

### Решение задания 1.

Д.И.Менделеев обнаружил следующие пары элементов

Элемент – неметалл VII группы	Элемент – металл I группы	Различие в атомных массах
фтор	натрий	4 единицы
хлор	калий	3,5 единицы
бром	рубидий	5 единиц
йод	цезий	6 единиц

Элементы “неопределенной зоны” – инертные газы: неон, аргон, криптон, ксенон изначально были помещены в нулевую группу, сейчас находятся в VIIIA группе.

### Решение задания 2.

- 1)  $S + H_2 = H_2S$  (А – сера, Б – водород, В - сероводород);
- 2)  $S + O_2 = SO_2$  (Г – сернистый газ);
- 3)  $2H_2S + SO_2 = 3S + 2H_2O$  (Д - вода);
- 4)  $2H_2S + O_2 = 2S + 2H_2O$ ;
- 5)  $H_2S(t^0) = S + H_2$ .

### Решение задания 3.

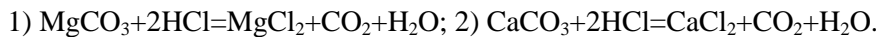
1) Определим молярную массу газа А, исходя из плотности по водороду:  $M(A) = 2 \cdot 10 = 20$  г/моль; из плотности по воздуху  $M(A) = 0,69 \cdot 29 = 20,01$  г/моль такую молярную массу имеет фтороводород, бесцветный ядовитый газ, водный раствор которого (плавиковая кислота) растворяет стекло.

- 2) А – фтороводород, Б – плавиковая кислота;
- 3)  $4HF + SiO_2 = SiF_4 + 2H_2O$ ;
- 4)  $KF_2H(t^0) = KF + HF$ ;
- 5)  $CaF_2 + H_2SO_4 = CaSO_4 + 2HF$ .

**Решение задания 4.**

Вещество	MgCO <sub>3</sub>	CaCO <sub>3</sub>	CO <sub>2</sub>
Молярная масса, г/моль	84	100	44

Запишем уравнения протекающих реакций:



2) Определим количества веществ HCl и MgCO<sub>3</sub>:  $n(\text{HCl}) = \frac{350 \cdot 1,07 \cdot 0,145}{36,5} = 1,49$  моль;

$n(\text{MgCO}_3) = \frac{8}{84} = 0,095$  моль. Следовательно, соляная кислота взята в избытке, а весь карбонат магния израсходуется.

3) Масса раствора в первой колбе увеличивается за счет массы MgCO<sub>3</sub> и уменьшается за счет выделения CO<sub>2</sub>:  $\Delta m = m(\text{MgCO}_3) - m_1(\text{CO}_2)$ .

4)  $n(\text{MgCO}_3) = 0,095$  моль,  $n_1(\text{CO}_2) = n(\text{MgCO}_3) = 0,095$  моль;  $m_1(\text{CO}_2) = 0,095 \cdot 44 = 4,18$  г.  
 $\Delta m = m(\text{MgCO}_3) - m_1(\text{CO}_2) = 8 - 4,18 = 3,82$  г.

5) Изменение массы раствора  $\Delta m$  во второй колбе должно быть равно изменению массы раствора в первой колбе:  $\Delta m = m(\text{CaCO}_3) - m_2(\text{CO}_2) = m(\text{MgCO}_3) - m_1(\text{CO}_2) = 3,82$  г. Пусть  $x$  моль CaCO<sub>3</sub> (масса карбоната кальция  $100x$  г) надо добавить во вторую колбу, тогда количество вещества выделившегося по второй реакции углекислого газа тоже  $x$  моль (масса  $44x$  г). Следовательно,  $100x - 44x = 3,82$ . Отсюда  $x = 0,068$  моль, а масса карбоната кальция:  $m(\text{CaCO}_3) = 0,068 \cdot 100 = 6,8$  г.

**Решение задания 5.**

1) А – титан, В – рутил, В – TiO<sub>2</sub>.

$\omega(\text{O}) = 100\% - 60\% = 40\%$ . Пусть имеется 100 г вещества В, тогда  $m(\text{A}) = 60$  г,  $m(\text{O}) = 40$  г. Пусть элемент А с атомной массой М имеет степень окисления  $+n$ . Примем формулу искомого вещества

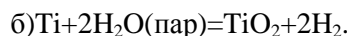
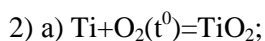
$\text{A}_2\text{O}_n$ , тогда  $\frac{2}{n} = \frac{60}{M} : \frac{40}{16}$  и  $\frac{2}{n} = \frac{24}{M}$ , откуда  $M = 12n$ .

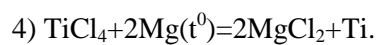
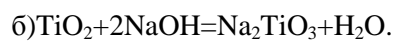
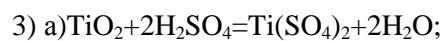
При  $n=1$   $M=12$  (углерод исключается по ряду причин, например, его оксиды не являются твёрдыми веществами).

При  $n=2$   $M=24$  (магний исключается по ряду причин, например, его оксид не взаимодействует со щелочами).

При  $n=3$   $M=36$  (хлор исключается по ряду причин, например, его оксиды растворяются в щелочах).

При  $n=4$   $M=48$  (вещество А – это титан).





**Решение задания 6.**

