

Lista de Exercício do Capítulo 19

Perguntas

2 O ponto na Fig. 19-17a representa o estado inicial de um gás, e a reta vertical que passa pelo ponto divide o diagrama p - V em regiões 1 e 2. Para os seguintes processos, determine se o trabalho W realizado pelo gás é positivo, negativo ou nulo: (a) o gás se move para cima ao longo da reta vertical, (b) o gás se move para baixo ao longo da linha vertical, (c) o gás se move para um ponto qualquer da região 1 e (d) o gás se move para um ponto qualquer da região 2.

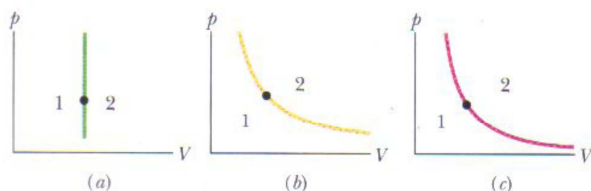


FIG. 19-17 Perguntas 2, 4 e 6.

4 O ponto da Fig. 19-17b representa o estado inicial de um gás, e a isoterma que passa pelo ponto divide o diagrama p - V em duas regiões, 1 e 2. Para os processos a seguir, determine se a variação ΔE_{int} da energia interna do gás é positiva, negativa ou nula: (a) o gás se move para cima ao longo da isoterma, (b) o gás se move para baixo ao longo da isoterma, (c) o gás se move para qualquer ponto da região 1 e (d) o gás se move para qualquer ponto da região 2.

7 Um gás ideal diatômico, cujas moléculas estão girando, mas não oscilam, perde uma quantidade Q de calor. A diminuição de energia interna do gás é maior se a perda acontece em um processo a volume constante ou em um processo a pressão constante?

Questões

seção 19-2 O Número de Avogadro

•1 O ouro tem uma massa molar de 197 g/mol. (a) Quantos mols de ouro existem em uma amostra de 2,50 g de ouro puro? (b) Quantos átomos existem na amostra?

•2 Determine a massa em quilogramas de $7,50 \times 10^{24}$ átomos de arsênico, que tem uma massa molar de 74,9 g/mol.

seção 19-3 Gases Ideais

•3 O melhor vácuo produzido em laboratório tem uma pressão de aproximadamente $1,00 \times 10^{-18}$ atm, ou $1,01 \times 10^{-13}$ Pa. Quantas moléculas do gás existem por centímetro cúbico neste vácuo a 293 K?

•4 Calcule (a) o número de mols e (b) o número de moléculas em $1,00 \text{ cm}^3$ de um gás ideal a uma pressão de 100 Pa e a uma temperatura de 220 K.

•5 Um pneu de automóvel tem um volume de $1,64 \times 10^{-2} \text{ m}^3$ e contém ar à pressão manométrica (pressão acima da pressão atmosférica) de 165 kPa quando a temperatura é $0,00^\circ\text{C}$. Qual é a pressão manométrica do ar no pneu quando a temperatura aumenta para $27,0^\circ\text{C}$ e o volume aumenta para $1,67 \times 10^{-2} \text{ m}^3$? Suponha que a pressão atmosférica é $1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$.

••17 O recipiente A da Fig. 19-22 contém um gás ideal à pressão de $5,0 \times 10^5 \text{ Pa}$ e à temperatura de 300 K. Ele está ligado por um tubo fino (e uma válvula fechada) a um recipiente B, cujo volume é quatro vezes maior que o de A. O recipiente B contém o mesmo gás ideal à pressão de $1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$ e à 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 nova pressão nos dois recipientes?

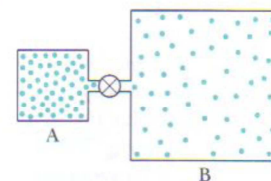


FIG. 19-22 Problema 17.

•18 Calcule a velocidade média quadrática de átomos de hélio a 1000 K. A massa molar dos átomos de hélio é dada no Apêndice F.

•19 A menor temperatura possível no espaço sideral é 2,7 K. Qual é a velocidade média quadrática de moléculas de hidrogênio a esta temperatura? [A massa molar da molécula de hidrogênio (H_2) é dada na Tabela 19-1.]

