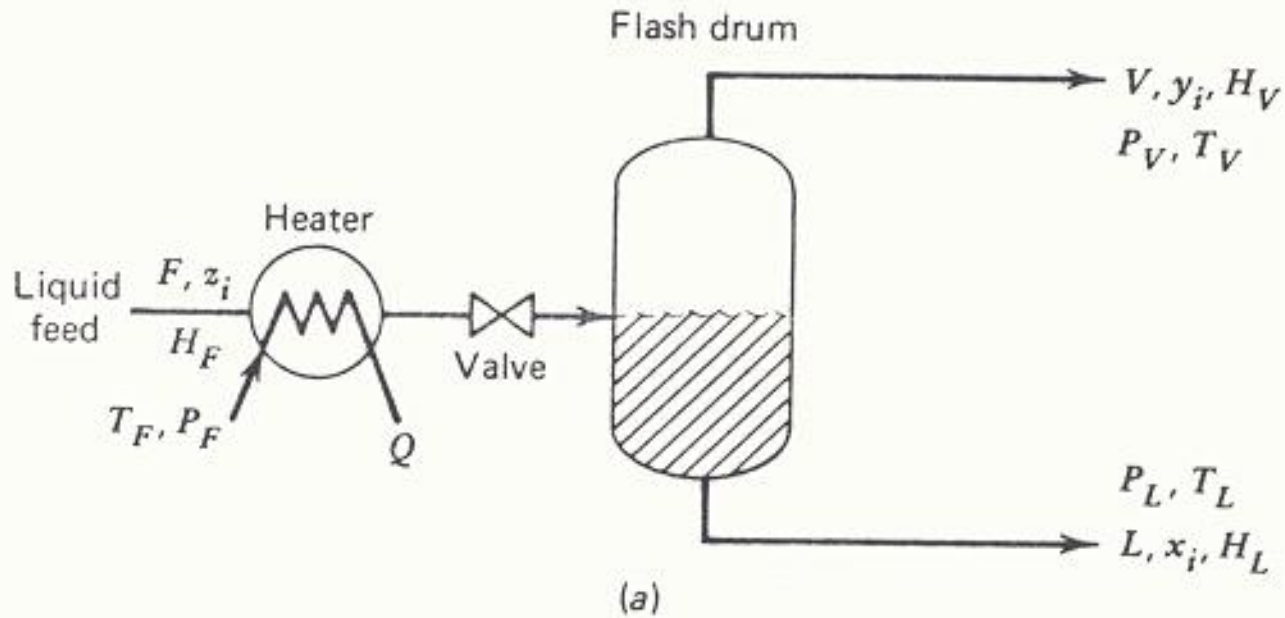
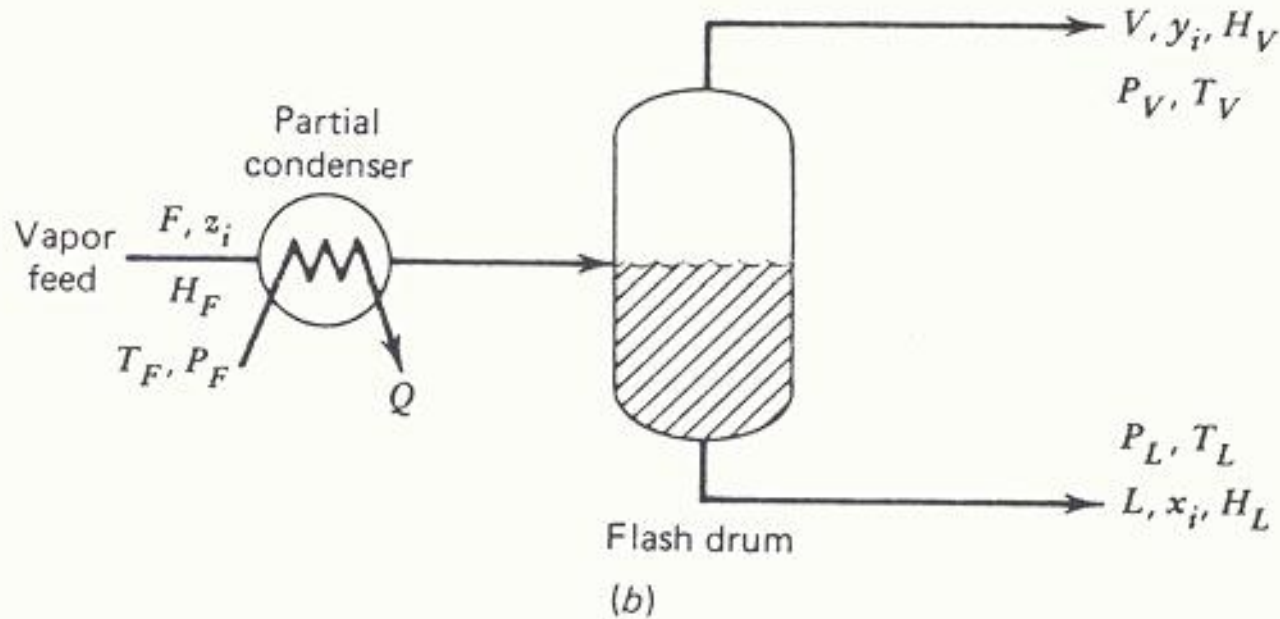


