UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR Diciembre 2008
Dpto. Termodinámica y Fenómenos de Transferencia
Métodos Aproximados en Ing. Química (TF1313)
Prof. Aurelio Stammitti Scarpone

Integrantes:

____

____

____

____

ACTIVIDAD ADICIONAL

PROBLEMA: Reactor Tanque Cerrado Isotérmico

Dentro de un reactor tipo tanque cerrado isotérmico están reaccionando tres componentes A, B y C. Las ecuaciones que rigen el sistema y las concentraciones iniciales de los componentes son:

$$\begin{cases} \dfrac{dC_A}{dt} = -20 \cdot C_A \cdot C_C + 2 \cdot C_B & C_A(t=0) = 500 \\ \dfrac{dC_B}{dt} = 20 \cdot C_A \cdot C_C - 2 \cdot C_B & C_B(t=0) = 0 \\ \dfrac{dC_C}{dt} = -20 \cdot C_A \cdot C_C + 2 \cdot C_B - 0{,}2 \cdot C_C & C_C(t=0) = 500 \end{cases}$$

Utilizando un método de 4º Orden, determine el perfil de concentraciones de los componentes A, B y C desde el inicio hasta los 60s. Indique la razón de la selección del método y del tamaño del paso de tiempo y grafique de forma aproximada los perfiles de concentración.

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR Diciembre 2008
Dpto. Termodinámica y Fenómenos de Transferencia
Métodos Aproximados en Ing. Química (TF1313)
Prof. Aurelio Stammitti Scarpone

Integrantes:

____

____

____

____

ACTIVIDAD ADICIONAL

PROBLEMA: Varilla Circular con Generación de Calor

Se tiene una varilla metálica muy larga de radio R=1m por la cual se está haciendo pasar electricidad, lo que hace que genere calor S = 10K/m^2. Dicha varilla está sumergida en un baño térmico que mantiene la temperatura de su superficie constante. Las ecuaciones que describen el proceso en estado estacionario son:

$$\frac{d^2T}{dr^2} + \frac{1}{r} \cdot \frac{dT}{dr} + S = 0 \qquad \text{Condiciones de borde: } r = 0: \ \frac{dT}{dr} = 0 \quad ; \quad r = R: \ T = 370\text{K}$$

Utilizando el método de Diferencias Finitas, determine y grafique de forma aproximada el perfil de temperaturas de la varilla. Compare sus resultados con 5 y 7 nodos totales, explique las causas de las diferencias.
Explique también como varía el perfil cuando se cambia el valor de S a 50K/m^2.

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
Dpto. Termodinámica y Fenómenos de Transferencia
Métodos Aproximados en Ing. Química (TF1313)
Prof. Aurelio Stammitti Scarpone

Diciembre 2008

Integrantes:

____

____

____

____

ACTIVIDAD ADICIONAL

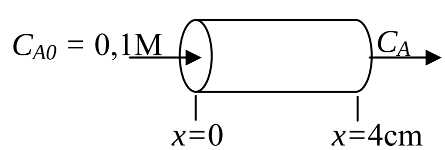
PROBLEMA: Difusión y Reacción en un Capilar

Un componente A está difundiendo y reaccionando simultáneamente a través de un conducto capilar de 4cm de longitud. Si la concentración de A en el extremo izquierdo del capilar es 0,1M. Determine y grafique de forma aproximada el perfil de concentración a lo largo del capilar con un método de cuarto orden. Explique la razón de la selección del método y del paso de integración utilizado.

