

Il numero di molecole per unità di volume nell'atmosfera del pianeta Marte è $3,0 \times 10^{23}$ molecole/m³. La pressione atmosferica media vale 0,92 kPa. Qual è la temperatura media su Marte? Considera l'atmosfera un gas perfetto.

Considero l'atmosfera un gas perfetto.

Determino la temperatura media su Marte applicando l'equazione di stato:

$$pV = nRT, \text{ da cui:}$$

$$T = \frac{pV}{nR}$$

So che il numero di moli è esprimibile in funzione del numero di molecole, secondo la relazione che segue:

$$n = \frac{N}{N_A}, \text{ con } N_A \text{ che è il numero di Avogadro}$$

Posso dunque riscrivere l'equazione di stato come:

$$T = \frac{pVN_A}{NR}$$

Tenendo conto che il numero di molecole per unità di volume è dato da $\frac{N}{V}$, ho che la temperatura su Marte è pari a:

$$\begin{aligned} T &= \frac{pN_A}{R} \frac{V}{N} = \frac{pN_A}{R} \frac{1}{\frac{N}{V}} = \frac{0,92 \times 10^3 \text{ Pa} \times 6,02 \times 10^{23}}{8,3145 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}} \times \frac{1}{3,0 \times 10^{23} \text{ m}^{-3}} = \\ &= 222 \text{ K} = (222 - 273)^\circ \text{C} = -51^\circ \text{C} \end{aligned}$$