

Modelado, Simulación y Optimización de Procesos Químicos

Fe de Erratas

Prólogo:

El presente documento contiene las correcciones a los errores del libro Modelado, Simulación y Optimización de Procesos Químicos del Dr. Nicolás José Scenna y colaboradores en su edición original. Cabe aclarar que dichos errores ya han sido corregidos en la versión electrónica de este mismo sitio.

Como aclaración, mencionaremos, que la información está ordenada en dos columnas, la columna izquierda contiene la información errónea mientras que la columna derecha, presenta las correcciones. En general, el error ha sido remarcado con negritas.

Esperamos su colaboración en la corrección de errores que se nos hayan pasado por alto, para lo cual agradeceríamos su aporte enviando su opinión o consulta a la casilla de correo del sitio: modeladoingenieria@firo.utn.edu.ar

Fecha de última actualización: 16/11/2009

Néstor Hugo Rodríguez.

Capítulo III.

Página 93. Ecuación (21)

Dice:

$$\bar{x}_{i+1} = q x_i + (1 - q) x_{i+1}$$

Debe decir:

$$\bar{x}_{i+1} = q \bar{x}_i + (1 - q) x_{i+1}$$

Página 112

Dice:

$$\sqrt{\frac{1}{f_m}} = -2 + \log_{10} \left(\frac{\varepsilon}{3.7 D} + \frac{2.51}{\text{Re} \sqrt{f_m}} \right)$$

Debe decir:

$$\sqrt{\frac{1}{f_m}} = -2 * \log_{10} \left(\frac{\varepsilon}{3.7 D} + \frac{2.51}{\text{Re} \sqrt{f_m}} \right)$$

Capítulo IV.

Página 128. Ecuación (19)

No deben figurar las deltas ya que el vector es X. En el resto de las ecuaciones, la matriz B_1^{-1} debe ir adelante en cada producto matricial.

Página 129. Ecuación (22)

Dentro de los paréntesis debe ir una suma, o lo que es lo mismo, al eliminar los paréntesis, ambos términos son negativos

Página 132

La primera ecuación del ejemplo es incorrecta, con lo que todo el desarrollo hasta el ejemplo siguiente de la página 133, debe eliminarse y reemplazarse por el sistema de ecuaciones siguientes y el desarrollo correcto es:

Ejemplo:

Sea el siguiente sistema:

$$x_1 \ln(x_2) - x_1 + x_1^{(x_2 - x_1)} = 0$$

$$x_1 \ln(3x_2) + x_2 - 1 = 0$$

con $x_2 \geq 0, x_1 \geq 0$. Resolverlo mediante el procedimiento de sustitución directa.

Solución:

Se comienza explicitando el vector $\underline{x} = (x_1, x_2) = \underline{F}(\underline{x})$

$$x_1 = x_1 \ln x_2 + x_1^{(x_2 - x_1)}$$

$$x_2 = 1 - x_1 \ln(3x_2)$$

Sea el vector inicial \underline{x}^0 (inicialización) = (0, 2), entonces $\underline{x}^1 = \underline{F}(\underline{x}^0)$.

$$x_1^1 = 0 + 0^2 = 0$$

$$x_2^1 = 1 - 0 = 1$$

Aquí vemos que $\underline{x}^1 \neq \underline{x}^0$, luego el vector (0,1) no es solución del sistema.

$$\underline{x}^2 = \underline{F}(\underline{x}^1)$$

$$x_1^2 = 0 + 0 = 0$$

$$x_2^2 = 1 - 0 = 1$$

Luego $\underline{x}^2 = \underline{x}^1$. Esto implica que $\underline{x} = (0,1)$ es solución del sistema de ecuaciones analizado. Si probamos con otro punto de arranque, (por ejemplo (0.5,0.5)), tenemos:

$$\underline{x}^1 = \underline{F}(\underline{x}^0)$$

$$x_1^1 = 0.5 \ln(0.5) + 0.5 = 0.653426$$

$$x_2^1 = 1 - 0.5 \ln(1.5) = 0.797267$$

$\underline{x}^1 \neq \underline{x}^0$, luego calculamos $\underline{x}^2 = \underline{F}(\underline{x}^1)$

