



Олимпиада школьников «Гранит науки»
БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

Шифр работы ХЗ8-157
(не заполнять)

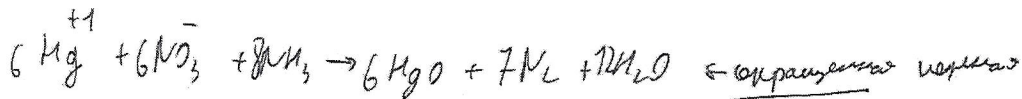
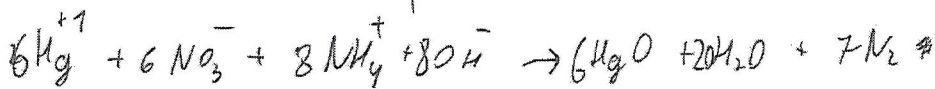
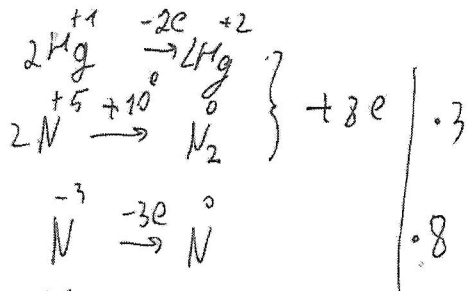
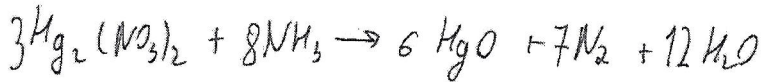
ВАРИАНТ № 2

Оценка выполнения олимпиадной работы (заполняется проверяющим)												
Первая проверка	№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
	Полученный балл	2	5	15	20	0	25					65
	Σ баллов прописью	шестьдесят пять						Подпись проверяющего				
								Подпись проверяющего				
Вторая проверка	№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
	Полученный балл	2	5	15	20	0	25					65
	Σ баллов прописью	шестьдесят пять шестьдесят						Подпись проверяющего				
								Подпись проверяющего				

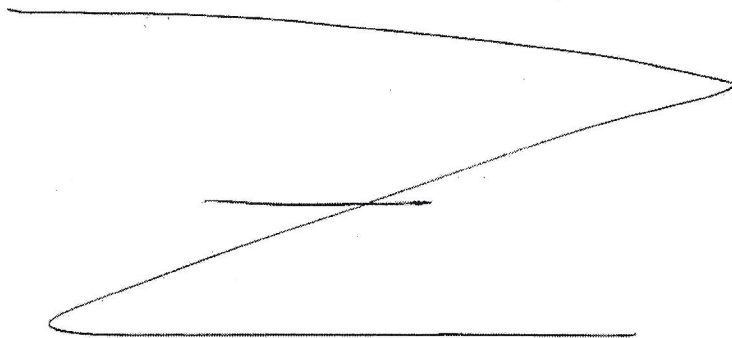
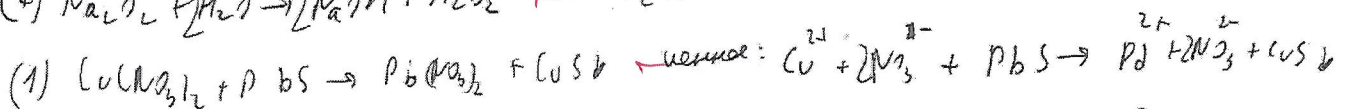
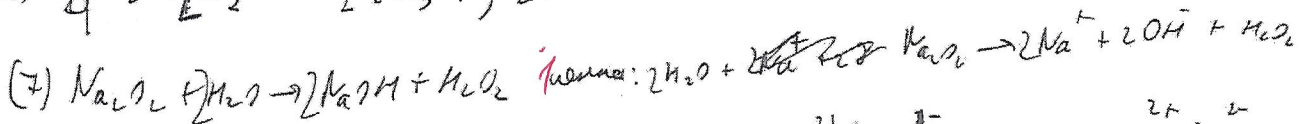
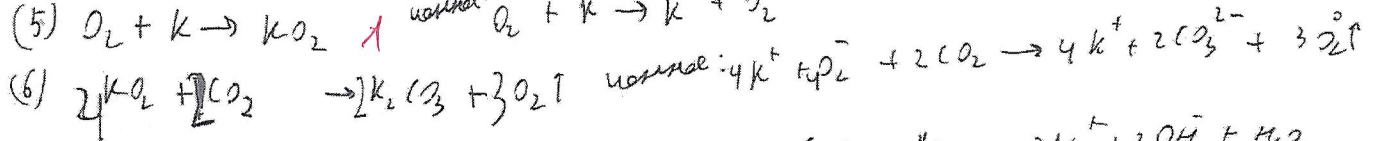
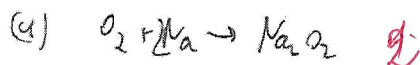
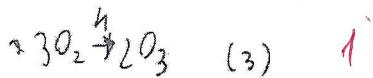
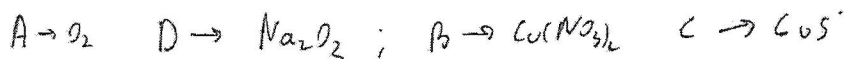


