

FCI 307 – Termodinâmica

Primeira Prova (10/10/16)

Nome: _____

1. Um gás ideal inicialmente a volume V_A e pressão p_A (estado A) sofre expansão isobárica até atingir o volume V_B (estado B). O gás sofre então uma expansão adiabática, até que sua pressão seja p_C (estado C), de forma que uma compressão isobárica (até o estado D) seguida de uma compressão adiabática levem o gás novamente à situação inicial (estado A). Considere dada a razão γ entre os calores específicos do gás a pressão constante e a volume constante.

- a) Represente as transformações descritas acima em um diagrama pV .
- b) Calcule o calor trocado em cada trecho do ciclo, em termos de p_A , V_A , V_B , p_C e γ .
- c) Determine a eficiência do ciclo.
- d) Compare à eficiência que seria obtida por um ciclo de Carnot que operasse entre a temperatura mais alta e a mais baixa deste ciclo.

2. Partindo das equações de estado para o gás ideal $pV = NRT$ e $U = NRcT$:

- a) Obtenha a expressão da entropia S como função da energia interna U , do volume V e do número de mols N do gás, a menos de constantes (intensivas).
- b) Houve “perda de informação” ao passar de duas equações para uma só? **justifique** e discuta como seria (ou não) possível “voltar atrás”.
- c) Obtenha agora $S(T, V, N)$. É possível reobter as duas equações de estado acima partindo dessa expressão apenas?

3. Encontre a relação entre o volume molar v e a temperatura T para o gás de van der Waals durante uma expansão adiabática quase-estática, sabendo que a entropia por mol do gás é dada como função de v e da energia molar u por

$$s = R \ln \left[(v - b) \left(u + \frac{a}{v} \right)^c \right] + s_0,$$

sendo a , b , c e s_0 constantes positivas.

4. Em um recipiente de volume V são misturados N_1 mols de um gás ideal com calor específico molar c_1R e N_2 mols de outro gás ideal, com calor específico molar c_2R , ambos a temperatura T e inicialmente em recipientes de volume V . A entropia resultante é

$$S = N_1 s_{01} + N_2 s_{02} + (N_1 c_1 + N_2 c_2) R \ln(T/T_0) + N_1 R \ln\left(\frac{V}{N_1 v_0}\right) + N_2 R \ln\left(\frac{V}{N_2 v_0}\right),$$

sendo s_{10} , s_{02} , T_0 e v_0 constantes positivas. Houve variação da entropia? em caso positivo, calcule essa variação e discuta o sinal dela e seu significado.

