

## LISTA 4: TERMODINAMICA 2

1. La capacidad calorífica de la mayoría de las sustancias (excepto a temperaturas muy bajas) se puede expresar satisfactoriamente por la fórmula empírica:

$$C_p = a + 2bT - cT^{-2}$$

donde a,b y c son constantes y T es la temperatura absoluta.

- Calcular en función de a, b y c el calor necesario para elevar la temperatura de un mol de la sustancia de  $T_1$  and  $T_2$  a presión constante.
  - Hallar la capacidad calorífica media entre las temperaturas  $T_1$  y  $T_2$
  - Para el Mg los valores de las constantes son  $a = 25.7 \times 10^3$ ,  $b = 3.13$  y  $c = 3.27 \times 10^8$ , cuando  $C_p$  se expresa en  $\text{J K}^{-1} \text{mol}^{-1}$ . Calcular la capacidad calorífica del Mg a 300K y la capacidad calorífica media entre 200 K y 400 K.
2. Se mezcla un líquido a temperatura  $T_1$  con una cantidad igual de líquido a temperatura  $T_2$ . El sistema está aislado térmicamente. Probar que el cambio de entropía del Universo es

$$\Delta S = 2nC_p \ln \frac{T_1 + T_2}{2\sqrt{T_1 * T_2}}$$

y mostrar que este cambio es necesariamente positivo.

3. Un gas a la temperatura T que tiene N moléculas, ocupa un recipiente de volumen  $V_1$  separado por una pared removible de otro recipiente vacío de volumen  $V_2$ . Cuando se quita la pared el gas ocupa un volumen total  $V_1+V_2$ . Probar que
  - la temperatura del gas permanece constante
  - el cambio de entropía es  $\Delta S = kN \ln(1 + V_2/V_1)$
  - verificar que  $\Delta S$  es positivo

4. Consideremos dos muestras del *mismo gas* designadas a y b, ambas a la misma temperatura T, compuesto de  $N_1$  y  $N_2$  moléculas respectivamente, y ocupando recipientes adyacentes de volúmenes  $V_1$  y  $V_2$ , separados por una pared removible. Cuando ésta se quita, los gases se mezclan. Mostrar que:

- la temperatura permanece constante
- el cambio de entropía es  $\Delta S = kN_1 \ln \frac{(V_1+V_2)N_1}{(N_1+N_2)V_1} + kN_2 \ln \frac{(V_1+V_2)N_2}{(N_1+N_2)V_2}$
- verificar que  $\Delta S$  es positivo