



ВАРИАНТ № 1

Оценка выполнения олимпиадной работы (заполняется проверяющим)												
Первая проверка	№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
	Полученный балл	0	5	15	20	20	25					85
	Σ баллов прописью	восемьдесят пять						Подпись проверяющего		И.Григорьев		
								Подпись проверяющего				
Вторая проверка	№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
	Полученный балл	0	5	15	20	20	25					85
	Σ баллов прописью	восемьдесят пять шестьдесят семь						Подпись проверяющего		О.Х. 85		
								Подпись проверяющего				

Задача 6

1) вопрос.

Шихтос содержит: 100 т ^{окисленной} никелевой руды; $0,3 \cdot 100 = 30$ т $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (гипс); кокса (C) $0,13 \cdot 100 = 13$ т; $0,17 \cdot 100 = 17$ (т) SiO_2 (песок) и $0,21 \cdot 100 = 21$ т CaCO_3 (известняк) в то время, как руда по условию содержит:

1. $W(\text{Ni})$ в виде $\text{NiO} = 2,02$; 0,202

$W(\text{Fe})$ в виде $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O} = 0,2307$; 23,07%

$(W(\text{Fe}) \text{ в } \text{Fe}_2\text{O}_3 = \frac{2 \cdot 56}{2 \cdot 56 + 16 \cdot 3} = 0,7; 70\%)$

$W(\text{Mg})$ в виде магнезита = 0,0684; 6,84%

Рассчит магнезит:

	$W(\%)$	$M(\text{г/моль})$	W/M	число молей
MgO	31,7	40	0,7925	3
SiO_2	63,5	60	1,058	4
H_2O	4,8	18	0,2667	1

См. состав магнезита: $3 \text{MgO} \cdot 4 \text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$

(См. продолжение решения ниже) $W(\text{Si}) \text{ в } \text{см} = 0,2063$; 20,63%



Вариант № 1

Задача 6 (продолжение)

$W(Al) = 2,86\%$, $0,0286$
в виде оксидов

расчёт оксидов:	W, %	n	W, %	оценки коэффициентов из всех
Al_2O_3	40%	102	0,3922	1
SiO_2	46%	60	0,7664	2
FeO	14%	18	0,7778	2

См-но, состав оксидов:



$W(Si)_{всего} = \frac{28 \cdot 2}{28 \cdot 2 + 4 \cdot 16 + 3 \cdot 16 + 2 \cdot 24 + 2 \cdot 18} = 0,214; 21,4\%$

$W(Si)_{всего} = 14,25; 0,1425$
в руде

как состав только из углерода и $W(FeO)_{всего} = 1,8\%$

См-но, в руде:

$m(Fe_2O_3 \cdot FeO) = 0,2397 \cdot 100 = 23,97\% = 38(m)$

$m(NiO) = 0,0201 \cdot 100 = 2,01\% = 2,56(m)$

$m(3MgO \cdot 4SiO_2 \cdot FeO) = 6,84\%$ из которых $m(Si) = 2,024(m)$

$m(Al_2O_3 \cdot 2SiO_2 \cdot 2FeO) = 7,86\%$ из которых $m(Si) = 0,62062(m)$

($W(Si)_{всего}$,
мб-вс)

$m(Si)_{всего} = 100 \cdot 0,1425 = 14,25(m)$

См-но, $m(SiO_2)_{всего} = 14,25 - 0,62062 - 2,024 = 11,60538(m)$

См-но, $m(SiO_2)_{всего} = \frac{3,646}{W(Si)_{всего}} = 4,81(m)$

и чистый $(FeO)_{всего} = 100 - 4,81 - 2,56 - 35,01 - 13,66 - 38 = 2,06(m)$

См. продолжение решения далее



Вариант № 1

Задача 6 (продолжение)

См-но, суммарно состав шихты:

