



TERMODINÁMICA

Examen parcial 2

1. Responda las siguientes cuestiones:

- (a) Escriba las ecuaciones de estado en la representación $U(S, V, N_k)$.
- (b) Explique las condiciones bajo las cuales existe un cambio de fase.
- (c) Explique las condiciones que se cumplen cuando existe equilibrio entre fases.
- (d) Explique el concepto de punto triple.
- (e) Explique el concepto de *grados de libertad* (f) para un sistema con varias fases y componentes. Escriba la relación con la que se obtiene dicho valor, conocida como la *Regla de fases de Gibbs*.

2. Definida la función de Massieu F_M por la ecuación:

(a)
$$F_M = -\frac{U}{T} + S$$

Demostrar que:

$$dF_M = \frac{U}{T^2}dT + \frac{P}{T}dV$$

Definida la función de Planck F_P por la ecuación:

(b)
$$F_P = -\frac{H}{T} + S$$

Demostrar que:

$$dF_P = \frac{H}{T^2}dT - \frac{V}{T}dP$$

3. Considerando la expresión para la entropía:

$$S = \frac{U}{T} + \frac{PV}{T} - \sum_k \frac{\mu_k N_k}{T}$$

demostrar que la energía libre de Gibbs molar es igual al potencial químico.

4. Considerando la ecuación de Gibbs-Duhem:

$$d\mu = -S_m dT + V_m dP$$

demostrar que para un gas ideal, el potencial químico a una $T = cte$, se puede escribir como:

$$\mu = \mu_0 + RT \ln a$$

donde μ_0 es una constante que representa el potencial químico a una presión P_0 y una T_0 dadas, y $a = \frac{P}{P_0}$.

5. La figura siguiente muestra un diagrama de fases para una transición líquido-vapor. Indique las regiones correspondientes a los estados: estable, metaestable e inestable