•21 (a) Calcule a velocidade média quadrática de uma molécula de nitrogênio a $20,0^\circ\text{C}$. A massa molar da molécula de nitrogênio (N_2) é dada na Tabela 19-1. A que temperatura a velocidade média quadrática é (b) metade desse valor e (c) o dobro desse valor?

•29 A concentração de moléculas na atmosfera a uma altitude de 2500 km está em torno de 1 molécula/ cm^3 . (a) Supondo que o diâmetro das moléculas é $2,0 \times 10^{-8} \text{ cm}$, determine o livre caminho médio previsto pela Eq. 19-25. (b) Explique se o valor previsto tem significado físico.

••43 A temperatura de 2,00 mols de um gás ideal monoatômico é aumentada de 15,0 K a volume constante. Quais são (a) o trabalho W realizado pelo gás, (b) a energia transferida como calor Q , (c) a variação ΔE_{int} da energia interna do gás e (d) a variação ΔK da energia cinética média por átomo?

••45 Um recipiente contém uma mistura de três gases não-reagentes: 2,40 mol do gás 1 com $C_{V1} = 12,0 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$, 1,50 mol do gás 2 com $C_{V2} = 12,8 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$ e 3,20 mol do gás 3 com $C_{V3} = 20,0 \text{ J/mol} \cdot \text{K}$. Qual é o C_V da mistura?

••47 A massa da molécula de um gás pode ser calculada a partir do seu calor específico a volume constante c_V . (Note que não se trata de C_V .) Tome $c_V = 0,075 \text{ cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$ para o argônio e calcule (a) a massa de um átomo de argônio e (b) a massa molar do argônio.

•51 Quando 1,0 mol de gás oxigênio (O_2) é aquecido a pressão constante a partir de 0°C , quanta energia deve ser adicionada ao gás como calor para dobrar seu volume? (As moléculas giram, mas não oscilam.)

••53 Suponha que 4,00 mols de um gás ideal diatômico, com rotação molecular, mas sem oscilação, sofrem um aumento de temperatura de 60,0 K em condições de pressão constante. Quais são (a) a energia transferida como calor Q , (b) a variação ΔE_{int} da energia interna do gás, (c) o trabalho W realizado pelo gás e (d) a variação ΔK da energia cinética de translação do gás?

•54 Suponha que 1,00 L de um gás com $\gamma = 1,30$, inicialmente a 273 K e 1,00 atm, é comprimido adiabaticamente, de forma brusca, para metade do volume inicial. Determine (a) a pressão final e (b) a temperatura final. (c) Se, em seguida, o gás é resfriado para 273 K a pressão constante, qual é o volume final?

•56 Sabemos que $pV^\gamma = \text{constante}$ nos processos adiabáticos. Calcule a “constante” para um processo adiabático envolvendo exatamente 2,0 mol de um gás ideal que passa por um estado no qual a pressão é exatamente $p = 1,0 \text{ atm}$ e a temperatura é exatamente $T = 300 \text{ K}$. Suponha que o gás é diatômico e que as moléculas giram, mas não oscilam.

•••63 A Fig. 19-27 mostra o ciclo a que é submetido 1,00 mol de um gás ideal monoatômico. As temperaturas são $T_1 = 300\text{ K}$, $T_2 = 600\text{ K}$ e $T_3 = 455\text{ K}$. Para a trajetória $1 \rightarrow 2$, determine (a) o calor trocado Q , (b) a variação de energia interna ΔE_{int} e (c) o trabalho realizado W . Para a trajetória $2 \rightarrow 3$, determine (d) Q , (e) ΔE_{int} e (f) W . Para a trajetória $3 \rightarrow 1$, determine (g) Q , (h) ΔE_{int} e (i) W . Para o ciclo completo, determine (j) Q , (k) ΔE_{int} e (l) W . A pressão inicial no ponto 1 é $1,00\text{ atm}$ ($= 1,013 \times 10^5\text{ Pa}$). Quais são (m) o volume e (n) a pressão no ponto 2 e (o) o volume e (p) a pressão no ponto 3?

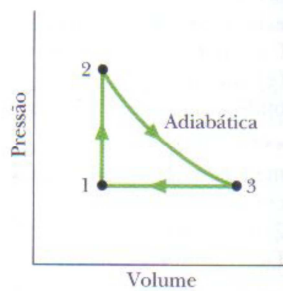


FIG. 19-27 Problema 63.