

## EJERCICIOS PROPUESTOS PARA EL TEMA N°1

### I.- MAGNITUDES Y DIMENSIONES

- 1.- Indique las dimensiones básicas de los distintos sistemas de unidades: absolutos, gravitacionales e ingenieriles.
- 2.- Demostrar que las dimensiones de:
  - a) Fuerza son:  $M L / \theta^2$
  - b) Presión son:  $M / L \theta^2$
  - c) Energía son:  $M / L^2 \theta^2$
  - d) Potencia son:  $M L^2 / \theta^3$
- 3.- Deduzca las dimensiones de la constante universal de los gases ( R ), en términos de las dimensiones básicas de los sistemas de unidades absolutos.

### II.- USO DEL FACTOR $g_c$ :

- 1.- Encuentre la energía cinética de 1,5 TM de agua que se mueve a 60 mi/h, expresada como:
  - a) lbf pie
  - b) kgf m
- 2.- Calcule:
  - a) El peso en lbf de un objeto de 100 lbm
  - b) El peso en N de un objeto de 100 kg
  - c) El peso en lbf de un objeto de 453,9 g
- 3.- En el sistema americano de ingeniería, la viscosidad dinámica puede tener unidades de lbf h/pie<sup>2</sup>, mientras que en otro sistema es g/ cm s. Convierta una viscosidad de 20 g / cm s a las unidades del sistema americano de ingeniería.

### III.- FACTORES DE CONVERSIÓN

- 1.- Analice las tablas de factores de conversión y establezca relación en términos de orden de magnitud, entre:

a) Longitud	d) Masa
✓ m y yd	✓ lbm y kg
✓ mi y km	e) Velocidad
✓ pie y m	✓ pie/s y cm/s
b) Volumen	✓ km/h y mi/h
✓ l y gal US	f) Flujo volumétrico
✓ m <sup>3</sup> y l	✓ GPM y l/h
✓ l y Bbl	✓ m <sup>3</sup> /h y Bbl/día
✓ m <sup>3</sup> y Bbl	g) Densidad
c) Presión	✓ g/cm <sup>3</sup> y kg/m <sup>3</sup>
✓ atm y Pa	✓ g/cm <sup>3</sup> y kg/l
✓ atm y m H <sub>2</sub> O	h) Energía
✓ atm y bar	✓ Btu y J
✓ Pa y psi <sup>2</sup>	✓ Btu y kcal
- 2.- Convierta las siguientes unidades:

a) 325 cal a Btu	e) 200 °C a °R
b) 12500 Btu/min a Hp	f) 500 K a °F
c) 3,2 cal/gmol °C a Btu/lbmol °F	g) 10,73 atm l / gmol K a mmHg
d) 30 pie <sup>3</sup> /min <sup>2</sup> a plg <sup>3</sup> /s <sup>2</sup>	pie <sup>3</sup> /lbmol °R

#### **IV.- HOMOGENEIDAD DIMENSIONAL Y MODIFICACIÓN DE UNIDADES DE LAS VARIABLES DE ECUACIONES**

- 1.- Se utiliza un medidor de orificio para medir la velocidad de flujo en una tubería. La velocidad de flujo se relaciona con la caída de presión mediante una ecuación de la forma:

$$\mathbf{u = c \cdot \sqrt{\frac{\Delta p}{\rho}}}$$

Donde (u) es la velocidad del fluido, ( $\Delta p$ ) es la caída de presión, ( $\rho$ ) es la densidad del fluido y (c) es una constante de proporcionalidad. ¿Qué unidades tiene (c) en el sistema internacional?.

- 2.- Una ecuación que permite calcular una variable adimensional (z) llamada compresibilidad es:

$$\mathbf{z = 1 + \rho \cdot B + \rho^2 \cdot C + \rho^3 \cdot D}$$

donde la densidad molar está en  $\text{gmol/cm}^3$ .

