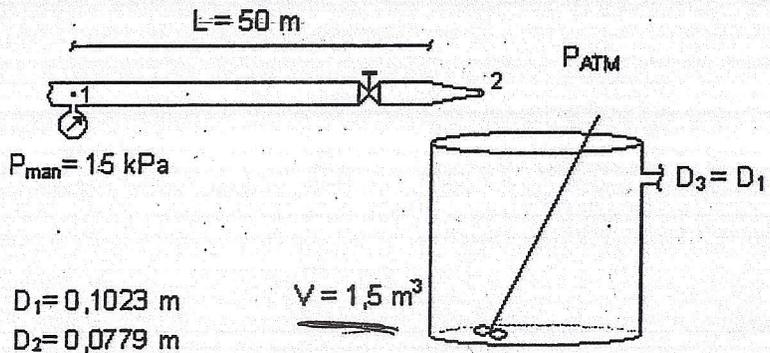
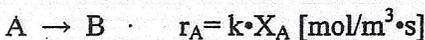


Departamento de Ingeniería Química  
 Facultad de Ingeniería - UBA  
 76.47 Fenómenos de Transporte – 76.03 Operaciones I  
 Carreras de Ingeniería Química y de Ingeniería de Alimentos  
 Parcial  
 21-10-2011  
 Duración: 3 horas  
 Aprobación: 60% correctamente planteado y resuelto.

1) (35 pts.) Un fluido de densidad  $\rho$  y viscosidad  $\mu$  circula en régimen laminar entre dos tubos concéntricos de diámetros  $D$  y  $d$  respectivamente y largo  $L$ . Para que circule el caudal másico  $m$  se requeriría como mínimo una bomba de potencia ideal en el eje  $W_b$ . El equipo se encuentra dispuesto en forma vertical y el fluido ingresa por la parte inferior. Calcular

- ✓ a) La diferencia de presión entre extremos del tubo...
- ✓ b) La velocidad máxima y la velocidad media
- c) La fuerza que el fluido ejerce sobre el cilindro interno (2)
- d) Halle una expresión apropiada para el factor de fricción.
- e) La fuerza de sostén total a aplicar sobre ambos cilindros, adicional a la necesaria para sostener el peso.

2) (30 pts.) En el tanque de la figura se trata una solución acuosa del contaminante A que ingresa a una temperatura de  $25^\circ\text{C}$  con una fracción molar  $X_A = 0,05$ . Este contaminante se descompone para dar un compuesto B de acuerdo con la siguiente reacción de primer orden:



siendo  $X_A$  la fracción molar de A.

El tanque se llena en 175s.

- a) ¿Cómo varía la concentración de A dentro del tanque con el tiempo? Realice un gráfico cualitativo. Considere como instante inicial el comienzo del llenado del tanque.
- b) Calcule los moles de A dentro del tanque para los 80, 175 y 800 segundos. ¿Cuál será el número de moles en el estado estacionario?
- c) No se conoce la pérdida de carga que produce la válvula, determinar su coeficiente de pérdida de carga y longitud equivalente. ¿Cómo se relacionan ambas?

Datos:

Propiedades de todas las soluciones:  $\rho = 800 \text{ kg}/\text{m}^3$ ;  $\mu = 0,9 \text{ cp}$ ;  $C = 3.000 \text{ J}/\text{kg} \cdot \text{K}$

Cañerías de acero comercial

Reacción de descomposición:  $k = 15 \text{ mol}/\text{m}^3 \cdot \text{s}$

3) (35 pts.) Una partícula esférica de diámetro  $D$  y densidad del material  $\rho$ , se deja caer en una columna de diámetro mucho mayor que el diámetro de la partícula, que se encuentra llena con un fluido de densidad  $\rho_f$  y viscosidad  $\mu$ . Se aceptan como válidas las hipótesis de flujo reptante en todo el trayecto del movimiento de la esfera.

- ✓ a) Explícite las hipótesis de flujo reptante y escriba la ecuación general de movimiento que sería necesario resolver para hallar el movimiento de la esfera.
- ✓ b) Determinar la velocidad de caída de la esfera en función del tiempo
- ✓ c) Halle la velocidad terminal y analice de qué variables depende.
- ✓ d) Calcule el tiempo requerido para alcanzar el 99% de la velocidad terminal.
- ✓ e) Realice un gráfico cualitativo del módulo de la velocidad en función del tiempo, en el cual indique la influencia de las variables sobre dicha curva.