

NHZ3087-15
Consolidação de Conceitos e Métodos de Fenômenos Térmicos
Primeiro quadrimestre de 2019

Problemas para trabalhar em sala de aula

Semana 10: Entropia e a Segunda Lei da Termodinâmica; Variações de entropia em processos irreversíveis.

Alunos

Nota

1. Um cilindro contendo 1,00 kg de He a 150 atm, em equilíbrio térmico com o ambiente, tem um pequeno vazamento através do qual o gás escapa para a atmosfera, até que o tanque se esvazia por completo do hélio. Qual a variação de entropia do gás hélio?
2. Um objeto de massa m_1 , calor específico c_1 e temperatura T_1 é colocado em contato com um segundo objeto de massa m_2 , calor específico c_2 e temperatura $T_2 > T_1$. Por causa disso, a temperatura do primeiro objeto aumenta até T e a temperatura do segundo objeto diminui para T' . (a) Mostre que o aumento de entropia do sistema é dado por:

$$\Delta S = m_1 c_1 \ln \frac{T}{T_1} + m_2 c_2 \ln \frac{T'}{T_2}$$

e mostre que a conservação de energia exige que:

$$m_1 c_1 (T - T_1) = m_2 c_2 (T_2 - T')$$

- (b) Mostre que variação de entropia ΔS , considerada função de T , torna-se máxima quando $T = T'$ que é precisamente a condição de equilíbrio termodinâmico.
3. Um cilindro de paredes adiabáticas, fechado em ambas as extremidades, possui um pistão que pode deslizar sem atrito de tal modo que o cilindro é dividido em duas partes. O pistão é feito de material diatérmico e inicialmente está travado no centro do cilindro. Em ambos os lados do cilindro, tem-se 1,00 litro de ar a 300 K. A pressão em um dos lados é igual 1,00 atm enquanto que no outro é 2,00 atm. O pistão é liberado e o sistema atinge o equilíbrio. (a) Calcule os valores finais de temperatura, pressão e volume associados aos dois lados do cilindro. (b) Qual a variação de entropia do ar nesse processo?