La ecuación que rige el proceso es:

$$D \cdot \frac{d^2 C_A}{dx^2} - K \cdot C_A = 0 \qquad \text{Donde} \qquad D = 1 \cdot 10^{-6}\ cm^2/s \quad K = 4 \cdot 10^{-6}\ s^{-1}$$

Explique que ocurriría si el Coeficiente de Difusión D cambia a $D = 2 \cdot 10^{-5}\ cm^2/s$



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR Diciembre 2008
Dpto. Termodinámica y Fenómenos de Transferencia
Métodos Aproximados en Ing. Química (TF1313)
Prof. Aurelio Stammitti Scarpone

Integrantes:

____

____

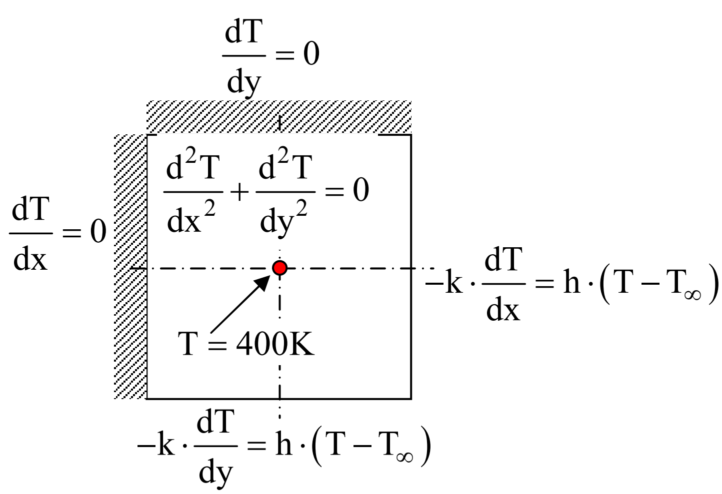
____

____

ACTIVIDAD ADICIONAL

PROBLEMA: Conducción en una Placa Plana con Fuente

Se tiene una placa plana cuadrada de cobre (k_{Cu}=50), cuyos lados miden 1m. Dos lados de la placa están aislados y los otros dos están expuestos al aire(h=5W/m^2·K, T_∞=305K). Adicionalmente, en el centro, la placa posee una fuente de calor que mantiene ese punto a una temperatura constante de 400K.
El diagrama esquemático y las ecuaciones del sistema físico son las siguientes:



Utilizando el método de Diferencias Finitas, con 5 nodos totales en cada dirección, determine el perfil de temperaturas de la placa.
Explique que le ocurriría al perfil si se cambia la placa por una de aluminio (k_{Al}=20)

UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
Dpto. Termodinámica y Fenómenos de Transferencia
Métodos Aproximados en Ing. Química (TF1313)
Prof. Aurelio Stammitti Scarpone

Diciembre 2008

Integrantes:

____

____

____

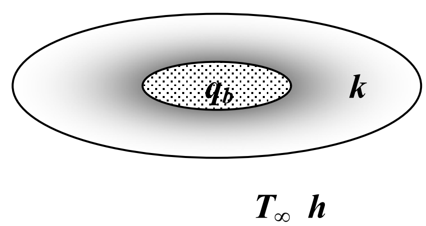
____

ACTIVIDAD ADICIONAL

PROBLEMA: Conducción en una Aleta Circular que genera calor

Se tiene una aleta anular, de radio interno $R_i = 5\,cm$, de radio externo $R_e = 20\,cm$, de espesor $t = 4mm$, que está hecha de plomo con $k = 35W/m\cdot^{\circ}C$. Dicha aleta está intercambiando calor con aire a una temperatura $T_\infty = 30^{\circ}C$ y un coeficiente convectivo $h = 40W/m^2\cdot^{\circ}C$. Con un total de 7 nodos, determine la distribución radial de temperatura en la aleta si la base está sometida a un flujo de calor $q_b = 15000W/m^2$, resolviendo la ecuación:

$$\frac{1}{r}\cdot\frac{d}{dr}\left(r\cdot\frac{dT}{dr}\right)+\frac{1}{r}\cdot\frac{dT}{dr}-\frac{2\cdot h}{k\cdot t}\cdot\left(T-T_\infty\right)=0$$



Con las condiciones:

$$r = R_i \quad ; \quad -k\frac{dT}{dr} = q_b$$

$$r = R_e \quad ; \quad -k\frac{dT}{dr} = h\left(T - T_\infty\right)$$