**Un recipiente con un volume di 6,00 L contiene un gas argon alla pressione di 2,18 x 10^5 Pa. L'energia cinetica media di traslazione delle molecole vale 7,81 x 10^-21 J.**

1. **Determina il numero di molecole contenute nel recipiente.**
2. **Calcola la velocità quadratica media delle molecole.**
3. **Determina la temperatura del gas.**

So che la pressione di un gas perfetto può essere espressa con la seguente formula:

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

Sapendo che l'energia cinetica media di traslazione è data da:

$$K_m = \frac{1}{2}m\langle v\rangle^2, \text{ da cui: } m\langle v\rangle^2 = 2K_m$$

Posso riscrivere la relazione precedente come:

$$p = \frac{2NK_m}{3V}, \text{ da cui ricavo che il numero di molecole contenute nel recipiente è pari a:}$$

$$N = \frac{3pV}{2K_m} = \frac{3 \times 2{,}18 \times 10^5 Pa \times 6{,}00 \times 10^{-3} m^3}{2 \times 7{,}81 \times 10^{-21} J} = 2{,}51 \times 10^{23}$$

Sapendo che la massa atomica dell'argon è pari a $MM_{Ar} = 40u$, ho che la massa di una singola molecola è pari a:

$$m_{Ar} = MM_{Ar} \times 1{,}6605 \times 10^{-27} kg = 40u \times 1{,}6605 \times 10^{-27} kg = 6{,}642 \times 10^{-26} kg$$

Calcolo dunque il valore della velocità quadratica media delle molecole partendo dalla definizione di energia cinetica media di traslazione:

$$K_m = \frac{1}{2}m\langle v\rangle^2, \text{ da cui:}$$

$$\langle v\rangle = \sqrt{\frac{2K_m}{m}} = \sqrt{\frac{2 \times 7{,}81 \times 10^{-21} J}{6{,}642 \times 10^{-26} kg}} = 485\frac{m}{s}$$

Determino infine la temperatura del gas sfruttando al relazione che lega questa grandezza all'energia cinetica media:

$$K_m = \frac{3}{2}k_b T, \text{ da cui:}$$

$$T = \frac{2}{3}\frac{K_m}{k_b} = \frac{2}{3} \times \frac{7{,}81 \times 10^{-21} J}{1{,}381 \times 10^{-23} \frac{J}{K}} = 377K$$