Вариант № 2

21



22





93

Вариант № 2

В 100 г в-ва А: $C_4H_8Cl_2$

$$24,242 - m(C)$$

$$4,042 - m(H)$$

$$100 - (24,242 + 4,042) = 71,716 = m(Cl)$$

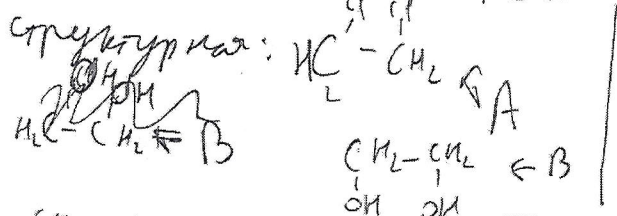
$$n(C) = \frac{24,242}{12} = 2,02 \text{ моль}$$

$$n(H) = \frac{4,042}{1} = 4,04 \text{ моль}$$

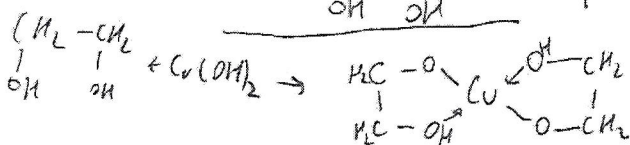
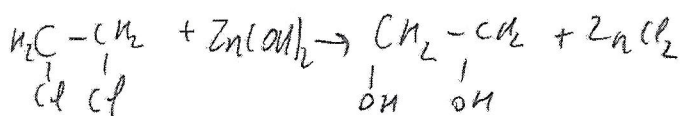
$$n(Cl) = \frac{71,716}{35,5} \approx 2,02 \text{ моль}$$

$$x:y:z = 1,02:4,04:2,02 = 1:2:1 = 2:4:2$$

Молекулярная формула: $C_2H_4Cl_2$



(А с самым основным) ↓

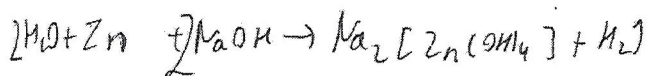


~~Б не реагирует~~

94 (1 часть)

используемый металл - Zn

продукт с реакцией с щелочью: $\text{Na}_2[\text{Zn(OH)}_4]$



$$m(\text{пр серная к-та}) = 429,82 \cdot 1,14 \approx 490,2$$

$$m(\text{H}_2\text{SO}_4 \text{ в р-р}) = 92 - 490 = 98,2$$

$$M(\text{H}_2\text{SO}_4) = \frac{98}{\frac{98}{98}} = 98$$

$$\sum M(X) = x, 70$$

$$(70 + 490 - 2) \cdot 9,29165 = (x + 96) \cdot n(\text{H}_2\text{SO}_4)$$

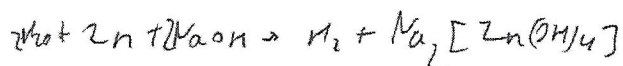
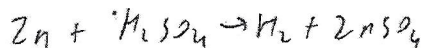
$$9,2035x = 46,6$$

