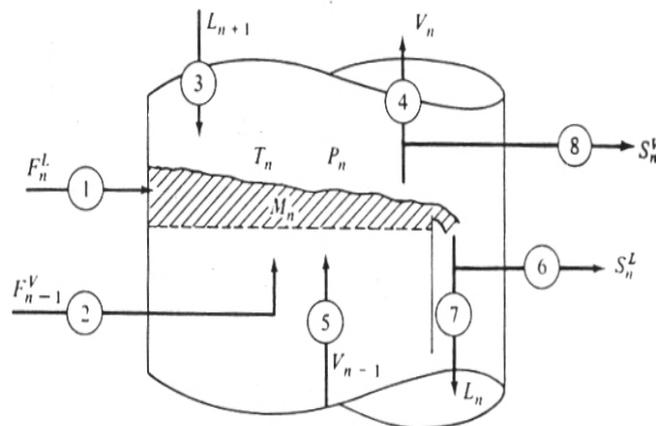


CLASE XXIII

PROCESOS Y SISTEMAS QUIMICOS

Otros modelos matemáticos

I.-Columna multicomponente de destilación (no ideal)



Modelo más realista:

- Multicomponente y no ideal , NC componentes
- Flujo no equimolar (necesidad de balance de energía por plato)
- Platos con eficiencia $E < 1$

Hipótesis

- Líquido en el plato perfectamente mezclado e incompresible
- Vapor en el plato despreciable
- Se desprecian las dinámicas del condensador y hervidor
- Se permiten múltiples alimentaciones y corrientes laterales de extracción (vapor o líquido).
- Vapor y líquido en equilibrio térmico pero no en equilibrio de fases.
Se describe el apartamiento del equilibrio con Eficiencia de Murphree

$$E_{nj} = \frac{y_{nj} - y_{n-1,j}^T}{y_{nj}^* - y_{n-1,j}^T}$$

donde y_{nj}^* : comp. del vapor en equil. de fase con el líq. en el n-ésimo plato de comp. x_{nj}

y_{nj} : comp. real del vapor que abandona el n-ésimo plato.

$y_{n-1,j}^T$: comp. real del vapor que entra al n-ésimo plato.

E_{nj} : eficiencia de Murphree para el componente j-ésimo en el plato n-ésimo

- Continuidad total (una por plato)

$$\frac{dM_n}{dt} = L_{n+1} + F_n^L + F_{n-1}^V + V_{n-1} - V_n - L_n - S_n^L - S_n^V$$

- Continuidad de un componente (NC - 1 por plato)

$$\frac{dM_n x_{nj}}{dt} = L_{n+1} x_{n+1,j} + F_n^L x_{nj}^F + F_{n-1}^V y_{n-1,j}^F + V_{n-1} y_{n-1,j} - V_n y_{nj} - L_n x_{nj} - S_n^L x_{nj} - S_n^V y_{nj}$$

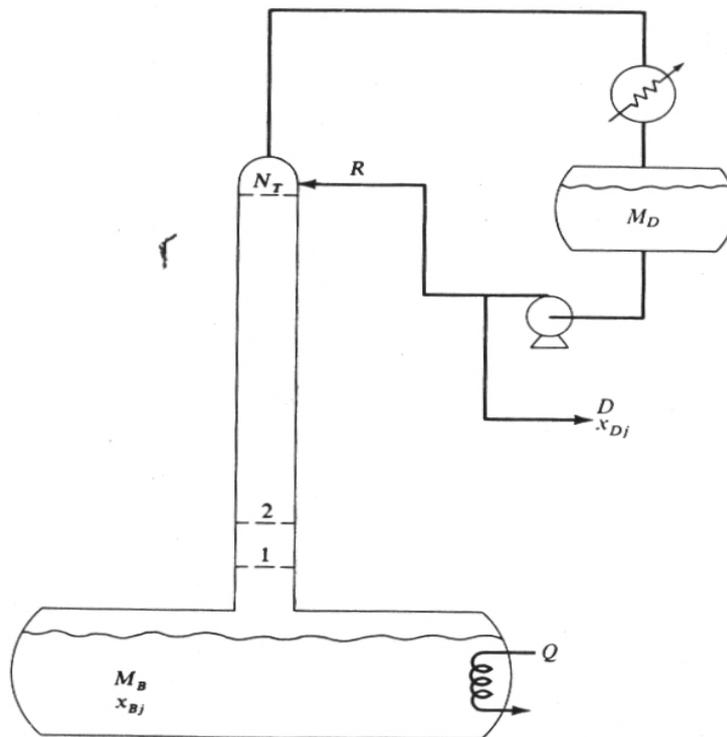
- Ecuación de energía (una por plato)

$$\frac{dM_n h_n}{dt} = L_{n+1} h_{n+1} + F_n^L h_n^F + F_{n-1}^V H_{n-1}^F + V_{n-1} H_{n-1} - V_n H_n - L_n h_n - S_n^L h_n - S_n^V H_n$$

- Ecuación de equilibrio (una por plato)

$$y_{nj}^* = f(x_{nj}, P_n, T_n)$$

II.-Columna de destilación batch



a.- Recipiente inferior

- Continuidad total

$$\frac{dM_B}{dt} = -D$$

- Continuidad por componentes

$$\frac{dM_B x_{Bj}}{dt} = R x_{1,j} - V y_{Bj}$$

- Equilibrio

$$y_{Bj} = \frac{\alpha_j x_{Bj}}{\sum_{k=1}^{NC} \alpha_k x_{Bk}}$$

b.- Plato n

- Continuidad de un componente

$$M_n \frac{dx_{nj}}{dt} = R [x_{n+1,j} - x_{nj}] + V [y_{n-1,j} - y_{nj}]$$

- Equilibrio

$$y_{nj} = \frac{\alpha_j x_{nj}}{\sum_{k=1}^{NC} \alpha_k x_{nk}}$$

c.- Plato de tope ($n = N_T$)

- Continuidad de un componente

$$M_{NT} \frac{dx_{NT,j}}{dt} = R [x_{D,j} - x_{NT,j}] + V [y_{NT-1,j} - y_{NT,j}]$$

- Equilibrio

$$y_{NT,j} = \frac{\alpha_j x_{nj}}{\sum_{k=1}^{NC} \alpha_k x_{NT,k}}$$

d.- Condensador y tanque de reflujo

- Continuidad total

$$R = V - D$$

- Continuidad de un componente

$$M_D \frac{dx_{Dj}}{dt} = V y_{NT,j} - (R + D) x_{Dj}$$