

### Задача:

При нагревании твёрдого хорошо растворимого в воде органического вещества X до полного разложения был получен газ I, при охлаждении которого до комнатной температуры сконденсировалось 2,16 г бесцветной жидкости Y и осталось 1792 мл газа II (н.у.). При сжигании газа II был получен газ III, имеющий тот же объём, что и II, а плотность на 2/9 большую, чем плотность II. Установите качественный и количественный (в граммах или в процентах по массе) состав газов I, II и III. Определите вещества X и Y. Какая масса вещества X была взята для реакции? Приведите необходимые расчеты.

### Решение:

Предполагаем, что жидкость Y – вода. Ее получено 0,12 моль. Так как вещество органическое, газ III, вероятно  $\text{CO}_2$ , т.е. его молекулярная масса 44, а тогда молекулярная масса газа II составляет 36. Можно предположить, что это смесь CO и  $\text{CO}_2$  в молярном отношении 1 : 1. Газ II получено 0,08 моль. (каждого из компонентов в смеси содержится по 0,04 моль). Образование при разложении воды и газов CO и  $\text{CO}_2$  в отношении 1 : 1 указывает на щавелевую кислоту  $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$ , которая разлагается по уравнению:  
$$\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4 = \text{CO} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$

Однако газов получено по 0,04 моль, значит воды также должно быть 0,04 моль, а ее 0,12 моль, т.е при разложении получено  $\text{CO} + \text{CO}_2 + 3 \text{H}_2\text{O}$

Следовательно, вещество X — дигидрат щавелевой кислоты  $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$

Масса исходной навески 5,04 г (0,04 моль, молекулярная масса 126)

Таким образом, Y = вода, газ III =  $\text{CO}_2$ , массой 3,52 г (0,08 моль), газ II = 1,76 г  $\text{CO}_2$  + 1,12 г CO, газ I = 1,76 г  $\text{CO}_2$  + 1,12 г CO + 2,16 г  $\text{H}_2\text{O}$