



Олимпиада школьников «Гранит науки»
БЛАНК ОЛИМПИАДНОЙ РАБОТЫ

Шифр работы X19-02
(не заполнять)

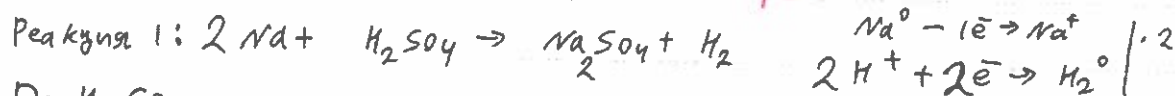
ВАРИАНТ № 6

Оценка выполнения олимпиадной работы (заполняется проверяющим)												
Первая проверка	№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
	Полученный балл	5	10	15	16	-	2					50
	Σ баллов прописью	20						Подпись проверяющего		[Подпись]		52
Итоговая проверка	№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Σ
	Полученный балл	5	10	15	20	-	2					52
	Σ баллов прописью	пятьдесят два						Подпись проверяющего		[Подпись]		

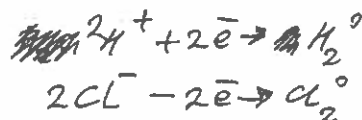
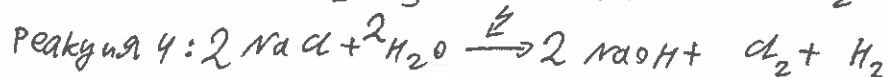
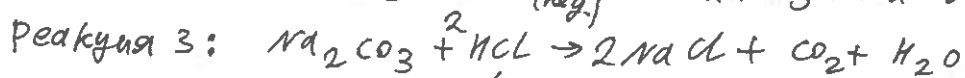
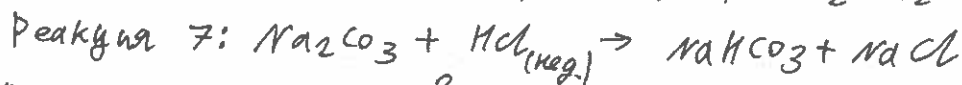
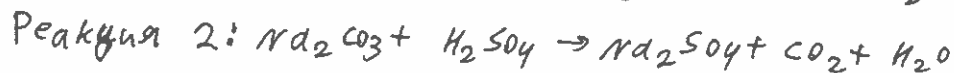
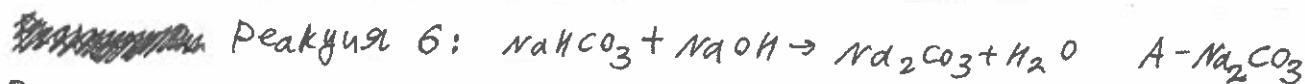


Вариант № 6

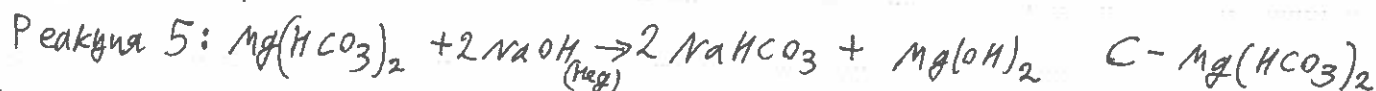
Реакции в молекулярной форме: ~~Задание 2.~~ 10



