

РАВНОВЕСНЫЕ СОСТАВЫ ФАЗ

Сформулированные выше законы позволяют получить уравнения для расчета равновесных составов сосуществующих паровой и жидкой фаз.

Так, совместное рассмотрение законов Генри [уравнение (II.9)] и Дальтона [уравнение (II.7)] позволяет получить следующее уравнение равновесия для разбавленных растворов:

$$y'_i = \frac{K_i}{\pi} x'_i = H_i x'_i,$$

где H_i — константа Генри, определяемая экспериментально.

Совместное решение уравнений (II.7) и (II.8) приводит к следующему уравнению равновесия:

$$y'_i = \frac{P_i}{\pi} x'_i = K_i x'_i, \quad (\text{II.10})$$

где K_i — константа фазового равновесия данного компонента смеси.

Для идеальных растворов

$$K_i = \frac{P_i}{\pi} = \frac{P_i(T)}{\pi}.$$

В общем случае константа фазового равновесия зависит от давления, температуры, свойств компонента (нормальный, неопределенный, циклический и т.п.) и составов фаз.

Просуммировав левую и правую части уравнения (II.10) по всем компонентам, получим

$$\sum_{i=1}^n \frac{P_i}{\pi} x'_i = \sum_{i=1}^n K_i x'_i = 1. \quad (\text{II.11})$$

Это так называемое *уравнение изотермы жидкой фазы идеального раствора*. Оно используется для определения температуры кипения смеси при давлении π .

Уравнение (II.10) представляет собой математическое выражение объединенного закона Рауля и Дальтона и позволяет рассчитывать концентрации паровой и жидкой фаз при равновесии в системе.

Воспользовавшись правилом аддитивности парциальных давлений [уравнение (II.6)] и законом Рауля [уравнение (II.8)], запишем уравнение (II.10) в следующем виде

$$y'_i = \frac{P_i x'_i}{\pi} = \frac{P_i x'_i}{\sum_{i=1}^n P_i x'_i}.$$

Разделим числитель и знаменатель правой части последнего уравнения на давление насыщенных паров какого-нибудь компонента, например k -го, принятого за эталонный. Отношение

$$\frac{P_i}{P_k} = \alpha_{ik} \quad (\text{II.12})$$