



ОТРАСЛЕВАЯ  
ОЛИМПИАДА  
ШКОЛЬНИКОВ



Использовать только эту сторону листа,  
обратная сторона не проверяется!

17:02

ШИФР

4 4 3 4 7

Класс 9 Вариант 1 Дата Олимпиады 16.02.2019

Площадка написания РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина

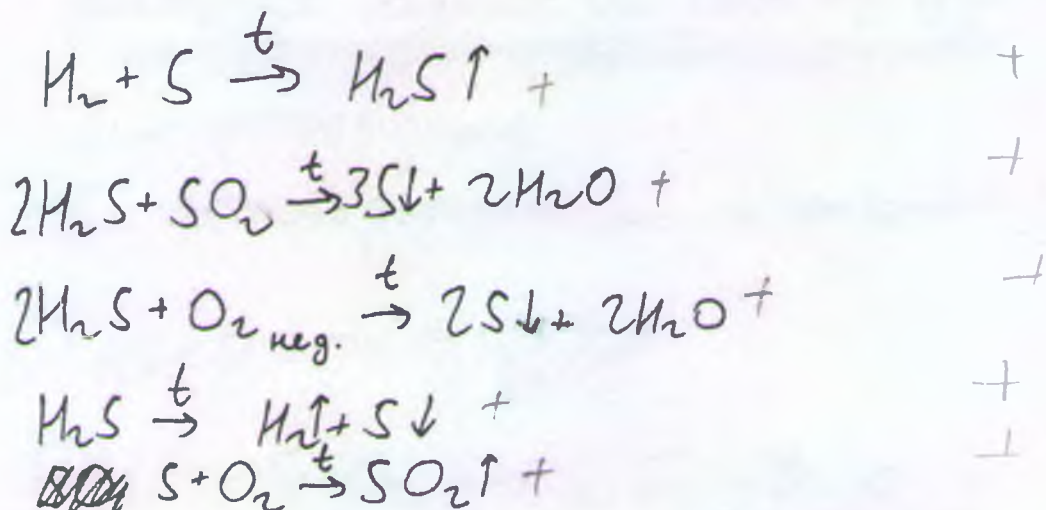
Задача	1	2	3	4	5	6	$\Sigma$		Подпись
							Цифрой	Прописью	
Оценка	0	5	4	4	5	4	22	Двадцать два	

318 45 4 2 37 438

21,76

двузначная оценка  
имеется шесть  
согласно

2.



А - S (желтое простое в-во) - сера

Б - H<sub>2</sub> - водород

В - H<sub>2</sub>S (пахнет тухлыми яйцами, бесцветен) - сероводород

Г - SO<sub>2</sub> (продукт окисления S в O<sub>2</sub>, не окисл. до SO<sub>3</sub>) - лилейный запах

Д - H<sub>2</sub>O (окисл. самого легкого элемента H) - вода

3.

1) Плотность газа А по водороду - 10 ⇒ его молярная масса - 20 г/моль (молярная масса водорода H<sub>2</sub> - 2 г/моль) ⇒  
 АНАЛОГИЧНО с плотностью по воздуху: мол. масса (А) = мол. масса (H<sub>2</sub>) · 10 = 20 г/моль  
 Газ А разведет стекло и почти все металлы. 20 г/моль

Как известно, HF (фтороводород) разведает стекло, за что его также называют плавиковой кислотой и имеет молярную массу 20 г/моль.

Итак, А - это фтороводород HF.

