

Física Estatística

Lista de exercícios - 01

(9 de maio de 2018)

1. Estime a variação da entropia de 1 mol de átomos de prata ($c_v = 6,09 \text{ cal.mol}^{-1}.\text{°C}^{-1}$) ao ser aquecido de 0°C a 30°C . (0,635 cal/K)
2. Um corpo de capacidade térmica à pressão constante (C_p) e temperatura T_i é colocado em contato com uma fonte térmica à temperatura T_F ($T_F \neq T_i$). Determine a variação total da entropia do sistema (corpo + fonte), e mostre que é positiva.
3. Um quilograma de água ($c_p = 4,18 \text{ J.g}^{-1}.\text{K}^{-1}$) à 0°C é colocado em contato com uma fonte térmica à temperatura igual a 100°C . Quando a água atingir a temperatura da fonte, determine:
 - a) a variação da entropia da água; (1304 J/K)
 - b) a variação da entropia do sistema (água + fonte); (184 J/K)
 - c) uma maneira da variação da entropia do sistema ser nula.
4. O calor específico molar (c) do ouro a baixas temperaturas ($T < 10 \text{ K}$) varia com a temperatura segundo,

$$c = aT^3 + bT \quad a \text{ e } b \text{ são constantes}$$

Determine a variação da entropia de 1 mol de átomos de ouro, em função da temperatura.

$$(\Delta S_{(1 \text{ mol})} = aT^3/3 + bT)$$

5. Explique como os pesos atômicos foram corrigidos com a lei de Dulong-Petit.
6. Dois sólidos homogêneos de mesmo material e mesmo volume são colocados em contato, mas isolados da vizinhança, até atingirem o equilíbrio térmico. As temperaturas iniciais de cada um deles são iguais a 100 K e 200 K. A capacidade térmica dos corpos varia linearmente com a temperatura segundo

$$C = aT \quad a \text{ é constante}$$

Estime:

- a) a temperatura final dos corpos; (158,1 K)
 - b) a variação de entropia de ambos os corpos. (16,2a J/K)
7. Segundo a fórmula de Sackur-Tetrode, a entropia de um gás molecular monoatômico não-degenerado com N moléculas de massa m em um volume V e à temperatura T é dada por

$$S = Nk \ln \left[\frac{V}{N} \left(\frac{2\pi mkT}{h^2} \right)^{3/2} e^{5/2} \right]$$

onde k é a constante de Boltzmann e h a constante de Planck.

Estime o número total de estados do hélio nas condições normais de temperatura e pressão.

8. Um sistema macroscópico à temperatura de 300K absorve uma quantidade de calor igual a $4,14 \times 10^{-19} \text{ J}$. Determine ao aumento relativo, $\frac{\Delta W}{W}$, do número de estados do sistema. ($2,7 \times 10^{43}$)
9. Uma quantidade de calor da ordem de 10^{-7} J é cedida a uma fonte térmica à temperatura de 31,34 K. Estime a razão entre o número de estados final e inicial da fonte. ($10^{10^{14}}$)
10. Qual a quantidade de calor necessária para que o número de estados de um sistema à 298 K seja incrementado por um fator de 10^6 .
11. A entropia de um paramagneto ideal é dada por $S = S_0 - CU^2$, em que a energia U pode ser positiva e negativa, e C é uma constante positiva. Determine a temperatura em função da energia, e esboce o gráfico.