~~$\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O}$~~

$$m(\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 38(\text{т})$$

$$m(\text{NiO}) = 2,58(\text{т})$$

$$m(3\text{MgO} \cdot 4\text{SiO}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}) = 35,91(\text{т})$$

$$m(\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = 13,66(\text{т})$$

$$m(\text{SiO}_2) = 4,81 + 14 = 24,81(\text{т})$$

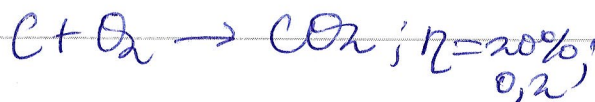
$$m(\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = 30(\text{т})$$

$$m(\text{H}_2\text{O})_{\text{вст.}} = 2,06(\text{т})$$

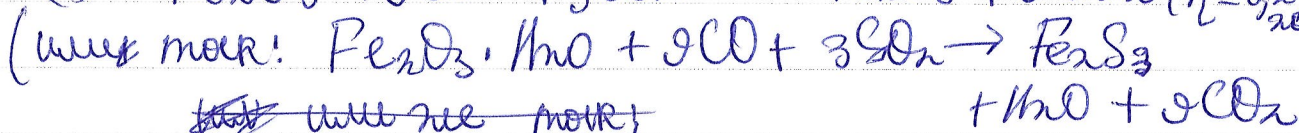
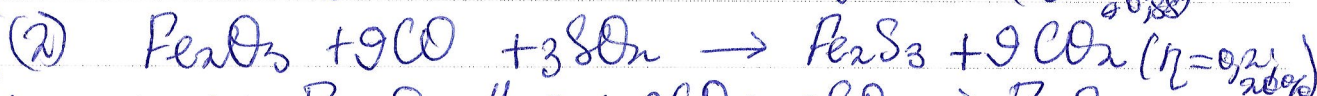
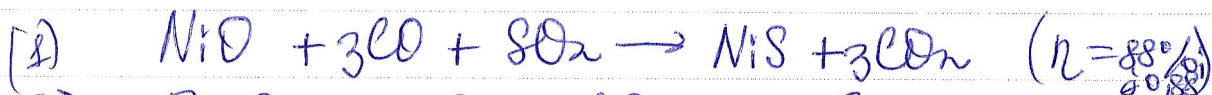
$$m(\text{CaCO}_3) = 21(\text{т})$$

$$m(\text{C})_{\text{кokes}} = 13(\text{т})$$

2) вопрос. Уровнение р-й:



Зачем?



~~или не так~~



3) вопрос; η - степень превращения; $\eta = \frac{m}{M}$ (моль)



см. продолжение



Вариант № 1

Задача 6 (продолжение)

дано $m(C) = 13 \text{ г} = 13 \cdot 10^3 \text{ кг}$

сн-ко, $\nu(C) \cdot 0,2 = \nu(CO_2) = \frac{13 \cdot 10^3}{12} \cdot 0,2 = 216,67 \text{ (моль)}$

и $\nu(CO) = \nu(C) - \nu(CO_2) = 866,67 \text{ (моль)}$

по ур-ю р-и;

$\nu(CO)_{\text{кисл-л}} = 0,88 \cdot 866,67 = 762,67 \text{ моль}$

$\nu(CO)_{\text{в-ш(1)}} = \frac{\nu(NiO)}{M(NiO)} \cdot 3 \cdot 0,88 = \frac{2,56}{174} \cdot 3 \cdot 0,88 =$

$= 0,415 \text{ (моль)} = \nu_1(CO_2)$

$\nu(CO)_{\text{в-ш(2)}} = \nu(Fe_2O_3 \cdot nH_2O) \cdot 0,2 = 0,384 \text{ (моль)}$

$\nu_{\text{ост}}(CO) = \nu(SO_2)_{\text{нагр.}} = \nu_2(CO_2)$

$= 866,67 - 0,384 - 0,415 = 866,171 \text{ моль}$

$\nu(SO_2)_{\text{затрощ.}} = \frac{\nu_1(CO)}{3} + \frac{\nu_2(CO)}{3} = 0,166 \text{ моль}$

$\nu_{\text{ост.}}(SO_2) = 866,171 - 0,166 = 866,005 \text{ моль}$

и $\nu(O_2) = \nu(C) \cdot 0,21$

$\nu_{\text{возг.}} = \frac{\nu(C)}{0,21}$ и окисл

$\nu(N_2) = \nu_{\text{возг.}} - \nu(C) = \frac{\nu(C)}{0,21} - \nu(C) = 4045,4 \text{ моль}$

сн-ко, $\nu_{\text{всего газов}} = 4045,4 + 866,005 + 0,115 +$

$(\nu_{\text{в-ш}}) \text{ мольные газы } + 0,384 + 866,67 = 5808,616 \text{ моль}$

