



Олимпиада школьников «Гранит науки»  
БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

Шифр работы

X19-04  
(не заполнять)

ВАРИАНТ № \_\_\_\_\_

| Оценка выполнения олимпиадной работы<br>(заполняется проверяющим) |                   |                  |   |    |    |    |    |                      |   |              |    |    |    |
|-------------------------------------------------------------------|-------------------|------------------|---|----|----|----|----|----------------------|---|--------------|----|----|----|
| Первая проверка                                                   | № задания         | 1                | 2 | 3  | 4  | 5  | 6  | 7                    | 8 | 9            | 10 | Σ  |    |
|                                                                   | Полученный балл   | 5                | 4 | 14 | 20 | 16 | 25 |                      |   |              |    |    | 74 |
|                                                                   | Σ баллов прописью | семьдесят четыре |   |    |    |    |    | Подпись проверяющего |   | И. Григорьев |    |    |    |
| Вторая проверка                                                   | № задания         | 1                | 2 | 3  | 4  | 5  | 6  | 7                    | 8 | 9            | 10 | Σ  |    |
|                                                                   | Полученный балл   | 5                | 4 | 14 | 20 | 16 | 25 |                      |   |              |    | 74 |    |
|                                                                   | Σ баллов прописью | семьдесят четыре |   |    |    |    |    | Подпись проверяющего |   | И. Григорьев |    |    |    |

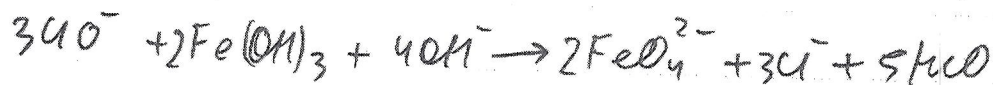
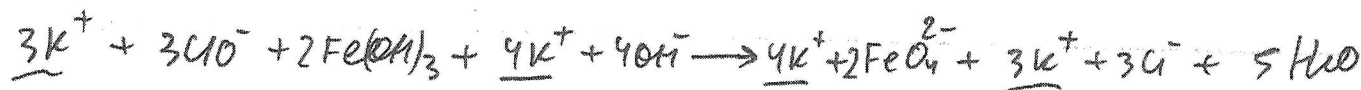


N1

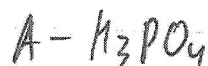
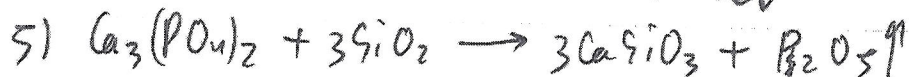
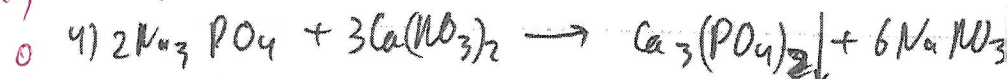
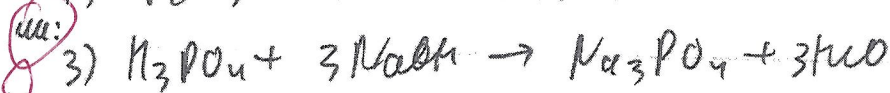
Вариант № 5



5



N2



4

Оценки отменены по причинам:

= отсутствие баланса  $e^-$ , где это необходимо

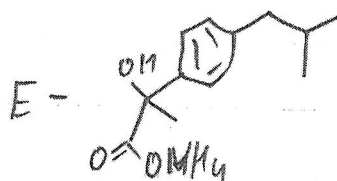
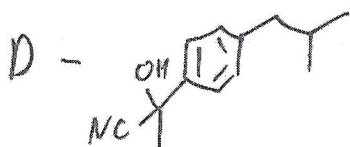
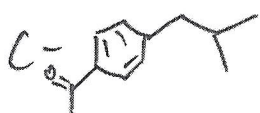
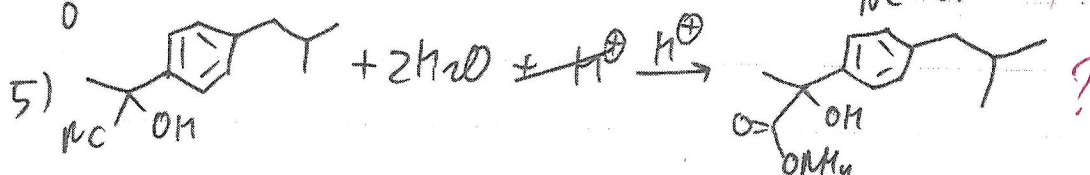
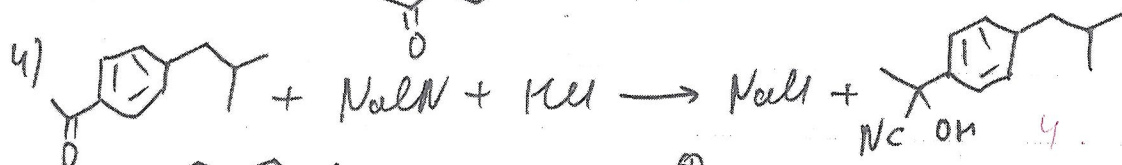
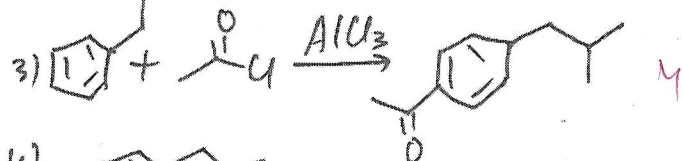
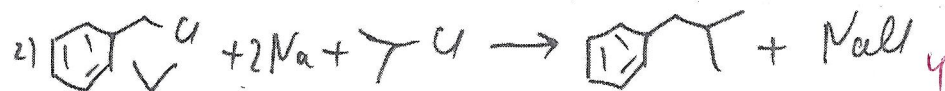
= отсутствие ионных уравнений

= ошибки



NS

Вариант № 5

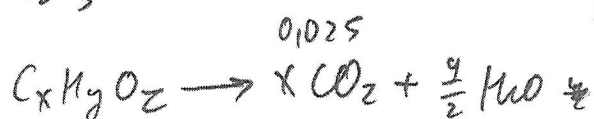






✓3

Вариант № 5



$$\gamma = \frac{V}{V_m} = \frac{0,56}{22,4} = 0,025 = \gamma_{CO_2}^{mol}$$

$$88 - 12x - y - 16z = 0$$

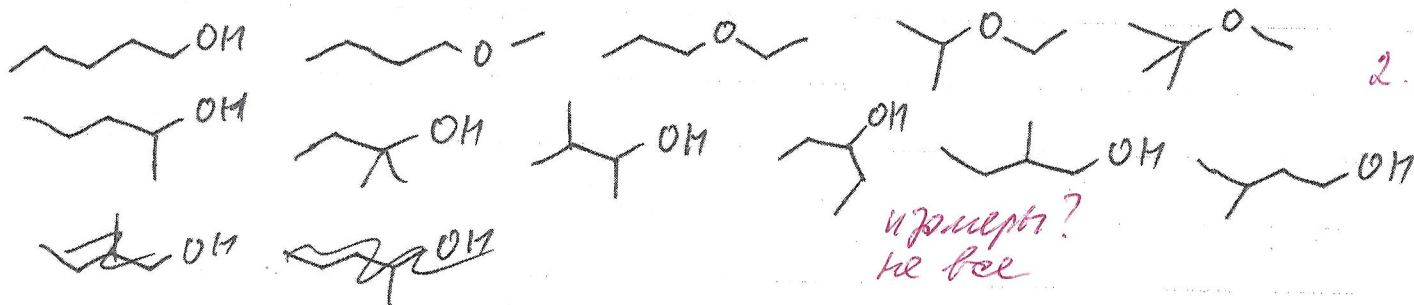
$$\gamma_{CO_2} = \gamma_C = 0,025 mol \Rightarrow m_C = \gamma_C \cdot M_C = 12 \cdot 0,025 = 0,3(2)$$

$$0,44 - 0,3 = 0,14(2) \quad (\text{по ур реакции})$$

$$\frac{0,44}{12x + y + 16z} = \frac{0,025}{x} \Leftrightarrow \frac{0,44}{88} = \frac{0,025}{x} \Leftrightarrow x = 5$$

$$C_5H_yO_z \quad \frac{0,44}{12 \cdot 5 + y + 16z} = \frac{0,025}{5} \Leftrightarrow (y + 16z) = 28$$

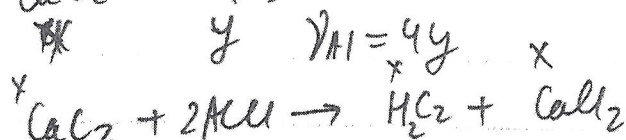
$$28 = 16 \cdot 1 + 12 \Rightarrow \textcircled{A}$$



