

Modelado, Simulación y Optimización de Procesos Químicos

Fe de Erratas

Segunda Edición.

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: 10/04/2007

Néstor Hugo Rodríguez.
nrodriguez@firo.utn.edu.ar

Capítulo III.

Página 90.

Dice

$f(-0.2) = -0.56, \neq 0$, luego:

$$x_3 = x_2 - \frac{f(x_2)}{f'(x_2)} = (-0.56) - (-1.3664)/(-1.88) = -0.1668$$

$f(x_3) = -0.47257$

$$x_4 = x_3 - \frac{f(x_3)}{f'(x_3)} = (0.1668) - (-0.47257)/(-2.6664) = -0.01043$$

$f(x_4) = 0.03118 > 10^{-3}$, luego:

$$x_5 = x_4 - \frac{f(x_4)}{f'(x_4)} = (0.01043) - (-0.03118)/(-2.97914) = -0.000036$$

$|f(x_5)| = 1.07 \cdot 10^{-4}$

ello implica que x_5 es raíz de la función dada, dentro del margen de tolerancia especificado.

Debe decir

$f(-0.2) = 0.64, \neq 0$, luego:

$$x_3 = x_2 - \frac{f(x_2)}{f'(x_2)} = (-0.2) - (0.64)/(-3.4) = -0.0118$$

$f(x_3) = -0.0354$

$$x_4 = x_3 - \frac{f(x_3)}{f'(x_3)} = (0.0118) - (0.0354)/(-3.0235) = -4.577 \cdot 10^{-5}$$

ello implica que x_4 es raíz de la función dada, dentro del margen de tolerancia especificado.

Página 93. Ecuación (21)

Dice:

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

Debe decir:

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

Página 112

Dice:

Debe decir:

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

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

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:

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

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

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

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

$$x_1^2 = 0.653426$$

$$x_2^2 = 0.797267$$

Luego, calculamos \underline{x}^3 ,

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

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

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

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

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

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

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

Siendo las soluciones más aproximadas:

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

Que hacen que las funciones valgan:

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

Dice

- x_5^1 y x_3^1 del *nodo 5*, ya que disponemos del valor x_2^1 y x_8^1 (supuestos o iniciales).
- x_4^1 del *nodo 1*, ya que conocemos x_3^1 .
- x_1^1 del *nodo 8*, ya que la *corriente 11*, de entrada, se asume conocida.
- x_6^1 del *nodo 2*, ya que disponemos de x_5^1 .
- x_7^1 del *nodo 3*, ya que disponemos de x_6^1 .
- x_8^1 del *nodo 6*, ya que conocemos x_7^1 .
- x_{10}^1 del *nodo 7*.

Página 172. El tercer párrafo .

Dice

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

Página 173.

Dice

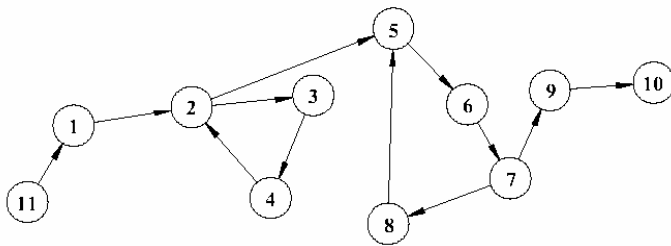


Figura IV.42: Grafo de corrientes asociado al diagrama de flujo de información de la Figura (IV.39).

Debe decir

- x_5^1 y x_3^1 del *nodo 5*, ya que disponemos del valor x_2^1 y x_8^1 (supuestos o iniciales).
- x_4^1 del *nodo 1*, ya que conocemos x_3^1 .
- x_1^1 del *nodo 8*, ya que la *corriente 11*, de entrada, se asume conocida.
- x_2^1 del *nodo 4*, ya que disponemos de x_1^1 y x_4^1 .
- x_6^1 del *nodo 2*, ya que disponemos de x_5^1 .
- x_7^1 del *nodo 3*, ya que disponemos de x_6^1 .
- x_8^1 y x_9^1 del *nodo 6*, ya que conocemos x_7^1 .
- x_{10}^1 del *nodo 7*.