$$x_1^2 = 0.653426$$

$$x_2^2 = 0.797267$$

Luego, calculamos \underline{x}^3 ,

$$x_1^3 = 0.653426 \ln(0.797267) + 0.653426^{(0.797267 - 0.653426)} = 0.792584$$

$$x_2^3 = 1 - 0.653426 \ln(2.39180) = 0.430181$$

$\underline{x}^3 \neq \underline{x}^2$, luego:

$$x_1^4 = 0.792584 \ln(0.430181) = 0.792584^{(0.430181 - 0.792584)} = 0.419310$$

$$x_2^4 = 1 - 0.792584 \ln(1.290543) = 0.79784$$

$$x_1^5 = 0.419310 \ln(0.79784) + 0.419310^{(0.79784 - 0.419310)} = 0.624945$$

$$x_2^5 = 1 - 0.419310 \ln(2.39352) = 0.6340404$$

Siendo las soluciones más aproximadas:

$$x_1 = 0.68282645357897 \quad x_2 = 0.59936582123074$$

Que hacen que las funciones valgan:

$$f_1(x_1, x_2) = 9 * 10^{-14} \quad f_2(x_1, x_2) = -1.1 * 10^{-13}$$

Página 165.

En la matriz de A^2 el elemento de la fila 3 columna 5 es 1

Página 172. El tercer párrafo .

Dice

"le introduzca pesos **penalizado** ciertas corrientes"

Página 173.

Dice

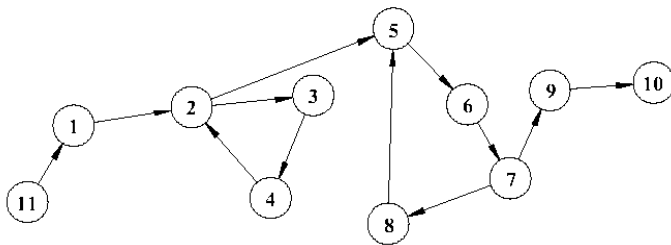


Figura IV.42: Grafo de corrientes asociado al diagrama de flujo de información de la Figura (IV.39).

Debe decir
"le introduzca pesos penalizando ciertas corrientes"

Debe decir

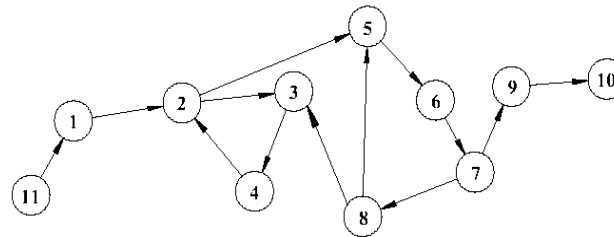


Figura IV.42: Grafo de corrientes asociado al diagrama de flujo de información de la Figura (IV.39).

Página 174.

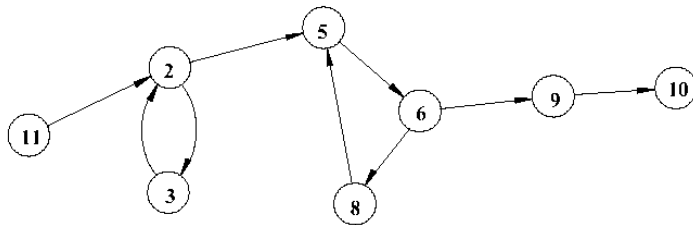


Figura IV.43: Grafo S reducido luego del proceso parcial de fusión.

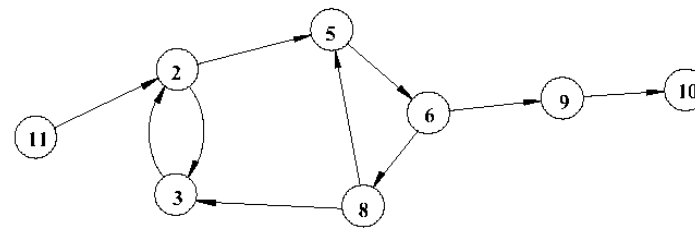


Figura IV.43: Grafo S reducido luego del proceso parcial de fusión.

