

### Задача:

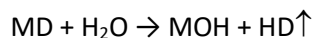
Белые кристаллические порошки 1 и 2, каждый массой 0,9 г, растворили в воде в двух разных сосудах, в обоих случаях выделилось по 2,24 л газа (н.у.): газ А в первом случае и газ В – во втором. При этом плотность газа А в 1,5 раза больше плотности газа В. По окончании реакции в обоих сосудах в растворе находилось одно и то же вещество С – массой 2,4 г в первом случае и массой 2,5 г во втором. Установите качественный и количественный (в граммах или в процентах по массе) состав порошков 1 и 2, определите вещества А, В и С. Напишите уравнения реакций. Приведите необходимые рассуждения и расчеты.

### Решение:

Из условия видно, что всего лишь 9 г порошка приводит к выделению 1 моля газа, что указывает на водород (остальные газы тяжелее). Вещества, которые выделяют водород при реакции с водой — это активные металлы (они не выглядят как белые кристаллические порошки) или гидриды активных металлов. Так как газ В, легче, чем газ А, то газ В — это  $H_2$  (более легкого газа быть не может).

Его молекулярная масса 2, значит молекулярная масса газа А равна трем. Это может быть частично дейтериевый водород  $HD$ .

Такой продукт можно получить при реакции дейтерированного гидрида с обычной водой  $H_2O$ :



0,1 моль газа А получается при разложении 0,9 г гидрида MD, значит, молекулярная масса MD равна 9, это дейтерид лития (порошок 1).

Следовательно, вещество С это гидроксид лития, его масса соответствует 0,1 моль, что согласуется с условием.

Рассмотрим порошок 2.

Это может быть не индивидуальное вещество, так как в условии задано определить состав порошков.

Он взаимодействует с водой с образованием водорода  $H_2$  и гидроксида лития.

Следовательно, он содержит гидрид лития

Однако, для выделения 0,1 моль  $H_2$  требуется 0,8 г  $LiH$ , при этом получается 2,4 г  $LiOH$ . Масса порошка 2 равна 0,9 г (на 0,1 г больше), и в растворе получается 2,5 г (на 0,1 г больше) гидроксида лития. Следовательно, порошок 2 состоит из 0,8 г  $LiH$  и 0,1 г  $LiOH$ .

Таким образом,

порошок 1 =  $LiD$  (100%)

порошок 2 = 0,8 г  $LiH$  + 0,1 г  $LiOH$  (88,9% и 11,1%).

$A = HD$ ;  $B = H_2$   $C = LiOH$ .

Реакции:  $\text{LiD} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{LiOH} + \text{HD}$     $\text{LiH} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{LiOH} + \text{H}_2$