Debe decir

"le introduzca pesos penalizando ciertas corrientes"

Debe decir

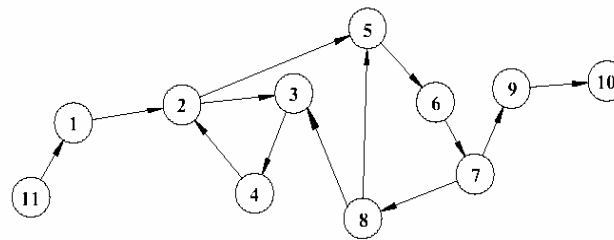


Figura IV.42: Grafo de corrientes asociado al diagrama de flujo de información de la Figura (IV.39).

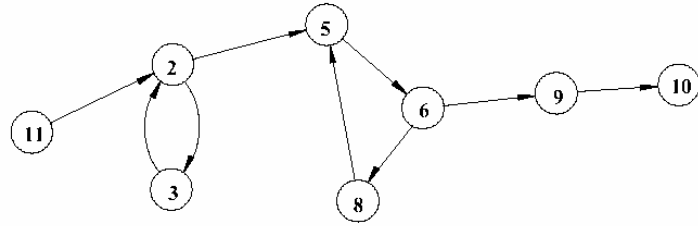


Figura IV.43: Grafo S reducido luego del proceso parcial de fusión.

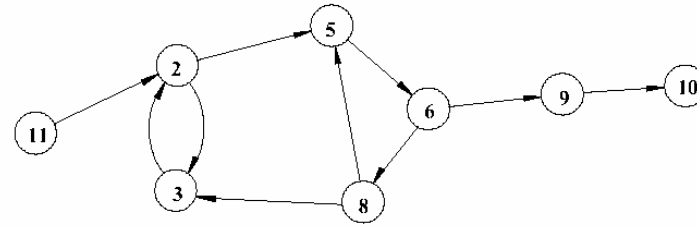


Figura IV.43: Grafo S reducido luego del proceso parcial de fusión.

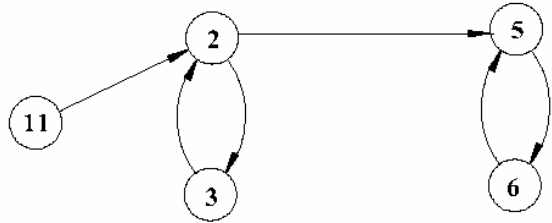


Figura IV.44

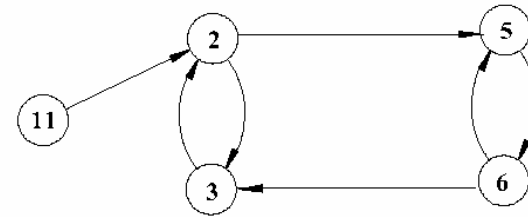


Figura IV.44

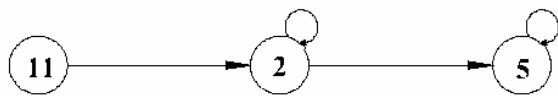


Figura IV.45

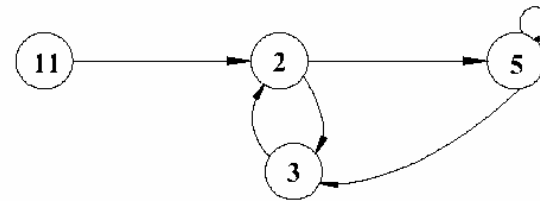


Figura IV.45

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 (3)

$$\ln P_v = \frac{A_2 + B\tau^{1.5} + C\tau + D\tau^6}{T_r}$$

$$\ln P_v = \frac{A\tau + B\tau^{1.5} + C\tau + D\tau^6}{T_r}$$

Página 251. Ecuación (4)

Falta el signo - detrás de A:

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

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

Página 253. Ecuación (15)

$$\beta = -4.267 - \frac{221.79}{5^{2.5} \exp(0.0384 s^{2.5})} + \frac{3.8126}{\exp(2272.44/s^3)} + \Delta^*$$

$$\beta = -4.267 - \frac{221.79}{s^{2.5} \exp(0.0384 s^{2.5})} + \frac{3.8126}{\exp(2272.44/s^3)} + \Delta^*$$

Página 254. Ecuación (19)

$$\gamma = 0.8594 \exp(7.462 \cdot 10^{-4} T_c)^*$$

$$\gamma = \frac{2.464}{M} \exp(9.8 \cdot 10^{-6} M T_c)^*$$

Por repetición de números de ecuaciones, los correspondientes a desde la (16) hasta la (20) de las páginas 253-254 se pueden obviar, dejando en cambio los números de (16) en delante desde la página 260.

Página 254.

El valor experimental del ejemplo es 16.16 en lugar de 16.6 con lo que los errores de los 4 métodos pasan a ser: 11.08 %, .37 %, -6.37 % y -2.04 % respectivamente.

Página 261. Ecuación (18)

$$K = \frac{f_{i,L}^0}{\Phi_{v_i} P}$$

$$K = \frac{f_{i,L}^0}{\Phi_i^v P}$$

Página 262. Ecuación (20).

Completar con las siguientes ecuaciones

$$A = \frac{a P}{(R T)^2} \quad ; \quad B = \frac{b P}{R T}$$

Página 262.

$$A = \sum_{i=1}^{NC} \sum_{j=1}^{NC} y_i y_j A_{ij}$$

$$a = \sum_{i=1}^{NC} \sum_{j=1}^{NC} y_i y_j a_{ij}$$

$$A_{ij} = (1 - k_{ij}) \sqrt{A_i A_j} \quad (k_{ii} = 0)$$

$$a_{ij} = (1 - k_{ij}) \sqrt{a_i a_j} \quad (k_{ij} = 0)$$

$$B = \sum_{i=1}^{NC} y_i B_i$$

$$b = \sum_{i=1}^{NC} y_i b_i$$

$$A_i = \frac{0.42748 Pr_i}{Tr_i^2} [1 + m_i (1 - \sqrt{Tr_i})]^2$$

$$a_i = \frac{0.42748 (R T c_i)^2}{P c_i} [1 + m_i (1 - \sqrt{T c_i})]^2$$

$$B_i = \frac{0.08664 Pr_i}{Tr_i}$$

$$b_i = \frac{0.08664 R T c_i}{P c_i}$$

Página 262.

$$m_i = 0.480 + 1.574\omega_i + 0.176\omega_i^2$$

donde dice Φ_i^v

Página 262. Ecuaciones (21)

$$\Phi_i^0 = \exp\left[Z - 1 - \ln(Z - B_i) - \frac{A_i}{B_i} \ln\left(\frac{Z + B_i}{Z}\right)\right]$$
$$\Phi_i = \exp\left[(Z - 1)\frac{B_i}{B} - \ln(Z - B) - \frac{A}{B_i} \left[\frac{Z\sqrt{A_i}}{\sqrt{A_i}} - \frac{B_i}{B} \ln\left(\frac{Z + B}{Z}\right)\right]\right]$$

Página 268.

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

Página 269. Ecuación (24)

La sumatoria vá desde 1 y desde i

$$v^L = \sum_{j=1}^{NC} x_j v_j^L$$

Página 269. Ecuación (27)

El coeficiente del término cúbico es A_4 en lugar de A_3 .