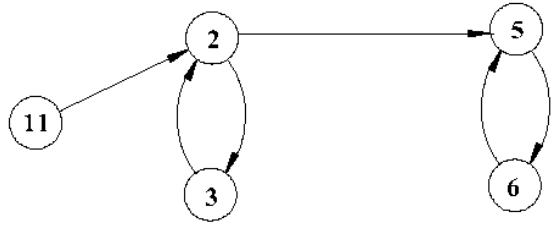


Figura IV.44

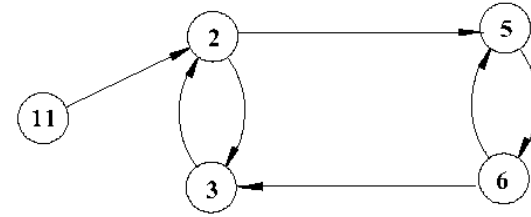


Figura IV.44

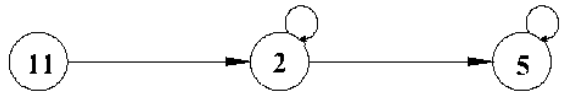


Figura IV.45

Página 175.

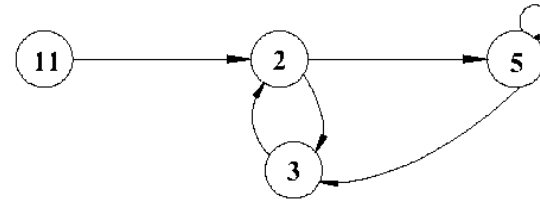


Figura IV.45

Página 176.

Nodo	Antecesoros Inmediatos
1	11
2	1,4
3	2
4	3
5	2,8
6	5
7	6
8	7
9	7
10	9

Nodo	Antecesoros Inmediatos
1	11
2	1,4
3	2, 8
4	3
5	2,8
6	5
7	6
8	7
9	7
10	9

Página 177.

Nodo	Antecesoros
2	11, 2
5	2, 5

Nodo	Antecesoros
5	5

Nodo	Antecesoros
2	11, 3
5	2, 5
3	2, 5

Nodo	Antecesoros
2	2

De lo anterior, se deduce, que el autociclo 2 debe eliminarse , la frase correcta sería:

"Al eliminar 2 (autociclo), nos queda la lista vacía y las dos corrientes de corte; coincidiendo a su vez con los resultados ya obtenidos anteriormente."

Página 179 - Figura IV.48

La corriente 14, ingresa al nodo sumador (26) junto con la corriente 13 y sale la 15.

Página 186

IV.10 PROBLEMAS PROPUESTOS

P1) En la primera ecuación, el logaritmo natural va sumado.

Capítulo V.

Página 194

En el antepenúltimo renglón del primer párrafo, en " con la longitud y el radio de en un reactor tubular, etc", debería quitarse el "de" con lo que queda: " con la longitud y el radio en un reactor tubular, etc"

Capítulo VII.

Página 251. Ecuación (4)

Falta el signo – detrás de A:

$$\ln P_v = A \frac{B}{T} + C \ln T + \frac{D P_v}{T^2}$$

Página 268.

δ_i es el parámetro de solubilidad de cada sustancia a 25 °C [(Cal /cm³)^{0.5}]

Página 279.

Junto a la figura:

moléculas de la clase 1

(**blancas**) están en minoría,

$$\ln P_v = A - \frac{B}{T} + C \ln T + \frac{D P_v}{T^2}$$

δ_i es el parámetro de solubilidad de cada sustancia a 25 °C [(gr/cm³)^{0.5}]

moléculas de la clase 1

(rayadas) están en minoría,

Capítulo VIII.

Página 332.

La ecuación (51) para C=0 da la ecuación (49).

Capítulo IX.