и $\chi(N_2) = 70,16; 0,4016;$

$\chi(CO_2) = 0,1493; 14,93\%$

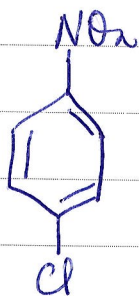
$\chi(SO_2) = 14,91\%; 0,1491;$

$\Sigma \chi = 100\%$



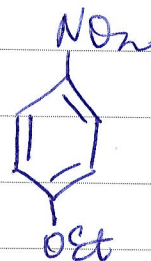
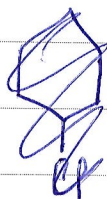
Вариант № 1

A:



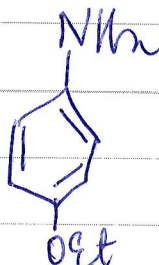
Задача №5

B:

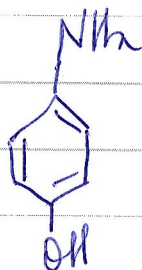


20

C:

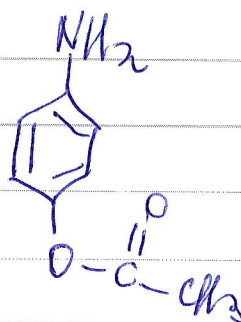


D:



$\frac{C_7}{4}$

E:



Обозначения: Et (этил) = $\text{—CH}_2\text{CH}_3$

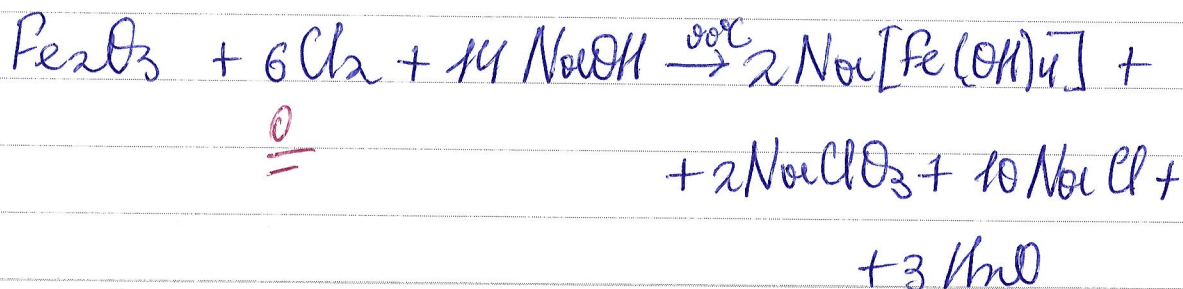
($-\text{C}_2\text{H}_5$)

надо и реакцию привести!

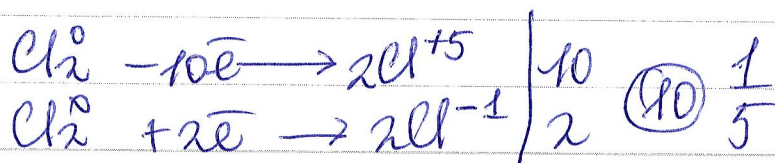


Вариант № 1

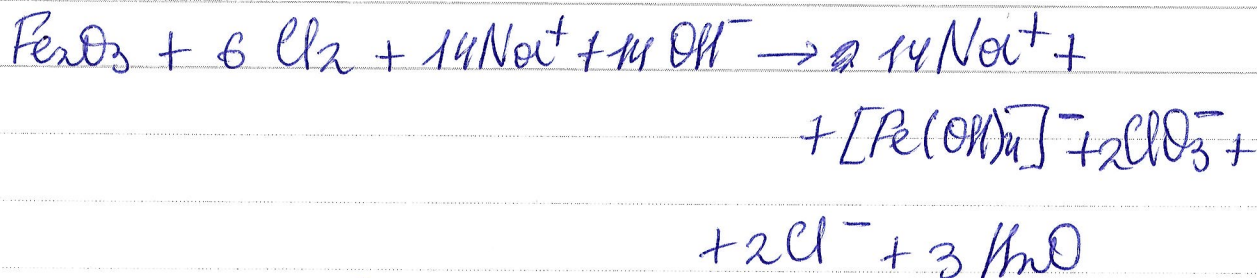
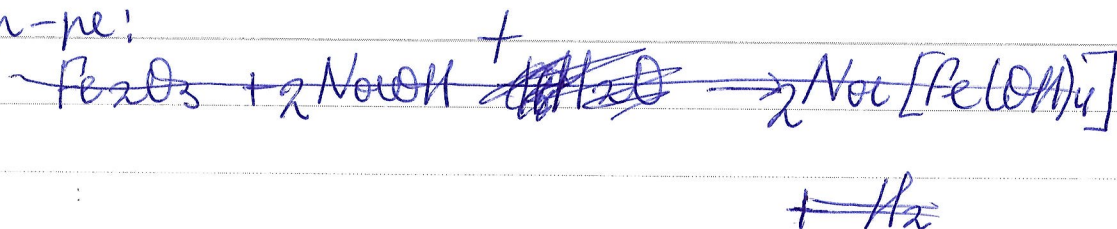
Задача 1.