Página 276. Ecuación (38)

$$m_i = 0.480 + 1.574\omega_i - 0.176\omega_i^2$$

debe decir Φ_i

$$\Phi_i^0 = \exp\left[(Z - 1) - \ln(Z - B) - \frac{A}{B} \ln\left(\frac{Z + B}{Z}\right)\right]$$
$$\Phi_i = \exp\left[(Z - 1)\frac{b_i}{b} - \ln(Z - B) - \frac{A}{B} \left[\frac{2\sqrt{a_i}}{\sqrt{a}} - \frac{b_i}{b} \ln\left(\frac{Z + B}{Z}\right)\right]\right]$$

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

$$v^L = \sum_{j=1}^{NC} x_j v_j^L$$

$$\ln \gamma_1 = \frac{\sum_{j=1}^{NC} x_j A_{ij}}{1-x_j} \left\{ 1 - \left[\frac{x_j \sum_{j=1}^{NC} x_j A_{ij}}{x_j \sum_{j=1}^{NC} x_j A_{ij} + (1-x_j) \sum_{j=1}^{NC} x_j A_{ij}} \right]^2 \right\}$$

$$\ln \gamma_i = \sum_{j=1}^{NC} \frac{x_j A_{ij}}{1-x_j} \left\{ 1 - \left[\frac{x_j \sum_{j=1}^{NC} \frac{x_j A_{ij}}{(1-x_j)}}{x_j \sum_{j=1}^{NC} \frac{x_j A_{ij}}{(1-x_j)} + (1-x_j) \sum_{j=1}^{NC} x_j A_{ji}} \right]^2 \right\}$$

Página 278. Ecuaciones (39) y (40)

Falta la potencia al término entre paréntesis.

$$\ln \gamma_1^\infty = A_{12} \left(1 + \frac{A_{12} x_1}{A_{21} x_2} \right) = A_{12} \Rightarrow A_{12} = \ln \gamma_1^\infty$$

$$\ln \gamma_2^\infty = A_{21} \left(1 + \frac{A_{21} x_2}{A_{12} x_1} \right) = A_{21} \Rightarrow A_{21} = \ln \gamma_2^\infty$$

$$\ln \gamma_1^\infty = A_{12} \left(1 + \frac{A_{12} x_1}{A_{21} x_2} \right)^{-2} = A_{12} \Rightarrow A_{12} = \ln \gamma_1^\infty$$

$$\ln \gamma_2^\infty = A_{21} \left(1 + \frac{A_{21} x_2}{A_{12} x_1} \right)^{-2} = A_{21} \Rightarrow A_{21} = \ln \gamma_2^\infty$$

Página 279.

Junto a la figura:

moléculas de la clase 1
(**blancas**) están en minoría,

moléculas de la clase 1
(rayadas) están en minoría,

Página 280. Ecuación (43)

$$\Lambda_{21} = \frac{v_1^L}{v_2^L} \exp \left[-\frac{\lambda_{12} - \lambda_{22}}{RT} \right]$$

$$\Lambda_{21} = \frac{v_1^L}{v_2^L} \exp \left[-\frac{\lambda_{21} - \lambda_{22}}{RT} \right]$$

Página 280. Ecuación (47)

$$\ln \gamma_i = 1 - \ln \left[\sum_{j=1}^{NC} x_j \Lambda_{ij} \right] - \sum_{k=1}^{NC} \left[\frac{x_i \Lambda_{ki}}{\sum_{j=1}^{NC} x_j \Lambda_{kj}} \right]$$

$$\ln \gamma_i = 1 - \ln \left[\sum_{j=1}^{NC} x_j \Lambda_{ij} \right] - \sum_{k=1}^{NC} \left[\frac{x_k \Lambda_{ki}}{\sum_{j=1}^{NC} x_j \Lambda_{kj}} \right]$$

$$\Lambda_{ij} = \frac{v_j}{v_i} \exp \left[\frac{\lambda_{ij} - \lambda_{ii}}{R T} \right]$$

