

(11) 気体の性質

二酸化炭素 CO_2 の 66.0 g が, 1013 hPa, 27 °C で占める体積は何 m^3 か, また, 何 L か.
 CO_2 のモル質量は 44.0 g mol^{-1} , 気体定数は $8.31 \text{ Pa m}^3 \text{ K}^{-1} \text{ mol}^{-1}$, $0 \text{ }^\circ\text{C} = 273 \text{ K}$ として計算せよ.

温度は $27 \text{ }^\circ\text{C} = (273 + 27) \text{ K} = 300 \text{ K}$

気圧は $1013 \text{ hPa} = 1013 \times 10^2 \text{ Pa}$

CO_2 の物質量を求める.

$$\text{物質量} = \text{質量} / \text{モル質量} = 66.0 \text{ g} / 44.0 \text{ g mol}^{-1} = 1.50 \text{ mol}$$

理想気体の状態方程式 $PV = nRT$ より以下の関係が成り立つ.

$$\begin{aligned} V &= nRT/P \\ &= (1.50 \text{ mol})(8.31 \text{ Pa m}^3 \text{ K}^{-1} \text{ mol}^{-1})(300 \text{ K}) / (1013 \times 10^2 \text{ Pa}) \\ &= 0.036915103 \text{ m}^3 \\ &= \underline{3.69 \times 10^{-2} \text{ m}^3} \\ &= \underline{36.9 \text{ L}} \end{aligned}$$