✓4



$$m_{Ca} + m_{Al} = 37,6 \Leftrightarrow 40x + (4 \cdot 27)y = 37,6$$



$$x + 3y = \frac{22,4}{22,4}$$



$$x + 3y = 1$$

$$V_{CH_4} + V_{C_2H_2} = 22,4 \Leftrightarrow \gamma_{CH_4} + \gamma_{C_2H_2} = \frac{22,4}{V_m}$$

$$\begin{cases} x + 3y = 1 \\ 40x + 108y = 37,6 \end{cases} \Leftrightarrow \textcircled{B}$$

$$x = \frac{\Delta x}{\Delta} = \frac{0,8}{2} = 0,4$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 40 & 108 & 37,6 \end{pmatrix}$$

$$\Delta = 108 - 120 = -12 \Rightarrow \Delta x; \Delta y < 0$$

$$\Rightarrow y = 0,2 \text{ моль} \Rightarrow \textcircled{C}$$

$$\Delta y = 1 \cdot 37,6 - 1 \cdot 40$$

$$\Delta x = 1 \cdot 108 - 3 \cdot 37,6$$

$$m_{CaC_2} = 0,8 \cdot (40 + 24) = 51,2(2)$$

$$\textcircled{C} \Leftrightarrow m_{Al_4C_3} = 0,2 \cdot (27 \cdot 4 + 36) = 28,8(2) \Rightarrow m_{\Sigma} = 51,2 + 28,8 = 80(2)$$

$$\omega_{Ca} = \frac{40 \cdot x}{80} = 0,4$$

$$V_{\Sigma} = 22,4$$

$$\omega_{Al} = \frac{27 \cdot 4y}{80} = 0,27$$

$$\chi_{CH_2} = \frac{(12 \cdot 2 + 2) \cdot 0,2 \cdot 22,4}{22,4} = 0,926$$

$$\chi_{CH_4} = \frac{(12 \cdot 1 + 4) \cdot y \cdot 3}{22,4} =$$

см лист



№4 (прод)

Вариант № 5

$$V_{\Sigma} = 22,4$$

$$V_{CH_4} = 3y \cdot 22,4 \Rightarrow$$

$$V_{C_2H_2} = x \cdot 22,4$$

$$\chi_{C_2H_2} = \frac{22,4x}{22,4} = \frac{22,4 \cdot 0,4}{22,4} = 0,4 = 40\%$$

$$\chi_{CH_4} = 3y = 0,6 = 60\%$$

$$M_{\Sigma} = M_{CaCl_2} + M_{AlCl_3} = 0,4 \cdot (40 + 2 \cdot 35,5) + 0,2 \cdot (27 + 3 \cdot 35,5) = 54,4 \text{ (г)}$$

$$w_{Ca} = \frac{40x}{M_{\Sigma}} = 29,41\%$$

ОТВЕТ:  $w_{Al} = 39,71\%$

$$w_{Al} = \frac{27 \cdot 4 \cdot 0,2}{M_{\Sigma}} = 39,71\%$$

$$w_{Ca} = 29,41\%$$

$$\chi_{CH_4} = 60\%$$

$$\chi_{C_2H_2} = 40\%$$

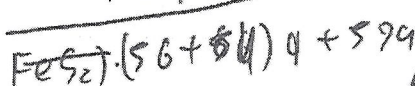
№6



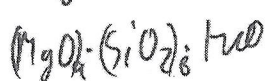
$$\frac{32a}{35,75} = \frac{56b}{31,28} \Rightarrow \begin{cases} a=29 \\ b=9 \end{cases} \Rightarrow (FeS_2)_9 Ni_a$$

56a

$$= 0,3128 \Leftrightarrow \begin{cases} a=1 \\ b=1 \end{cases} \Rightarrow NiFeS_2$$



$$MgSiO_3 \cdot nH_2O \quad w_{Mg} = \frac{(24 + 16)a}{(24 + 16)a + (28 + 16 \cdot 2)b + 18} = 0,317 \Leftrightarrow \frac{(24 + 16)a}{0,317} = \frac{(28 + 16 \cdot 2)b}{0,635}$$



$$\frac{(28 + 16 \cdot 2)b}{103} = 0,635 \Leftrightarrow \begin{cases} a=3 \\ b=4 \end{cases} \Rightarrow$$



$$(Al_2O_3)_a \cdot (SiO_2)_b \cdot 2nH_2O \Rightarrow \frac{(27 \cdot 2 + 16 \cdot 3)a}{40} = \frac{60b}{46} \Leftrightarrow \begin{cases} a=1 \\ b=2 \end{cases} \Rightarrow (Al_2O_3) \cdot (SiO_2)_2 \cdot 2H_2O$$

$$w_{Al_2O_3} = \frac{103 \cdot 1}{103 \cdot 1 + 60 \cdot 2 + 36} \approx 40 \Rightarrow (Al_2O_3) \cdot (SiO_2)_2 \cdot 2H_2O$$

$$(CuS)_a \cdot (FeS)_b \Rightarrow \frac{32a}{0,348} = \frac{56b}{0,3052} \Leftrightarrow \begin{cases} a=29 \\ b=19 \end{cases} \Rightarrow (FeS_2)_9 Cu_a$$