Página 287. Ecuación (57)

$$\ln \gamma_i^C = \ln \left(\frac{\Psi_i}{x_i} \right) + \frac{\bar{Z}}{2} \sum_{i=1}^{NC} q_i x_i \ln \left(\frac{\theta_i}{\Psi_i} \right) + \ell_i - \frac{\Psi_i}{x_i} \sum_{i=1}^{NC} \ell_i x_i$$

$$\ln \gamma_i^C = \ln \left(\frac{\Psi_i}{x_i} \right) + \frac{\bar{Z}}{2} q_i \ln \left(\frac{\theta_i}{\Psi_i} \right) + \ell_i - \frac{\Psi_i}{x_i} \sum_{j=1}^{NC} \ell_j x_j$$

$$\ln \gamma_i^R = q_i \left[1 - \ln \left(\sum_{j=1}^{NC} \theta_j T_{ji} \right) + q_i - q_i \left(\frac{\theta_j T_{ij}}{\sum_{k=1}^{NC} \theta_k T_{kj}} \right) \right]$$

$$\ln \gamma_i^R = q_i \left[1 - \ln \left(\sum_{j=1}^{NC} \theta_j T_{ji} \right) - \sum_{j=1}^{NC} \left(\frac{\theta_j T_{ij}}{\sum_{k=1}^{NC} \theta_k T_{kj}} \right) \right]$$

Página 288.

$$\ln \gamma_1 = \ln \left(\frac{\Psi_1}{x_1} \right) + \dots + \theta_2 q_1 \left(\frac{T_{21}}{\theta_1 + \theta_2 T_{21}} - \frac{T_{12}}{\theta_2 + \theta_1 T_{21}} \right)$$

$$\ln \gamma_1 = \ln \left(\frac{\Psi_1}{x_1} \right) + \dots + \theta_2 q_1 \left(\frac{T_{21}}{\theta_1 + \theta_2 T_{21}} - \frac{T_{12}}{\theta_2 + \theta_1 T_{12}} \right)$$

$$\ln \gamma_1 = -\ln(x_1 + x_2 T_{21}) + x_2 \left(\frac{T_{21}}{x_1 + x_2 T_2} - \frac{T_{21}}{x_2 + x_1 T_{12}} \right)$$

$$\ln \gamma_1 = -\ln(x_1 + x_2 T_{21}) + x_2 \left(\frac{T_{21}}{x_1 + x_2 T_{21}} - \frac{T_{21}}{x_2 + x_1 T_{12}} \right)$$

Página 290.

Dice

“donde i representa a la molécula, n es la cantidad”

$$\ln \Gamma_k = Q_k \left[1 - \ln \left[\sum_{m=1}^G \theta_m T_{mk} \right] - \sum_{m=1}^G \frac{\theta_m T_{mk}}{\sum_{n=1}^G \theta_n T_{nm}} \right]$$

Página 291. Ecuación (64)

$$X_m = \frac{\sum_{j=1}^G v_m^{(i)} x_j}{\sum_{j=1}^G \sum_{n=1}^G v_n^{(j)} x_j}$$

Capítulo VIII.

Página 309. Ecuación (15)

$$\frac{\Delta H_{vb}}{Tb} = \frac{2.17(\ln Pc - 1)}{0.93 - Tbr}$$

Página 312. Ecuación (19)

$$\Delta H_v = \Delta H_{vb} \frac{\text{Tr } X + X^p}{\text{Tbr } 1 + X^q}$$

Página 317. Tabla.

Las unidades de ΔH y ΔG son en [KJoule/gmol] mientras que las de $\Delta a, \Delta b, \Delta c$ y Δd son en [Joule/(gmol.°K)]
 En el tercer grupo dice: debería decir:

Debe decir,

“donde i representa a la molécula, G es la cantidad”

$$\ln \Gamma_k = Q_k \left[1 - \ln \left[\sum_{m=1}^G \theta_m T_{mk} \right] - \sum_{m=1}^G \frac{\theta_m T_{km}}{\sum_{n=1}^G \theta_n T_{nm}} \right]$$

$$X_m = \frac{\sum_{j=1}^G v_m^{(j)} x_j}{\sum_{j=1}^G \sum_{m=1}^G v_m^{(j)} x_j}$$

$$\frac{\Delta H_{vb}}{Tb} = \frac{2.17(\ln Pc - 1.013)}{0.93 - Tbr}$$

$$\Delta H_v = \Delta H_{vb} \frac{\text{Tr } X + X^q}{\text{Tbr } 1 + X^p}$$

=CH-

Página 325. Segundo párrafo:

Dice

; w_{skr} es el factor acéntrico de la ecuación

Página 325. Ecuación (30).

$$V_R^* = 1 + a(1 - Tr)^{1/3} + b(1 - Tr)^{2/3} + c(1 - Tr) + d(1 - Tr)^{4/9}$$

Página 326. Valores de las constantes:

$$a = -9.70217$$

$$f = 4.97594$$

Página 327. Ecuación (37),

$$Z_{Ra} = 0.29056 - 0.0877 w$$

Página 329. Ecuación (48),

$$Z_{Ram} = \sum_{i=1}^{NC} y_i Z_{Raj}$$

Página 332.

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

Página 334. La ecuación (56) define a C:

$$C = -0.07921 + 2.1616 Tr - 13.404 Tr^2 + 44.1706 Tr^3 + 84.8291 Tr^4 + 96.1209 Tr^5 - 59.8127 Tr^6 + 15.6719 Tr^7$$

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:

>CH-

debería decir

; ω_{srk} es el factor acéntrico de la ecuación

$$V_R^* = 1 + a(1 - Tr)^{1/3} + b(1 - Tr)^{2/3} + c(1 - Tr) + d(1 - Tr)^{4/3}$$

$$a = -9.070217$$

$$f = 4.79594$$

$$Z_{Ra} = 0.29056 - 0.0877 \omega$$

$$Z_{Ram} = \sum_{i=1}^{NC} y_i Z_{Rai}$$

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

$$\sum_{i=1}^{NC} z_i - \sum_{i=1}^{NL} z_i K_i = 0$$

$$\sum_{i=1}^{NC} z_i - \sum_{i=1}^{NC} z_i K_i = 0$$

Ecuación (25) y (26)

Corregir subíndices de la sumatoria.

$$\sum_{i=1}^{NC} z_i K_i = 1$$

$$\sum_{i=1}^{NC} z_i K_i = 1$$

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:

Dice

$$\lim_{\theta \rightarrow 1} \left\{ \frac{\sum_{i=1}^{NC} z_i (K_i - 1)}{\sum_{i=1}^{NC} 1 - \theta(K_i - 1)} \right\} = 0$$

Debería decir

$$\lim_{\theta \rightarrow 1} \left\{ \frac{\sum_{i=1}^{NC} z_i (K_i - 1)}{\sum_{i=1}^{NC} 1 + \theta(K_i - 1)} \right\} = 0$$

Página 368. Ejemplo de cálculo de la temperatura de burbuja.

Dice

$$f(50)=2.4$$

$$f'(50)=f(51) - f(50)/1=2.48 - 2.4 = 0.08$$

$$T_1=T_0-f(T_0)/f'(T_0) = 50 - 24 / (0.08) = 20$$

$$f(20) = 2.2 \cdot 10^{-16}$$

Ello implica que T=20 °C es la solución buscada.