1



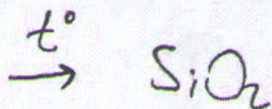
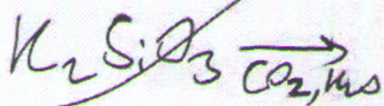
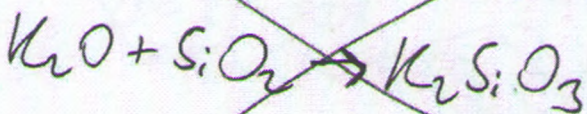
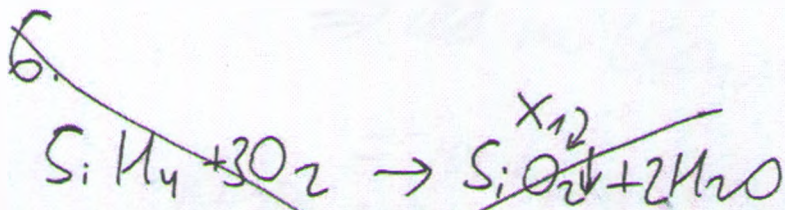
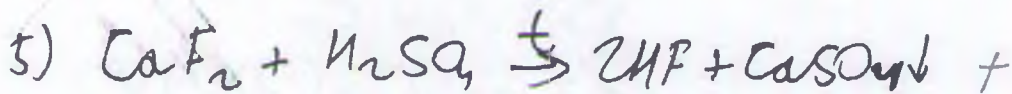
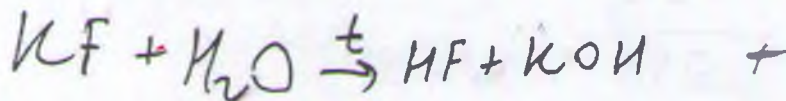
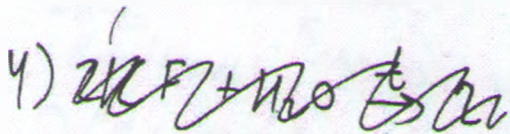
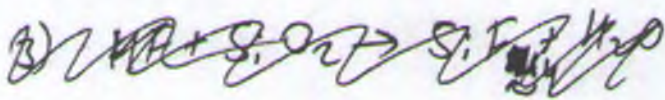
ШИФР

4 4 3 4 7

2) раствор фтороводорода называется фтороводородной кислотой, как известно, в насыщенном виде это сильно ядовитая жидкость. Она также разъедает стекло.

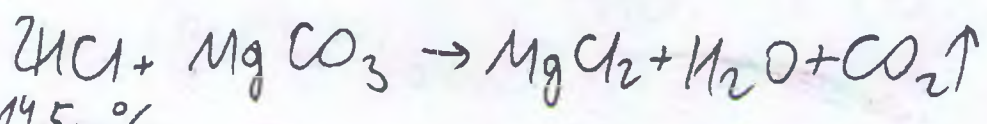
A - фтороводород

Б - фтороводородная кислота (плавиковая кислота).





4.



$14,5\% \rightarrow$  масс. доля  
 $1,07 \text{ г/мл}$   
 $350 \text{ мл}$   
 $8 \text{ г}$   
 $n(\text{HCl}) = V(\text{HCl}) \cdot \rho(\text{HCl}) \cdot w(\text{HCl}) = 1,07 \text{ г/мл} \cdot 350 \text{ мл} \cdot 0,145 = 54,31 \text{ г}$   
 $V(\text{HCl}) = \frac{m(\text{HCl})}{\rho(\text{HCl}) \cdot w(\text{HCl})} = \frac{54,31 \text{ г}}{1,07 \text{ г/мл} \cdot 0,145} = 350 \text{ мл}$

$$n(\text{HCl}) = \frac{m(\text{HCl})}{M(\text{HCl})} = \frac{54,31 \text{ г}}{36,5 \text{ г/моль}} = 1,49 \text{ моль}$$

$$n(\text{MgCO}_3) = \frac{m(\text{MgCO}_3)}{M(\text{MgCO}_3)} = \frac{8 \text{ г}}{84 \text{ г/моль}} = 0,095 \text{ моль} \Rightarrow$$

$\Rightarrow$  избыток HCl

$$n(\text{CO}_2) = n(\text{MgCO}_3) = 0,095 \text{ моль} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow m(\text{CO}_2) = M(\text{CO}_2) \cdot n(\text{CO}_2) = 44 \text{ г/моль} \cdot 0,095 \text{ моль} = 4,18 \text{ г}$$

~~$m(\text{MgCO}_3) = M(\text{MgCO}_3) \cdot n(\text{MgCO}_3) = 84 \text{ г/моль} \cdot 0,095 \text{ моль} = 7,98 \text{ г}$~~   
 ~~$V(\text{MgCO}_3) = \frac{m(\text{MgCO}_3)}{\rho(\text{MgCO}_3)} = \frac{7,98 \text{ г}}{2,85 \text{ г/мл}} = 2,8 \text{ мл}$~~   
 ~~$V(\text{MgCO}_3) = 2,8 \text{ мл}$~~

