

Аналогично этому выражение для фугитивности, основанное на уравнении состояния Бенедикт — Вебб — Рубина [7]

$$\ln f = \ln RTd + \frac{2}{RT} \left(RTB_0 - A_0 - \frac{C_0}{T^2} \right) d + \frac{3}{2RT} (RTb - a) d^2 + \frac{6}{5RT} aad^5 + \frac{cd^2}{RT^2 e^{\gamma d^2}} \left(\frac{e^{\gamma d^2} - 1}{\gamma d^2} + \frac{1}{2} + \gamma d^2 \right). \quad (8-77)$$

Пример 3. Определить фугитивность двуокиси углерода при 100 °С и 1000 атм, используя уравнения состояния Ван-дер-Ваальса и Бенедикт — Вебб — Рубина.

Уравнение Ван-дер-Ваальса

Мольный объем двуокиси углерода при 100 °С и 1000 атм был определен в примере 8 (гл. 5). Он равен 0,0573 л/моль. При этом были использованы величины

$$\begin{aligned} RT &= 0,08206 \cdot 373 = 30,6 \text{ л} \cdot \text{атм/моль}; \\ a &= 3,58 \text{ атм (л/моль)}^2; \\ b &= 0,0427 \text{ л/моль}. \end{aligned}$$

Подставляя эти величины в уравнение (8-75), получаем

$$\begin{aligned} \ln f &= 6,50; \\ f &= 660 \text{ атм}. \end{aligned}$$

Величина в 660 атм намного ближе к экспериментальной, чем величина 1000 атм, которая была получена на основании закона идеального газа. Однако остается ошибка 26,4% по сравнению с величиной 522 атм, полученной в примере 1 на основании экспериментальных данных.

Уравнение Бенедикт — Вебб — Рубина

Несколько лучший результат для фугитивности двуокиси углерода можно получить при использовании постоянных уравнения состояния Бенедикт — Вебб — Рубина, определенных Ко-бе [12]:

$$\begin{aligned} A_0 &= 10322,8; \quad a = 8264,46; \\ B_0 &= 0,799492; \quad b = 1,0582; \\ C_0 &= 1,69301 \cdot 10^9; \quad c = 2,91971 \cdot 10^9; \\ \gamma &= 1,384000; \quad \alpha = 0,348000. \end{aligned}$$

Эти параметры выражены в фут³/фунт-моль и °R. *p*-*v*-изотерму для двуокиси углерода при 100 °С можно получить подстановкой этих значений в уравнение (5-74):

$$\begin{aligned} p_{\text{атм}} &= 491d - 566d^2 - 42,9d^3 + 195d^6 + \\ &+ 441d^3 (1 + 1,384d^2) e^{1,384 d^2}. \end{aligned}$$