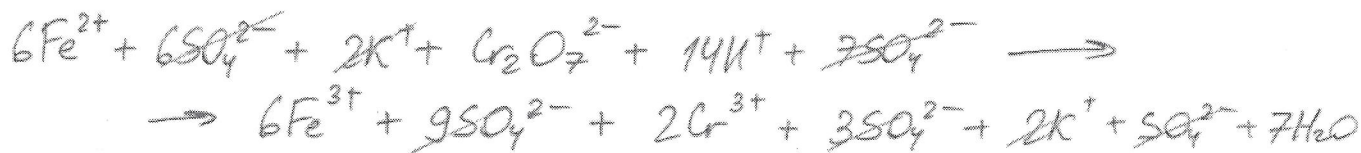
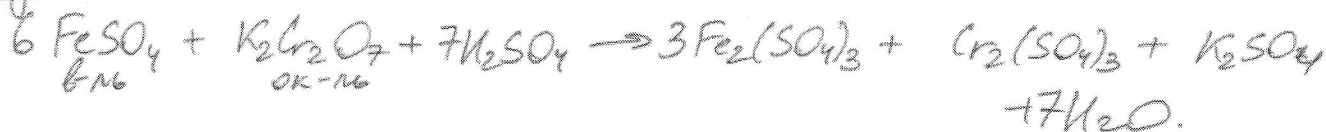




ВАРИАНТ № 3

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	20	4	3					55
	Σ баллов прописью							Подпись проверяющего				
								Подпись проверяющего				
Вторая проверка	№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
	Полученный балл	5	8	15	20	4	3					55
	Σ баллов прописью	нет ответа нет						Подпись проверяющего				
								Подпись проверяющего				

Задание 1.5



Задание 2.8

A = $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ — ортофосфат кальция

B = P_2O_5 — оксид фосфора (V)

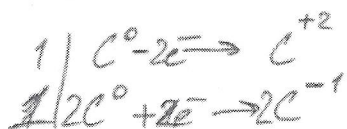
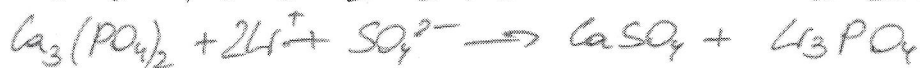
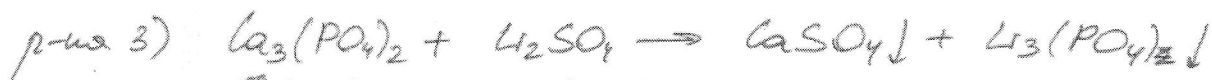
C = CaS — сульфид кальция

D = H_3PO_4 — фосфат лития
или CaSO_4 — сульфат кальция, т.к. оба осадки



Вариант № 3

Задача 2



→
м. л. 3



Вариант № 3

Задание 3

15

$$\nu_{\text{орг.к-ты}} = \frac{m}{M} = \frac{118}{118} = 0,01 \text{ моль}$$

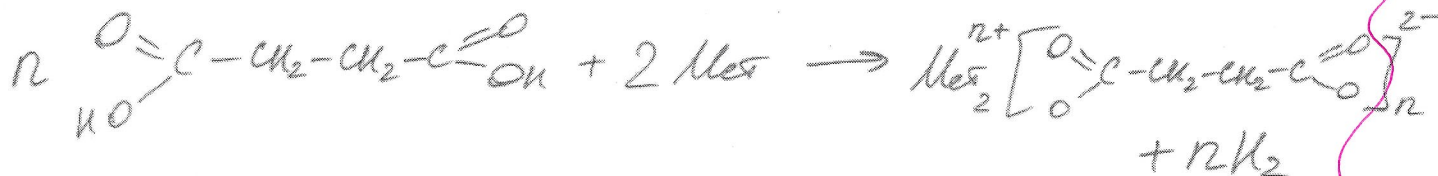
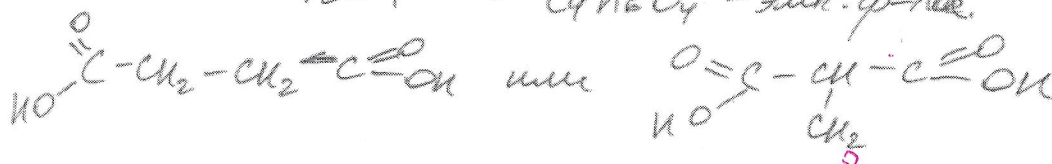
$$\nu_{\text{H}_2} = \frac{V}{V_m} = \frac{0,224}{22,4} = 0,01 \text{ моль.}$$

