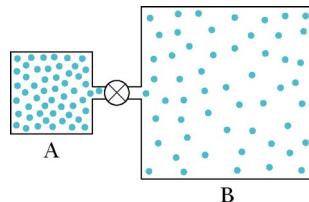


Termodinâmica

(2025/1)

Lista 3

- 1) O recipiente A na figura ao lado contém um gás ideal na pressão de $5,0 \times 10^5$ Pa e temperatura de 300 K. Ele está conectado por um tubo fino (e uma válvula fechada) a um recipiente B, com volume quatro vezes maior do que o de A. O recipiente B contém o mesmo gás ideal na pressão de $1,0 \times 10^5$ Pa e temperatura de 400 K. A válvula é aberta para que as pressões se igualem, mas a temperatura de cada recipiente é mantida. Qual é a pressão do gás ao longo dos dois recipientes?

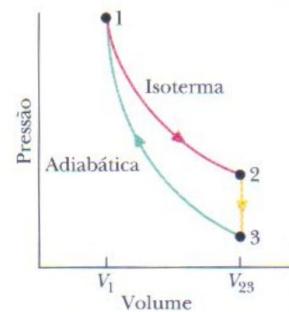


- 2) Quando 1,0 mol de oxigênio (O_2) é aquecido em pressão constante iniciando a 0 °C, quanta energia (Q) deve ser adicionada ao gás para dobrar o seu volume?

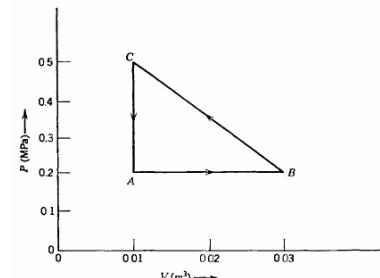
- 3) Um certo gás ocupa um volume de 4,3 L a uma pressão de 1,2 atm e uma temperatura de 310 K. Ele é comprimido adiabaticamente para um volume de 0,76 L. Determine (a) a pressão final e (b) a temperatura final, supondo que o gás é ideal e diatômico ($\gamma = 1,4$).

- 4) Um sistema composto por 2 mols de um certo gás tem sua energia interna dada por $U(P, V, n = 2) = a P V^2$. Sabe-se que dobrando o tamanho do sistema, dobram o volume, a energia interna e o número de mols (as variáveis extensivas), mas a pressão e a temperatura seguem as mesmas (variáveis intensivas). Encontre a equação para a energia interna $U(P, V, n)$ válida para qualquer n (número de mols).

- 5) O ciclo mostrado na figura ao lado é realizado por meio de um gás ideal diatômico, no qual as moléculas possuem translação e rotação mas não oscilam. Determine (a) P_2/P_1 ; (b) P_3/P_1 ; (c) T_3/T_1 . Para a trajetória 1 → 2 determine (d) W/nRT_1 ; (e) Q/nRT_1 ; (f) U/nRT_1 ; (g) $\Delta S/nR$. Para a trajetória 2 → 3 determine (h) W/nRT_1 ; (i) Q/nRT_1 ; (j) U/nRT_1 ; (k) $\Delta S/nR$. Para a trajetória 3 → 1 determine (l) W/nRT_1 ; (m) Q/nRT_1 ; (n) U/nRT_1 ; (o) $\Delta S/nR$.



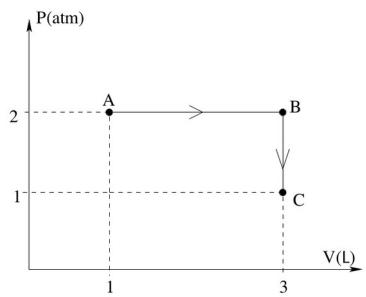
- 6) A energia de um sistema gasoso comporta-se de acordo com a equação $U = 2,5 P V + \text{cte}$, onde cte indica uma constante qualquer, um ponto de referência. O sistema está inicialmente no ponto A, em $P = 0,2$ MPa e $V = 0,01$ m³, e passa por um processo cíclico A → B → C → A, de acordo com a figura ao lado. (a) Calcule Q e W para cada parte do processo. (b) Calcule também Q e W para a parábola $P = 10^5 + (V - 0,02)^2 \times 10^9$ com o volume variando nos limites observados na figura.



- 7) Para o sistema do problema anterior, encontre a equação para as adiabáticas no plano PV (P vs V), isto é, encontre as curvas dadas por $P = P(V)$, onde $dQ = 0$ ao longo de tais curvas.

8) A energia de um certo sistema é dada por $U = AP^2V$, onde A é uma constante positiva com unidade $[\text{Pa}^{-1}]$. Encontre a equação para as adiabáticas no plano PV (P vs V).

9) Considere 1,0 mol de um gás ideal inicialmente no ponto A, com pressão e volume dados no gráfico ao lado. O gás passa por um processo de A → B, e então passa por outro processo de B → C, até chegar na pressão P_C e volume V_C . **(a)** Calcule as temperaturas T_A e T_C . **(b)** Calcule o trabalho realizado em cada etapa do processo (isto é, \mathcal{W}_{AB} e \mathcal{W}_{BC}) e então o trabalho total, \mathcal{W} . **(c)** Se este gás for monoatômico, qual o calor envolvido nos processos A → B e B → C? **(d)** Qual a variação da energia interna no processo A → C?



10) Uma máquina de Carnot tem eficiência de 22% e opera entre dois reservatórios térmicos cuja diferença de temperatura é 75 °C. Encontre as temperaturas da fonte fria e da fonte quente.

11) Uma máquina de Carnot opera entre 235 °C e 115 °C, absorvendo $6,3 \times 10^4$ J por ciclo na temperatura mais alta. **(a)** Qual é a eficiência da máquina? **(b)** Qual é o trabalho ($|\mathcal{W}|$) por ciclo que essa máquina é capaz de realizar?

12) Se um refrigerador é equipado com um motor elétrico de 1 kW e é usado para manter a temperatura interna do eletrodoméstico em -3,0 °C, sabendo que a temperatura externa é de 27,0 °C, quanto de energia térmica é retirada do compartimento frio, em cada segundo, considerando que este equipamento tem um desempenho de 50% de um equipamento ideal?

13) Um gás ideal (1,0 mol) é a substância de trabalho em uma máquina que opera através do ciclo mostrado na figura ao lado. Os processos BC e DA são adiabáticos e reversíveis. **(a)** O gás é monoatômico, diatômico ou poliatômico? **(b)** Qual é a eficiência da máquina?

