TERMODINÂMICA

LISTA DE EXERCÍCIOS 02

Profa. Zélia

Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics – H. B. Callen (2^{nd} edition).

1.8.1 Para o sistema considerado no exemplo 1, calcule a energia do estado com $P=5x10^4$ Pa e $V=8x10^{-3}$ m^3 (Veja o exemplo 1).

1.8.2 Calcule o calor transferido ao sistema considerado no Exemplo 1 para o processo no qual é tomado em uma linha reta (sobre o diagrama PV) do estado A para o estado do problema anterior.

1.8.3 Para um sistema gasoso particular foi determinado que a energia é dada por:

$$U = 2{,}5PV + \text{constante}$$

O sistema está inicialmente no estado P = 0,3 MPa, V = 0, 01 m^3, designado como Ponto A na figura (pg. 24 do livro). O sistema passa pelo ciclo de 3 processos (A→B, B→C, e C→A) mostrado na figura. Calcule Q e W para cada um dos 3 processos. Calcule Q e W para um processo de A a B ao longo da parábola:

$$P = 10^5 + 10^9 \times (V - 0{,}2)^2$$

Resp. $W_{BC} = 7x10^3$ J, Q_{BC}= -9,8 x 10^3J.

1.8.4 Para o sistema do problema 1.8.3 ache a equação dos processos adiabáticos no diagrama PV (Ex. ache a forma das curvas P = P(V) tal que $đQ=0$ ao longo das curvas). Resp. V^7P^5= constante.

1.8.5 A energia de um sistema particular, de um mol, é dada por

$$U = AP^2V$$

Onde A é a constante positiva de dimensões [P]-1. Ache a equação da transformação adiabática no diagrama P-V.

1.8.6 Para um sistema particular foi encontrado que se o volume é mantido constante no valor V_0 e a pressão muda de P_0 para uma pressão arbitrária P', o calor transferido ao sistema é dado pela expressão:

$$Q' = A(P' - P_0) \quad (A > 0)$$

Em adição sabe-se que as adiabáticas do sistema são da forma

$$PV^{\gamma} = \text{constante } (\gamma \text{ é uma constante positiva})$$

Ache a energia U (P,V) para um ponto arbitrário no diagrama P-V, expressando U(P,V) em termos de P_0, V_0, A, $U_0 \equiv U(P_0,V_0)$ e γ (bem como P e V).

Resp.

$U-U_0 = A(Pr^{\gamma} - P_0) + [PV/(\gamma-1)](1-r^{\gamma-1})$ onde $r=V/V_0$.

1.8.7 Dois mols de um sistema com um único componente que tem dependência da energia interna com a pressão e com o volume dado por:

$$U = APV^2 \quad \text{(para N=2)}$$

Note que dobrando sistema, dobra o volume, a energia e o número de mols, mas a pressão permanece inalterada. Escreva a dependência completa de U em P, V e N para um número de mols arbitrário.