

TERMODINÂMICA  
LISTA DE EXERCÍCIOS 03

Profa. Zélia

**Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics – H. B. Callen (2<sup>nd</sup> edition).**

**1.10.1** As dez equações seguintes são candidatas a Equações Fundamentais de vários sistemas termodinâmicos. Contudo cinco delas são inconsistentes com um ou mais postulados e em conseqüência disso não são aceitáveis fisicamente. Em cada caso estabeleça a relação fundamental entre  $S$ ,  $U$  e  $V$  (com  $N$  e  $V$  constantes). Encontre entre elas quais são equações fundamentais verdadeiras e quais não são. Justifique suas respostas. Nestas expressões as quantidades  $v_0$ ,  $\theta$  e  $R$  são constantes positivas. E em todos os casos nos quais aparecem expoentes fracionais apenas a raiz positiva deve ser considerada.

$$(a) \quad S = \left(\frac{R^2}{v_0\theta}\right)^{1/3} (NVU)^{1/3}$$

$$(b) \quad S = \left(\frac{R}{\theta^2}\right)^{1/3} \left(\frac{NU}{V}\right)^{2/3}$$

$$(c) \quad S = \left(\frac{R}{\theta}\right)^{1/2} \left(NU + \frac{R\theta V^2}{v_0^2}\right)^{1/2}$$

$$(d) \quad S = \left(\frac{R^2\theta}{v_0^3}\right) \frac{V^3}{NU}$$

$$(e) \quad S = \left(\frac{R^3}{v_0\theta^2}\right)^{1/5} [N^2VU^2]^{1/5}$$

$$(f) \quad S = NR \ln \left(\frac{UV}{N^2R\theta v_0}\right)$$

$$(g) \quad S = \left(\frac{R}{\theta}\right)^{1/2} [NU]^{1/2} \exp\left(-\frac{V^2}{2N^2v_0^2}\right)$$

$$(h) \quad S = \left(\frac{R}{\theta}\right)^{1/2} (NU)^{1/2} \exp\left(-\frac{UV}{NR\theta v_0}\right)$$

$$(i) \quad U = \left(\frac{v_0\theta}{R}\right) \frac{S^2}{V} \exp\left(\frac{S}{NR}\right)$$

$$(j) \quad U = \left(\frac{R\theta}{v_0}\right) NV \left(1 + \frac{S}{NR}\right) \exp\left(-\frac{S}{NR}\right)$$

**1.10.2** Para cada uma das cinco equações fundamentais aceitáveis fisicamente no problema 1.10.1 ache U em função de S, V e N.

**1.10.3** A equação fundamental de um sistema A é:

$$S = \left(\frac{R^2}{v_0\theta}\right)^{1/3} (NVU)^{1/3}$$

E similarmente para o sistema B.

Os dois sistemas são separados por uma parede adiabática, rígida e impermeável.

O sistema A tem um volume de  $9 \times 10^{-6} \text{ m}^3$  e o número de mols igual a 3. O sistema B tem um volume de  $4 \times 10^{-6} \text{ m}^3$  e um número de mols igual a 2.

A energia total do sistema composto é 80 J.

Se a parede interna passar a ser diatérmica e o sistema evoluir para o equilíbrio, qual será a energia interna de cada sistema individual? (Como no problema 1.10.1 as quantidades  $v_0$ ,  $\theta$  e R são constantes positivas).

*Bom Trabalho Pessoal*

*Nos encontraremos novamente no dia 28 de setembro. Até lá aproveitem para estudar...*