



Олимпиада школьников «Гранит науки»
БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

Шифр работы Х38-222
(не заполнять)

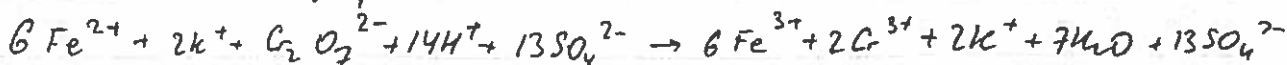
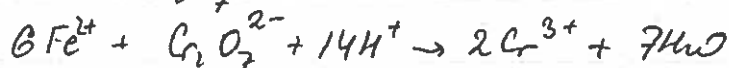
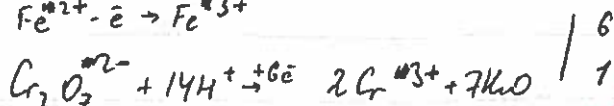
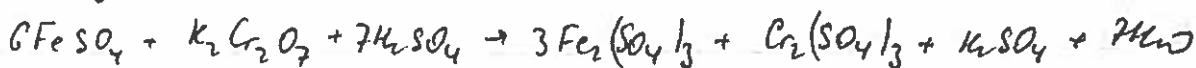
ВАРИАНТ № 3

Оценка выполнения олимпиадной работы (заполняется проверяющим)												
Первая проверка	№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
	Полученный балл	5	8	15	15	8	3					52
	Σ баллов прописью								Подпись проверяющего			
									Подпись проверяющего			
Вторая проверка	№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
	Полученный балл	5	6	15	15	8	3					52
	Σ баллов прописью	двадцать две и две							Подпись проверяющего			
									Подпись проверяющего			



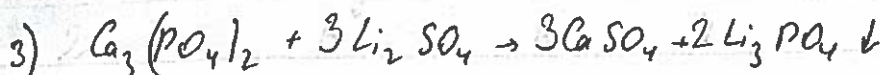
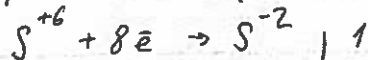
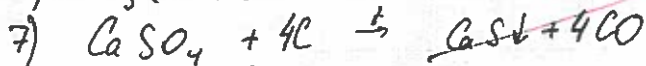
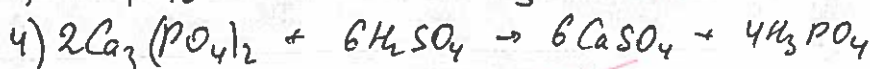
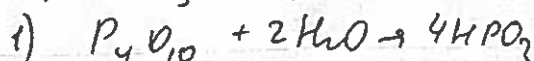
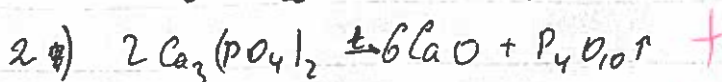
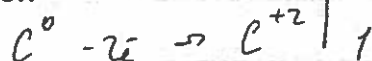
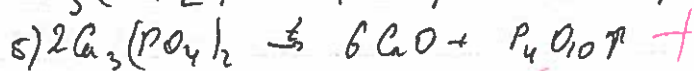
Вариант № 3

Задание 1.



Задание 2

6 *исст. логичных ур-н*
A: $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ / B: P_4O_{10} / C: CaS / D: Li_3PO_4

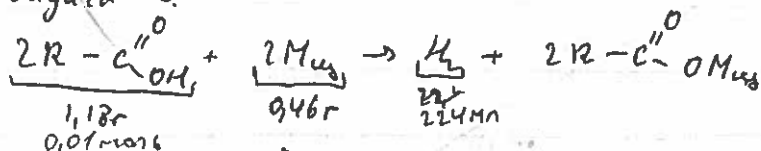


Z



Вариант № 3

Задача 3.



$$M(R-C(=O)OH) = 118 \text{ г/моль}$$

$$\nu(R-C(=O)OH) = \frac{1,18}{118} = 0,01 \text{ моль}$$

$$\begin{array}{l} \nu_{к-та} = \nu_{металл} \Rightarrow \nu(M_{Na}) = 0,01 \text{ моль} \\ M(M_{Na}) = \frac{0,46}{0,01} = 46 \text{ г/моль} \end{array}$$

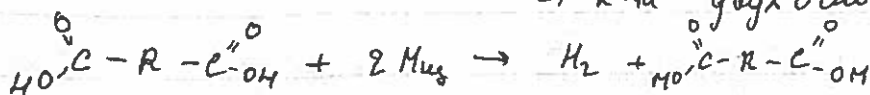
Задача 3. 15

$$\begin{array}{l} \nu(R-C(=O)OH) = \frac{m_{к-та}}{M_{к-та}} = \frac{1,18}{118} = 0,01 \text{ моль} \\ \nu(H_2) = \frac{V_{H_2}}{22,4} = \frac{0,2244}{22,4} = 0,01 \text{ моль} \end{array} \Rightarrow \nu_{к-та} = \nu_{H_2}$$

