

AULA 9

Orientações

Conceituar trabalho de um gás associando-o, se possível, ao conceito de trabalho mecânico envolvendo movimento de matéria. Mostrar como obter o trabalho pelo método gráfico, quando a pressão é variável. Havendo tempo, você pode demonstrar como obter essa equação, por meio de um exemplo simples envolvendo um recipiente cilíndrico, ou comentar sobre a demonstração presente no livro texto.

Mostrar os sinais do cálculo do trabalho e suas interpretações físicas.

Conceituar transformações cíclicas, representando-as graficamente, e apresentar o cálculo do trabalho por ciclo executado, bem como a forma prática de obter seu sinal ("rotação" do ciclo).

Conceituar energia interna do gás, destacando que, no modelo do gás ideal, ela é diretamente associada à energia cinética das partículas que o compõem, podendo, portanto, ser associada à temperatura do gás. Apresentar a equação da energia interna, sem demonstração. Comentar sobre a sua variação.

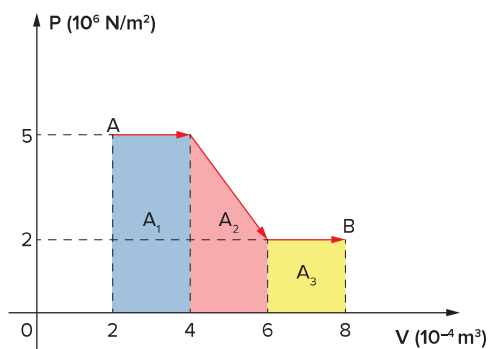
Enunciar a primeira lei da Termodinâmica, destacando-a como uma aplicação do princípio da conservação da energia.

Apresentar as equações de cálculo da quantidade de calor, explicitando que experimentalmente é percebida diferença na capacidade térmica molar quando o gás sofre transformação a pressão ou a volume constante. Apresentar a relação de Mayer. Ela está deduzida no livro, caso julgue oportuno indicar a leitura.

RESOLUÇÕES

Exercícios de sala

1. **C**
O trabalho da transformação é numericamente igual à área do diagrama PV.



Portanto, temos:

$$W \stackrel{N}{=} A_1 + A_2 + A_3$$

$$W = (2 \cdot 10^{-4}) \cdot (5 \cdot 10^6) + \frac{(5+2) \cdot 10^6 \cdot 2 \cdot 10^{-4}}{2} +$$

$$+ (2 \cdot 10^6) \cdot (2 \cdot 10^{-4})$$

$$W = 10 \cdot 10^2 + 7 \cdot 10^2 + 8 \cdot 10^2$$

$$W = 21 \cdot 10^2 \text{ J} = 2,1 \text{ kJ}$$

2. **D**
Tratando-se de uma compressão, necessariamente o volume diminui e o trabalho (W) é negativo. Como a transformação é adiabática, não há trocas de calor ($Q = 0$):

$$\Delta U = Q - W \Rightarrow \Delta U = -W \Rightarrow \Delta U + W = 0$$

Como W é negativo, ΔU é positivo. Como $\Delta U \propto \Delta T$, podemos concluir que a temperatura também aumentou. Em uma transformação em que a temperatura aumenta e o volume diminui, necessariamente a pressão aumenta.

3.
b) No ciclo ADCBA, o trabalho é numericamente igual à área compreendida pelas curvas do gráfico:

$$W \stackrel{N}{=} \text{Área} \Rightarrow W = [(9-3) \cdot 10^{-3}] \cdot [(2-1) \cdot 10^5]$$

$$W = 600 \text{ J}$$

O sinal é positivo, pois o ciclo ocorre no sentido horário.

- c) Da 1ª Lei da Termodinâmica, temos:

$$\Delta U = Q - W \Rightarrow Q = \Delta U + W$$

Como o gás realiza um ciclo, a variação da energia interna é nula e o calor será igual ao trabalho:

$$Q = W = 600 \text{ J}$$

Como o valor do calor é positivo, concluímos que o sistema recebeu calor.