$$x = 5,39 \text{ г/моль} \Rightarrow \text{элемент} \rightarrow \text{Zn}$$



Вариант № 2

З4 (2 чаша)



$$n(\text{Zn в чаше}) = n(\text{H}_2 \text{ в чаше}) = 1$$

$$m(\text{Zn}) = 1 \cdot 65 = 65 \text{ г}$$

$$n(\text{H}_2 \text{ в чаше}) = n(\text{Zn в чаше}) = 1 \quad m(\text{H}_2 \text{ в чаше}) = 1 \cdot 2 = 2 \text{ г}$$

$$m(\text{р-ра KOH}) = m(\text{KOH}) + m(\text{Zn}) - m(\text{H}_2) = 800 + 65 - 2 = 863 \text{ г}$$

$$m(\text{K}_2\text{Zn}(\text{OH})_4) = n(\text{Zn в чаше}) = 1$$

$$M(\text{K}_2\text{Zn}(\text{OH})_4) = 23 \cdot 2 + 65 + 17 \cdot 4 = 179 \text{ г/моль}$$

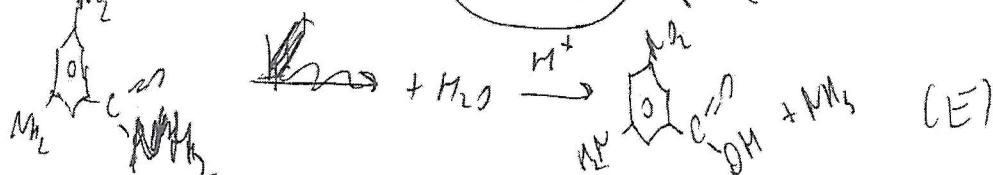
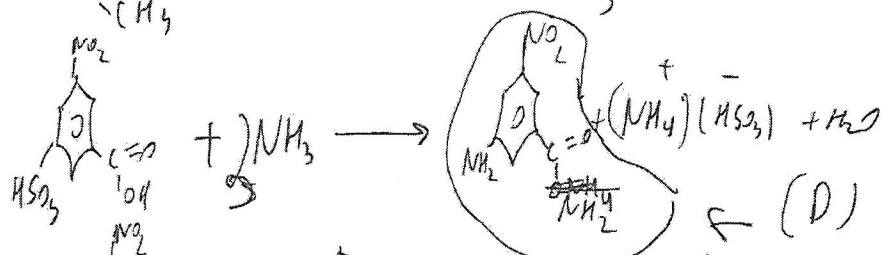
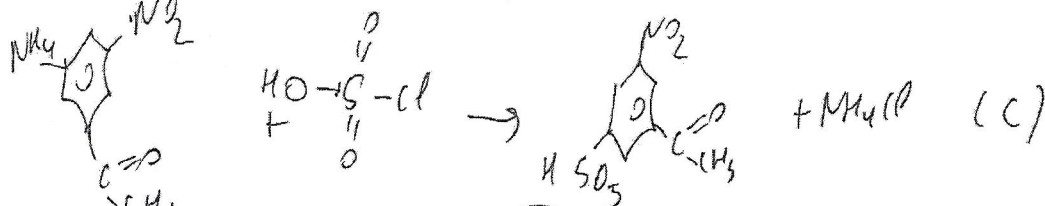
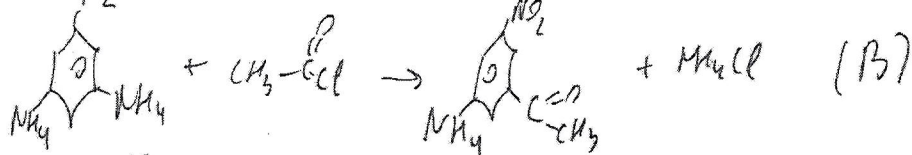
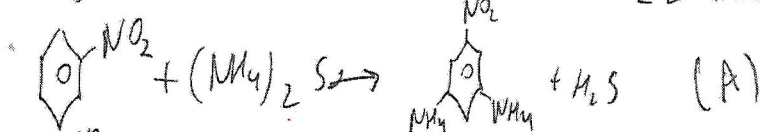
$$m(\text{K}_2\text{Zn}(\text{OH})_4) = 179 \cdot 1 = 179 \text{ г}$$

$$w(\text{K}_2\text{Zn}(\text{OH})_4) = \frac{179}{863} \approx 100\% \approx 20,74\%$$

