



TERMODINÁMICA

Tarea 2

Universidad del Chile, Facultad de Ciencias,
Departamento de Física, Santiago, Chile

Entrega ¹: Viernes 17 de Agosto de 2007

Ayudante: FELIPE GONZÁLEZ
Profesor: RODRIGO FERRER

11 de Agosto de 2007

Problema 1

La ecuación fundamental entrópica del gas ideal monoatómico está dada por

$$S(U, V, N) = \frac{N}{N_o} S_o + NR \ln \left[\left(\frac{U}{U_o} \right)^{\frac{3}{2}} \left(\frac{V}{V_o} \right) \left(\frac{N}{N_o} \right)^{-\frac{5}{2}} \right], \quad (1)$$

donde $R = 8,3143 \left[\frac{J}{mol \cdot ^\circ K} \right]$ es la constante universal de los gases ideales.

- Encuentre las tres ecuaciones de estado (T , P y μ) para este sistema en función de U , V , N .
- Demuestre que, para este sistema, se cumple la relación

$$U = \frac{3}{2}PV = \frac{3}{2}NRT \quad (2)$$

Problema 2

Como usted sabe (o debería saber), no basta tener sólo una ecuación de estado para conocer la ecuación fundamental de un sistema, sino TODAS ellas. Tomando en cuenta este hecho, considere la siguiente situación:

En un laboratorio se hacen diversas pruebas a cierto gas monocomponente. Después de un tiempo de estudio, en el que se sometió al gas a distintos procesos, midiendo en cada uno de ellos su temperatura, presión y potencial electroquímico, los físicos experimentales descubren que este gas tiene las siguientes ecuaciones de estado:

$$\begin{cases} T = \frac{2s\theta}{R} \\ P = \frac{2R\theta v}{v_o^2} \\ \mu = -u \end{cases} \quad (3)$$

donde se han definido las variables molares $u = \frac{U}{N}$ y $v = \frac{V}{N}$. Después de encontrar estas ecuaciones, los físicos deciden encontrar la ecuación fundamental energética (la energía interna) del gas. Como la información es suficiente, lo hacen. Después de haber encontrado la ecuación fundamental, someten al gas a los mismos procesos y se dan cuenta, usando la conservación de la energía, que la teoría los lleva a resultados satisfactorios, ya que la presión y volumen finales calculados a partir de la teoría tenían un error menor al 2%, comparado con las mediciones por ellos tomadas. ¿Cuál fue la ecuación que encontraron?

¹NOTA: ENTREGAR SU TAREA ESCRITA EN L^AT_EX SUMARÁ UN PUNTO MÁS A LA MISMA. (SÓLO EN L^AT_EX \neq Microsoft Word).

Problema 3

Un recipiente cerrado (ver Fig.1) contiene 108 [lt] de un gas monoatómico inerte. En su interior hay un pistón adiabático que no ejerce roce sobre las paredes y separa el recipiente en dos partes iguales. La presión inicial en cada lado (subsistema) del recipiente es de $P_i^{(1)} = P_i^{(2)} = 1 \text{ [atm]}$, y la temperatura, $T_i^{(1)} = T_i^{(2)} = 273^\circ \text{K}$. Se conecta a uno de los lados un calefactor que, lentamente, entrega energía calórica, hasta que el otro subsistema alcanza una presión de $P_f^{(2)} = 7,59 \text{ [atm]}$. Calcule el trabajo (medido en *Joules*) que se realiza sobre el subsistema 2 y las temperaturas finales que alcanza cada subsistema (medidas en $^\circ \text{K}$).

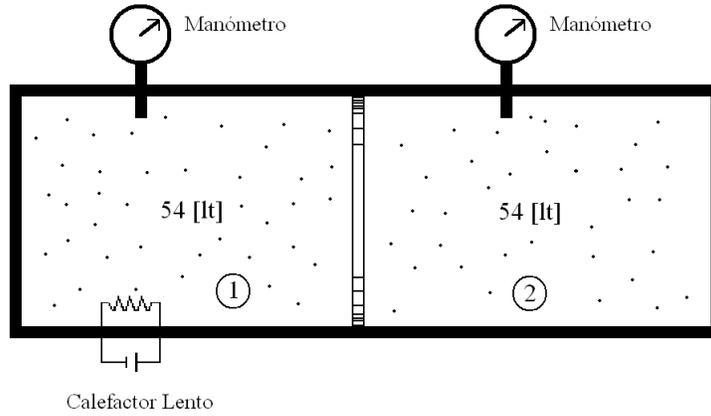


Figura 1: Pistón moviéndose debido a un calefactor.