т.к. $\nu_{\text{орг.к-ты}} = \nu_{\text{H}_2} \rightarrow$ орг.к-та двухосновная и имеет формулу $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}\text{O}_4$

$$\text{тогда } M_{\text{орг.к-ты}} = 118 = 12n + 2n - 2 + 4 \cdot 16$$

$$14n = 56$$

$$n = 4 \rightarrow \text{C}_4\text{H}_6\text{O}_4 - \text{эмп. ф-ла.}$$



$$\frac{\nu_{\text{орг.к-ты}}}{n} = \frac{\nu_{\text{MeX}}}{2} = \frac{\frac{m_{\text{MeX}}}{M_{\text{MeX}}}}{2}$$

$$\frac{0,01}{n} = \frac{0,46}{M_{\text{MeX}} \cdot 2}$$

$$M_{\text{MeX}} = 23n \frac{1}{\text{моль}} \text{ или } n=1 \rightarrow M_{\text{MeX}} = 23 \frac{1}{\text{моль}} \rightarrow \text{MeX} = \text{Na}$$

$$n=2 \rightarrow M_{\text{MeX}} = 46 \frac{1}{\text{моль}}$$

$$n=3 \rightarrow M_{\text{MeX}} = 69 \frac{1}{\text{моль}}$$

нет таких
MeX.

у кот. вал. I
и c.o + 1
и заряд +1



5

млч

ЛИСТ 3 из 8



Вариант № 3

Задача 4. 20

$$m_{p-ра}(KCl) = V \cdot \rho = 160,93 \cdot 1,134 = 182,49462 \text{ г}$$

$$m_{в-ва}(KCl) = m_p \cdot \omega = 182,49462 \cdot 0,2 = 36,498924 \text{ г}$$

$$\nu(KCl) = \frac{m}{M} = \frac{36,498924}{36,5} \approx 1 \text{ моль}$$



$$\frac{\nu_{мет}}{1} = \frac{\nu_{KCl}}{n} = \frac{\nu_{мет Cl_n}}{1} = \frac{\nu_{H_2}}{\frac{n}{2}} \rightarrow \text{т.к. } \nu_{KCl} = 1 \text{ моль}$$

$$\rightarrow \nu_{мет} = \frac{1}{n} \text{ моль} = \nu_{мет Cl_n}$$

$$\nu_{H_2} = \frac{1}{2} \text{ моль}$$

$$m_{кон. p-ра} = m_{мет Cl_n} + m_{p-ра KCl} - m_{H_2}$$

$$\omega_{мет Cl_n} = \frac{m_{мет Cl_n}}{m_{кон. p-ра}} ; 0,2336 = \frac{\frac{1}{n} \cdot (M_{мет} + 35,5 \cdot n)}{\frac{1}{n} \cdot M_{мет} + 182,49462 - \frac{1}{2} \cdot 2}$$

$$\frac{1}{n} \cdot M_{мет} (1 - 0,2336) = 182,49462 \cdot 0,2336 - 35,5 - 0,2336$$

$$\frac{1}{n} \cdot M_{мет} \cdot 0,7664 = 6,897143232$$

$$\frac{1}{n} \cdot M_{мет} = 9$$

$M_{мет} = 9 \cdot n \rightarrow$ если $n=1$, то $M=9$ г/моль $\rightarrow$ Be, но у него заряд $2+$ $\Rightarrow$ не подходит.
 $n=2$, то $M=18$ г/моль, нет такого мет.
 $n=3$, то $M=27$ г/моль $\rightarrow$ Al - алюминий