Debería decir

$$f(50)=1.4$$

$$f'(50)=f(51) - f(50)/1 = 1.48 - 1.4 = 0.08$$

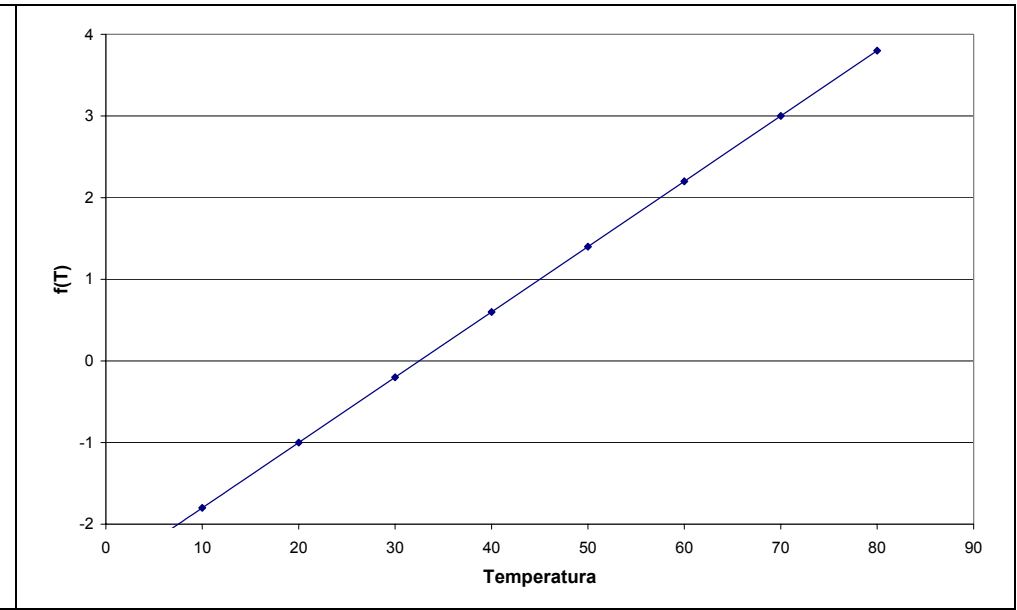
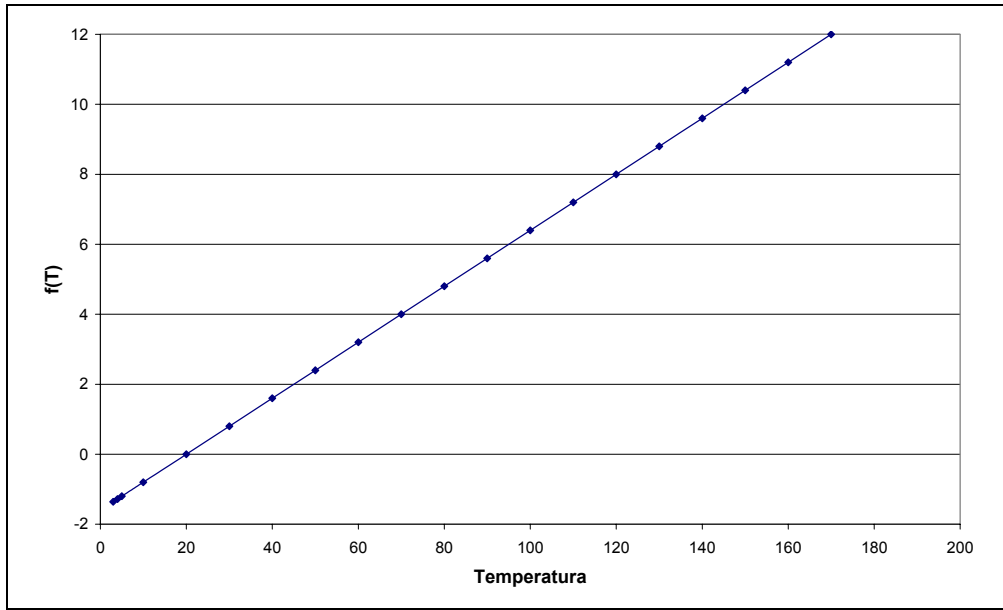
$$T_1=T_0-f(T_0)/f'(T_0) = 50 - 1.4 / (0.08) = 32.5$$

$$f(32.5) = 0$$

Ello implica que T=32.5 °C es la solución buscada.

T					f(T)
3	-0.440	-0.288	-0.625	-0.007	-1.360
4	-0.420	-0.275	-0.600	0.015	-1.280
5	-0.400	-0.263	-0.575	0.038	-1.200
10	-0.300	-0.200	-0.450	0.150	-0.800
20	-0.100	-0.075	-0.200	0.375	0.000
30	0.100	0.050	0.050	0.600	0.800
40	0.300	0.175	0.300	0.825	1.600
50	0.500	0.300	0.550	1.050	2.400
60	0.700	0.425	0.800	1.275	3.200
70	0.900	0.550	1.050	1.500	4.000
80	1.100	0.675	1.300	1.725	4.800

