

(11) 気体の体積を計算する問題

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。

$$V = nRT/P$$

$$= (1.50 \text{ mol})(8.31 \text{ Pa m}^3 \text{ K}^{-1} \text{ mol}^{-1})(300 \text{ K}) / (1013 \times 10^2 \text{ Pa})$$

$$= 0.036915103 \text{ m}^3$$

$$= \underline{3.69 \times 10^{-2} \text{ m}^3} \leftarrow \text{有効数字 3 桁}$$

$$= \underline{36.9 \text{ L}} \leftarrow \text{復習} \cdot \text{暗記} \text{しちやうほうがてつとりばやい事項} \cdot 1000 \text{ L で } 1 \text{ m}^3 \Leftrightarrow 10^{-3} \text{ m}^3 \text{ で } 1 \text{ L}$$