3/5/2022

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]

$$pV = nRT \Rightarrow T = \frac{pV}{nR} = \frac{pV}{\frac{N}{N_A}R} = \frac{pV}{N k_B} = \frac{(103 \times 10^3 \text{ Pa})(1{,}50 \times 10^{-3} \text{ m}^3)}{(4{,}22 \times 10^{22})(1{,}38 \times 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}})} =$$

$$= 26{,}52\ldots \times 10^1 \text{ K} \simeq \boxed{265 \text{ K}}$$

$$K_{m_{\text{TRASL.}}} = \frac{3}{2} k_B T = \frac{3}{2}\left(1{,}38 \times 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}}\right)(265{,}2\ldots \text{ K}) = 549{,}17\ldots \times 10^{-23} \text{ J}$$

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

ALTERNATIVAMENTE

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

$$K_{m_{\text{TRASL.}}} = \frac{1}{2} m \langle v \rangle^2 = \frac{1}{2} \cancel{m} \frac{3pV}{N \cancel{m}} = \frac{3pV}{2N} = \frac{3(103 \times 10^3 \text{ Pa})(1{,}50 \times 10^{-3} \text{ m}^3)}{2(4{,}22 \times 10^{22})}$$

$$= 54{,}91\ldots \times 10^{-22} \text{ J} \simeq \boxed{5{,}49 \times 10^{-21} \text{ J}}$$

137 ◆◆◆ La camera d'aria di una bici ha un volume di $2{,}5 \times 10^{-3}\ m^3$ 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.

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

T_{IN}

$T_{FIN} = 1{,}08\ T_{IN}$

PRIMA

$$K_m = \frac{3}{2} k_B T = \frac{3}{2}\left(1{,}38 \times 10^{-23}\ \frac{J}{K}\right)(299\ K) = 618{,}93 \times 10^{-23}\ J$$

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

DOPO

$$K_m = \left(6{,}1893 \times 10^{-21}\ J\right) \cdot (1{,}08) = 6{,}6844\ldots \times 10^{-21}\ J$$

$$\simeq \boxed{6{,}68 \times 10^{-21}\ J}$$

PRIMA

$$p = \frac{nRT}{V} = \frac{(0{,}715\ mol)\left(8{,}31\ \frac{J}{K \cdot mol}\right)(299\ K)}{2{,}5 \times 10^{-3}\ m^3} =$$

$$= 710{,}62134 \times 10^3\ Pa \simeq \boxed{7{,}1 \times 10^5\ Pa}$$

DOPO

$$p = \left(7{,}1062134 \times 10^5\ Pa\right) \cdot (1{,}08) = 7{,}6747\ldots \times 10^5\ Pa$$

$$\simeq \boxed{7{,}7 \times 10^5\ Pa}$$