тогда $\nu_{Al} = \frac{1}{n} = \frac{1}{3} \text{ моль}$; $m_{Al} = \nu \cdot M = \frac{1}{3} \cdot 27 = 9 \text{ г}$.



$$m_{p-ра после p(2)} = m_{Al} + m_{p-ра NaOH} - m_{H_2} =$$

$$= 9 + 160 - \frac{1}{2} \cdot 2 = 168 \text{ г}$$

ит.л. 5

ЛИСТ 4 из 8



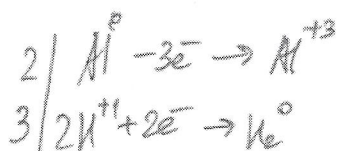
Вариант № 3

Задание 4

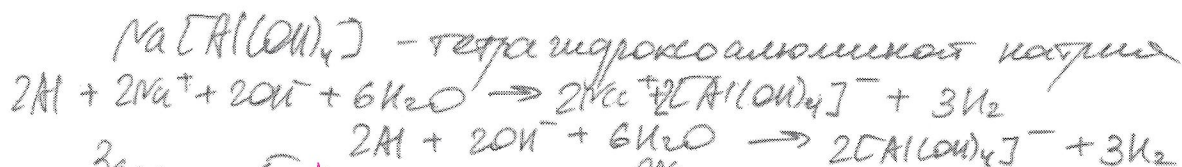
$$\frac{V_{Al}}{2} = \frac{V_{Na[Al(OH)_4]}}{2} ; \quad V_{Na[Al(OH)_4]} = \frac{1}{3} \text{ моль.}$$

$$m_{\text{компл}} = V \cdot M = \frac{1}{3} \cdot 118 = \frac{118}{3} \text{ г}$$

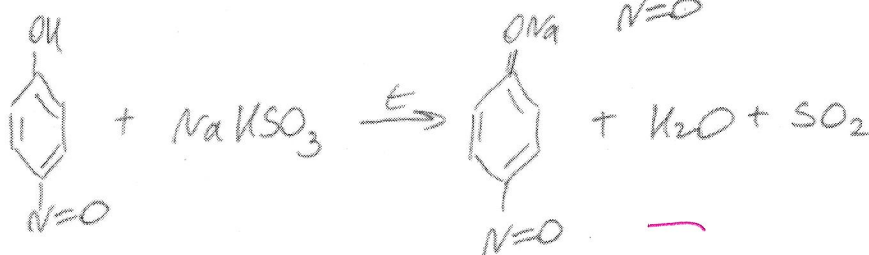
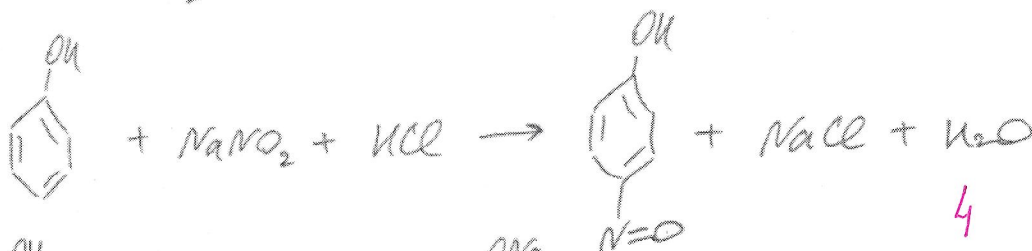
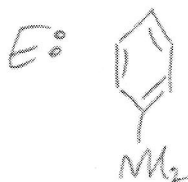
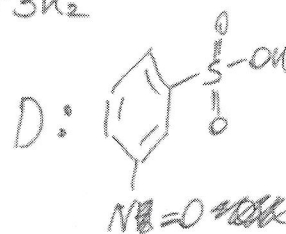
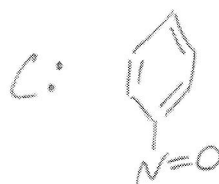
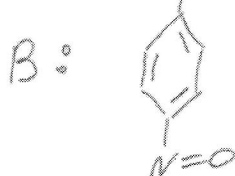
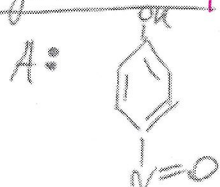
$$\omega_{\text{компл}} = \frac{m_{\text{компл}}}{m_{\text{ра-кошес (г)}}} \cdot 100\% = \frac{118}{3 \cdot 168} \cdot 100\% = \underline{23,412\%}$$