Página 356. Figura IX.3:

Como el cálculo es adiabático debe borrarse de dicha figura “CALCULAR Q”

Página 359. Caso II. En el punto 3:

Dice

De lo contrario, retornar a (1),

Página 361. Fórmula (22) incorrecta:

Dice:

$$\sum_{i=1}^{NC} [K_i (1 - \Phi) + \Phi] (K_i + x_i) = 0$$

Debería decir

De lo contrario, retornar a (2),

Debería decir:

$$\sum_{i=1}^{NC} x_i \Phi (1 - K_i) = 0$$

Página 364. Ecuación (24) Corregir subíndices de las sumatorias y el extremo superior de la segunda sumatoria

$$\sum_{l=1}^{NC} z_l - \sum_{l=1}^{NL} z_l K_l = 0 \qquad \sum_{i=1}^{NC} z_i - \sum_{i=1}^{NC} z_i K_i = 0$$

Ecuación (25) y (26) Corregir subíndices de la sumatoria.

$$\sum_{l=1}^{NC} z_l K_l = 1 \qquad \sum_{i=1}^{NC} z_i K_i = 1$$

Página 366. Primer ecuación. En el denominar hay una suma en lugar de una resta y el subíndice de la sumatoria es i en lugar de l:

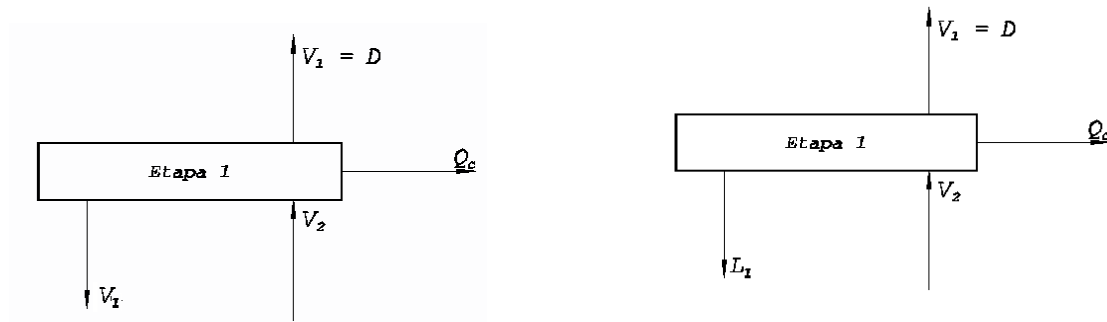
<p style="margin: 0;">Dice</p> $\lim_{\theta \rightarrow 1} \left\{ \sum_{l=1}^{NC} \frac{z_l (K_l - 1)}{1 - \theta (K_l - 1)} \right\} = 0$	<p style="margin: 0;">Debería decir</p> $\lim_{\theta \rightarrow 1} \left\{ \sum_{i=1}^{NC} \frac{z_i (K_i - 1)}{1 + \theta (K_i - 1)} \right\} = 0$
--	---

Capítulo X.

Página 394. Fórmula (17)

En el balance de energía por etapas se debe eliminar el subíndice j de V y L en los términos tercero y cuarto del segundo miembro.

Página 415. Figura X.14 Reemplazar V_1 (inferior) por L_1



Página 424. Renglón 10

Dice
general exige **un** buena

Debe decir
general exige una buena

Capítulo XI.

Página 442.

La solución óptima es $x_0=18$ y no 12. Se demuestra reemplazando en la fórmula a maximizar por los valores de la variable en el punto óptimo $(x_1;x_2)-(1;4)$

Página 447 y 448

Dice

$$N \begin{vmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{vmatrix}$$

Debe decir

$$N \begin{vmatrix} -1 & 1 \\ 1 & 1 \end{vmatrix}$$

Página 449. Primer párrafo. Renglón décimo.

Quitar guión a razo-namiento y a postero-rmente

Página 456. Ecuación 1

Dice

$$-2 x_2 - \lambda_1 2 x_1 - \lambda_2 = 0$$

Debe decir

$$-2 x_1 - \lambda_1 2 x_1 - \lambda_2 = 0$$

Página 459. Tabla.

En la primera iteración el valor de λ_k es de 2.5280 en lugar de 2.3280.