Ответ: ~~20,74%~~ ; Zn ; K₂Zn(OH)₄

20

З5



0



Вариант № 2

26 (1 час)

В 500 г концентрата содержится: $m(\text{Cu}) = 14,2 \text{ г}$; $m(\text{Zn}) = 1,51 \text{ г}$; $m(\text{Fe}) = 35,49 \text{ г}$

1) $m(\text{Si}) = 4,32 \text{ г}$; $m(\text{Si}_2) = 2,332 \text{ г}$; $m(\text{Ca}) = 0,72 \text{ г}$; $m(\text{Al}) = 0,79 \text{ г}$; $m(\text{O}) = 3,66 \text{ г}$

$$n(\text{Cu}) = \frac{14,2}{64} \approx 0,221875 \text{ моль}$$

$$n(\text{Zn}) = \frac{1,51}{65} \approx 0,02323 \text{ моль}$$

$$n(\text{Cu}) : n(\text{Zn}) : n(\text{Fe}) : n(\text{Si}) : n(\text{Si}_2) : n(\text{Ca}) : n(\text{Al}) : n(\text{O}) =$$

=

$$n(\text{Fe}) = \frac{35,49}{56} \approx 0,63375 \text{ моль}$$

$$n(\text{Si}) = \frac{4,32}{28} \approx 0,1543 \text{ моль}$$

$$n(\text{Si}_2) = \frac{2,332}{28} \approx 0,0833 \text{ моль}$$

$$n(\text{Ca}) = \frac{0,72}{40} = 0,018 \text{ моль}$$

$$n(\text{Al}) = \frac{0,79}{27} \approx 0,0293 \text{ моль}$$

$$n(\text{O}) = \frac{3,66}{16} = 0,22875 \text{ моль}$$

2) концентрат содержит: SiO_2 ; FeO и CaO 36% SiO_2 ; 5% CaO и 100-36-5=59% FeO

$$n(\text{SiO}_2) : n(\text{CaO}) : n(\text{FeO}) \approx 20 : 27 : 3$$

3) концентрат содержит: CuFeS_2 и ZnS $w(\text{Si}) = 34,88$ $w(\text{Fe}) = 39,52 \Rightarrow w(\text{Cu}) = 100 - 34,88 - 39,52 = 25,6$

$$n(\text{Si}) : n(\text{Fe}) : n(\text{Cu}) = 2 : 1 : 1$$

соединения: CuFeS_2

соединения: ZnS

медный концентрат: $\text{CuFeS}_2 \cdot \text{ZnS} \cdot \text{FeO} \cdot \text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$

$$4) n(\text{Cu в концентрате}) = 14,2 \text{ г}$$

$$n(\text{Cu в концентрате}) = 14,2 \text{ г}$$

$$n(\text{Cu в концентрате}) = \frac{14,2}{64} = 0,221875 \text{ моль}$$

$$n(\text{Zn в концентрате}) = 1,51 \text{ г}$$

$$n(\text{Zn в концентрате}) = 1,51 \text{ г}$$

$$n(\text{ZnS в концентрате}) = \frac{1,51}{98,7} = 0,0153 \text{ моль}$$

$$n(\text{Si в концентрате}) = 0,1543 \text{ моль}$$

$$n(\text{Fe в концентрате}) = 0,63375 \text{ моль}$$

$$n(\text{Fe в концентрате}) = 0,63375 \text{ моль}$$

$$n(\text{Si в концентрате}) + n(\text{ZnS в концентрате}) = 0,1543 + 0,0153 = 0,1696 \text{ моль}$$



86 (2 часть)

