

## HOJA DE TRABAJO: LA ENTROPÍA DE EXPANSIÓN DE GAS IDEAL

En los procesos termodinámicos, la entropía no depende de la trayectoria tomada, sino de los estados iniciales y finales. Se trata de una "función de estado" (en contraste con calor y el trabajo que dependen del tipo de proceso). Desde  $Q = \Delta U + W$  y  $\Delta U = (3/2) nR\Delta T$  (para un gas monoatómico),

$$\Delta S = \int \frac{dQ}{T} = \int \frac{3}{2} \frac{nRdT}{T} + \int \frac{PdV}{T} = nR \left[ \frac{3}{2} \ln \left( \frac{T_f}{T_i} \right) + \ln \left( \frac{V_f}{V_i} \right) \right].$$

De este modo  $\Delta S = \frac{3}{2} n \ln \left( \frac{T_f}{T_i} \right) + n \ln \left( \frac{V_f}{V_i} \right)$  para un gas monoatómico ideal.

- a. Cuanto es el trabajo realizado en cada caso?

$$W_{\text{isobárico}} = 319 \text{ kJ/kg}$$

$$W_{\text{isocórico}} = 0 \text{ kJ/kg}$$

$$W_{\text{isotérmico}} = 693 \text{ KJ/kg}$$

- b. Cuanto es el calor absorbido o liberado en cada caso?

$$Q_{\text{isobárico}} = 799 \text{ KJ/kg}$$

$$Q_{\text{isocórico}} = 799 \text{ kJ/kg}$$

$$Q_{\text{isotérmico}} = 693 \text{ KJ/kg}$$

- c. Qué significado tiene el área bajo la curva del diagrama T-s? Cuánto vale?

Representa los calores intercambiados en un proceso irreversible.

$$\text{Área T-s}_{\text{isobárico}} = 799 \text{ m}^2$$

$$\text{Área T-s}_{\text{isocórico}} = 799 \text{ m}^2$$

$$\text{Área T-s}_{\text{isotérmico}} = 693 \text{ m}^2$$

- d. Cómo cambia la entropía comparando los tres procesos?

Se puede observar que la entropía en los tres procesos se mantiene constante.

- e. Compare las mediciones de las gráficas para los valores calculados usando la ecuación anterior para un gas ideal monoatómico.

$$\Delta S - \text{isobarico} = \frac{3}{2}n \ln \left( \frac{T_f}{T_i} \right) + n \ln \left( \frac{V_f}{V_i} \right)$$

		$\Delta S_{\text{isobarico}} = \frac{3}{2}n \ln \left( \frac{T_f}{T_i} \right) + n \ln \left( \frac{V_f}{V_i} \right)$			
	DeltaS- isobarico=	1,574			

$$\Delta S - \text{isocorico} = \frac{3}{2}n \ln \left( \frac{T_f}{T_i} \right) + n \ln \left( \frac{V_f}{V_i} \right)$$

		$\Delta S - \text{isocorico} = \frac{3}{2}n \ln \left( \frac{T_f}{T_i} \right) + n \ln \left( \frac{V_f}{V_i} \right)$			
	DeltaS- isocorico=	0,94451135			

$$\Delta S - \text{isotermico} = \frac{3}{2}n \ln \left( \frac{T_f}{T_i} \right) + n \ln \left( \frac{V_f}{V_i} \right)$$

		$\Delta S - \text{isotermico} = \frac{3}{2}n \ln \left( \frac{T_f}{T_i} \right) + n \ln \left( \frac{V_f}{V_i} \right)$			
	DeltaS- isotermico=	1,66355323			

- f. Demostrar que para la expansión isobárica en la que  $C = C_p = \left( \frac{5}{2} \right)$ , se obtiene este cambio en la entropía; sabiendo que otra forma de medir el cambio en la entropía es utilizar  $Q = mc\Delta T$  o, para un gas,  $Q = nC\Delta T$ . En este caso,  $\Delta S = nC \ln \left( \frac{T_f}{T_i} \right)$ .

Q=nCΔT=	96				
ΔS=nCln(tf/t)	1,66579042				