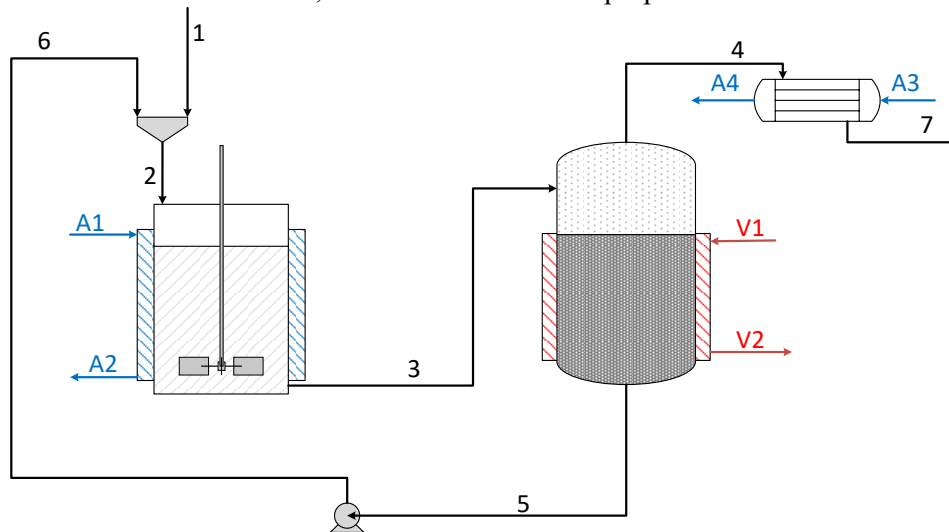


Dado el proceso representado en el diagrama de flujo de la figura, el conjunto de hipótesis de los equipos involucrados y sus correspondientes modelos matemáticos, realizar las actividades propuestas.



Mezclador

Hipótesis:

- Estado estacionario
- 4 componentes: A, B, C, D y E
- Adiabático
- Sin reacción química
- No hay cambios de fase
- Se desprecia la caída de presión
- La presión de descarga es conocida

$$m_1 x_{1,i} + m_6 x_{6,i} - m_2 x_{2,i} = 0 \quad \forall i$$

$$\sum_i x_{2,i} = 1$$

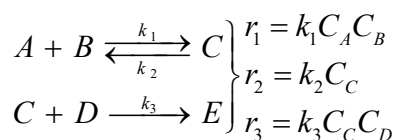
$$m_1 H_1 + m_6 H_6 - m_2 H_2 = 0$$

$$f(T_2, P_2, x_2, H_2) = 0$$

Reactor

Hipótesis:

- Estado estacionario
- Tanque y camisa de enfriamiento mezcla completa
- Se conoce la cinética de las reacciones químicas
- No hay cambios de fase
- Nivel al 75% del volumen.
- Reacción química en fase líquida
- Enfriado por agua pura.
- (UA)R es dato.



$$m_2 x_{2,i} + r_i V - m_3 x_{3,i} = 0 \quad \forall i$$

$$r_A = -k_1 C_A C_B + k_2 C_C$$

$$r_B = -k_1 C_A C_B + k_2 C_C$$

$$r_C = k_1 C_A C_B - k_2 C_C - k_3 C_C C_D$$

$$r_D = -k_3 C_C C_D$$

$$r_E = k_3 C_C C_D$$

$$C_i = \rho_3 x_{3,i} \quad \forall i$$

$$\sum_{i=1}^{NC} x_{3,i} = 1$$

$$k_1 = f(T_3) \quad k_2 = f(T_3) \quad k_3 = f(T_3)$$

$$m_2 H_2 - Q_R - m_3 H_3 = 0$$

$$f(T_3, P_3, H_3, x_3) = 0 \quad f(T_3, P_3, \rho_3, x_3) = 0$$

$$m_{A1} - m_{A2} = 0$$

$$f(T_{A2}, P_{A2}, H_{A2}) = 0$$

$$m_{A1} H_{A1} + Q_R - m_{A2} H_{A2} = 0$$

$$Q_R = (UA)_R (T_3 - T_{A2})$$

Flash

Hipótesis:

- El vapor y líquido tienen el tiempo de contacto suficiente para lograr equilibrio.
- La presión de líquido y vapor son las del tambor separador (DP = 0).
- Existe sólo una fase líquida y otra de vapor (L-V).
- No existen reacciones químicas.
- Equilibrio L-V ideal.
- Calefaccionado con vapor saturado de una mezcla binaria que se condensa parcialmente.
- (UA)F dato.
- No hay reacción química.
- La válvula forma parte del equipo.

$$m_3 x_{3,i} - m_4 x_{4,i} - m_5 x_{5,i} = 0 \quad \forall i$$

$$\sum_i x_{4,i} = 1 \quad \sum_i x_{5,i} = 1$$

$$m_3 H_3 - m_4 H_4 - m_5 H_5 + Q_{FL} = 0$$

$$x_{4,i} = K_i x_{5,i} \quad \forall i$$

$$K_i = f(T_5, P_5) \quad \forall i$$

$$H_4 = f_V(T_4, P_4, x_{4,i})$$

$$H_5 = f_L(T_5, P_5, x_{5,i})$$

$$m_4 = \theta m_3$$

$$m_{V1} x_{V1,i} - m_{V2} x_{V2,i} = 0 \quad \forall i$$

$$\sum_i x_{V2,i} = 1$$

$$m_{V1} H_{V1} - Q_{FL} - m_{V2} H_{V2} = 0$$

$$Q_{FL} = (UA)_{FL} (T_{V2} - T)$$

$$f(T_{V2}, P_{V2}, H_{V2}, x_{V2}) = 0$$

Condensador

Hipótesis:

- Sin reacción química.
- Enfriado con agua pura (no cambia de fase)
- El vapor se condensa y sub-enfría 2 grados.

$$m_4 x_{4,i} - m_7 x_{7,i} = 0 \quad \forall i$$

$$\sum_{i=1}^{NC} x_{7,i} = 1$$

$$m_{A3} - m_{A4} = 0$$

$$Q = m_4 H_4 - m_7 H_7$$

$$Q = m_{A4} H_{A4} - m_{A3} H_{A3}$$

$$f(T_{A4}, P_{A4}, H_{A4}) = 0$$

$$f(T_7, P_7, x_7, H_7) = 0$$

Bomba

Hipótesis:

- Eleva la presión para la recirculación.
- No hay modificación en otras propiedades ni cambio de estado.

$$m_5 x_{5,i} - m_6 x_{6,i} = 0 \quad \forall i$$

$$\sum_i x_{6,i} = 1$$

$$W = \frac{m_5 \Delta P_{rec}}{\eta \rho_5}$$

$$H_6 = f(T_6, P_6, x_6)$$

Corrientes de entrada

1: Corriente de reactivos A y B de especificación conocida.

A1 y A3: Corrientes de agua pura de especificación conocida.

V1: Vapor saturado de una mezcla binaria.

Actividades

1. Presentar el DFI del proceso adoptando la filosofía modular secuencial.
2. Proponer una estrategia para su resolución determinando el conjunto mínimo de corrientes de corte y el orden de resolución de los equipos (no es necesario aplicar algún algoritmo de particionado, rasgado y ordenamiento).
3. En base a las hipótesis elegir (marcar con una x) las variables **mínimas** para especificar las corrientes de entrada al proceso y las eventuales corrientes de corte.

Corrientes	m (flujo molar)	x (fracción molar)	P (presión)	T (temperatura)	H (entalpía)	θ (fracción vaporizada)
1						
A1						
A3						
V1						

4. A partir de las hipótesis, proponer una secuencia de resolución para cada equipo.