56a

$$\frac{56a}{(56a + 64)a + 64a} = 0,3052 \Leftrightarrow FeS \cdot CuS$$





№ 6 (прод.)

Вариант № 5

$A - \text{NiFeS}_2 - \text{Ni} - A$   
 $B - \text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{11} - \text{Mg}$   
 $C - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{Al}$   
 $D - \text{CuFeS}_2 - \text{Cu}$

$\gamma_{\text{Ni}} = \gamma_{\text{NiFeS}_2} = \frac{100 \cdot 0,05(T)}{59(2)} = 84745,46 \cdot 10^6$   
 $\gamma_{\text{Mg}} = 208,333 \text{ кмоль} = 208333,3 \text{ кмоль}$   
 $\gamma_{\text{Al}} = 110446,7 \text{ кмоль} = 98148,1 \text{ кмоль}$   
 $\gamma_{\text{Ni}} = 267916,7 \text{ кмоль} = 108983,1 \text{ кмоль}$   
 $\gamma_{\text{Cu}} = 69218,75 \text{ кмоль}$

$\gamma_A = \gamma_{\text{Ni}} \Rightarrow m_A = \frac{108983,1 \cdot (59 + 56 + 64)}{10^6} = 19,5(T)$

$\gamma_B = \frac{\gamma_{\text{Mg}}}{3} \Rightarrow m_B = \frac{208333,3}{3 \cdot 10^6} \cdot (24 \cdot 3 + 28 \cdot 4 + 16 \cdot 11 + 18) = 26,25(T)$

$\gamma_C = \frac{\gamma_{\text{Al}}}{2} \Rightarrow m_C = \frac{98148,1}{2 \cdot 10^6} \cdot (27 \cdot 2 + 28 \cdot 2 + 16 \cdot 7 + 18 \cdot 2) = 12,66(T)$

$\gamma_D = \frac{\gamma_{\text{Cu}}}{1} \Rightarrow m_D = 12,75(T)$   
 $\sum_{i=A}^D m_i = 71,16(T)$   
 $\Rightarrow m_{\text{ост}} = 74,5 = 25,5(T)$   
 $m_{\text{квд}} = 3,34 T$

$\text{Fe}_x\text{S}_y?$

$m_S^{\text{квд}} = m_S = \sum_{i=A}^D m_{S_i} = (\gamma_{\text{Ni}} \cdot 2) 32 + 0 + 0 + (\gamma_{\text{Cu}} \cdot 2) 32 = 11,4(T)$

$m_S^{\Sigma} = 25(T) \Rightarrow m_{S \text{ в } \text{Fe}_x\text{S}_y} = 13,6(T) = m_{\text{Fe}}$

$m_{\text{Fe}}^{\text{квд}} = \sum_{i=A}^D m_{\text{Fe}_i} = (\gamma_{\text{Ni}} \cdot 1) 56 + 0 + 0 + (\gamma_{\text{Cu}} \cdot 1) 56 = 9,28(T) \Rightarrow m_{\text{Fe}}^{\text{в } \text{Fe}_x\text{S}_y} = 11,9(T)$   
 $11,83 - 9,28$   
 $11,9$

Заметим, что  $m_S + m_{\text{Fe}} = 11,9 + 13,6 \approx 25,5$

$\frac{11,9}{32} : \frac{13,6}{56} = 0,2125 : 0,45625 \Leftrightarrow 1 : 2 \Rightarrow \text{FeS}_2$   
~~10~~

$\omega_{\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{11} \cdot \text{H}_2\text{O}} = 26,25\%$

$\omega_{\text{Al}_2\text{O}_3} = 12,66\%$

$\omega_{\text{NiFeS}_2} = 19,5\%$

$\omega_{\text{CuFeS}_2} = 12,75\%$

$\omega_{\text{квд}} = 3,34\%$

$\omega_{\text{FeS}} = 25,5\%$



№6 (чрч)

Вариант № 3

