

Ejemplo 2.5 del Cengel. Cuarta Edición. Página 81. Ejemplo 3.5 del Cengel. Quinta Edición. Página 131. Ejemplo 3.5 del Cengel. Séptima Edición. Página 131.

Propiedades de una mezcla de vapor-líquido saturado. Un recipiente de 80 L contiene 4 kg de refrigerante 134a a una presión de 160 kPa. Determine a) la temperatura del refrigerante, b) la calidad, c) la entalpía del refrigerante y d) el volumen ocupado por la fase vapor.

An 80-L vessel contains 4 kg of refrigerant-134a at a pressure of 160 kPa. Determine (a) the temperature, (b) the quality, (c) the enthalpy of the refrigerant, and (d) the volume occupied by the vapor phase.

Solución.

Sustancia: Refrigerante 134a

Volumen: $V = 80 \text{ L} = 0.08 \text{ m}^3$

Masa: $m = 4 \text{ kg}$

Presión: $P = 160 \text{ kPa}$

Volumen específico.

$$v = \frac{V}{m}$$

$$v = \frac{0.08 \text{ m}^3}{4 \text{ kg}}$$

$$v = 0.02 \text{ m}^3/\text{kg}$$

Estado termodinámico.

TPT (Refrigerante-134a, Saturado, $P = 160 \text{ kPa}$):

$$v_f = 0.0007435 \text{ m}^3/\text{kg}$$

$$v_g = 0.1229 \text{ m}^3/\text{kg}$$

$$v_f (0.0007435 \text{ m}^3/\text{kg}) < v (0.02 \text{ m}^3/\text{kg}) < v_g (0.1229 \text{ m}^3/\text{kg})$$

Estado: Mezcla saturada de líquido + vapor.

a) Temperatura del refrigerante.

Puesto que se trata de una mezcla saturada líquido + vapor, la temperatura se consigue en las tablas de R-134a saturado a la presión especificada.

TPT (Refrigerante-134a, Saturado, $P = 160$ kPa):

$$T^{sat} = -15.62^{\circ}\text{C}.$$

b) Calidad.

$$x = \frac{v - v_f}{v_g - v_f}$$

$$x = \frac{0.02 \text{ m}^3/\text{kg} - 0.0007435 \text{ m}^3/\text{kg}}{0.1229 \text{ m}^3/\text{kg} - 0.0007435 \text{ m}^3/\text{kg}}$$

$$x = 0.1576$$

c) Entalpía del refrigerante.

$$h = h_f + x (h_g - h_f)$$

TPT (Refrigerante-134a, Saturado, $P = 160$ kPa):

$$h_f = 28.79 \text{ kJ/kg}$$

$$h_g = 237.97 \text{ kJ/kg}.$$

$$h = 28.79 \text{ kJ/kg} + 0.1576 (237.97 \text{ kJ/kg} - 28.79 \text{ kJ/kg})$$

$$h = 62.59 \text{ kJ/kg}$$

d) Volumen de la fase vapor.

$$v = \frac{V}{m}$$

$$v_g = \frac{V_g}{m_g}$$

$$V_g = v_g m_g$$

Masa del vapor.

$$x = \frac{m_g}{m}$$

$$m_g = x m$$

$$m_g = 0.1576 \times 4 \text{ kg}$$

$$m_g = 0.6304 \text{ kg}$$

$$V_g = 0.1229 \text{ m}^3/\text{kg} \times 0.6304 \text{ kg}$$

$$V_g = 0.0775 \text{ m}^3$$

Este ejercicio forma parte de una serie de ejercicios resueltos paso a paso acerca del tema **Manejo de Tablas de Propiedades Termodinámicas**, perteneciente a la asignatura **Termodinámica**. El acceso a estos archivos está disponible a través de:

<http://www.tutoruniversitario.com/>

Si Usted requiere la resolución de ejercicios adicionales acerca de ésta u otras asignaturas, contáctenos a través de los siguientes medios:

- WhatsApp: +58-4249744352 (En forma directa o desde nuestra página web).
- E-mail: medinawj@gmail.com

Lista de asignaturas en las cuales podemos ayudarle:

Cálculo Diferencial.	Cálculo Integral.	Cálculo Vectorial.
Ecuaciones Diferenciales.	Trigonometría.	Matemáticas Aplicadas.
Matemáticas Financieras.	Álgebra Lineal.	Métodos Numéricos.
Estadística.	Física (Mecánica).	Física (Electricidad).
Mecánica Vectorial (Estática).	Química Inorgánica.	Fisicoquímica.
Termodinámica.	Termodinámica Química.	Mecánica de Fluidos.
Fenómenos de Transporte.	Transferencia de Calor.	Ingeniería Económica.