

PROBLEMAS: Temas 2-3

1. Convertir a base seca una humedad del 85% en base húmeda.

Solución: 567%

2. La humedad en base seca de una muestra de harina es del 27%. Calcúlese la humedad en base total.

Solución: 21,26%

3. Una disolución se prepara disolviendo 10 kg de sacarosa en 90 kg de agua. La densidad de la disolución es 1040 kg/m^3 . (Dato: peso molecular sacarosa 342 g/mol). Calcular:

- concentración en peso (w/w)
- concentración en masa por unidad de volumen (w/v), en g/l.
- molaridad
- fracción molar

Solución: a)0,1 b)104 c)0,304 d)0,0058

4. Se ha preparado una disolución de sodio cloruro con una molaridad de 0,7 M. (Dato: densidad de la disolución 998,2 g/L, $p_{m\text{NaCl}}=58,4 \text{ g/mol}$). Calcular:

- concentración en masa por unidad de volumen (w/v), en g/l
- concentración en peso (w/w)
- fracción molar

Solución: a)40,88 b)0,041 c)0,013

5. Exprésese el valor de la aceleración normal de la gravedad ($9,80665 \text{ m/s}^2$) en las siguientes unidades: a) ft/s^2 , b) km/h^2 , c) in/dia^2

Solución: a)32,14 b)127094 c) $2,8821 \times 10^{12}$

6. Expresar los siguientes valores en unidades del SI

- densidad de 60 lb/ft^3 en kg/m^3
- potencia $1,7 \cdot 10^3 \text{ Btu/h}$ en kW
- calor específico $14,69 \text{ kcal/kg K}$ a $\text{J/g } ^\circ\text{C}$
- calor específico $12,51 \text{ Btu/lb } ^\circ\text{F}$ a $\text{J/g } ^\circ\text{C}$

Solución: a)961,11 b)0,498 c)61,46 d)52,38

7. Realizar los siguientes cambios de unidades utilizando factores de conversión simples (no combinados). (Tabla A1.2)

- conducción térmica $0,3 \text{ Btu/(h ft } ^\circ\text{F)}$ a $\text{W/(m } ^\circ\text{C)}$
- coeficiente de convección $105 \text{ Btu/h ft}^2 \text{ } ^\circ\text{F}$ a $\text{W/m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}$
- presión $12500 \text{ mmH}_2\text{O}$ a Pa
- presión 25 psia a atm

Solución: a)0,519 b)596 c) $1,225 \times 10^5$ d)1,7

Problemas adicionales

8. Realiza los siguientes cambios de unidades:

- Caudal másico de 1,5 lb/min a kg/h.
 - Densidad de 998 kg/m³ a lb/ft³.
 - Coefficiente de convección de 105 Btu/h ft² °F a W/m² °C.
- Solución: (a) 40,8 (b) 62,3 (c) 596,28

9. Utilizando la tabla de factores de conversión, convertir:

- 100 millas/h en ft/s.
 - 3 g/cm³ en lb_m/ft³.
 - 300 J/min a caballos de fuerza
- Solución: (a) 146,7 (b) 187,3 (c) 6,7·10⁻³

10. Un limpiador de cañerías de grado industrial contiene 5,00 kg de agua y 5,00 kg de NaOH. ¿Cuál es la fracción en masa (peso) y la fracción molar de cada uno de los componentes dentro del recipiente limpiador de cañerías?

Datos: PM(H₂O) = 18 g/mol; PM(NaOH) = 40 g/mol

Solución: 0,5 y 0,5 (en masa); 0,69 y 0,31 (en moles).

11. Una solución contiene 15 % de A en masa ($x_A = 0,15$) y 20 % en moles de B ($y_B = 0,20$). Calcula:

- La masa de A en 200 kg de la solución.
- El flujo másico de A en una corriente de la solución que fluye a un ritmo de 50 lb_m/h.
- El flujo molar de B en una corriente de 1000 moles de solución por minuto.
- El flujo total de solución que corresponde a un flujo molar de 25 kmol de B/s.
- La masa de una solución que contiene 300 lb_m de A.

Solución: a) 30 kg b) 7,6 lbm A/h c) 200 mol B/min d) 125 kmol solución/s (e) 2000 lbm

12. Una solución acuosa 0,50 molar de ácido sulfúrico fluye hacia una unidad de proceso con un flujo de 1,25 m³/min. La densidad relativa de la solución es de 1,03. Calcula:

- La concentración de H₂SO₄ en kg/m³.
- El flujo másico de H₂SO₄ en kg/s.
- La fracción másica de H₂SO₄.

Dato: PM(H₂SO₄) = 98 g/mol

Solución: (a) 49 kg H₂SO₄/m³ (b) 1,02 kg H₂SO₄/s (c) 0,048

13. Utilizando la tabla de factores de conversión, convertir:

- Presión de 110 kPa a mmHg.
- Conductividad térmica de 3085 $\frac{\text{BTU}}{\text{h} \cdot \text{pie} \cdot ^\circ\text{F}}$ a $\frac{\text{kW}}{\text{m} \cdot \text{K}}$.
- Viscosidad, de 2,94 $\frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}}$ a $\frac{\text{lb}}{\text{ft} \cdot \text{s}}$.
- Potencia, de 7300 W a $\frac{\text{BTU}}{\text{min}}$.

Solución: a) 825 b) 5,34 c) 1,978 d) 415,16

14. Realizar los siguientes cambios de unidades utilizando factores de conversión simples (no combinados). (Tabla A1.2)

a) Viscosidad, de $1,24 \frac{\text{lb}}{\text{ft} \cdot \text{s}}$ a unidades del SI.

b) Calor específico, de $4,25 \frac{\text{BTU}}{\text{lb} \cdot ^\circ\text{F}}$ a $\frac{\text{J}}{\text{g} \cdot \text{K}}$.

c) Potencia, de $2700 \frac{\text{cal}}{\text{min}}$ a CV.

d) Presión de 10250 mmH₂O a mbar.

e) Presión de 110 kPa a mmHg.

Solución: a) 1,86 b) 17,8 c) 0,25 d) 1005 e) 825