

(3) 液体の温度上昇に必要な熱エネルギーを計算する問題

15 °C のエタノール 800 mL の温度を 25 °C にするために必要な熱エネルギーを求めよ。
この温度範囲におけるエタノールの密度を 0.79 g cm^{-3} , 比熱容量を $2.4 \text{ kJ K}^{-1} \text{ kg}^{-1}$ とする。
答えの単位には kJ を用いよ。有効数字は適切に処理せよ。

質量 $m = (\text{密度})(\text{体積}) = (0.79 \text{ g mL}^{-1})(800 \text{ mL}) = 632 \text{ g} = 0.632 \text{ kg}$ ←ここはまだ数値を丸めない

比熱容量 $c = 2.4 \text{ kJ K}^{-1} \text{ kg}^{-1}$

温度変化 $\Delta T = 25 \text{ °C} - 15 \text{ °C} = 10 \text{ K}$

エネルギー $E = mc\Delta T = (0.632 \text{ kg})(2.4 \text{ kJ K}^{-1} \text{ kg}^{-1})(10 \text{ K}) = 15.168 \text{ kJ} = \underline{1.5 \times 10 \text{ kJ}}$
15 kJ, $1.5 \times 10^1 \text{ kJ}$ も可。

温度の有効数字が 2 桁なので、答えの有効数字は 2 桁。掛け算の有効数字は、掛け合わされる数値のうち、もっとも少ない桁数を用いる。2 桁×3 桁なら 2 桁, 2 桁×8 桁でも 2 桁。精度の悪い方に引きずられる。

●次の問題もやっておけ

ある金属のかたまり 50 g の温度を 0 °C から 100 °C まで変化させたとき、1.9 kJ の熱エネルギーが必要であった。この金属の比熱容量を求めよ。答えの単位には J K⁻¹ kg⁻¹ を用いよ。この温度範囲におけるこの金属の比熱容量は一定と考える。

エネルギー $E = 1.9 \text{ kJ} = 1.9 \times 10^3 \text{ J}$

質量 $m = 50 \text{ g} = 50 \times 10^{-3} \text{ kg}$

温度変化 $\Delta T = 100 \text{ °C} - 0 \text{ °C} = 100 \text{ K}$

比熱容量 $c = E/(m\Delta T) = (1.9 \times 10^3 \text{ J})/\{(50 \times 10^{-3} \text{ kg})(100 \text{ K})\} = \underline{3.8 \times 10^2 \text{ J K}^{-1} \text{ kg}^{-1}}$