- ¿Qué unidades tienen (B), (C) y (D)?.
- Convierta los coeficientes de la ecuación de (z) de modo que la densidad pueda utilizarse en la ecuación en unidades de  $\text{lbm/pie}^3$ .
- Indique las unidades para los nuevos coeficientes.
- Indique la relación entre los coeficientes originales y los modificados.

## V.- DENSIDAD Y PESO MOLECULAR DE SUSTANCIAS PURAS

- 1.- Encuentre la gravedad específica de los siguientes compuestos:
  - a) Silicato de calcio
  - b) Formaldehído
  - c) Tetracloruro de Carbono
  - d) Mercurio
  - e) Hexano
  - f) Amoniac líquido
- 2.- Calcule la densidad de las siguientes sustancias:
  - a) Agua en  $\text{g} / \text{cm}^3$
  - b) Agua en  $\text{Kg} / \text{m}^3$
  - c) Agua en  $\text{lbm} / \text{pie}^3$
  - d) Benceno en condiciones normales, en  $\text{g} / \text{cm}^3$
  - e) Tolueno en  $\text{Kg} / \text{l}$
  - f) Tetracloruro de Carbono en  $\text{lbm} / \text{pie}^3$
  - g) Mercurio en  $\text{g} / \text{cm}^3$
  - h) Metanol en  $\text{lbm} / \text{pie}^3$
  - i) Alcohol Etílico en  $\text{lbm} / \text{pie}^3$  en condiciones normales
- 3.- Determine la densidad de los siguientes hidrocarburos, en  $\text{g}/\text{cm}^3$ . Clasifíquelos como más o menos densos que el agua:
  - a) Crudo Arabe  $34^\circ\text{API}$
  - b) Crudo de la costa oriental venezolana  $18^\circ\text{API}$
  - c) Crudo de la faja petrolífera del Orinoco  $5^\circ\text{API}$
  - d) Crudo Mejicano  $25^\circ\text{API}$
- 4.- Encuentre el peso molecular de las siguientes sustancias:
  - a) Metilamina
  - b) Ácido nítrico
  - c) Dióxido de Carbono
  - d) Ácido sulfúrico
  - e) Pentóxido de fósforo
  - f) Alcohol bencílico
- 5.- Indique el peso molecular del tetracloruro de carbono y del agua en las siguientes unidades:
  - a)  $\text{g} / \text{gmol}$
  - b)  $\text{lbm} / \text{lbmol}$
  - c)  $\text{Kg} / \text{Kgmol}$
  - d)  $\text{Tn} / \text{Tnmol}$

## VI.- MEZCLAS

- 1.- Una mezcla líquida contiene 20% en peso de tolueno, 70% en peso de propano y el resto de propileno. Calcule la composición molar de la mezcla, el peso molecular y la densidad de la mezcla.
- 2.- Una mezcla líquida contiene 20% molar de tolueno, 70% en peso de propano y el resto de propileno. Calcule la composición en peso y volumétrica de la mezcla y la densidad.
- 3.- Una mezcla de líquida contiene 20% en volumen de tolueno, 70% de propano y el resto de propileno. Calcule el porcentaje en molar de la mezcla y el peso molecular promedio.
- 4.- Calcule la composición en peso y la composición volumétrica de una mezcla líquida equimolar de acetona y tolueno.
- 5.- Calcule el peso molecular promedio de las siguientes mezclas:
  - a) Mezcla líquida, 30% molar de Etileno y 70% de Etano
  - b) Mezcla líquida, 60% en volumen de Benceno y 40% de Tolueno
- 6.- Calcule la densidad promedio de las siguientes mezclas, suponiendo comportamiento ideal:
  - a) Mezcla líquida, 30% molar de Acetaldehído y 70% de Acetileno
- 7.- Se tiene una mezcla de tres componentes A, B y C, donde la masa de B es 100 veces el volumen de C y la relación molar entre A y B es (5/1). Determine:
  - a) Densidad promedio de la mezcla ( $\text{lbm}/\text{pie}^3$ )
  - b) Relación entre las fracciones másicas de A y C.