+ 10



Задание 5 4

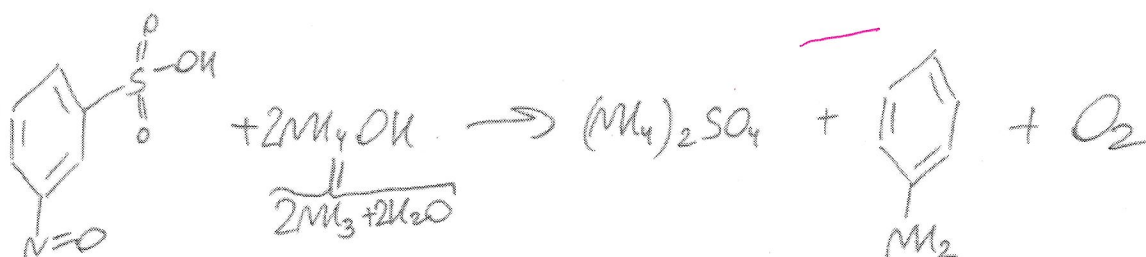
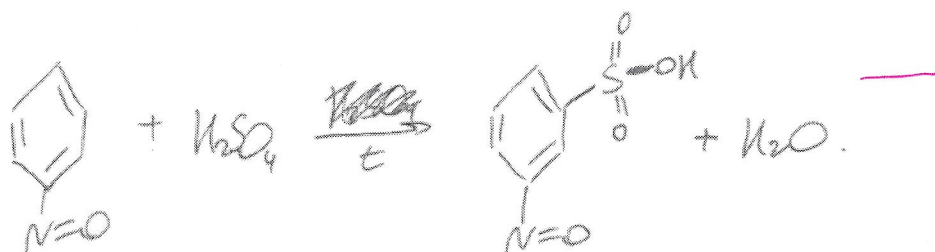
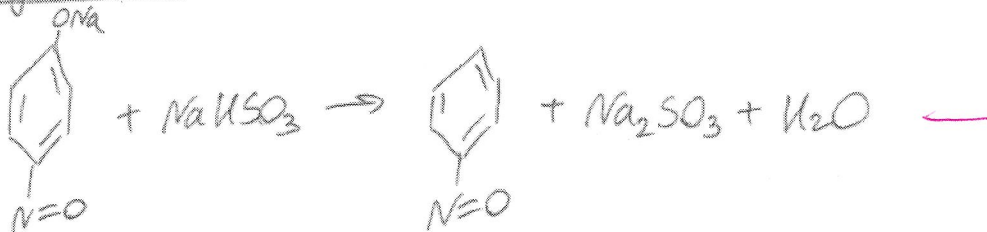


ан. 2 6

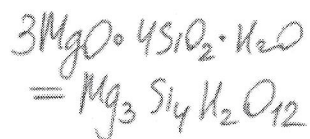


Вариант № 3

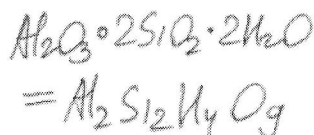
Задание 5



Задание 6.



$\sqrt{Fe} : \sqrt{O} = \frac{0.7}{56} : \frac{0.3}{16} = 0.0125 : 0.01875 =$
 $\sqrt{MgO} : \sqrt{SiO_2} : \sqrt{K_2O} = \frac{0.317}{40} : \frac{0.635}{60} : \frac{0.048}{78} = 0.0079 : 0.0105 : 0.000615 =$
 $= 3 : 4 : 1 \rightarrow 3MgO \cdot 4SiO_2 \cdot K_2O$



$\sqrt{Al_2O_3} : \sqrt{SiO_2} : \sqrt{H_2O} = \frac{0.4}{102} : \frac{0.46}{60} : \frac{0.14}{18} =$
 $= 0.0039 : 0.0077 : 0.0078 =$
 $= 1 : 2 : 2 \rightarrow 2Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2H_2O.$



см. л. 7.



