

Lista 6 de exercícios – Física II

seção 19-3 Gases Ideais

•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 aumentar para $1,67 \times 10^{-2} \text{ m}^3$? Suponha que a pressão atmosférica é $1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$.

R: 186 kPa

••13 O ar que inicialmente ocupa $0,140 \text{ m}^3$ à pressão manométrica de 103,0 kPa se expande isotermicamente para uma pressão de 101,3 kPa e em seguida é resfriado a pressão constante até atingir o volume inicial. Calcule o trabalho realizado pelo ar. (Pressão manométrica é a diferença entre a pressão real e a pressão atmosférica.)

R: 5,60 kJ

••15 Uma amostra de um gás ideal é submetida ao processo cíclico $abca$ mostrado na Fig. 19-21. A escala do eixo vertical é definida por $p_b = 7,5 \text{ kPa}$ e $p_{ac} = 2,5 \text{ kPa}$. No ponto a , $T = 200 \text{ K}$. (a) Quantos mols do gás estão presentes na amostra? Quais são (b) a temperatura do gás no ponto b , (c) a temperatura do gás no ponto c e (d) a energia líquida adicionada ao gás em forma de calor durante o ciclo?

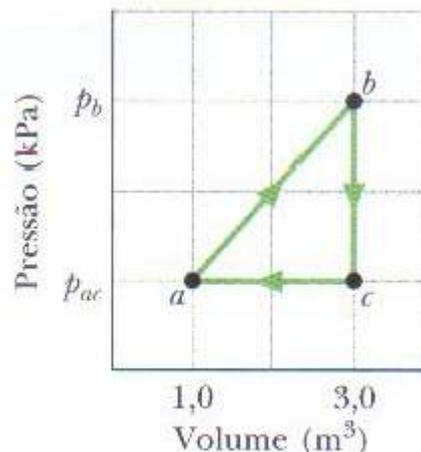


FIG. 19-21 Problema 15.

R: (a) 1,5 mol; (b) $1,8 \times 10^3 \text{ K}$; (c) $6,0 \times 10^2 \text{ K}$; (d) 5,0 kJ

seção 19-4 Pressão, Temperatura e Velocidade Média Quadrática

•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?

R: (a) 511 m/s; (b) -200°C ; (c) 899°C

••24 A 273 K e $1,00 \times 10^{-2}\text{ atm}$, a massa específica de um gás é $1,24 \times 10^{-5}\text{ g/cm}^3$. (a) Determine v_{rms} para as moléculas do gás. (b) Determine a massa molar do gás e (c) identifique o gás. (Sugestão: O gás aparece na Tabela 19-1.)

R: (a) 494 m/s (b) 27.9 g/mol (c) N_2 .

seção 19-5 Energia Cinética de Translação

•25 Determine o valor médio da energia cinética de translação das moléculas de um gás ideal a (a) $0,00^{\circ}\text{C}$ e (b) 100°C . Qual é a energia cinética de translação média por mol de um gás ideal a (c) $0,00^{\circ}\text{C}$ e (d) 100°C ?

R: (a) $5,65 \times 10^{-21}\text{ J}$; (b) $7,72 \times 10^{-21}\text{ J}$; (c) 3,40 kJ; (d) 4,65 kJ

seção 19-6 Livre Caminho Médio

•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.

R: (a) $6 \times 10^9\text{ km}$

••31 Em um certo acelerador de partículas, prótons se movem em uma trajetória circular de 23,0 m de diâmetro em uma câmara evacuada cujo gás residual está a 295 K e a uma pressão de $1,00 \times 10^{-6}$ torr. (a) Calcule o número de moléculas do gás por centímetro cúbico com esta pressão. (b) Qual é o livre caminho médio das moléculas do gás se o diâmetro das moléculas é $2,00 \times 10^{-8}$ cm?

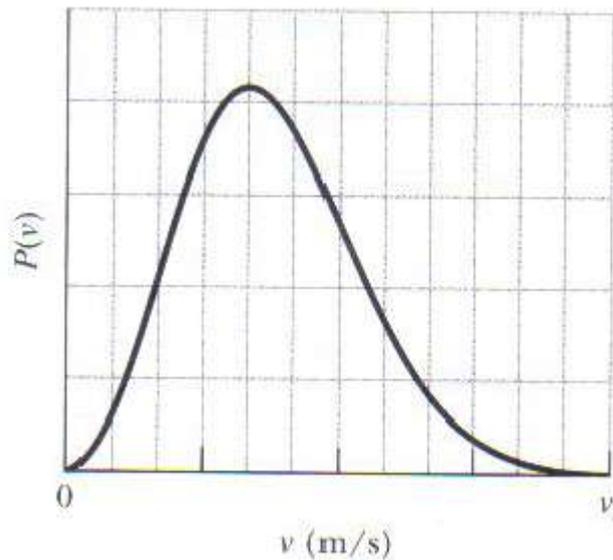
R: (a) $3,27 \times 10^{10}$ moléculas/cm³; (b) 172 m

seção 19-7 A Distribuição de Velocidades das Moléculas

•33 Dez partículas estão se movendo com as seguintes velocidades: quatro a 200 m/s, duas a 500 m/s e quatro a 600 m/s. Calcule suas velocidades (a) média e (b) média quadrática. (c) v_{rms} é maior que $v_{\text{méd}}$?

R: (a) 420 m/s; (b) 458 m/s; (c) sim

••36 A Fig. 19-23 mostra a distribuição de probabilidade da velocidade das moléculas de uma amostra de nitrogênio. A escala do eixo horizontal é definida por $v_s = 1200$ m/s. Determine (a) a temperatura do gás e (b) a velocidade média quadrática das moléculas.



R: (a) $2,7 \times 10^2$ K (b) $4,9 \times 10^2$ m/s

••40 A velocidade mais provável das moléculas de um gás quando ele está a uma temperatura (uniforme) T_2 é a mesma velocidade média quadrática das moléculas do gás quando ele está a uma temperatura (uniforme) T_1 . Calcule a razão T_2/T_1 .

R: $\frac{3}{2}$

seção 19-9 Graus de Liberdade e Calores Específicos Molares

••52 Suponha que 12,0 g de gás oxigênio (O_2) são aquecidos de $25,0^\circ\text{C}$ a 125°C a pressão atmosférica constante. (a) Quantos mols de oxigênio estão presentes? (A massa molar do oxigênio está na Tabela 19-1.) (b) Quanta energia é transferida para o oxigênio como calor? (As moléculas giram, mas não oscilam.) (c) Que fração do calor é usada para aumentar a energia interna do oxigênio?

R: (a) 0.375 mol (b) $1.09 \times 10^3 \text{ J}$ (c) 0.714

••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?

R: (a) 6,98 kJ; (b) 4,99 kJ; (c) 1,99 kJ; (d) 2,99 kJ

seção 19-11 A Expansão Adiabática de um Gás Ideal

•55 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 que $\gamma = 1,4$.

R: (a) 14 atm; (b) $6,2 \times 10^2 \text{ K}$

••61 O volume de um gás ideal é reduzido adiabaticamente de 200 L para 74,3 L. A pressão e temperatura iniciais são 1,00 atm e 300 K. A pressão final é 4,00 atm. (a) O gás é monoatômico, diatômico ou poliatômico? (b) Qual é a temperatura final? (c) Quantos mols existem no gás?

R: (a) diatômico; (b) 446 K; (c) 8,10 mol