

CONCEPTOS FUNDAMENTALES

Problema nº 1)

$$E = 210,47 \text{ [J]}$$

Problema nº 2)

$$D = 1,9603 \cdot 10^{-5} \left[\frac{\text{m}^2}{\text{s}} \right]$$

Problema nº 3)

$$\frac{q}{A} = 1,983 \frac{\Delta T^{1,25}}{D_0^{0,25}}$$

Problema nº 4)

$$F_D = 9,82 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$$

Problema nº 5)

$$V^2 = 1424,39 \frac{\text{A}^2 \Delta T (1 - M \cdot S)}{\mu \cdot \rho \cdot S \cdot \alpha} \cdot A$$

Problema nº 6)

$$k_g = 3,11 \cdot 10^{-3} V_R^{2/3} \cdot a_s^{1/2} \cdot I_m^{-3}$$

Problema nº 7)

$$h = 0,2912 (G \cdot \rho_s)^{0,4} \cdot \left(\frac{G \cdot Z}{\mu \cdot N_f} \right)^{0,36}$$

Problema nº 8)

La constante 0,943 es adimensional.

Problema nº 9)

$$\eta_r = 1.632,58$$

Problema nº 10)

$$Re = 1.435$$

Como $Re < 2.100$, el flujo es laminar.

BALANCES DE MATERIA

Problema n° 11)

$$\begin{aligned}\text{Concentrado} &= 5 \text{ Tm/h} \\ \text{Agua} &= 17,6 \text{ Tm/h}\end{aligned}$$

Problema n° 12)

$$\begin{aligned}\text{Disolución de salita} &= 2.240 \text{ kg/h} \\ \text{Cristales húmedos} &= 3.360 \text{ kg/h}\end{aligned}$$

Problema n° 13)

$$\text{Caudal de agua} = 3,205 \frac{\text{m}^3}{\text{h}}$$

Problema n° 14)

$$\text{Caudal de aire} = 1.558 \frac{\text{kg}}{\text{h}}$$

Problema n° 15)

$$\begin{aligned}\text{a.) Disolución diluida} &= 200 \text{ l} \\ \text{b.) Detergente en la mezcla} &= 18,3\%\end{aligned}$$

Problema n° 16)

$$\begin{aligned}\text{Destilado} &= 871,6 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \\ \text{Rendimiento:} \\ \text{Benzeno} &= 72 \frac{\text{kg}}{\text{h}} \\ \text{Tolueno} &= 1056 \frac{\text{kg}}{\text{h}}\end{aligned}$$

Problema nº 17)

Composición del destilado:

Propano = 33%

Isobutano = 40%

Isopentano = 27%

Composición del residuo:

Isobutano = 15%

Isopentano = 10%

n-Pentano = 75%

Problema nº 18)

Caudal de agua = 7.650 kg/h

Sólidos en el producto = 51%

Problema nº 19)

a.) Sal húmeda = 2.083 kg/h

b.) Agua evaporada = 7.912 kg/h

c.) Disolución recirculada = 7.668 kg/h

Problema nº 20)

Entrada al mezclador = 988,16 kg/h

Alimento fresco = 63,34 kg/h

Recirculación = 21,11 kg/h

Producto = 53,34 kg/h

Problema nº 21)

 $\text{Na}_2\text{SO}_3 = 885,56 \text{ kg}$

Problema nº 22)

$$\begin{aligned}
 \text{Gas producido} &= 27,33 \text{ m}^3/\text{h} \\
 \text{O}_2 &= 2,22\% \\
 \text{N}_2 &= 56,02\% \\
 \text{CO}_2 &= 23,68\% \\
 \text{H}_2\text{O} &= 23,88\%
 \end{aligned}$$

Problema nº 23)

$$[\text{Aire}]_{\text{exceso}} = 687,75\%$$

Problema nº 24)

$$\begin{aligned}
 \text{Gas de salida (\% mol):} \\
 \text{O}_2 &= 6,05 \\
 \text{N}_2 &= 93,95
 \end{aligned}$$

Problema nº 25)

$$\begin{aligned}
 \text{Gas de combustión (\% mol):} \\
 \text{CO}_2 &= 8,28 \\
 \text{O}_2 &= 6,41 \\
 \text{N}_2 &= 85,25
 \end{aligned}$$

Problema nº 26)

$$\begin{aligned}
 \text{Gas de combustión} &= 66,12 \text{ kmol} \\
 \text{Composición (\% mol):} \\
 \text{CO}_2 &= 10,35 \\
 \text{CO} &= 6,99 \\
 \text{O}_2 &= 7,30 \\
 \text{N}_2 &= 76,84 \\
 \text{H}_2\text{O} &= 4,55
 \end{aligned}$$

Problema nº 27)

$$\text{Gas de chimenea} = 54,7 \text{ kmol.}$$

$$\text{Aire en exceso} = 18,74\%$$

Problema nº 28)

a.) b.) Composición del gas resultante (% mol):