Вариант № 2

$$w(\text{Fe от вкл. на мур}) = 35,49 - 12,53 = 22,96\%$$

$$w(\text{Fe от вкл.}) = w(\text{Мурма}) = \frac{22,96}{0,625 \cdot 35,49} = 3,66 \cdot 100\% = 366\%$$

$$w(\text{S на FeS}) = 26,84$$

$$w(\text{S в концентрате}) = w(\text{S на FeS}_2) + w(\text{S на CuFeS}_2) + w(\text{S на ZnS}) = 15 \text{ дано в условии}$$

$$w(\text{FeS}_2) = 49,2\%$$

$$w(\text{CuFeS}_2) = 41,74\%$$

$$w(\text{ZnS}) = 2,25\%$$

$$w(\text{SiO}_2) = \frac{3,33}{23} = 14,4\%$$

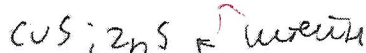
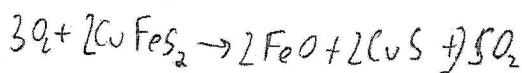
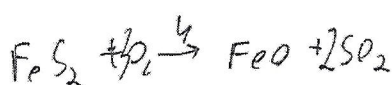
$$w(\text{CaO}) = \frac{0,42}{40} = 1,05\%$$

$$w(\text{Al}_2\text{O}_3) = \frac{0,79}{54} = 1,46\%$$

100%

(массовые доли в концентрате)

то $w(\text{O}_2)$, $w(\text{H}_2\text{O})$, $w(\text{Si})$ и $w(\text{Cu})$ считать



4% от меди это

$$500 \cdot 0,142 \cdot 0,04 = 2,84 \text{ т медового штейна}$$

минимум серы при медной штейн → Cu_2S

$$m(\text{штейн}) = \frac{2,844}{0,013} = 218,46 \text{ т}$$

$$m(\text{Zn в штейне}) = 218,46 \cdot 0,0151 \cdot 94 = 3,02 \text{ т}$$

$$m(\text{Si в штейне}) = 500 \cdot 0,0233 \cdot 0,1245 = 2,75 \text{ т}$$

$$m(\text{Si в штейне}) = 500 \cdot 0,0233 \cdot 2,75 = 6,45 \text{ т}$$

$$m(\text{Al}_2\text{O}_3 \text{ в штейне}) = 500 \cdot 0,0149 = 7,45 \text{ т}$$

$$m(\text{CaO в штейне}) = 500 \cdot 0,0109 = 5,45 \text{ т}$$

$$m(\text{Fe в штейне}) = 64,2 \text{ т} \quad m(\text{O в штейне}) = 218,46 \cdot 0,2637 = 57,61 \text{ т}$$



Вариант № 2

26(3766)

$$m(\text{Al в шихте}) = 500 \cdot 0,0079 = 3,95 \text{ г.}$$

$$m(\text{Ca в шихте}) = 500 \cdot 0,0072 = 3,6 \text{ г.}$$

$$m(\text{Si в шихте}) = 500 \cdot 0,0224 = 11,2 \text{ г.}$$

$$m(\text{Fe в шихте}) = m(\text{шихта} - \text{алюминий}) = 212,46 - 3,02 - 9,5 - 3,95 - 3,6 - 11,36 - 5,61 = 137,42 \text{ г.}$$

$$m(\text{Fe в шихте}) = 500 \cdot 0,3549 = 177,45 \text{ г.}$$

$$m(\text{Fe на шихте}) = 177,45 - 137,42 = 40,03 \text{ г.}$$

$$m(\text{FeO в шихте}) = \frac{137,42 \cdot 72}{56} = 173,25 \text{ г.}$$

магнетит окисел в шихте

$$W(\text{FeO}) = \frac{173,25}{212,46} \cdot 100\% = 81,55\%$$

$$W(\text{Al}_2\text{O}_3) = \frac{7,95}{212,46} \cdot 100\% = 3,74\%$$

$$W(\text{CaO}) = \frac{3,6}{212,46} \cdot 100\% = 1,69\%$$

$$W(\text{SiO}_2) = \frac{11,2}{212,46} \cdot 100\% = 5,27\%$$

$$W(\text{SiO}_2) = \frac{9,5 \cdot 60}{212,46} = 2,68\%$$

$$W(\text{ZnO}) = 100 - 81,55 - 3,74 - 1,69 - 5,27 - 2,68 = 7,11\%$$

Шихта содержит

9,32% - окисел кремния и 3,31% окисел кальция

Величины округлены по правилам

~~28~~

15

есть ошибки
в вычислениях