

30/4/2021

39 ★★★ Un recipiente con una parete mobile contiene 0,438 mol di elio. Inizialmente il volume del recipiente è di 5,0 L e la pressione del gas è $2,14 \times 10^5$ Pa. La parete mobile viene spostata e il volume del recipiente diventa doppio e la pressione metà della pressione iniziale. La massa di un atomo di elio è $6,65 \times 10^{-27}$ kg.

- Calcola la velocità quadratica media iniziale delle molecole di elio.
- Calcola la velocità quadratica media delle molecole di elio dopo l'espansione.

[$1,4 \times 10^3$ m/s; $1,4 \times 10^3$ m/s]

$$1) pV = nRT \Rightarrow T = \frac{pV}{nR}$$

$$K_{MEDIA} = \frac{3}{2} K_B T$$

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

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

$$\langle v \rangle = \sqrt{\frac{3 K_B pV}{m n R}} =$$

$$= \sqrt{\frac{3 (1,38 \times 10^{-23} \frac{J}{K}) (2,14 \times 10^5 Pa) (5,0 \times 10^{-3} m^3)}{(6,65 \times 10^{-27} kg) (0,438 mol) (8,31 \frac{J}{K \cdot mol})}} =$$

$$= 1,3528... \times 10^3 \frac{m}{s} \approx \boxed{1,4 \times 10^3 \frac{m}{s}}$$

$$2) p_1 = p/2 \quad V_1 = 2V \Rightarrow p_1 V_1 = pV \Rightarrow T \text{ è lo stesso di prima}$$

Ripetendo tutto il ragionamento trova ancora $\langle v_1 \rangle^2 = \langle v \rangle^2 = 1,4 \times 10^3 \frac{m}{s}$

35

★★★

Immediatamente al di sopra dell'acqua in ebollizione alla pressione atmosferica, oltre al vapore acqueo, all'azoto e all'ossigeno, si osserva anche un gas monoatomico. La velocità quadratica media dei suoi atomi è $\langle v \rangle = 4,82 \times 10^2 \text{ m/s}$.

- Calcola la massa dei suoi atomi.
- Di quale gas si tratta?

$$[6,65 \times 10^{-26} \text{ kg} = 40,1 \text{ u}]$$

$$K_{\text{MEDIA}} = \frac{3}{2} K_B T = \frac{1}{2} m \langle v \rangle^2 \quad T = 373 \text{ K}$$

$$m = \frac{3 K_B T}{\langle v \rangle^2} = \frac{3 \left(1,38 \times 10^{-23} \frac{\text{J}}{\text{K}} \right) (373 \text{ K})}{(4,82 \times 10^2 \frac{\text{m}}{\text{s}})^2} =$$

$$= 66,468... \times 10^{-27} \text{ kg} \approx \boxed{6,65 \times 10^{-26} \text{ kg}}$$

$$1 \text{ u} = 1,6605 \times 10^{-27} \text{ kg.}$$

$$\rightarrow = 6,6468... \times 10^{-26} \text{ kg}$$

$$= 6,6468... \times 10^{-26} \cdot \frac{1}{1,6605 \times 10^{-27}} \text{ u}$$

$$= 40,029... \text{ u} \approx 40,0 \text{ u}$$

Si tratta di argon