А 11,34

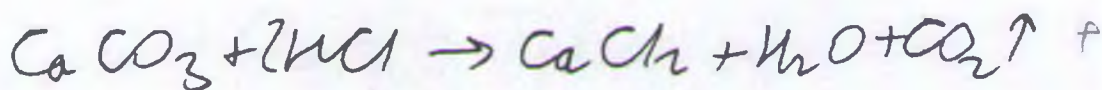


ШИФР

4 4 3 4 7

$$m(\text{р-ра})_{\text{HCl}} = V(\text{HCl}) \cdot \rho(\text{HCl}) - 4,18 \text{ г} =$$

$$= 1,07 \text{ г/мл} \cdot 350 \text{ мл} - 4,18 \text{ г} = 370,32 \text{ г}$$



Т.к. кол-ва должны быть аналитичны  
(чтобы учесть одно кол-во  $\text{CO}_2$ ):

$$\nu(\text{CaCO}_3) = \nu(\text{CO}_2)_1 = \nu(\text{CO}_2)_2 = \nu(\text{MgCO}_3)$$

$\uparrow$   $\uparrow$   $\uparrow$   
 р-р р-р  $\uparrow$   $\uparrow$   $\uparrow$   
 во 2 р-р

$$\nu(\text{MgCO}_3) = \nu(\text{CaCO}_3)$$

$$\frac{m(\text{MgCO}_3)}{M(\text{MgCO}_3)} = \frac{m(\text{CaCO}_3)}{M(\text{CaCO}_3)}$$

$$m(\text{CaCO}_3) = \frac{m(\text{MgCO}_3) \cdot M(\text{CaCO}_3)}{M(\text{MgCO}_3)} =$$

$$= \frac{8 \text{ г} \cdot 100 \text{ г/моль}}{84 \text{ г/моль}} = 9,52 \text{ г CaCO}_3$$

5. Ti - ЭЛ-ТА

В-во В, содержащееся в минерале Б -

$$- \text{TiO}_2; \omega(\text{Ti}) = \frac{M(\text{Ti})}{M(\text{TiO}_2)} = \frac{48 \text{ г/моль}}{80 \text{ г/моль}}$$

$\uparrow$   $\uparrow$   
 м. доля  $\uparrow$   $\uparrow$   
 мол. масса

$$\approx 0,6 = 60\%$$

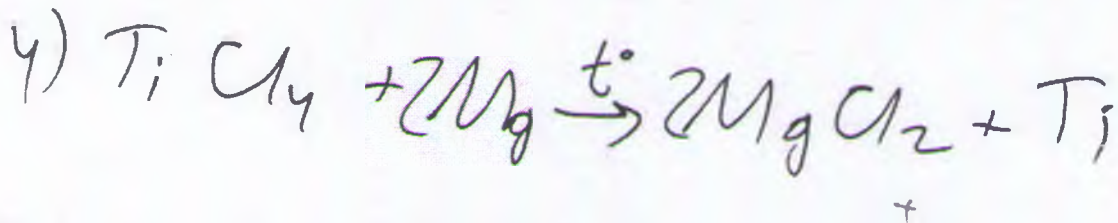
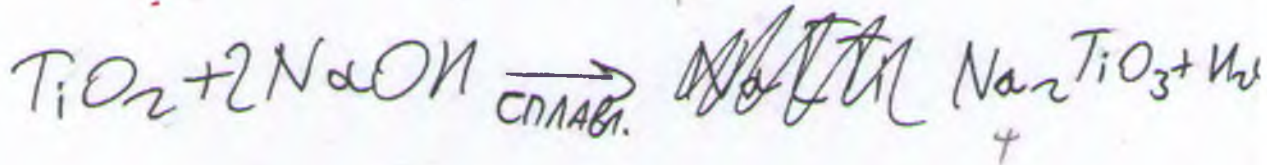
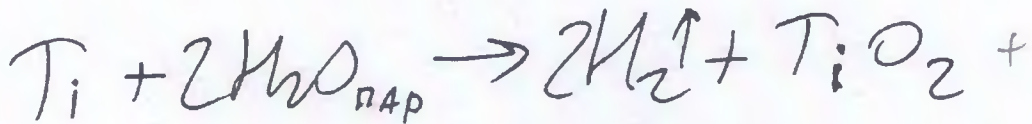
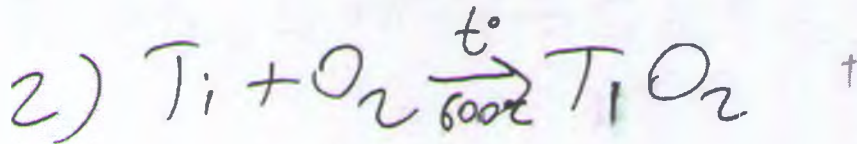
Также Ti используется как лег. добавка к сталям. Ч

