

2ª Lista de Exercícios - 1ª Lei da Termodinâmica

1 - Considere um bloco de 10,0 kg de ferro a 20°C caindo de um altura de 100 m. Qual a energia cinética da massa imediatamente antes de tocar o solo? Qual a sua velocidade? Qual seria sua temperatura se toda essa energia cinética se transformasse em energia interna? Considere a capacidade calorífica molar do ferro, $C_{p,m} = 25,1 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$ e a constante de aceleração gravitacional igual a $9,80 \text{ m.s}^{-2}$.

2 - Considere um gás ideal que ocupe $2,50 \text{ cm}^3$ a uma pressão de 3,00 bar. Se o gás é comprimido isotermicamente a uma pressão externa constante, p_{ext} , de tal forma que o seu volume final seja $0,500 \text{ dm}^3$, calcule o menor valor que p_{ext} possa ter. Calcule o trabalho envolvido usando esse valor para p_{ext} .

3 - Calcule o trabalho envolvido quando 1,0 mol de um gás perfeito se expande reversivelmente de $20,0 \text{ dm}^3$ para $40,0 \text{ dm}^3$ a uma temperatura constante de 300 K.

4 - Considere um gás que ocupa 2,25 L a 1,33 bar. Calcule o trabalho necessário para comprimir o gás isotermicamente para o volume de 1,50 L a uma pressão constante de 2,00 bar seguido de outra compressão isotérmica para o volume de 0,80 L a uma pressão constante de 3,75 bar. Compare o resultado com o trabalho ao comprimirmos de forma reversível de 2,25 L a 0,80 L.

5 - Um mol de gás monoatômico ideal inicialmente a pressão de 2,00 bar e a temperatura de 273 K é submetido a um processo reversível e sua pressão final é de 4,00 bar. Considere que a razão p/V seja constante ao longo do processo. Calcule os valores de ΔU , ΔH , q e w para esse processo. Considere $C_{v,m}$ igual a $12,5 \text{ J.mol}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

6 - Mostre que

$$\frac{T_2}{T_1} = \left(\frac{P_2}{P_1}\right)^{R/C_{p,m}}$$

Para uma expansão adiabática reversível de um gás perfeito.

7 - Calcule o trabalho envolvido quando um mol de gás monoatômico a 298 K expande reversível e adiabaticamente de uma pressão de 10,00 bar até a pressão de 5,00 bar.

8 - A quantidade de $\text{N}_{2(g)}$ a 298 K é comprimida reversivelmente e adiabaticamente de um volume inicial igual a $20,0 \text{ dm}^3$ para $5,00 \text{ dm}^3$.

Assumindo comportamento ideal, calcule a temperatura final do $N_{2(g)}$. Considere $C_{V,m} = 5R/2$.

9 - A quantidade de $CH_{4(g)}$ a 298 K PE comprimida reversivelmente e adiabaticamente de 50,0 bar para 200,0 bar. Assumindo o comportamento ideal, calcule a temperatura final do $CH_{4(g)}$. Considere $C_{V,m} = 3R$.

10 - Um mol de etano a 25°C e 1,0 atm é aquecido a 1200°C a pressão constante. Assumindo o comportamento de gás ideal, calcule os valores de w , q , ΔU e ΔH dado que a capacidade calorífica molar do etano é dada por:

$$C_{p,m} = 0,06436 + (2,137 \cdot 10^{-2} K^{-1})T - (8,263 \cdot 10^{-6} K^{-2})T^2 + (1,024 \cdot 10^{-9} K^{-3})T^3$$

Calcule também para um processo a volume constante.