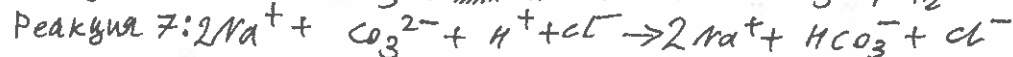
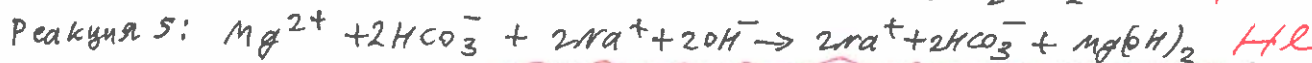
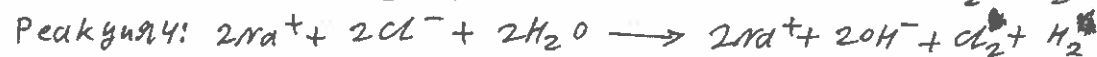
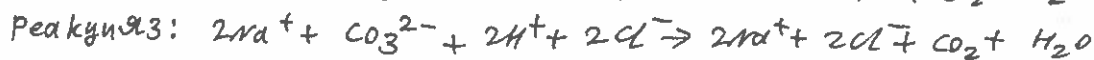
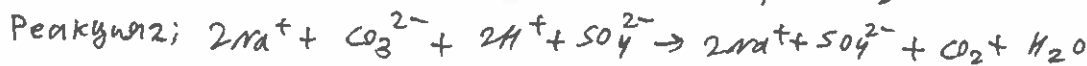
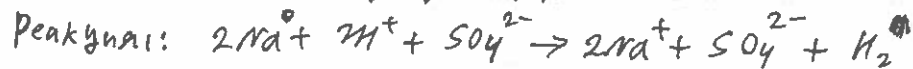
D - H_2SO_4



B - NaOH



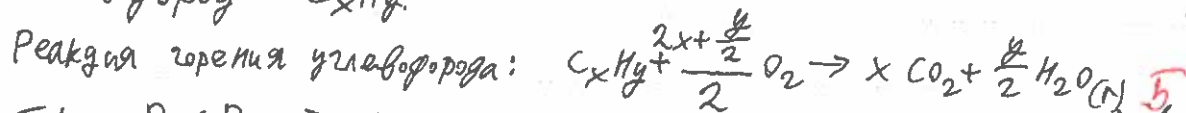
Реакции в ионно-молекулярной форме:



лучший вариант.

Задание 3 15

Углеводород - C_xH_y



Т.к. $P \leq P_0 \Rightarrow$ количество ~~газовых~~ газовых реагентов $\geq$ количество газовых продуктов $\Rightarrow$

$\Rightarrow 1 + \frac{2x + \frac{y}{2}}{2} \geq x + \frac{y}{2}$ ~~$4 + 4x + y \geq 4x + 2y$~~

если C_xH_y - газ

$4 \geq y \Rightarrow$ y может быть равен 4 или 2 $\Rightarrow$

$\Rightarrow$ подходят углеводороды: $\text{CH}_4; \text{C}_2\text{H}_4; \text{C}_3\text{H}_4; \text{C}_4\text{H}_4; \text{C}_2\text{H}_2; \text{C}_3\text{H}_2; \text{C}_4\text{H}_2; \text{C}_5\text{H}_4; \text{C}_5\text{H}_2$

если C_xH_y - не газ $\Rightarrow \frac{2x + \frac{y}{2}}{2} \geq x + \frac{y}{2}$

$4x + y \geq 4x + 2y$

$0 \geq y$ ~~нет подходящих y .~~



Вариант № 6

Задание 4. 16+4=20

карбид магния - Mg_2C

Пусть $\nu(Mg_2C) = x \text{ моль}$

карбид кальция - CaC_2

$\nu(CaC_2) = y \text{ моль}$

$$m(Mg) + m(Ca) = 44,3 = 2 \cdot M(Mg) \cdot x + M(Ca) \cdot y = 48x + 40y. \quad +$$



$$\nu(CH_4) + \nu(CH \equiv CH) = \frac{22,4}{22,4} = 1 \text{ моль} = x + y$$

$$\begin{cases} x + y = 1 \\ 48x + 40y = 44,3 \end{cases} \quad x = 1 - y \quad 48 - 48y + 40y = 44,3 \quad y = 0,4625 \text{ моль} = \nu(CaC_2)$$

$$x = 0,5375 \text{ моль} = \nu(Mg_2C)$$
$$\omega(Mg) = \frac{2 \cdot 0,5375 \cdot 24}{0,5375 \cdot 60 + 0,4625 \cdot 64} = 0,4172 \text{ или } 41,72\%$$

$$\omega(Ca) = \frac{0,4625 \cdot 40}{0,5375 \cdot 60 + 0,4625 \cdot 64} = 0,2991 \text{ или } 29,91\%$$