Capítulo XII.

Página 508. Renglón 16:

Dice

emdiante modelos analíticos

Debe decir

mediante modelos analíticos

Página 518. Quinto renglón (desde abajo)

Dice

diseño y y para las de corte

Debe decir

diseño y, y para las de corte

Página 519. Renglón 1:

Dice

La **VFR** tiene una dimensión

Debe decir

La **VFC** tiene una dimensión

Capítulo XIII.

Página 541. Tercer párrafo:

Dice

El error local de truncamiento ϵ

Debe decir

El error local de truncamiento e_i

Página 544. Tabla XIII.1

Método de Euler	
Condición Inicial	
$y(t=0) = 0$	
$f(t_i, y_i)$	$y(t_i)$
3.0000	0.0000

Método de Euler	
Condición Inicial	
$y(t=0) = 1$	
$f(t_i, y_i)$	$y(t_i)$
3.0000	1.0000

Página 554. Ecuaciones (50), tercera fórmula:

Dice

$$k_2 = f\left(t_i + \frac{h}{2}, y_i + h k_1\right)$$

Debe decir

$$k_2 = f\left(t_i + \frac{h}{2}, y_i + \frac{h}{2} k_1\right)$$

Página 556. Ecuaciones (51), cuarta fórmula:

$$k_3 = f\left(t_i + 1/2 h, y_i + \left(-1/2 + 1/\sqrt{2}\right)h k_1, y_i + \left(1 - 1/\sqrt{2}\right)h k_2\right)$$

$$k_3 = f\left(t_i + 1/2 h, y_i + \left(-1/2 + 1/\sqrt{2}\right)h k_1 + \left(1 - 1/\sqrt{2}\right)h k_2\right)$$

Ecuaciones (52), quinta fórmula:

$$k = f(t + h, y + h k - h k + h k)$$

$$k_4 = f(t_i + h, y_i + h k_1 - h k_2 + h k_3)$$

Capítulo XIV.

Página 582. Ecuación (25):

$$k = k_0 \exp(-R T / \Delta H_r)$$

$$k = k_0 \exp(-\Delta H_r / R T_L)$$

Página 590. En la figura,

Dice

Figura XIV.11: Evolución de las alturas luego del escalón en Cv3.

Debe decir

Figura XIV.11: Evolución de las alturas luego del

escalón en la presión, P_e.

Página 597. Ecuación 68.

Dice

$$V_v = K (P_v - P_{vs})$$

Debe decir

$$V_v = K (P_{vs} - P_v)$$

Página 600. Problema 7, tercera línea:

Dice

rebosadero (que
puede asumirla constante

Debe decir

rebosadero (que
no puede asumirla constante

Capítulo XV.

Página 611. Ecuación (1):

$$\frac{dM_{ij}}{dt} = F z_i + V_{i+1} y_{i+1,j} + L_{i-1} x_{i-1,j} - V_i y_{i,j} - L_i x_{i,j} + RE_{i,j}$$

$$\frac{dM_{ij}}{dt} = F z_{i,j} + V_{i+1} y_{i+1,j} + L_{i-1} x_{i-1,j} - V_i y_{i,j} - L_i x_{i,j} + RE_{i,j}$$

Página 615. Ecuación (18):

$$RE_{i,j} = \sum_{k=1}^m r_{i,k} v_{j,k}$$

$$RE_{i,j} = \left(\sum_{k=1}^m r_{i,k} v_{j,k} \right) V \rho_i$$

Capítulo XVI.

Página 660. Renglón 6:

Dice
de la reacción en **10C**; y iii)

Debe decir
de la reacción en 10°C; y iii)

Capítulo XIX.

Página 741. Penúltimo renglón:

de las **distintos** estrategias desde

de las distintas estrategias desde

Página 751. Figura inferior:

Fig.5a: Operación con almacenamiento intermedio

Fig.5b: Operación con almacenamiento intermedio

Capítulo XX.

Página 786. Ecuación (19)

Le falta el paréntesis que cierra:

Dice
(19

Debe decir
(19)