

Примером такой системы является смесь углеводородов в присутствии насыщенного водяного пара.

Согласно правилу фаз Гиббса, число степеней свободы такой системы $L = 2 + 2 - 3 = 1$, т. е. только один из параметров, характеризующих состояние такой системы (температура, давление, состав паровой фазы), может быть выбран произвольно. Соотношение между количествами фаз не оказывает влияния на состояние равновесия. Таким образом, достаточно, например, задаться температурой системы, чтобы определилось равновесное состояние, т.е. давление системы и состав паровой фазы.

Во втором случае один из компонентов присутствует в виде перегретых паров, а жидкая фаза только одна.

Примером такой системы может служить смесь углеводородов в присутствии перегретого водяного пара или инертного газа (азот, двуокись углерода и др.).

Для такой системы число степеней свободы $L = 2 + 2 - 2 = 2$, т.е. из вышеупомянутых параметров, характеризующих состояние равновесной системы, произвольно могут быть выбраны два. В этом случае недостаточно знать только температуру; чтобы в условиях равновесия определился состав паровой фазы, необходимо также задать давление, а чтобы определить давление системы, надо назначить состав паровой фазы.

Для взаимно нерастворимых жидкостей в случае, когда оба компонента присутствуют в жидкой фазе, давление системы при заданной температуре не зависит от соотношения масс жидких фаз и поэтому равно сумме давлений насыщенных паров компонентов, т.е.

$$p_{az} = p_a + p_z = P_a + P_z .$$

В соответствии с законом Дальтона, состав паровой фазы определяется следующим образом

$$\left. \begin{aligned} y'_a &= \frac{p_a}{p_{az}} = \frac{P_a}{P_a + P_z} ; \\ y'_z &= 1 - y'_a = \frac{p_z}{p_{az}} = \frac{P_z}{P_a + P_z} . \end{aligned} \right\} \quad (\text{II.30})$$

Для пересчета мольных концентраций паровой фазы в массовые используют следующее уравнение

$$\begin{aligned} y_a &= \frac{G}{G+Z} = \frac{N_a M_a}{N_a M_a + N_z M_z} = \\ &= \frac{y'_a M_a}{y'_a M_a + (1 - y'_a) M_z} = \frac{P_a M_a}{P_a M_a + P_z M_z} = \frac{1}{1 + \frac{P_z M_z}{P_a M_a}} , \end{aligned} \quad (\text{II.31})$$

где M_a и M_z — соответственно мольные массы компонентов a и z .

Удельный массовый расход одного компонента по отношению к другому, например расход водяного пара Z , затрачиваемого на перегонку массы углеводородов G , определится следующим образом:

$$\frac{G}{Z} = \frac{1 - y_a}{y_a} = \frac{P_z M_z}{P_a M_a} = \frac{(\pi - P_a) M_z}{P_a M_a} , \quad (\text{II.32})$$

где π — внешнее давление системы.