

Examen 16 de Febrero de 2012

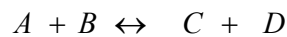
- 1- Sea el proceso cuyo diagrama de flujo se representa en la figura. Luego de nombrar las variables restantes, plantear un modelo en estado dinámico que lo represente y proponer una estrategia para su resolución global.

Hipótesis:

A) Reactores: R1 y R2

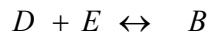
- Volúmenes conocidos (V_{R1} y V_{R2}) con un llenado del 80 % y 85 % respectivamente.
- Con reacciones químicas en fase líquida cuyas cinéticas son:

Principal



$$(-r_A) = k_{D1} \times c_A \times c_B - K_{I1} \times c_C \times c_D$$

Regeneración



$$(-r_D) = k_{D2} \times c_D \times c_E - K_{I2} \times c_B$$

- Reacciones exotérmicas: ($\Delta H_R < 0$)
- Presión en cuerpo de vapor conocida y constante. Caída de presión nula en tanque y camisa
- Enfriado con agua de enfriamiento a través de camisa. $(UA)_{R1}$ y $(UA)_{R2}$ datos.

B) Flash: FI-1

- Equilibrio LV ideal.
- Presión de operación conocida.
- Adiabático.
- La válvula de entrada forma parte del mismo equipo

C) Corrientes

- F_A : Corriente líquida conteniendo A de temperatura, caudal, presión conocidos.
- F_B : Corriente líquida conteniendo B de temperatura, caudal, presión conocidos.
- F_E : Corriente líquida conteniendo E de temperatura, caudal, presión conocidos.
- Las corrientes de agua de enfriamiento y de vapor de calefacción, de condiciones conocidas.

D) Sumadores: S-1 y S-2

- Adiabáticos y sin reacción química. Sin cambio de estado
- Caídas de presión nulas.

E) Bombas Centrífugas: BC-1 y BC-2

- Solo elevan la presión de la recirculación.
- No hay cambio en otras propiedades incluyendo cambio de estado.

F) Condensador: C-1

- El vapor entrega todo su calor latente no subenfriándose (Condensador total).
- $(UA)_{C1}$ justo y necesario. Calcular.
- Caída de presión nula.

G) Evaporador: E-1

- Equilibrio LV ideal.
- Calefaccionado con vapor de agua pura que entrega todo su calor no subenfriándose.
- La válvula de entrada forma parte del mismo equipo

H) Válvulas de control

Asuma la siguiente expresión general para el cálculo del caudal en las válvulas:

$$Q = C_{vi} \sqrt{\frac{(P_e - P_s)_i}{\rho_{fi}}}$$

Siendo P_e la presión de entrada y P_s la de salida, ρ_{fi} la densidad del fluido. La conductividad C_{vi} (con i de 1 a 9) depende de la ley de control:

$$C_{vi} = \alpha_i AC_i$$

Siendo AC_i la acción total de control de la válvula i :

