

**18.6 ••** Você tem vários balões idênticos. Empiricamente, você descobre que um balão estourará se o seu volume exceder 0,900 L. A pressão do gás dentro do balão é igual à pressão do ar (1,00 atm). (a) Se o ar dentro do balão está à temperatura constante de 22 °C e se comporta como um gás ideal, qual a massa de ar que você pode soprar para dentro de um desses balões antes que ele estoure? (b) Repita o item (a) considerando que o gás é o hélio, em vez de ar.

Nesta questão, utilize que:

- Massa molar média do ar  $M = 28.8 \times 10^{-3} \text{ kg/mol}$
- Massa molar do gás hélio  $M' = 4.00 \times 10^{-3} \text{ kg/mol}$

**18.7 ••** Um automóvel Jaguar XK8 possui motor com oito cilindros. No início do tempo da compressão, um dos cilindros contém 499 cm<sup>3</sup> de ar sob pressão atmosférica ( $1,01 \times 10^5 \text{ Pa}$ ) e temperatura igual a 27,0 °C. No final do tempo de compressão, o ar foi reduzido até um volume igual a 46,2 cm<sup>3</sup> e a pressão manométrica cresceu para  $2,72 \times 10^6 \text{ Pa}$ . Calcule a temperatura final.

**18.21 •** Quantos moles existem em 1,00 kg de água? Quantas moléculas? A massa molar da água é igual a 18,0 g/mol.

**18.22 •** Uma grande molécula orgânica tem uma massa de  $1,41 \times 10^{-21} \text{ kg}$ . Qual é a massa molar desse composto?

**18.23 ••** Uma bomba de vácuo moderna permite obter facilmente pressões da ordem de  $10^{-13} \text{ atm}$  no laboratório. Considere um volume de ar e trate-o como um gás ideal. (a) A uma pressão de  $9,0 \times 10^{-14} \text{ atm}$  e uma temperatura comum de 300 K, quantas moléculas existem em um volume de 1,0 cm<sup>3</sup>? (b) Quantas moléculas haveria à mesma temperatura, mas a uma pressão de 1,0 atm?

**18.28 •** Um frasco contém uma mistura dos gases neônio (Ne), criptônio (Kr) e radônio (Rn). Compare (a) as energias cinéticas desses três tipos de átomos e (b) as velocidades quadráticas médias. [*Dica:* a tabela periódica no Apêndice D mostra as massas molares (em g/mol) de cada elemento embaixo do símbolo químico de cada um deles.]

Dados:

$T = 27^\circ \text{Celsius}$ ;

Massas  $\rightarrow M_{\text{Ne}} = 20.180 \text{ g/mol}$ ,  $M_{\text{Kr}} = 83.80 \text{ g/mol}$  e  $M_{\text{Rn}} = 222 \text{ g/mol}$ .

**18.39 ••** (a) Calcule o calor específico a volume constante do gás nitrogênio ( $\text{N}_2$ ) e compare com o calor específico da água líquida. A massa molar do  $\text{N}_2$  é  $28,0 \text{ g/mol}$ . (b) Você aquece  $1,00 \text{ kg}$  de água a volume constante de  $1,00 \text{ L}$  de  $20,0^\circ \text{C}$  até  $30,0^\circ \text{C}$  em uma chaleira. Usando a mesma quantidade de calor, quantos quilogramas de ar a  $20,0^\circ \text{C}$  você poderia aquecer de  $20,0^\circ \text{C}$  até  $30,0^\circ \text{C}$ ? Que volume (em litros) esse ar ocuparia a  $20^\circ \text{C}$  e a uma pressão de  $1,0 \text{ atm}$ ? Suponha, de modo simplificado, que o ar seja  $100\%$  constituído por  $\text{N}_2$ .