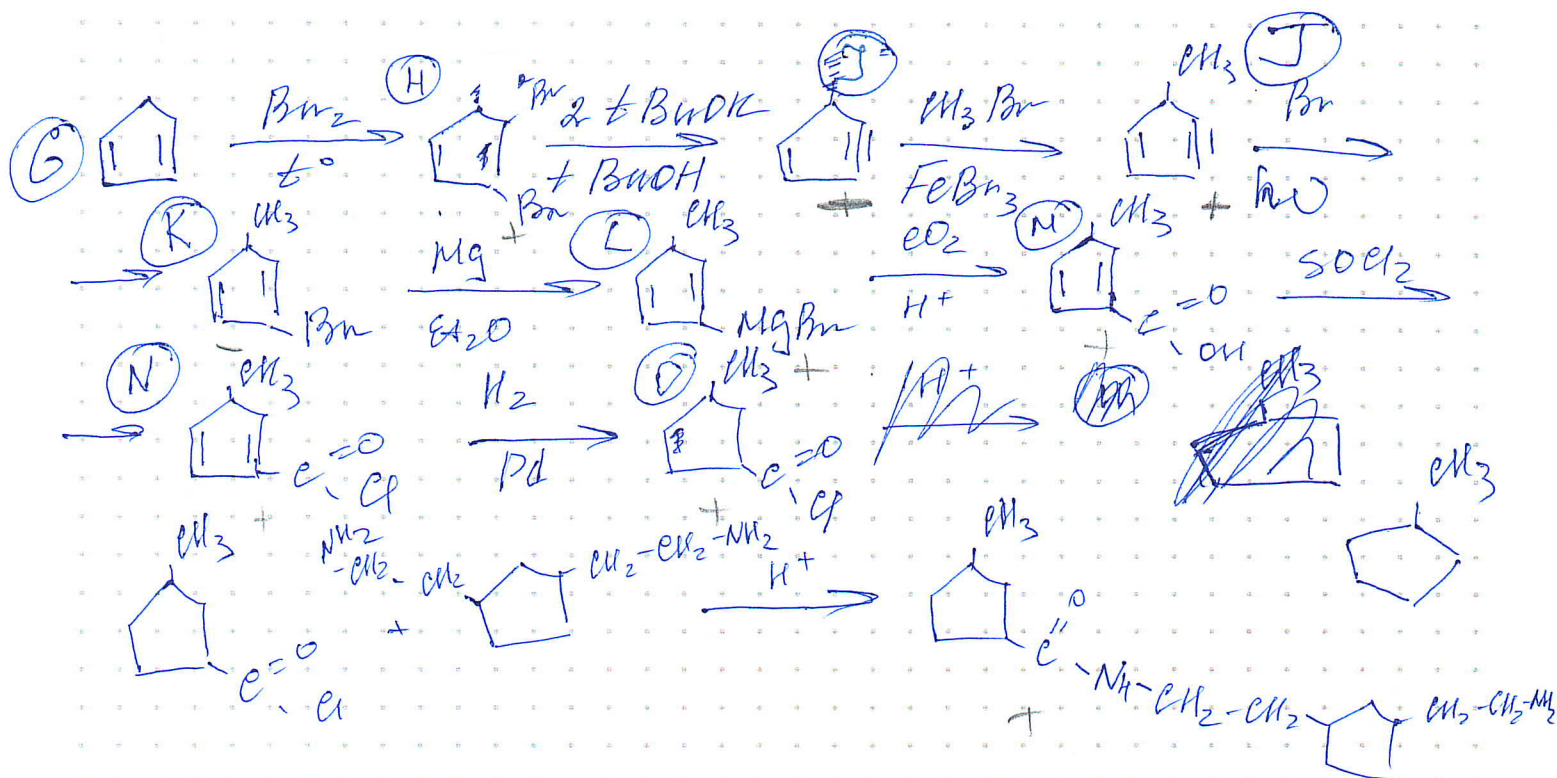
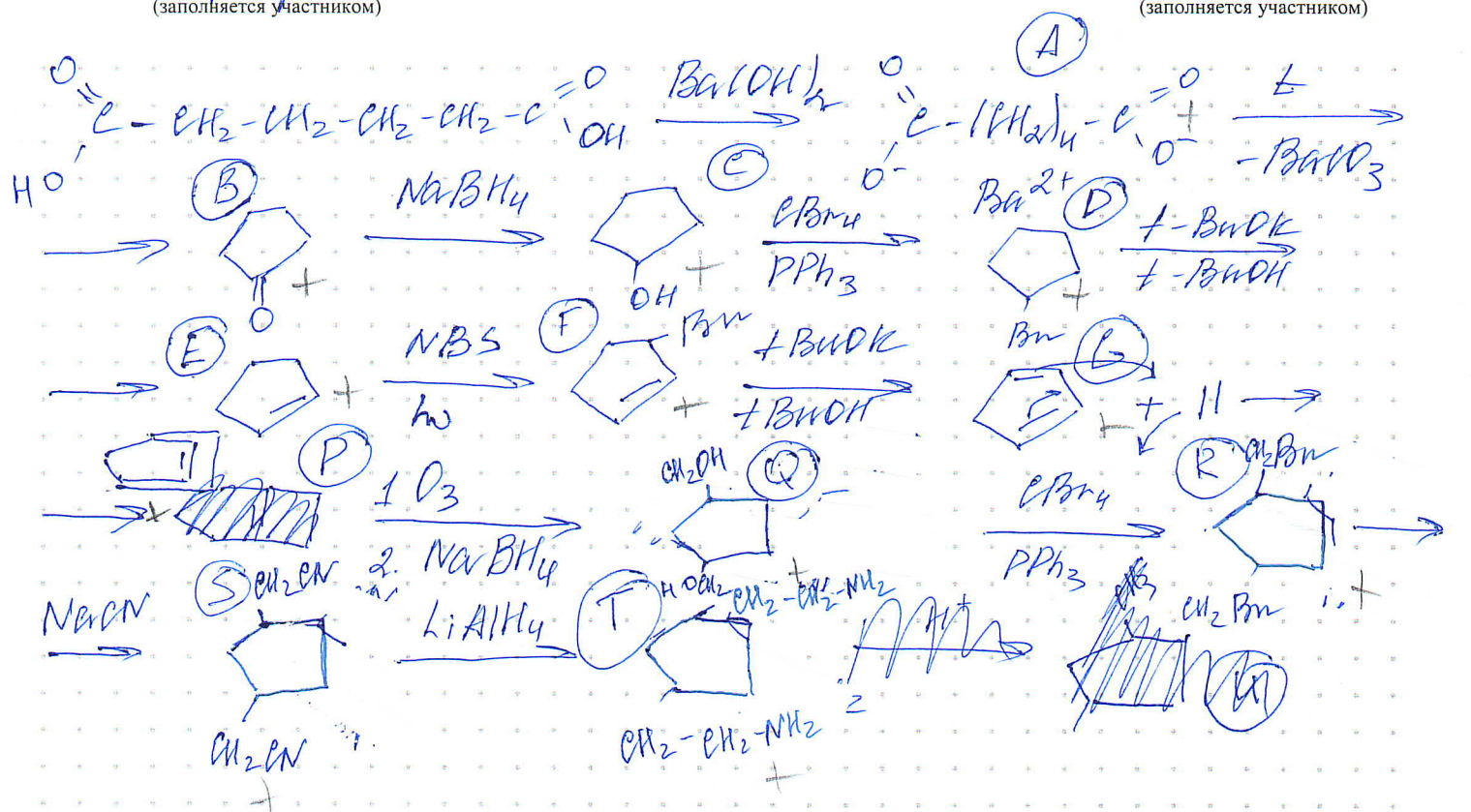
$$m(\text{Ca}(\text{OH})_2) = 65,904 \cdot 74 = 4874,762$$

$$n(\text{Na}_3\text{PO}_4) = 3n(\text{Ca}^{2+}) = \frac{37,5}{3} = 12,5 \quad m(\text{Na}_3\text{PO}_4) = 20502$$

Дополнительный рабочий лист
(без рабочего листа №1 недействителен)

Дата "6" февраля 2025 г.
(заполняется участником)

Шифр X-7
(заполняется участником)



B-P - р-ция Дильса-Альдера +