Если бы к-та была одноосновной,

то ν_{H_2} было бы в 2 раза меньше $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ к-та двухосновная, тогда:

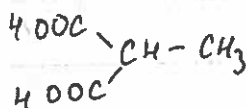
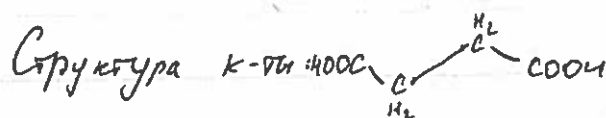


$$\nu(M_{Na}) = 2 \cdot \nu_{H_2} = 2 \cdot 0,01 = 0,02 \text{ моль}$$

$$M(M_{Na}) = \frac{0,46}{0,02} = 23 \text{ г/моль} - \text{Na (натрий)}$$

$$M(C(=O)OH) = 12 + 16 + 17 = 45 \text{ г/моль} \Rightarrow M_R = 118 - 2 \cdot 45 = 28 \text{ г/моль}$$

$$M_{к-та} = 118 \text{ г/моль}$$



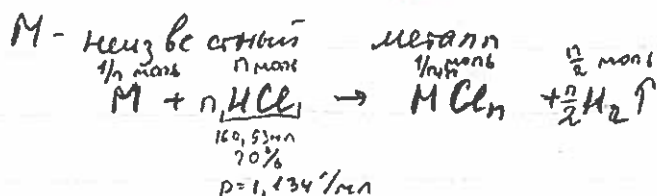
Ответ: $M = 23 \text{ г/моль}$; металл Na

7



Вариант № 3

Задача 4.



$$m_{p.p.a} = 160,93 \cdot 1,134 = 182,49 \text{ г}$$

$$m(HCl) = 0,2 \cdot 182,49 = 36,498 \text{ г}$$

$$\nu(HCl) = \frac{36,498}{36,5} = 1 \text{ моль}$$

$$m_{\text{кон.р.р.}} = \frac{1}{n} \cdot M_n + 182,49 - \frac{n}{2} \cdot 2$$

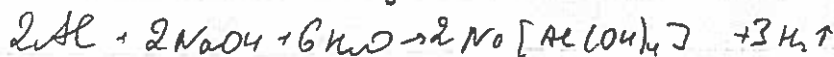
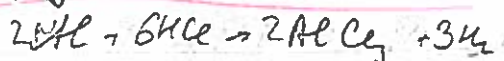
$$\omega_{MCl_n} = 0,2336 = \frac{\frac{1}{n} \cdot (M_n + 35,5n)}{182,49 + \frac{M_n}{n} - n}$$

$$42,63 + \frac{0,2336 M_n}{n} - 0,2336 n = \frac{M_n}{n} + 35,5n$$

$$42,63 = \frac{0,7664 M_n}{n} + 35,7336 n$$

$$7,13 = \frac{0,7664 M_n}{n} + 0,2336 n$$

Пусть $n = 3 \Rightarrow M = Al$



$$m(Al) = \frac{1}{3} \cdot 1 \cdot \frac{17}{27} \approx 0,21 \text{ г}$$

$$\nu(Al) = \frac{9}{27} = \frac{1}{3} \text{ моль}$$

$$\nu(\text{комплекс}) = \frac{1}{3} \text{ моль}$$

$$m(\text{комп.}) = \frac{1}{3} \cdot 118 = 39,33 \text{ г}$$

$$m_{p.p.a. \text{ кон.}} = 160 + 9 - \frac{3}{2} \cdot 2 \cdot \frac{1}{3} = 168 \text{ г}$$

