***Departamento de Ingeniería Química APELLIDO:***

***Facultad de Ingeniería - UBA***

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ***a*** | ***b*** | ***c*** | ***d*** |
| ***1*** |  |  |  |  |
| ***2*** |  |  |  |  |
| ***3*** |  |  |  |  |
| ***4*** |  |  |  |  |

***76.47 Fenómenos de Transporte – 76.03 Operaciones I***

***Carreras de Ing. Química y de Ing. de Alimentos***

***2do. Recuperatorio 1er. Parcial***

***06-07-2012***

***Duración: 3 horas***

***Aprobación: 60% correctamente planteado y resuelto.***

******

1. El tanque de la figura de un volumen V se coloca en una línea de tubería para reducir las variaciones de concentración del soluto A debido a cambios en la misma en la corriente de entrada. En condiciones de estado estacionario, la concentración de entrada es CA0 y en un determinado instante se produce un salto escalón en la misma hasta alcanzar el valor CA1. Considere que la densidad de la mezcla varia con la concentración de A según la siguiente ecuación: ρ = ρ0 + k\*CA
2. (10%) ¿Qué modelos matemáticos conoce para representar el comportamiento del tanque? Detalle las hipótesis y características de cada modelo. ¿Cuál considera que es el que mejor va a reducir las perturbaciones en la concentración de entrada?
3. (10%) Luego de la perturbación, ¿En cuánto tiempo se alcanza el 99% de CA1 en la corriente de salida?
4. (5%) Grafique la concentración del soluto A para ambas corrientes en función del tiempo si k→0. ¿Qué implica esta condición?

Ayuda: 

1. En el esquema se puede observar un tanque TK-1, desde el cual se extrae 25.000 kg/h de agua a temperatura de 80° C, que son alimentados al tanque TK-2, que se encuentra perfectamente aislado. Previamente el agua pasa por un intercambiador de calor donde se enfría de manera de ingresar al tanque TK-2 a una temperatura 60° C. El sistema de cañerías está compuesto por cañerías de acero comercial. Antes del intercambiador de calor la cañería es de 6,6 cm de diámetro interno y después del intercambiador, de 7,7 cm. Al tanque TK-2 también ingresan 2.500 kg/h de una solución con concentración de soluto 0,9 kg/m3. La válvula controladora que se encuentra a la salida permanece cerrada hasta que la concentración de soluto en el tanque TK-2 llega a 1 ppm.

Calcule:

1. (5%) El calor extraído al agua en el intercambiador.
2. (10%) La potencia en el eje de la bomba en HP.
3. (15%) El tiempo que permanece cerrada la válvula controladora si a t=0 en el tanque TK-2 había 0,8 m de agua sin soluto a 20° C.
4. (15%) La evolución de la temperatura de la mezcla dentro del tanque TK-2, si la solución concentrada ingresa a 40° C. ¿Cuál es la temperatura dentro del tanque en el instante en que se abre la válvula de control?



Datos:

Diámetro del tanque TK-2 = 7,5 m.

Considere las propiedades del agua para todas las soluciones.

Longitud de cañería del tanque TK-1 al intercambiador = 10 m.

Longitud de cañería del intercambiador a tanque TK-2 = 10 m.

K válvula esclusa = 0,17.

K codo 90 = 0,75.

Rendimiento mecánico de la bomba = 0,7.

Altura del nivel en tanque TK-1= 1 m.

Altura de la cañería de descarga a tanque TK-2 = 3 m.

Perdida de carga en el intercambiador = 0,22 m.

1. Se tiene un caño horizontal de diámetro interno D y sección S, por el cual circula un caudal fijo G produciéndose una caída de presión ΔP/L. Cómo variariá la caída de presión en los siguientes casos
2. (5%) se reemplaza el caño por otros dos de sección mitad de la sección original
3. (5%) se duplica el caudal.
4. (10%) Balance de energía interna: plantee los balances diferencial e integral, explique el significado físico de cada uno de sus términos y la vinculación entre ambos balances.
5. (10%) Balance de cantidad de movimiento: plantee los balances diferencial e integral, explique el significado físico de cada uno de sus términos y la vinculación entre ambos balances.