COMPONENTE	NOMBRE
A	Tolueno
B	n-heptano
C	Metil - ciclohexano

**VII.- TEMPERATURA**

- 1.- la diferencia de temperaturas entre los cuerpos A y B es de 50°C, determine:
  - a)  $\Delta T$  en (K), (°R) y (°F)
  - b) Si la mayor temperatura es de 200K, calcule la menor en (°F)
- 2 Los habitantes de Betelgeuse, en la constelación de Orión, nos han contactado por radio para explicarnos su escala de temperatura. En esta escala, el punto normal de congelación del metano equivale a 0°B (°B es el símbolo de temperatura que usan los Betelgeusianos) y, el punto de inflamación de la madera (451°F) equivale a 100°B. Deduzca una ecuación que relacione los °B con K (grados Kelvin). ¿A cuánto equivalen 300°B en °R y °C?

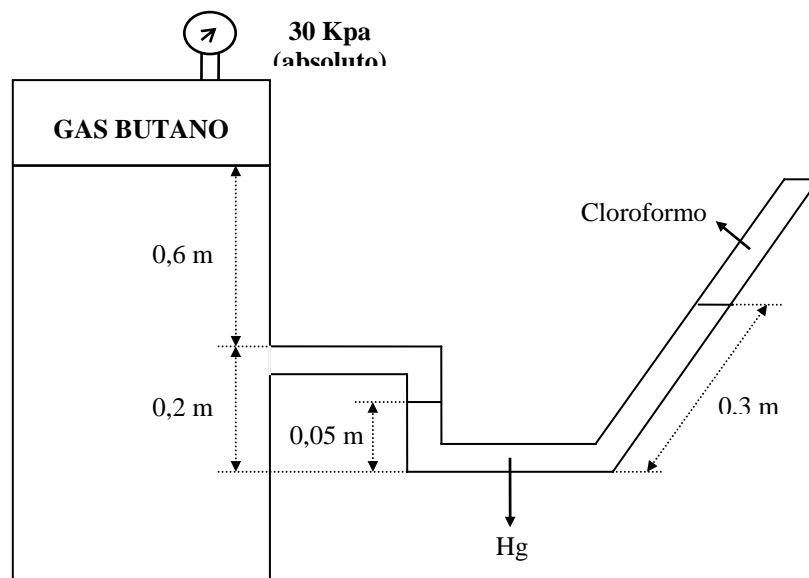
**VIII PRESIÓN**

- 1.- Un manómetro en U, cuyo líquido manométrico es tetracloruro de carbono, se emplea para medir la caída de presión entre dos puntos de un sistema por el que fluye agua. Las caídas de presión registradas ocasionan diferencias de altura próximas a los 120 cm. Un ingeniero propone, con el fin de facilitar la lectura, acortar esa diferencia por lo que decide cambiar el líquido manométrico. Si tiene a su disposición dos líquidos:
 

Líquido A,  $g.e.20^\circ/4^\circ = 1,320$

Líquido B,  $g.e.20^\circ/4^\circ = 1,985$

¿Qué líquido debe introducir en el tubo en U para cumplir con su cometido?. JUSTIFIQUE SU RESPUESTA
- 2.- En el tanque se tienen dos fluidos, en la parte superior hay gas butano y debajo de éste, un aceite combustible de 28°API. La rama inclinada forma un ángulo de 10° con la vertical y se encuentra perfectamente sellada en su extremo.
  - a) Calcule la variación de presión entre los puntos (1) y (2).
  - b) Exprese la variación de presión calculada en (b) como cm de CCl<sub>4</sub> y psi.



- 3.- En el diagrama que se muestra a continuación el líquido M1 es n-heptano, el líquido M2 es mercurio, el gas G1 es metano gaseoso y el gas G2 es etano gaseosos. La presión barométrica es 695 mmHg, calcule:
- La presión absoluta en los recipiente G1 y G2, en KPa.
  - La presión en los recipientes G1 y G2, en psig.
  - La presión absoluta en el punto más alto del sistema en cm de n-heptano

