

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL - FACULTAD REGIONAL
ROSARIO**

Departamento de Ingeniería Química

Cátedra Integración IV

Jefe de Cátedra: Dr. Nicolás J. Scenna

Ayudante de Cátedra: Ing. Néstor H. Rodríguez

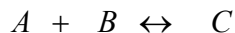
Ayudante de Cátedra: Magt Sandra M. Godoy

Ayudante de Cátedra: Paola S. Biscotti

Examen 26 de Julio del 2006

Problema:

Sea el diagrama de flujo de la figura. Luego de nombrar las variables restantes, plantear un modelo en estado dinámico que lo represente, esto es plantear el sistema de ecuaciones diferenciales y algebraicas y la forma en que lo resolvería.



Plantear:

1. Plantear el sistema de ecuaciones diferenciales
2. Plantear el sistema algebraico de ecuaciones de tal forma que todas las variables del miembro derecho de las ecuaciones diferenciales queden definidas.
3. Expresar cómo resolver las variables algebraicas no explícitas en caso de que las hubiera.
4. Definir las variables que deben inicializarse.
5. Indicar cómo resolver las ecuaciones diferenciales implícitas mediante algoritmo que considere los ítems anteriores.

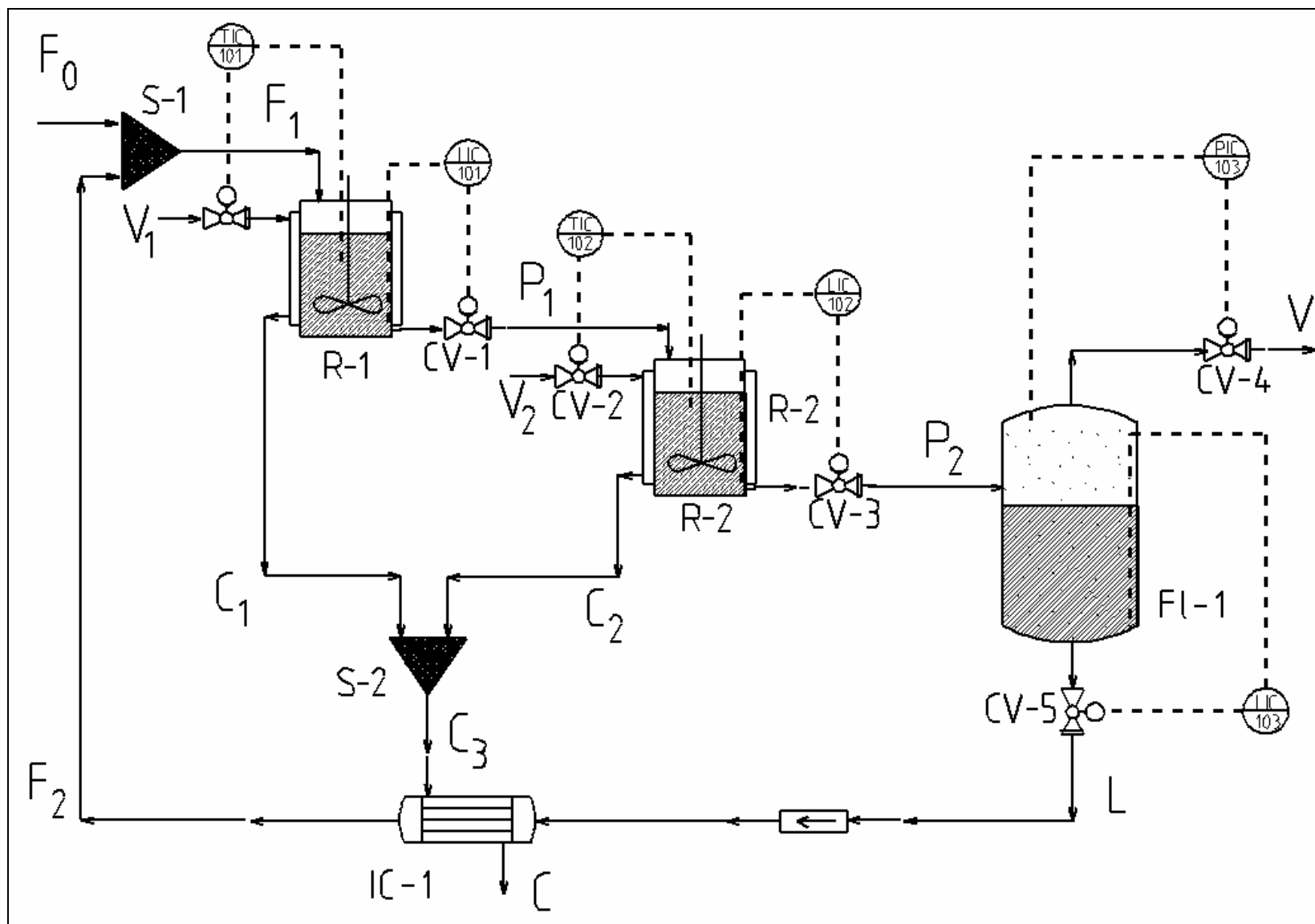


Diagrama de Flujo

Hipótesis:

1. La reacción es reversible con absorción de calor de calor ($-\Delta H_R$) cuando evoluciona hacia los productos. Sea la cinética:

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

2. El circuito de calefacción es abierto y se emplea para calentar a los reactores y precalentar la realimentación de reactantes sin reaccionar. La temperatura, presión y flujos de las corrientes de vapor son datos. El vapor entrega sólo su calor latente en los reactores mientras que entrega calor sensible en el intercambiador.
3. El flash es adiabático, la corriente vapor (V) contiene el producto que son retirados del proceso, mientras que el fondo (líquido conteniendo reactantes si reaccionar) se retorna hacia el reactor.
4. Los sumadores son adiabáticos y puede asumirse que no habrá cambio de fase.
5. Existe un mecanismo de recirculación (bomba) que permite el flujo de líquido (sólo a título orientativo).
6. Las dimensiones de todos los equipos son conocidas.
7. Los reactores estarán llenos en un 70 %.
8. La condición de entrada (F_0) es totalmente conocida con F como flujo molar y C_A y C_B como concentraciones molares. Sean T_F , P_F la temperatura y presión de la alimentación.
9. Las presiones de los reactores, son conocidas y datos, la del flash es la de equilibrio
10. Se conoce el UA del intercambiador.
11. Tanto las camisas de calefacción como el flash y los reactores operan como una mezcla completa ideal.
12. Las dimensiones de todos los equipos son conocidas.
13. Se espera que el flash esté lleno en un 60 % de su capacidad.
14. Considere que no hay cambios de fase en la línea que recoge los condensados.
15. Las caídas de presión de los equipos valen 0.
16. Todos los controladores son PID.
17. Asíumase las válvulas como:

$$Q = C_v \sqrt{\frac{(P_e - P_s)}{\rho_f}}$$

Siendo P_e la presión de entrada y P_s la de salida, ρ_f la densidad del fluido. La conductividad C_{vi} (con i de 1 a 2) depende de la ley de control:

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

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

$$AC_i = AP_i + AI_i + AD_i$$

Siendo AP_i la acción proporcional del controlador i, AI_i la acción integral y AD_i la derivativa.

Q es caudal volumétrico.

18. El sistema ¿necesita otras hipótesis? En caso afirmativo, agréguela.