Componente	Base húmeda	Base seca
CO_2	8,73	9,86
O_2	6,49	7,34
N_2	73,29	82,80
H_2O	11,49	—

c.) Aire empleado = $61,511 \text{ m}^3/\text{h}$

d.) Gases producidos = $38,59 \text{ m}^3/\text{h}$

Problema nº 29)

$$t = 162,9 \text{ min}$$

Problema nº 30)

a.) $t = 6,93 \text{ min}$

b.) $C_A = 0,1 \text{ mol/l}$
 $C_B = 0,9 \text{ mol/l}$

c.) $t = \infty$

d.) $t = 92,1 \text{ min}$

e.) $C_A = 1 \text{ mol/l}$

f.) $t = \infty$

g.) $t = 921 \text{ min}$

BALANCES DE ENERGÍA

Problema nº 31)

$$\eta = 76,5\%$$

Problema nº 32)

$$W = 0,61 \text{ kW}$$

Problema nº 33)

$$Q = 12,8 \text{ kW}$$

Problema nº 34)

$$\eta = 47,3\%$$

Problema nº 35)

$$T = 112,15^\circ\text{C}$$

Problema nº 36)

$$Q = -45.031 \frac{\text{kcal}}{\text{kmol CO}_2}$$

Problema nº 37)

$$Q = -10.144 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$$

Problema nº 38)

$$\dot{Q}_{\text{Refriger}} = 2.369 \text{ kW}$$

Problema nº 39)

$$\begin{array}{l} a.) \quad t = 8,70 \text{ min} \\ b.) \quad T_s = 47,86^\circ \text{C} \end{array}$$

Problema nº 40)

$$\begin{array}{l} a.) \quad \Delta U = 8,36 \text{ kJ} \\ b.) \quad Q = 180 \text{ J} \end{array}$$

OPERACIONES DE SEPARACIÓN ESCOGIDAS

Problema n° 41)

$$y_{\text{tolueno}} = 0,63$$

$$y_{\text{tolueno}} = 0,37$$

Problema n° 42)

- a.) Gráficas $(T-x,y)$ y $(x-y)$.
- b.) $\alpha_m = 2,47$
- c.) $T_b = 87^\circ\text{C}$
 $T_r = 92,5^\circ\text{C}$
- d.) $x_1 = 0,525$
 $y_1 = 0,74$

Problema n° 43)

$$y_m = 0,606$$

Problema n° 44)

- a.) $\frac{V}{A} = 0,406$
- b.) $y = 0,635$

Problema nº 45)

a.) Alimento entra como vapor;
no hay separación.

$$b.) \quad \frac{V}{A} = 0,51 \quad y = 0,45$$

$$\frac{L}{A} = 0,49 \quad x = 0,35$$

c.) Alimento entra como líquido;
no hay separación.

Problema nº 46)

$$a.) \quad D = 0,294 \frac{\text{kmol destilado}}{\text{kmol alimento}}$$

$$R = 0,706 \frac{\text{kmol rectora}}{\text{kmol alimento}}$$

$$b.) \quad (NPT)_{\min} = 5$$

$$c.) \quad NPT = 10$$

$$\text{Alimentación} = 5^\circ$$

Problema nº 47)

$$a.) \quad D = 55,2 \text{ kmol/h}$$

$$R = 44,8 \text{ kmol/h}$$

$$b.) \quad (NPT)_{\min} = 8$$

$$c.) \quad NPT = 9,75$$

$$\text{Alimentación} = 4^\circ$$

$$d.) \quad m' = 59.920 \text{ l/h}$$

Problema nº 48)

- a.) $\left(\frac{L}{D}\right)_{\min} = 2$
 b.) $NPT = 6,56$
 c.) Alimentación = 5°
 $X_A = 0,34$
 d.) $D = 29,36 \text{ kmol/h}$
 $R = 51,64 \text{ kmol/h}$

Problema nº 49)

- a.) $NPT = 14,5$
 b.) $m' = 87.210 \text{ kg/h}$
 c.) $m = 3.354 \text{ kg/h}$

Problema nº 50)

- a.) $\left(\frac{L}{D}\right)_{\min} = 0,006$
 b.) $NPR = 6$
 c.) $Q' = 83.661 \text{ kcal/h}$
 d.) $Q = 1.475.957 \text{ kcal/h}$

Problema nº 51)

- a.) $W = 89,72 \text{ kg/h}$
 b.) $N_{\text{trasea}} = 5$

Problema nº 52)

$$\begin{array}{l}
 a.) \quad L = 0,0983 \text{ kg/s} \\
 b.) \quad W = 0,64 \text{ kg/s} \\
 c.) \quad \text{Economía} = 0,89 \\
 d.) \quad A = 20,46 \text{ m}^2
 \end{array}$$

Problema nº 53)

$$\begin{array}{l}
 a.) \quad A = 8,17 \text{ m}^2 \\
 b.) \quad W = 791,57 \text{ kg/h} \\
 c.) \quad W_{\text{pérdida}} = 831,15 \text{ kg/h}
 \end{array}$$

Problema nº 54)

$$\begin{array}{l}
 a.) \quad C = 80 \text{ mg/l} \\
 b.) \quad \text{Solids acumulados} = 103,68 \text{ kg/día}
 \end{array}$$

Problema nº 55)

$$A = 16,7 \text{ m}^2$$

INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA DE LA REACCIÓN QUÍMICA

Problema nº 56)

$$-r_A = 6,34 \text{ } G_A^2$$

Problema nº 57)

Método diferencial:

$$-r_A = 0,0679 \text{ } G_A^{1,91}$$

Método integral:

$$-r_A = 0,0544 \text{ } G_A^2$$

SISTEMAS DE REACCIÓN HOMOGÉNEOS

Problema nº 58)

$$\left. \begin{array}{l} a.) \\ b.) \end{array} \right\} \begin{array}{l} x_A = 0,75 \\ x_A = 0,667 \end{array}$$

Problema nº 59)

$$\frac{V_{MP}}{V_{PP}} = 10$$

Problema nº 60)

$$\left. \begin{array}{l} a.) \\ b.) \end{array} \right\} \begin{array}{l} V = 0,322 \text{ m}^3 \\ V_{MP} = 0,668 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3 \end{array}$$