

138

Un palloncino contiene una miscela di gas composta da elio e azoto (N_2) alla stessa temperatura.

- Calcola il rapporto tra le velocità quadratiche medie delle molecole di elio e di azoto.

[2,65]

$$K_{tr.} = \frac{1}{2} m \langle v \rangle^2$$

$$p = \frac{N m \langle v \rangle^2}{3V}$$

$$K_{tr.} = \frac{3}{2} K_B T$$

$$\frac{1}{2} m \langle v \rangle^2 = \frac{3}{2} K_B T$$

$$\langle v \rangle^2 = \frac{3 K_B T}{m}$$

$$\text{He} \quad \langle v_1 \rangle^2 = \frac{3 K_B T}{m_1}$$

$$N_2 \quad \langle v_2 \rangle^2 = \frac{3 K_B T}{m_2}$$

$$\frac{\langle v_1 \rangle^2}{\langle v_2 \rangle^2} = \frac{m_2}{m_1}$$

$$\frac{\langle v_1 \rangle}{\langle v_2 \rangle} = \sqrt{\frac{m_2}{m_1}} = \sqrt{\frac{28 \mu}{4 \mu}} =$$

$$= \sqrt{7} = 2,6457... \approx \boxed{2,65}$$

7	azoto	2	elio
63.15K		0.95K	
1402		2372	
0.808		0.145	
14.01	3.04	4.003	-
Atm		Atm	
+2+3+4+5		-	
[He]2s ² 2p ³		1s ²	

137 La camera d'aria di una bici ha un volume di $2,5 \times 10^{-3} \text{ m}^3$ e contiene 0,715 mol d'aria alla temperatura di 299 K. La bici viene lasciata al Sole per alcune ore e la temperatura dell'aria all'interno aumenta dell'8%.

- ▶ Calcola l'energia cinetica media traslazionale delle molecole prima e dopo l'esposizione al Sole.
- ▶ Calcola la pressione dell'aria nella camera d'aria prima e dopo l'esposizione al Sole.

[$6,19 \times 10^{-21} \text{ J}$; $6,69 \times 10^{-21} \text{ J}$; $7,1 \times 10^5 \text{ Pa}$; $7,7 \times 10^5 \text{ Pa}$]

PRIMA
$$K_{tr.} = \frac{3}{2} k_B T_1 = \frac{3}{2} \left(1,38 \times 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}} \right) (299 \text{ K}) = 6,1893 \times 10^{-21} \text{ J}$$

$\approx \boxed{6,19 \times 10^{-21} \text{ J}}$

DOPO
$$K_{tr.} = \frac{3}{2} k_B T_2 = \frac{3}{2} k_B \cdot 1,08 T_1 = \frac{3}{2} \left(1,38 \times 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}} \right) \left(\frac{108}{100} \right) (299 \text{ K}) =$$

$= 6,68444... \times 10^{-21} \text{ J} \approx \boxed{6,68 \times 10^{-21} \text{ J}}$

PRIMA
$$P_1 = \frac{n R T_1}{V} = \frac{(0,715 \text{ mol}) \left(8,31 \frac{\text{J}}{\text{K} \cdot \text{mol}} \right) (299 \text{ K})}{2,5 \times 10^{-3} \text{ m}^3} =$$

$= 6,96687... \times 10^5 \text{ Pa} \approx \boxed{7,0 \times 10^5 \text{ Pa}}$

DOPO
$$P_2 = \frac{n R T_2}{V} = \frac{n R T_1 \cdot 1,08}{V} = \left(6,96687... \times 10^5 \text{ Pa} \right) (1,08) =$$

$= 7,5242... \times 10^5 \text{ Pa} \approx \boxed{7,5 \times 10^5 \text{ Pa}}$

139 In una giornata d'inverno lasciamo all'aperto una bottiglia da 1,50 L, chiusa, che contiene aria alla pressione di 103 kPa. La bottiglia contiene $4,22 \times 10^{22}$ molecole di azoto e ossigeno (massa molare media 28 g) e il sistema formato da queste molecole può essere considerato un gas perfetto.

- ▶ Calcola l'energia cinetica media delle molecole dovuta al loro spostamento nella bottiglia.
- ▶ Calcola la temperatura dell'aria contenuta nella bottiglia.

[$5,49 \times 10^{-21}$ J; 265 K]

$$p = \frac{N m \langle v \rangle^2}{3V}$$

$$m \langle v \rangle^2 = \frac{3 p V}{N}$$

$$K_{tr} = \frac{1}{2} m \langle v \rangle^2 = \frac{3}{2} \frac{pV}{N} =$$

$$= \frac{3}{2} \frac{(103 \times 10^3 \text{ Pa})(1,50 \times 10^{-3} \text{ m}^3)}{4,22 \times 10^{22}} =$$

$$= 54,917... \times 10^{-22} \text{ J}$$

$$\approx \boxed{5,49 \times 10^{-21} \text{ J}}$$

$$K_{tr.} = \frac{3}{2} k_B T \Rightarrow T = \frac{2 K_{tr.}}{3 k_B} = \frac{2 (5,4917... \times 10^{-21} \text{ J})}{3 (1,38 \times 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}})} =$$

(oppure uso $pV = N k_B T$)

$$= 2,6529... \times 10^2 \text{ K} \approx \boxed{265 \text{ K}}$$