1) А - Ti

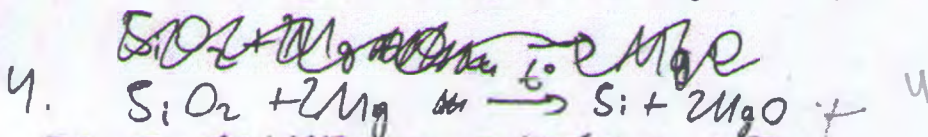
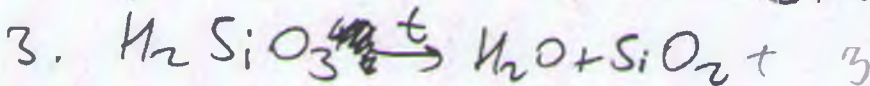
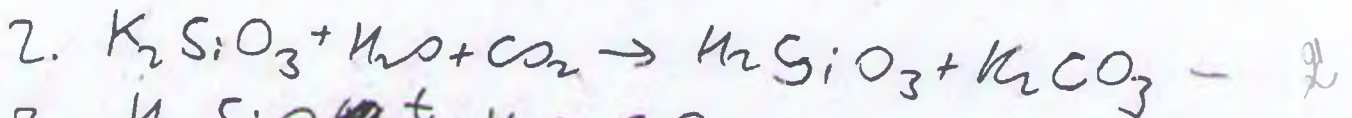
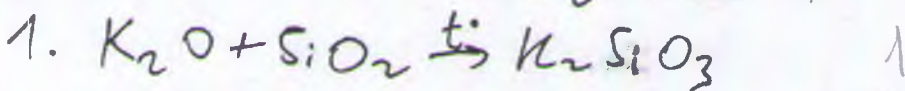
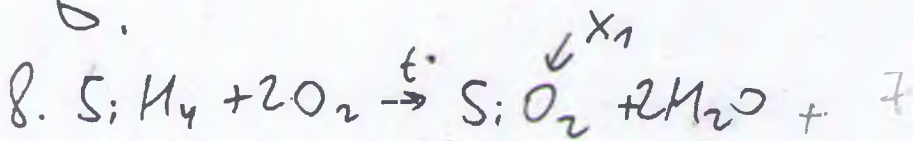
Б - руды

В - TiO<sub>2</sub>

кассет

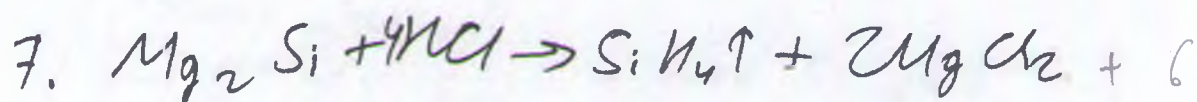
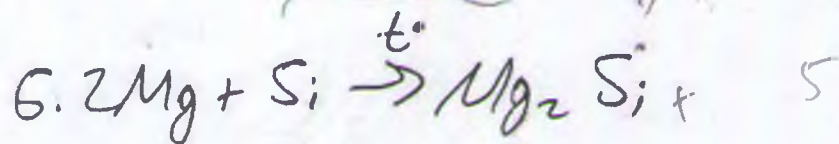
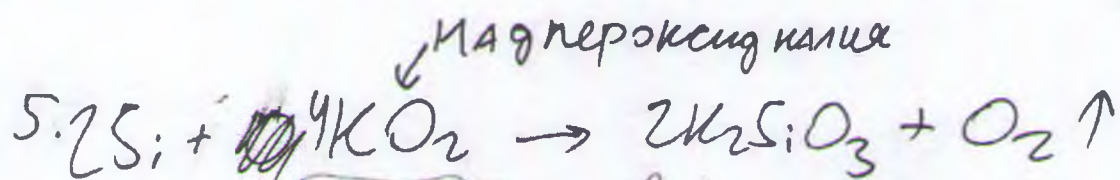


