



PARCIAL I (30%)

PROBLEMA 1 (4 pts) Verdadero y Falso

1. () 1 °R representa un mayor intervalo de temperatura que 1 K
2. () Una propiedad intensiva es aquella que no depende del tamaño del sistema
3. () la diferencia de presión entre dos puntos de un fluido puede estimarse como ρgh
4. () a una cierta temperatura y presión, si duplico la masa del sistema el volumen específico se duplica también.

PROBLEMA 2 (8 puntos)

Un depósito rígido cerrado contiene vapor de agua a 240 °C y con una lectura de manómetro de 14 bar. La temperatura desciende a 20 °C como resultado de ceder calor al ambiente.

Determine:

- a. La presión final: _____
- b. La fracción de masa que condensa: _____
- c. Los porcentajes del volumen ocupado por el líquido: _____

PROBLEMA 3 (10 puntos)

El diclorofluorometano (DFM) se utiliza como propolente en los envases de aerosol.

- a) Determine la cantidad de DFM contenida en 250 mL a una presión de 600 kPa y 105 °F.
- b) Determine la densidad del DFM 30°C y 100 kPa.

PROBLEMA 4 (8 puntos)

Se tiene una bombona de butano de capacidad 20 litros, inicialmente un manómetro colocado en la bombona indica 4 MPa y luego de emplear la bombona en la cocina se lee una presión absoluta de 0,1 MPa. Si la bombona en ambos estados tiene una temperatura de 30 °C, determine la masa de butano consumida en la cocina.

Solución P1:

Estado Inicial:

$P_1 =$	14 barg = 15 bar-a
$T_1 =$	240 C

VSC

$$v_1 = 0,14831 \text{ m}^3/\text{kg}$$

Estado Final

$T_2 =$	20 C
$v_2 =$	0,14831 m ³ /kg

Como el tanque es cerrado (m cte) y rígido (V cte) el volumen específico se mantiene durante el enfriamiento.

- a. En estas condiciones el sistema está en saturación Líquido-Vapor y sus propiedades de equilibrio son:

$P =$	0,023393 bar
$v_f =$	0,0010018 m ³ /kg
$v_g =$	57,757 m ³ /kg

Por tanto la calidad del sistema es:

$$x_2 = \frac{v - v_g}{v_g - v_f} = 0,0026$$

- b. La cantidad de agua condensada será

$$1 - x_2 = 0,9974 \text{ o } \underline{\underline{99,74\%}}$$

- c. Porcentaje de volumen ocupado por el

$$\text{líquido } \frac{V_L}{V_2} \times 100 :$$

$$V_2 = V_L + V_g = m_L v_L + m_g v_g = (1 - x_2)v_L + x_2 v_g$$

$$\frac{V_L}{V_2} = \frac{(1 - x_2)}{(1 - x_2)v_L + x_2 v_g} = 0,00661 = \underline{\underline{0,661\%}}$$

Solución Problema 3

Estado Inicial:

$P_1 =$	4 MPa (manométrica)
$T_1 =$	30 C

Como P^{sat} a 30 °C es de 284 kPa

la fase es LC

Se aproxima

$$v_1 = v_f = 0,001729 \text{ m}^3/\text{kg}$$

$$m_1 = \frac{V_{\text{bombona}}}{v_1} = \frac{0,02 \text{ m}^3}{v_1} = 11,8 \text{ kg}$$

Estado Final

$T_2 =$	30 C
$P_2 =$	0 Mpa (manométrica)

Como $P_2 > P^{\text{sat}}$ fase es VSC

$$v_2 = 0,4214 \text{ m}^3/\text{kg}$$

$$m_2 = \frac{V_{\text{bombona}}}{v_2} = \frac{0,02 \text{ m}^3}{v_2} = 0,047 \text{ kg}$$

luego se consume

$$m = m_1 - m_2$$

$m = 11,753 \text{ kg}$ de butano en la cocina.