

PRÁCTICO N° 7

TERMODINÁMICA -Licenciatura en Física

FORMULACIÓN MATEMÁTICA DE LA TERMODINÁMICA

- 1) Un sistema particular obedece las siguientes ecuaciones de estado:

$$U = \frac{1}{2} PV \qquad T^2 = \frac{AU^{3/2}}{VN^{1/2}}$$

Donde A es una constante positiva. Encuentre la ecuación fundamental.

- 2) a) Exprese a $\left(\frac{\partial T}{\partial V}\right)_U$ en términos de $\left(\frac{\partial T}{\partial V}\right)_S$, P y $C_V = \left(\frac{\partial U}{\partial T}\right)_V$
- b) De un ejemplo de un proceso para el cual $\left(\frac{\partial T}{\partial V}\right)_U$ sea relevante.
- c) Para un gas ideal, utilice la expresión de a) para obtener una ecuación que conecte a T y V en un proceso reversible y adiabático.

- 3) Muestre que para un gas ideal $\left(\frac{\partial P}{\partial T}\right)_V = \frac{\beta}{\kappa}$

donde β es la expansibilidad volumétrica: $\beta = \frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P$

y κ es la compresibilidad isotérmica: $\kappa = -\frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial P}\right)_T$

- 1) Empleando la definición de H, podemos escribir que $\delta Q_{rev} = dH - VdP$. Considerando H como función de T y P, encontrar una expresión de $\left(\frac{\partial H}{\partial P}\right)_T$ sabiendo que T es un factor integrante de δQ_{rev}

- 2) El coeficiente diferencial $\left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_H$ se denomina *coeficiente de Joule – Thompson* y tiene importancia en ingeniería de refrigeración. Demostrar que puede calcularse a partir de datos PVT y de capacidad calorífica por:

$$\left(\frac{\partial T}{\partial P}\right)_H = -\frac{1}{C_P} \left[V - T \left(\frac{\partial V}{\partial T}\right)_P \right]$$

- 3) La entalpía puede relacionarse con la función de Gibbs y sus derivadas con respecto a la temperatura mediante la *ecuación de Gibbs – Helmholtz*. Demostrar que:

$$H = G - T \left(\frac{\partial G}{\partial T} \right)_P = -T^2 \left[\frac{\partial \left(\frac{G}{T} \right)}{\partial T} \right]_P$$

7) Demostrar que en un sistema PVT, $\mu_i = G_i$ para un material puro.