DIQUIMA

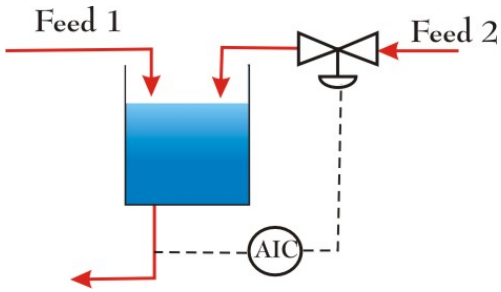
Proyecto 10 de la asignatura de Modelado y Simulación de procesos químicos. Curso 2005-2006

Simulación dinámica: Mezclador con control de composición

Se dispone de un tanque que tiene dos corrientes de entrada (una con el componente A y otra con el componente B)y una de salida. Se quiere controlar la composición en el mismo para lo cual se emplea un controlador proporcional-integral. Este controlador actúa sobre una de las corrientes de entrada del tanque. La ecuación del controlador es la siguiente.

$F_{in} = Kc \cdot (SP - x_b) + \frac{Kc}{\tau_I} \cdot \int error$
$error = SP - x_b$ Donde:

Kc=ganancia del controlador (es la parte proporcional)
τ_I= Constante de tiempo integral (es la parte integral)
SP= Set point. Punto de consigna en el cual queremos mantener la variable controlada, que en este caso es el nivel.
error= $(SP - x_b)$ Diferencia entre el set point (fracción molar de la especie B requerida) y la fracción molar de la especie B presente en el mezclador.



Los datos disponibles son:

Área del tanque= $3m^2$
Área de salida=$0{,}016m^2$
Ganancia Kc= 2
Constante integral τ_I= 1
Constante gravitatoria $9{,}8m/s^2$
SetPoint= 0,4
Caudal de entrada de la corriente no controlada ①: F_{in}=$5m^3/min$
Concentración de A en la corriente ①:0,5kmol/m^3

Concentración de B en la corriente controlada ②:0,4kmol/m^3

La corriente de salida sale por gravedad siguiendo la ecuación de Bernouilli.

Se pide:

- Plantear las ecuaciones que constituyen el modelo
- Simular el comportamiento del sistema, y ver el comportamiento del control ante una perturbación en la corriente de entrada.

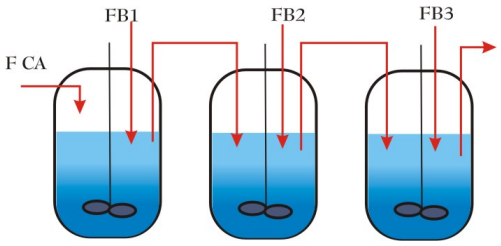
Simulación dinámica: Reactores en serie

Se quiere estudiar el proceso representado en la figura. Con dicho proceso se quiere optimizar la selectividad de la reacción que sucede. Dependiendo de la cinética distribuir la alimentación de un reactivo entre varios reactores puede mejorar la selectividad.

Las reacciones que tienen lugar son las siguientes:

$A + B \rightarrow P$
$P + B \rightarrow Q$

La cinética de la primera reacción es de orden na en A y de orden nb1 en B (estando expresadas las concentraciones como xx uds, la cinética de la segunda reacción es de orden np en P y de orden nb2 en B.



Teniendo en cuenta los datos siguientes:

- Constante de la primera reacción k1=1 (faltan unidades)
- Constante de la segunda reacción k2=0.2 (faltan unidades)
- na=1, nb1=1, np=1, nb2=2
- Caudal de entrada de A y de B
- Caudal de entrada de A 0.003 m3/s. Concentración de A en la alimentación 1 kmol/m3

- Caudal de entrada de B a los tres tanques 0.001 m3/s. La concentración de B es la correspondiente a la estequiometría de la reacción.
- El volumen inicial de los tres tanques es de 1 m3
- Concentración inicial en los tanques de A,B,P y Q 0kmol/m3 (Nota: puede tomarse una cantidad pequeña si es necesario evitar alguna división por cero)

Se pide:

- Plantear las ecuaciones que constituyen el modelo
- Simular el comportamiento del sistema, y ver la variación según se distribuya el caudal de B de forma diferente entre los 3 reactores.
- Estudiar la influencia de la constante de reacción. Simulese con k1=0.1 y k2=0.05
- Estudiar la influencia del orden de reacción. Tómese nb1=nb2=1.

Se entregará un archivo (formato Word o PDF) con los siguientes apartados:

1. Modelo del sistema. Ecuaciones del mismo y suposiciones realizadas.
2. Resultados de la simulación y un breve análisis de los mismos.
3. Dificultades encontradas (ecuaciones del modelo, método numérico empleado de Matlab o cualquier otra cosa).

Además se entregarán los archivos de Matlab desarrollados.