Вариант № 3

Задача 6

- 1) в 100 т - 30% т.е 30 т. ~~порода~~ сульфид. добавки $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
8% т.е 8 т кокса С.

→ на шихту 62% т.е 62 т.

62 т - 100%.

найдем массу компонентов в т.

- - 1,8% влаги → $m_{\text{влага}} = \frac{62 \cdot 1,8}{100} = 1,116 \text{ т}$
- - 2,55% MnO → $m_{\text{MnO}} = \frac{62 \cdot 2,55}{100} = 1,581 \text{ т}$
- - 38,08% бурый железняк → $m_{\text{б.ж.}} = \frac{62 \cdot 38,08}{100} = 23,6096 \text{ т}$
- - 35,91% таньк → $m_{\text{т}} = \frac{62 \cdot 35,91}{100} = 22,2642 \text{ т}$
- - 13,71% - каолинит → $m_{\text{каолин}} = \frac{62 \cdot 13,71}{100} = 8,5002 \text{ т}$
- - 7,95% - кварц. → $m_{\text{кв}} = \frac{62 \cdot 7,95}{100} = 4,929 \text{ т}$

$$100 - 1,8 - 2,55 - 38,08 - 35,91 - 13,71 =$$



→
и.л.с.



Вариант № 3

Задача 6

$$3) \quad \nu_{\text{MO}} = \frac{m}{M} = \frac{1581 \cdot 10^3}{75} = 21,08 \cdot 10^3 \text{ моль} = 1(M) \text{ м}_3 \quad \text{MO} + \text{C} \rightarrow \text{M} + \text{CO}$$

$$\rightarrow \nu_{\text{M}} = \nu_{\text{теор}} \cdot \eta = 21,08 \cdot 0,85 = 17,918 \cdot 10^3 \text{ моль}$$

$$\rightarrow m_{\text{M}} = 17,918 \cdot 59 = 1057,162 \cdot 10^3 = 1,057162 \text{ т}$$

$$\nu(\text{O})_{\text{в MO}} = \nu(\text{MO}) \rightarrow m(\text{O})_{\text{в MO}} = 21,08 \cdot 16 = 337,28 \cdot 10^3 \text{ г} = 0,33728 \text{ т}$$

$$m(\text{O})_{\text{в Fe}_2\text{O}_3} = 5,633 - 0,33728 = 5,29572 \text{ т} = 5295,72 \cdot 10^3 \text{ г}$$

$$\cancel{\nu(\text{Fe}_2\text{O}_3) = \frac{\nu(\text{O})}{3} = 1765,24 \cdot 10^3}$$
$$\nu(\text{O}) = \frac{5295,72 \cdot 10^3}{16} = 330,9825 \cdot 10^3 \text{ моль}$$

$$\nu(\text{Fe}_2\text{O}_3) = \frac{\nu(\text{O})}{3} = 110,3275 \cdot 10^3 \text{ моль}$$

$$\downarrow \quad \text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{C} \rightarrow 2\text{Fe} + 3\text{CO}$$
$$\nu_{\text{Fe}} = \nu_{\text{теор}} \cdot \eta = 2 \cdot 110,3275 \cdot 10^3 \cdot 0,9 = 41,92445 \cdot 10^3 \text{ моль}$$

$$m_{\text{Fe}} = 41,92445 \cdot 10^3 \cdot 56 = 2347,7692 \cdot 10^3 \text{ г} = 2,3477692 \text{ т}$$

$$m_{\text{шлака}} = 1,057162 \text{ т} + 2,3477692 = 3,4049312 \text{ т}$$

$$4) \text{ известняк } \text{CaCO}_3 \quad w_{\text{CaO}} = 0,56 = \frac{56 \cdot n}{M_{\text{исход}}} ; M_{\text{исход}} = 100 \cdot n \text{ г/моль}$$

$$n=1 \rightarrow M_{\text{исход}} = 100 \text{ г/моль} \rightarrow M_{\text{взл CaO}} = 44 \text{ г/моль}$$
$$\text{CaO} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3$$

280 г/моль
CO₂