Эл. баланс:

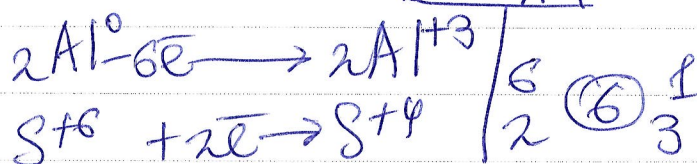


р-я в р-ре:



Задача 2. (почему)

по реакциям делаем вывод о веществах;

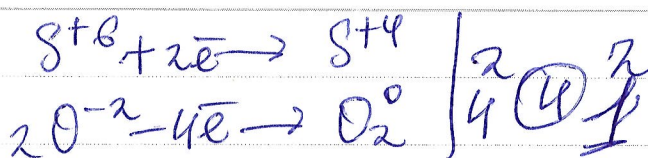
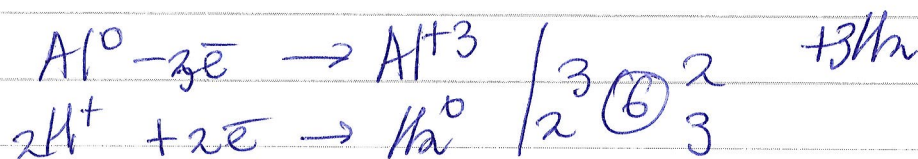
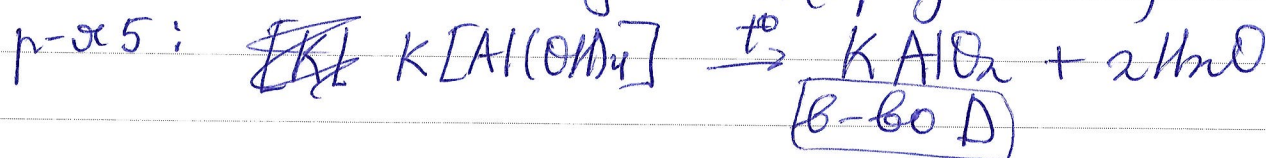


см. продолжение решения далее

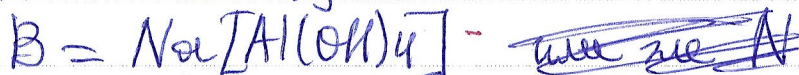
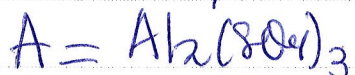


Вариант № 1

Задача 2. (продолжение)



Умно в-во:





Вариант № 1

соединяет n-и; Золотонос 3



$$M(A) = 70 \text{ г/моль}$$

$$\nu(CO_2) = \frac{V(CO_2)}{V_{\text{м}}} = \frac{1,12 \text{ л}}{22,4 \text{ л/моль}} = 0,05 \text{ моль}$$

$$\nu(H_2O) = \frac{m(H_2O)}{M(H_2O)} = \frac{0,9}{18} = 0,05 \text{ моль} \Rightarrow \nu(H) = 0,1 \text{ моль}$$

С-но, 8 в 8-ве A;

$$\nu(C) : \nu(H) = 1:2$$

из ~~та~~ молярной массы A, перебирая варианты
с точки соотношения 8 атомов углерода
и водорода получаем единственный
возможный вариант: $A = C_5H_{10}$ (циклопентан)
~~и A~~

n-е горение:

