

Il cloro come sostanza pura si presenta come un gas di colore verde-giallo formato da molecole biatomiche Cl_2 . Una bottiglia in un laboratorio di chimica contiene del cloro alla temperatura 295 K. Il volume specifico del gas è $V_s = 0,336 \text{ m}^3/\text{kg}$. Calcola la pressione del gas dentro la bottiglia.

Determino la massa molare di una molecola di cloro, ricordando che essa è numericamente pari alla massa molecolare:

$$M_{\text{Cl}_2} = MM_{\text{Cl}_2} \frac{\text{g}}{\text{mol}} = (2MM_{\text{Cl}}) \frac{\text{g}}{\text{mol}} = (2 \times 35,5) \frac{\text{g}}{\text{mol}} = 71 \frac{\text{g}}{\text{mol}}$$

Calcolo la pressione del cloro dentro la bottiglia applicando l'equazione di stato di van der Waals:

$$\left(p + \frac{a}{V_s^2}\right)(V_s - b) = \frac{R}{M_{\text{Cl}_2}} T, \text{ da cui ricavo che la pressione del gas è pari a:}$$

$$p = \frac{RT}{M_{\text{Cl}_2}(V_s - b)} - \frac{a}{V_s^2} = \frac{8,3145 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \times 295 \text{K}}{71 \times 10^{-3} \frac{\text{kg}}{\text{mol}} \times (0,336 - 7,93 \times 10^{-4}) \frac{\text{m}^3}{\text{kg}}} - \frac{1,308 \times 10^2 \frac{\text{m}^5}{\text{kg} \cdot \text{s}^2}}{\left(0,336 \frac{\text{m}^3}{\text{kg}}\right)^2} = 1,02 \times 10^5 \text{Pa}$$