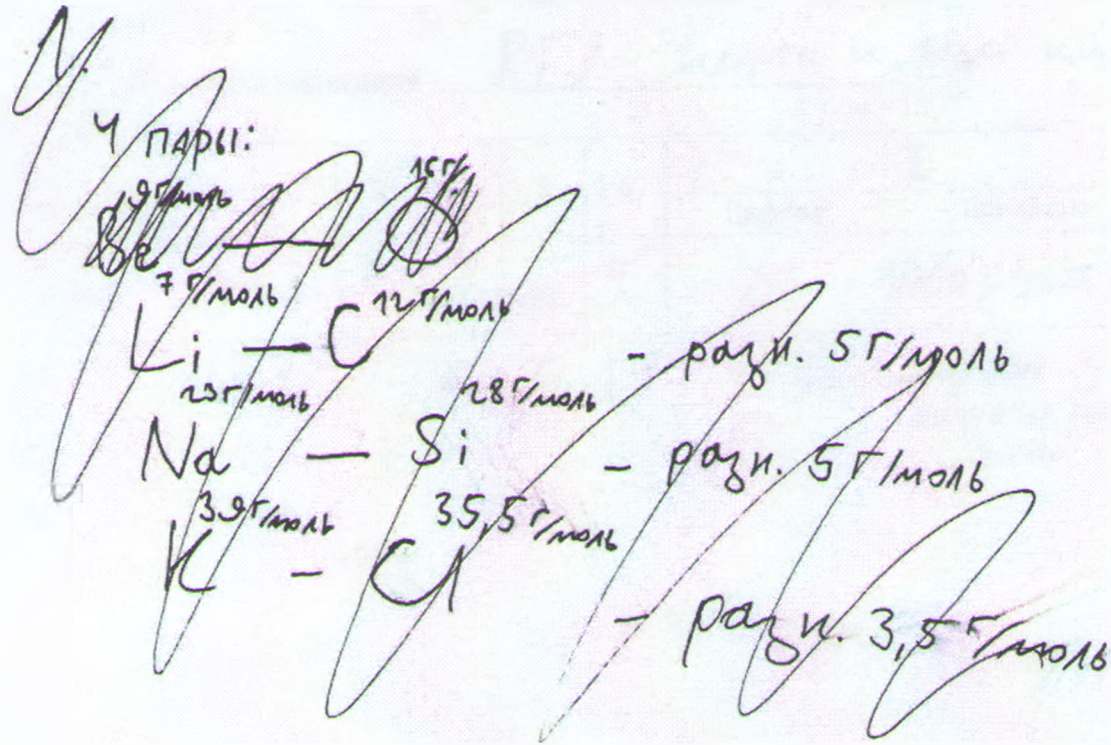
Б.



5







1.

4 пары:

K - Cl	разн. 3,5 г/моль	$(\overset{K}{39} - \overset{Cl}{35,5}) \text{ г/моль}$
Li - H	разн. 5 г/моль	$(\overset{Li}{7} - \overset{H}{1}) \text{ г/моль}$
Na - F	разн. 4 г/моль	$(\overset{Na}{23} - \overset{F}{19}) \text{ г/моль}$
Rb - Br	разн. 5 г/моль	$(\overset{Rb}{85} - \overset{Br}{80}) \text{ г/моль}$

Сейчас (как, наверное, и тогда) они находятся в VII групп. главн. подгруппа, и называются благородными или инертными газами, соответственно к парам Ar, Ne, Xe, Kr.

8. ~~44~~