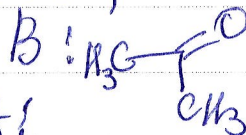


$$\text{С-но, } \nu(A) = \frac{9,05}{5} = 0,01 \text{ (моль)}$$

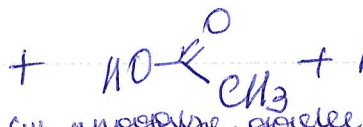
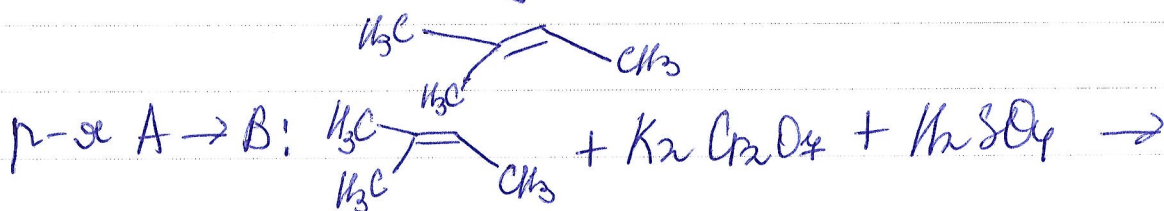
Если $\nu(A)$ по n-и окажется равно

$$\nu(B), \text{ то } M(B) = \frac{m(B)}{\nu(B)} = 58 \text{ (г/моль)} =$$

$$\text{С-но, } M(C_3H_6O)$$



и того же строение A!

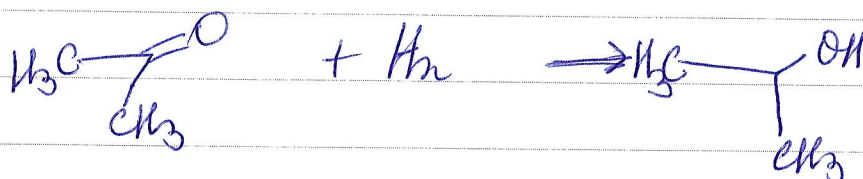




Вариант № 1

Задача 3 (продолжение)

и р-е В → С:



(Зол счёт пошедших ~~форм~~ спиртовой
формы видоизм $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_3$)

Итого в-во:



15
=

Задача 4 (помощь)

Составили ур-е, исходя из данных задачи:

$$m_{\text{р-е}} = 420,82,1,14 = 482,9948(2) \approx 490(2)$$

$$m_{\text{р-е}} \text{ после р-и} = 490 + m(\text{M}) - m(\text{H}_2) \approx 490$$

$$\text{и } m(\text{H}_2\text{SO}_4) = 98(2), (M = \text{металл}) \rightarrow (M_2\text{SO}_4) = \frac{98}{98} = 1 \text{ моль}$$

схема р-и:



$$\text{Сл-но, } m_{\text{р-е}} \text{ после р-и} = 490 + \frac{2M}{x} \cdot x \cdot 2$$

$$\text{и } m(\text{M}_2(\text{SO}_4)_x) = (2M(\text{M}) + x \cdot 98) \cdot \frac{1}{x} = m_{\text{р-е}} \text{ после р-и} \cdot 0,2253$$

См. продолж-е далее



Вариант № 1

Задачи (продолжение)
получили уравнение:

$$(2M(M) + 36x) \cdot \frac{1}{x} = (400 + \frac{1}{x} \cdot 2M(M) \cdot 2x) \cdot 0,2253$$

перепишем $x = \text{с.о.}$, получим

при $x = 1$, $M = \text{Be}$ (нет с.о. + 1 у Be)

при $x = 2$, $M(M) = 18 \text{ г/моль}$ нет такого элемента

при $x = 3$, $M(M) = 25,9 \text{ г/моль} \approx M(\text{Al})$

ура-е Cu-ко , $M = \text{Al}$ (ошибка)
р-т: $2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2$

20



$$m(\text{Al}) = \frac{1}{3} \cdot 2 \cdot M(\text{Al}) = \frac{1}{3} \cdot 2 \cdot 27 = 18 \text{ г}$$

$$\nu(\text{Al}) = \frac{2}{3} \text{ моль} \approx 0,7 \text{ моль} = \nu(\text{NaOH}) = \nu(\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4])$$

~~т.е.~~

$$m_{\text{р-т}} = 18 + 160 = 168 \text{ г}$$

$$W(\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]) = \frac{0,7 \cdot M(\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4])}{168} =$$

$$= 0,4917; 49,17\%$$