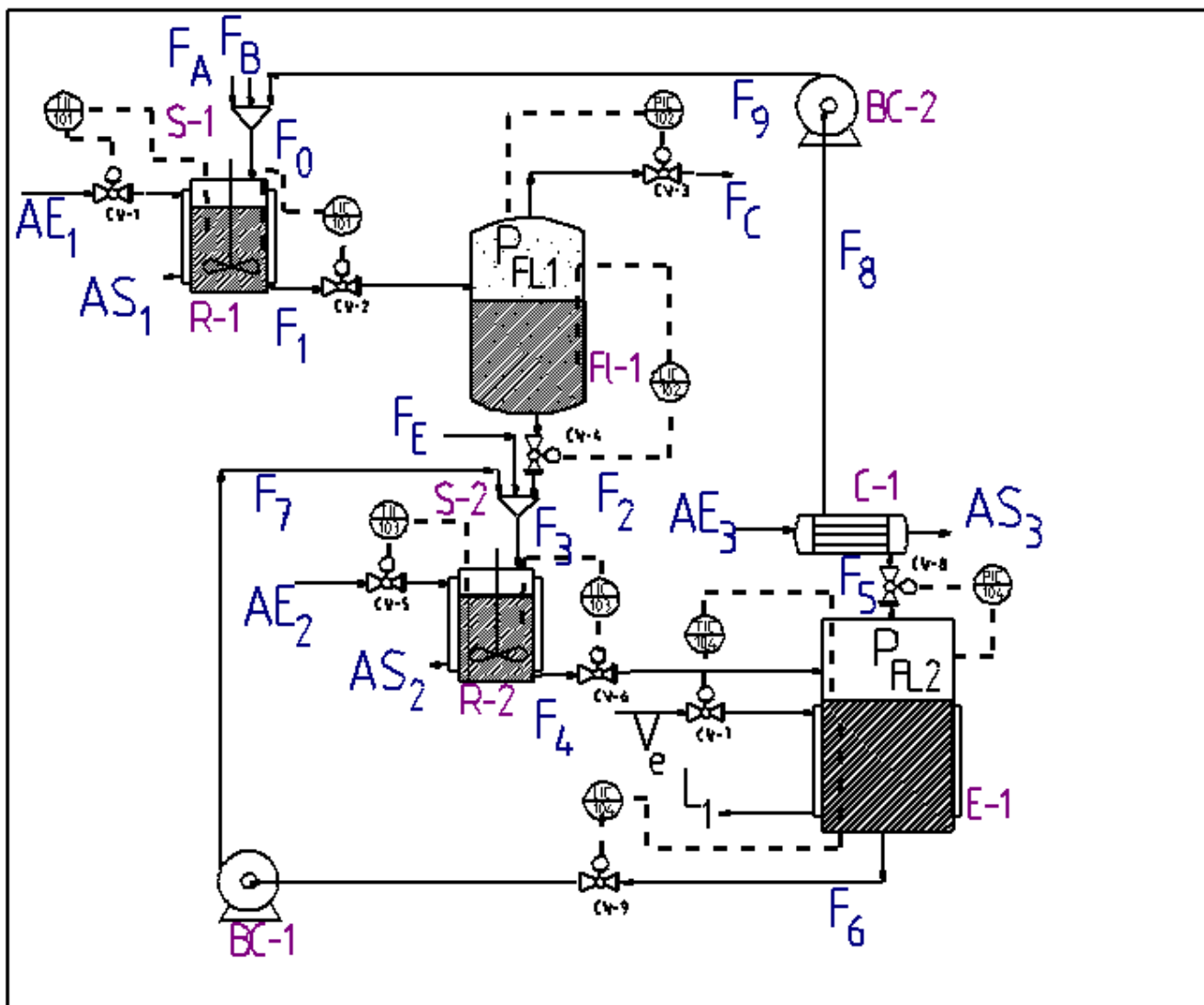
$$AC_i = AP_i + AI_i + AD_i + A0_i$$

Siendo AP_i la acción proporcional del controlador i , AI_i la acción integral y AD_i la derivativa. El término $A0_i$ es constante y conocido. Q es caudal volumétrico.

Los controladores LIC son PID, los PIC, son PI mientras que los TIC son P siendo sus coeficientes datos conocidos.

Plantear:

1. el sistema de ecuaciones diferenciales
2. el sistema de ecuaciones algebraicas complementario de tal forma que todas las variables del miembro derecho de las ecuaciones diferenciales queden definidas.
3. Indicar cómo resolver el sistema de ecuaciones diferenciales mediante algoritmo que considere los ítems anteriores.
4. Explique la estrategia de resolución y demuestre esquemáticamente que el sistema de ecuaciones diferenciales y algebraicas resultante es calculable dadas las condiciones iniciales y los parámetros/datos de entrada del sistema.



Flowsheet