Equilibrio liquido – vapore – Flash

Variabili



Equilibrio liquido – vapore – Flash



Variabili: 3 correnti di materiale ($3 \times (c+3)$)
1 corrente di energia (1)

Equilibrio liquido – vapore – Flash isoterma

$$P_V = P_L \quad \text{Equilibrio meccanico}$$

$$T_V = T_L \quad \text{Equilibrio termico}$$

$$y_i = k_i x_i \quad \text{Equilibrio di fase}$$

$$Fz_i = Lx_i + Vy_i$$

Bilancio materiali componente i

$$F = L + V$$

Bilancio globale

$$FH_F + Q = LH_L + VH_V$$

Bilancio entalpico

$$\sum_i z_i = 1$$

$$\sum_i x_i = 1$$

$$\sum_i y_i = 1$$

Numero di equazioni **2C + 6**

Numero variabili **3C + 10**

Equilibrio liquido – vapore – Flash isoterma

$$\alpha = \frac{V}{F}$$

$$1 - \alpha = \frac{L}{F}$$

$$z_i = (1 - \alpha)x_i + \alpha y_i$$

$$z_i = x_i [1 - \alpha + k_i \alpha]$$

$$z_i = y_i \left[(1 - \alpha) \frac{1}{k_i} + \alpha \right] = \frac{y_i}{k_i} [1 - \alpha + k_i \alpha]$$

$$\sum_i x_i - \sum_i y_i = 0$$

$$f(\alpha) = \sum_i \frac{z_i (1 - k_i)}{[1 - \alpha + k_i \alpha]} = 0$$

Equilibrio liquido – vapore – Flash isoterma

Verifica di esistenza dell'equilibrio liquido - vapore

2 possibilità

- **esiste solo fase liquida (si è sotto il punto di bolla)**
- **esiste solo fase vapore (si è sopra il punto di rugiada)**

Equilibrio liquido – vapore

Flash isoterma

Verifica del punto di bolla

$$f(0) = \sum_i z_i (1 - k_i) = 1 - \sum_i z_i k_i \equiv 1 - \sum_i y_i$$

$f(0) > 0$ **Miscela sotto il punto di bolla**

$f(0) < 0$ **Miscela sopra il punto di bolla**

$f(0) = 0$ **Miscela al punto di bolla**

Equilibrio liquido – vapore

Flash isoterma

Verifica del punto di rugiada

$$f(1) = \sum_i \frac{z_i(1 - k_i)}{k_i} = \sum_i \frac{z_i}{k_i} - 1 \equiv \sum_i x_i - 1$$

$f(1) > 0$ Miscela sotto il punto di rugiada

$f(1) < 0$ Miscela sopra il punto di rugiada

$f(1) = 0$ Miscela al punto di rugiada

Equilibrio liquido – vapore

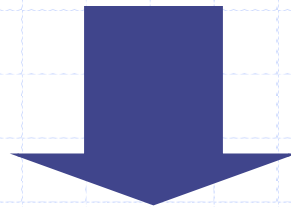
Flash isoterma

$$f(0) < 0$$

Miscela sopra il punto di bolla

$$f(1) > 0$$

Miscela sotto il punto di rugiada



Esiste una fase liquida e una fase vapore in equilibrio

Equilibrio liquido – vapore

Flash isoterma

$$\frac{df}{d\alpha} = \sum_i \frac{z_i (1 - k_i)^2}{[1 - \alpha + k_i \alpha]^2} > 0$$

La funzione f è crescente e di conseguenza la soluzione esiste nell'intervallo $0 < \alpha < 1$