

74 All'interno di un forno a chiusura ermetica ci sono $3,38 \times 10^{24}$ molecole di azoto e $9,09 \times 10^{23}$ molecole di ossigeno. L'energia interna dell'aria dentro il forno è $4,78 \times 10^4$ J. La massa delle molecole di azoto è $4,65 \times 10^{-26}$ kg, mentre quella delle molecole di ossigeno è $5,31 \times 10^{-26}$ kg.

- Calcola la temperatura dentro il forno.
- Calcola la velocità quadratica media delle molecole di azoto e ossigeno.

Suggerimento: trascura il contributo energetico delle altre molecole che compongono l'aria e tratta l'aria come un gas perfetto.

[323 K; 536 m/s; 502 m/s]

$$\begin{aligned}
 U &= \frac{5}{2} k_B N T \Rightarrow T = \frac{2U}{5k_B(N_1 + N_2)} = \\
 &\quad \downarrow \\
 &\quad N = N_1 + N_2 \\
 &= \frac{2(4,78 \times 10^4 \text{ J})}{5(1,38 \times 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}})[(33,8 + 9,09) \times 10^{23}]} = \\
 &= 0,03230... \times 10^4 \text{ K} \simeq \boxed{323 \text{ K}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 K_{m, \text{trasl.}} &= \frac{3}{2} k_B T = \frac{1}{2} m \langle v \rangle^2 \\
 \langle v \rangle_{N_2} &= \sqrt{\frac{3k_B T}{m}} = \sqrt{\frac{3(1,38 \times 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}})(323 \text{ K})}{4,65 \times 10^{-26} \text{ kg}}} = \\
 &= 536,25... \frac{\text{m}}{\text{s}} \simeq \boxed{536 \frac{\text{m}}{\text{s}}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \langle v \rangle_{O_2} &= \sqrt{\frac{3(1,38 \times 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}})(323 \text{ K})}{5,31 \times 10^{-26} \text{ kg}}} = 501,8... \frac{\text{m}}{\text{s}} \\
 &\simeq \boxed{502 \frac{\text{m}}{\text{s}}}
 \end{aligned}$$

Un recipiente chiuso contiene una certa quantità di elio, un gas monoatomico con massa molare pari a 4,00 g/mol. Il gas viene scaldato da 343 K a 403 K e la sua energia interna aumenta di 9,50 kJ.

► Calcola la massa di elio contenuta nel recipiente.

Suggerimento: il numero di moli n è uguale al rapporto tra la massa del gas e la sua massa molare.

[50,8 g]

$$\Delta U = \frac{3}{2} n R \Delta T$$

$$n = \frac{M \leftarrow \text{massa gas}}{M_{\text{molare}}}$$

$$\Downarrow$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} \frac{M}{M_{\text{molare}}} R \Delta T$$

$$M = \frac{2 M_{\text{molare}} \cdot \Delta U}{3 R \Delta T} = \frac{2 \left(4,00 \frac{\text{g}}{\text{mol}} \right) \cdot (9,50 \times 10^3 \text{ J})}{3 \left(8,31 \frac{\text{J}}{\text{K} \cdot \text{mol}} \right) (60 \text{ K})} =$$

\uparrow
 $(403 - 343) \text{ K}$

$$= 0,05080... \times 10^3 \text{ g} \simeq \boxed{50,8 \text{ g}}$$