*ошибка в
вычислениях
из-за округлений
масс.*

$$V(CH_4) = 0,5375 \cdot 22,4 = 12,04 \text{ л.}$$

$$\text{Объёмная доля } CH_4 = \frac{12,04}{22,4} = 0,5375$$

$$V(CH \equiv CH) = 0,4625 \cdot 22,4 = 10,36 \text{ л.}$$

$$\text{Объёмная доля } CH \equiv CH = \frac{10,36}{22,4} = 0,4625$$

Задание 6 2

Вещественный состав штейна:

~~...~~ Cu_2S ; Ni_2S ; FeS ; Fe_3O_4 ; SiO_2 ; ~~...~~

~~...~~ $\omega(S)_{в Cu_xS} = 0,2013$

~~...~~ если $\nu(S) = 1 \Rightarrow$

$$\Rightarrow M(Cu_xS) = \frac{32}{0,2013} \approx 159 \frac{г}{\text{моль}} \Rightarrow \dots$$

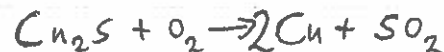
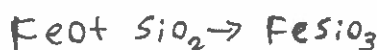
$$\omega(S)_{в Ni_xS} = 0,2142$$

$$\text{если } \nu(S) = 1 \Rightarrow M(Ni_xS) = \frac{32}{0,2142} \approx 149 \frac{г}{\text{моль}} \Rightarrow Ni_xS - \text{это } Ni_2S$$

$$\omega(S)_{в Fe_xS} \text{ если } \nu(S) = 1 \Rightarrow M(Fe_xS) = \frac{32}{0,36} \approx 89 \frac{г}{\text{моль}} \Rightarrow Fe_xS - \text{это } FeS$$

$$\omega(O)_{в Fe_xO_y} \text{ если } \nu(O) = 4 \Rightarrow M(Fe_xO_4) = \frac{64}{0,236} = 271 \frac{г}{\text{моль}} \Rightarrow Fe_xO_y - \text{это } Fe_3O_4$$

Уравнения реакций:





Вариант № 6

Задача 6. (продолжение)

~~$$n(\text{мгтей Na}) = 1000 \cdot 10^6 \cdot 0,3 = 3 \cdot 10^8 \text{ г.}$$~~

~~$$n(\text{Cu}) = 3 \cdot 10^8 \cdot 0,4022 = 120660000 \text{ г.}$$~~

~~$$n(\text{Ni}) = 3 \cdot 10^8 \cdot 0,0295 = 8850000 \text{ г.}$$~~

~~$$n(\text{Fe}) = 3 \cdot 10^8 \cdot 0,275 = 82500000 \text{ г.}$$~~

~~$$n(\text{S}) = 3 \cdot 10^8 \cdot 0,2513 = 75390000 \text{ г.}$$~~

~~$$n(\text{O}) = 3 \cdot 10^8 \cdot 0,027 = 8100000 \text{ г.}$$~~

~~$$n(\text{Si}) = 3 \cdot 10^8 \cdot 0,0152 = 4560000 \text{ г.}$$~~

~~$$n(\text{Ni}) = \frac{8850000}{58,69} = 150702,2985 \text{ моль}$$~~

~~$$n(\text{Ni}_2\text{S}) = \frac{150702,2985}{2} = 75351,14926 \text{ моль}$$~~

~~$$n(\text{Ni}_2\text{S}) = 75351,14926 \cdot 148,38 = 11262676,78 \text{ г}$$~~

~~$$n(\text{S})_{\text{в Ni}_2\text{S}} = 11262676,78 \cdot 0,2142 = 2412465,366 \text{ г.}$$~~

~~$$n(\text{S})_{\text{в FeS}} = 75390000 - 2412465,366 - 30404070,08 = 42573464,55 \text{ г.}$$~~

