

Lista-6 – Primeira e Segunda Leis Combinadas
Termodinâmica- Prof. José Alexandre

1^o) Um quilograma de água líquida é aquecido de 20°C a 90°C. Calcule a variação de entropia, considerando que o calor específico seja constante.

Resposta: 895 J/K.

2^o) Dez gramas de gás argônio, à pressão de 608 kPa e temperatura de 300 K, sofre uma mudança de estado à energia interna constante. O volume final é três o volume inicial. Considerando que o comportamento do gás argônio seja de um gás ideal, determine:

- a) a pressão e a temperatura do estado final;
- b) a variação de entropia do gás devido à mudança de estado.

Resposta: a) 202,7 kPa; b) 2,285 J/K.

3^o) Calcule a potência mínima requerida para resfriar \dot{m} kg/s de ar de uma temperatura T_0 para T , quando a temperatura do ambiente é T_0 e a pressão P_0 . Considere o processo isobárico, o ar se comporta como um gás ideal e a massa molar do ar igual a M .

Resposta: $\dot{W} = \frac{5R}{2M} \dot{m} \left[(T_0 - T) - T_0 \ln \left(\frac{T_0}{T} \right) \right]$.

4^o) Determine a derivada parcial $\left(\frac{\partial s}{\partial v} \right)_T$ para o vapor d'água em um estado fixado pela temperatura de 240°C e volume específico de 0,4646 m³/Kg. Use a equação de estado de Redlich-Kwong,

$$\left(P + \frac{a}{v(v+b)\sqrt{T}} \right) (v-b) = RT$$

e uma relação de Maxwell apropriada.

Dados: $a = 142,59 \text{ bar} \cdot \text{m}^6 \cdot \text{K}^{1/2} / \text{kmol}^2$, $b = 0,0211 \text{ m}^3 / \text{kmol}$ e $M_{H_2O} = 18,02 \text{ g/mol}$.

Resposta: 1,00438 kJ/m³K.

5^o) Um gás sofre um processo isotérmico de um estado 1, cuja a pressão é P_1 e a temperatura é T , para um estado 2, cuja a pressão é P_2 e a temperatura é T . Considerando que, com boa precisão, o gás obedece a equação de estado

$$\frac{Pv}{RT} = 1 + a \frac{P}{T^4}$$

para esse processo determine:

- a) a variação da entropia específica;
- b) a variação da energia interna específica.

Resposta: $\Delta s = -R \ln \left(\frac{P_2}{P_1} \right) - \frac{3aR}{T^3} (P_2 - P_1)$; $\Delta u = \frac{4aR}{T^3} (P_2 - P_1)$.

6⁰) Um gás sofre um processo isotérmico de um estado 1 para um estado 2. As temperaturas e volumes específicos dos estado 1 e 2 são T , v_1 e T , v_2 , respectivamente. Considerando que o gás obedece a equação de estado de Redlich-Kwong, para esse processo determine:

a) a variação da entropia específica;

b) a variação da energia interna específica.

$$\text{Resposta: } \Delta s = R \ln \left(\frac{v_2 - b}{v_1 - b} \right) + \frac{a}{2bT^{\frac{3}{2}}} \ln \left[\frac{v_2(v_2 + b)}{v_1(v_1 + b)} \right]; \Delta u = \frac{3a}{2bT^{\frac{1}{2}}} \ln \left[\frac{v_2(v_2 + b)}{v_1(v_1 + b)} \right].$$

07-22⁰) Francis W. Sears e Gerhard L. Salinger, *Termodinâmica, Teoria Cinética e Termodinâmica Estatística*, 3^a Edição, Guanabara Dois (1979): 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5, 6.6, 6.7, 6.8, 6.9, 6.12, 6.13, 6.19, 6.20, 6.21, 6.23 e 6.28.