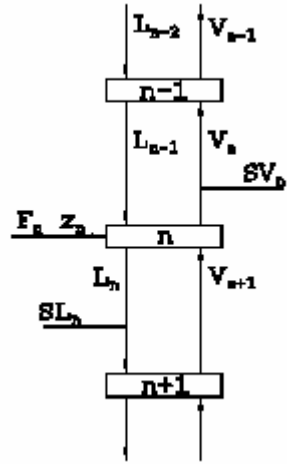
T					f(T)
3	-0.440	-0.288	-0.625	-0.007	-2.360
4	-0.420	-0.275	-0.600	0.015	-2.280
5	-0.400	-0.263	-0.575	0.038	-2.200
10	-0.300	-0.200	-0.450	0.150	-1.800
20	-0.100	-0.075	-0.200	0.375	-1.000
30	0.100	0.050	0.050	0.600	-0.200
40	0.300	0.175	0.300	0.825	0.600
50	0.500	0.300	0.550	1.050	1.400
60	0.700	0.425	0.800	1.275	2.200
70	0.900	0.550	1.050	1.500	3.000
80	1.100	0.675	1.300	1.725	3.800



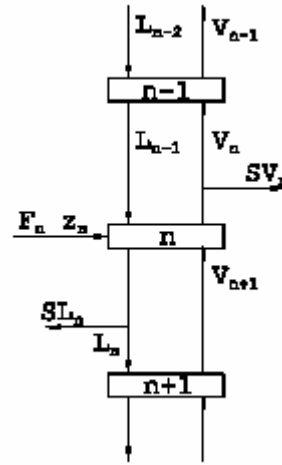
Capítulo X.

Página 384. Figura X.1. La corriente L_n debe ser desplazada un poco hacia abajo....

Dice



Debe decir

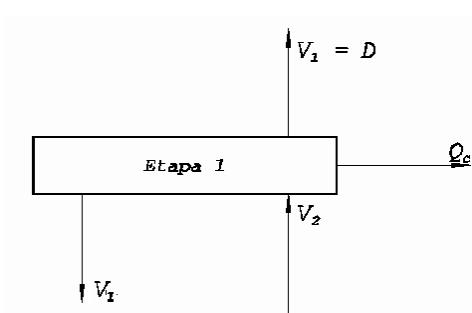


Página 394. Fórmula (17)

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

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

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

Página 449. Primer párrafo. Renglón décimo.

Quitar guión a razo-namiento y a posterior-mente

Página 456. Ecuación 1

Dice

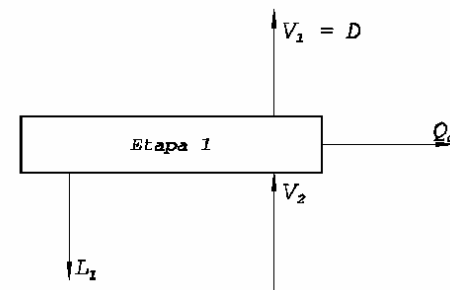
$$-2 x_2 - \lambda_1 2 x_1 - \lambda_2 = 0$$

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:



Debe decir
general exige una buena

Debe decir

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

Debe decir

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

Dice
emdiante modelos analíticos

Página 518. Quinto renglón (desde abajo)

Dice
diseño **y y** para las de corte

Página 519. Renglón 1:

Dice
La **VFR** tiene una dimensión

Debe decir
mediante modelos analíticos

Debe decir
diseño **y, y** para las de corte

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_t

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

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

Página 556. Ecuaciones (51), cuarta fórmula:

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

Ecuaciones (52), quinta fórmula:

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

Capítulo XIV.

Página 582. Ecuación (25):

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

Página 590. En la figura,

Dice

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

Página 597. Ecuación 68.

Dice

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

Página 600. Problema 7, tercera línea:

Dice

rebosadero (que puede asumirla constante

Debe decir

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

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

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

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

Debe decir

Figura XIV.11: Evolución de las alturas luego del

escalón en la presión, P_e .

Debe decir

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

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)