$$\omega_{\text{комп.}} = \frac{39,33}{168} = 23,41\%$$

Ответ: металл - алюминий

$Na[Al(OH)_4]$ - тетрагидроксоалюминат натрия

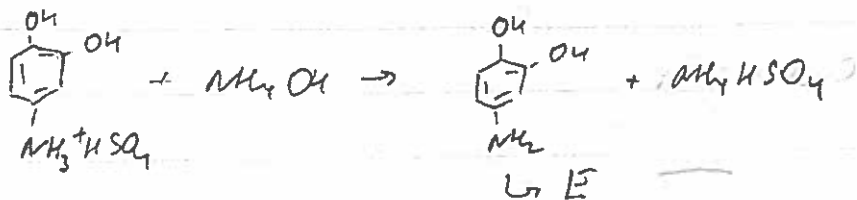
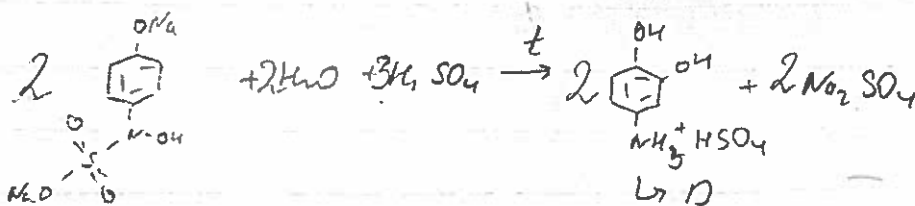
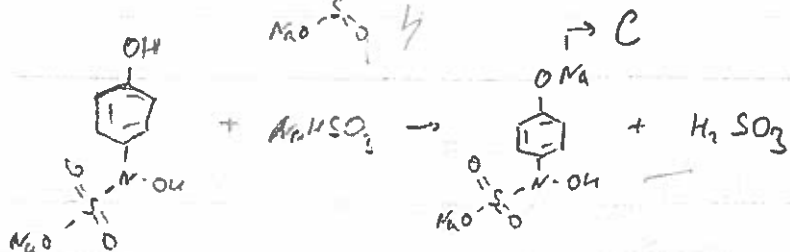
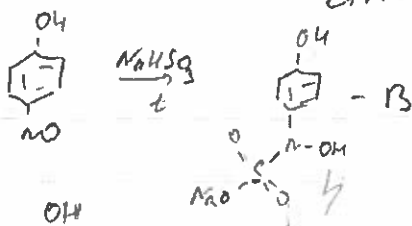
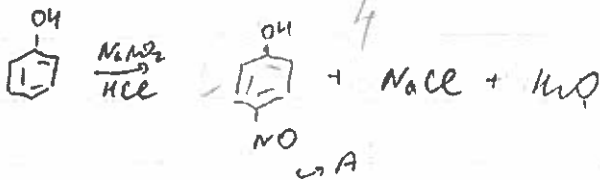
7



Шифр работы К38-212
(не заполнять)

Вариант № 3

Задача 5. 8





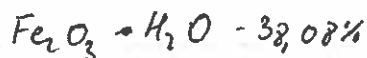
Вариант № 3

Задача 6. 3

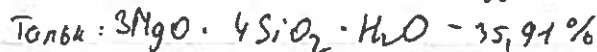
шихта, 100т ших. руда + 30% $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ + 8% C

① NiO - 2,55%

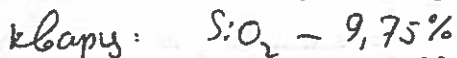
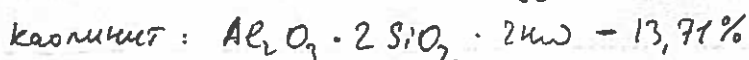
$$W(\text{Fe})_{\text{окс}} = 70\% \Rightarrow \frac{2,56}{0,7} - 2,56 = 48\text{ г/моль} \quad \frac{48}{16} = 3 \Rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3$$



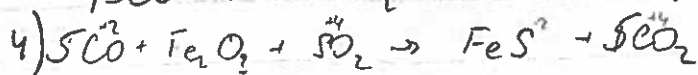
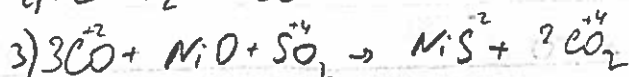
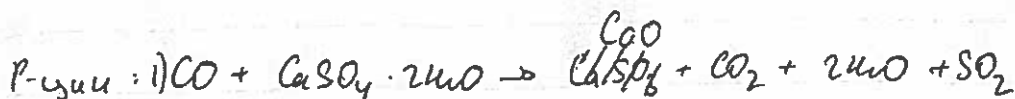
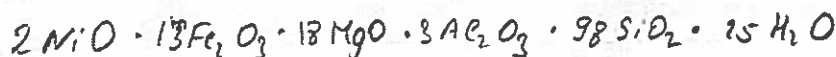
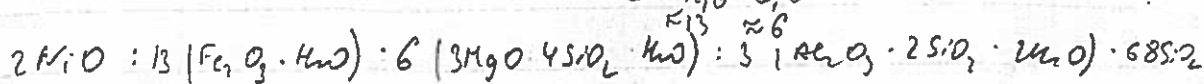
$$\begin{array}{l} \text{гальк: } \text{MgO} - 31,7\% \quad \left| \rightarrow \frac{31,7}{40} = 0,7925 \right. \\ \quad \quad \quad \text{SiO}_2 - 63,5\% \quad \left| \frac{63,5}{60} = 1,058 \right. \end{array} \quad \begin{array}{l} 0,7925 : 1,058 = 1 : 1,33 \\ 3 : 4 \end{array}$$



$$\begin{array}{l} \text{каолинит: } \text{Al}_2\text{O}_3 - 40\% \quad \left| \frac{40}{102} = 0,3921 \right. \\ \quad \quad \quad \text{SiO}_2 - 46\% \quad \left| \frac{46}{60} = 0,7667 \right. \end{array} \quad \begin{array}{l} 0,3921 : 0,7667 = 1 : 2 \end{array}$$



$$\begin{aligned} \text{Веществ: } \frac{2,55}{75} : \frac{32,08}{178} : \frac{35,91}{378} : \frac{13,71}{258} : \frac{9,75}{60} &= 0,034 : 0,174 : 0,095 : 0,053 : 0,1625 \\ &= 1 : 6,3 : 2,8 : 1,56 : 3,4 \\ &= 2 : 12,6 : 5,6 : 3 : 6,8 \end{aligned}$$



2