~~$$n(\text{FeS}) = \frac{42573464,55}{58} = 734025,2336 \text{ моль}$$~~

~~$$n(\text{FeS}) = 734025,2336 \cdot 88 = 64594220,75 \text{ г.}$$~~

~~$$m(\text{FeS}) = \frac{42573464,55}{0,36} = 118259623,8 \text{ г.}$$~~

~~$$n(\text{Fe}_3\text{O}_4) = \frac{8100000}{231,54} = 34983,8226 \text{ моль}$$~~

~~$$n(\text{Si}) = \frac{4560000}{28} = 162857,1429 \text{ моль}$$~~

~~$$n(\text{O}_2)_{\text{в SiO}_2} = 2 \cdot 162857,1429 = 325714,2857 \text{ моль}$$~~

~~$$m(\text{O})_{\text{в SiO}_2} = 325714,2857 \cdot 16 = 5211428,571 \text{ г.}$$~~

~~$$m(\text{O})_{\text{в Fe}_3\text{O}_4} = 8100000 - 5211428,571 = 2888571,429 \text{ г}$$~~

~~$$m(\text{Fe}_3\text{O}_4) = \frac{2888571,429}{0,276} = 10465838,51 \text{ г}$$~~

~~$$m(\text{SiO}_2) = 162857,1429 \cdot 60 = 9771428,57 \text{ г.}$$~~

~~$$n(\text{Cu}) = \frac{120660000}{63,55} = 1898662,47 \text{ моль}$$~~

~~$$n(\text{Cu}_2\text{S}) = \frac{1898662,47}{2} = 949331,2352 \text{ моль}$$~~

~~$$m(\text{Cu}_2\text{S}) = 949331,2352 \cdot 159,1 = 151038509,5 \text{ г.}$$~~

~~$$m(\text{S})_{\text{в Cu}_2\text{S}} = 151038509,5 \cdot 0,2013 = 30404070,08 \text{ г.}$$~~

В мтечке:

$$W(\text{Cu}_2\text{S}) = 50,35\%$$

$$W(\text{Ni}_2\text{S}) = 3,75\%$$

$$W(\text{FeS}) = 39,42\%$$

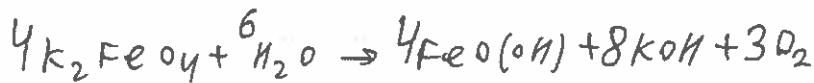
$$W(\text{Fe}_3\text{O}_4) = 3,49\%$$

$$W(\text{SiO}_2) = 3,26\%$$

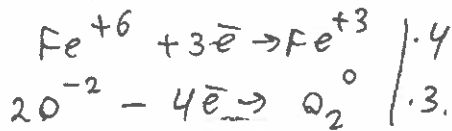


Вариант № 6

Задание 1



реакция протекает не в растворе



Задание 6 (продолжение)

~~Вывод: SiO_2 и Fe_2O_3 являются основными оксидами~~

$$V(\text{SO}_2) = V(\text{S}) = \frac{75390000}{32} = 2355937,5 \text{ моль}$$

$$m(\text{SO}_2) = 2355937,5 \cdot 64 = 150780000 \text{ г}$$

$$V(\text{мл ака}) = 3 \cdot 10^8 - 150780000 = 149220000 \text{ г}$$

~~$V(\text{SiO}_2)_{\text{протрава}} = V(\text{Fe}_2\text{O}_3) + V(\text{FeS}) = 118259628,8$~~

~~$V(\text{SiO}_2)_{\text{протрава}} = 13438599,36 \cdot 60 = 806315961,6 \text{ г}$~~

~~$V(\text{SiO}_2) = \frac{806315961,6}{149220000}$~~ $W(\text{SiO}_2) = \frac{9771428,574}{149220000} = 0,0655 \text{ или } 6,55\%$

$W(\text{CaO}) = 0\%$ $6,55\% < 35\%$
 $0\% < 5\%$