



INSTITUTO DE FÍSICA
Universidade Federal Fluminense

Curso de Termodinâmica-GFI 00210

2º semestre de 2016

Prof. Jürgen Stilck

9/1/2017

3ª Prova

Aluno(a): _____

Questão 1 (3 pontos)

Mostre que a relação:

$$\alpha = \frac{1}{T}$$

implica $c_p(T, p)$ independente da pressão, ou seja,

$$\left(\frac{\partial c_p}{\partial p} \right)_T = 0.$$

Sugestão: expresse a derivada em termos do potencial termodinâmico cujas variáveis naturais são as de c_p .

Questão 2 (3 pontos)

Um material paramagnético é descrito pela seguinte equação fundamental para a energia interna molar:

$$u = RT_0 \exp \left(\frac{s}{R} + \frac{m^2}{m_0^2} \right),$$

onde T_0 e m_0 são constantes.

a) Obtenha as equações de estado do sistema na formulação da energia interna.

b) Mostre que o sistema obedece à lei de Curie. Obtenha a constante de Curie.

c) Calcule a capacidade térmica molar a magnetização constante do material.

Questão 3 (4 pontos) Nos metais, a contribuição dos elétrons livres à capacidade térmica molar e ao coeficiente de expansão térmica é importante. A energia livre de Helmholtz para esse gás é dada por:

$$f = \frac{3}{5}R\Theta_F - \frac{\pi^2 RT^2}{4\Theta_F},$$

onde $\Theta_F = Av^{-2/3}$ é a temperatura de Fermi do metal (A é uma constante).

a) Obtenha a capacidade térmica molar a volume constante do gás de elétrons.

b) Obtenha a compressibilidade isotérmica.

c) Determine o coeficiente de expansão térmica.

d) Seus resultados nos itens a) e c) são consistentes com o princípio de Nernst-Planck? Justifique.