

(12) 化学反応と熱エネルギー

1.0 g のエタノールを燃やしたときに得られる熱を利用して、コップ一杯(180 g)の水を温めることにした。いま、コップの中の水の温度が 25 °C だとすると、この水の温度は何°C になるか。熱は損失なくすべて加熱に用いられるものとする。エタノールの燃焼熱は $1.4 \times 10^3 \text{ kJ mol}^{-1}$ (1 mol 燃やすと熱が $1.4 \times 10^3 \text{ kJ}$ 出る)、エタノールのモル質量は 46 g mol^{-1} 、水の比熱は $4.2 \text{ kJ kg}^{-1} \text{ K}^{-1}$ とせよ。

[考え方]

- (1) 1.0 g のエタノールは何 mol か? 物質質量 = 質量/モル質量
- (2) そのエタノールを燃やすと何 kJ の熱が出るか?
- (3) その熱で水温を何°C 上昇できるか? $E = mc\Delta T$ の ΔT を求める。
- (4) それだけ温度が上がると、何°C になるか?

(1) $1.0 \text{ mol} / 46 \text{ g mol}^{-1} = 0.0217 \text{ mol}$

(2) $(0.0217 \text{ mol})(1.4 \times 10^3 \text{ kJ mol}^{-1}) = 30.38 \text{ kJ}$

(3) $\Delta T = E/(mc) = (30.38 \text{ kJ})/\{(0.180 \text{ kg})(4.2 \text{ kJ kg}^{-1} \text{ K}^{-1})\} = 40.19 \text{ K} = 40.19 \text{ }^\circ\text{C}$

(4) $25 \text{ }^\circ\text{C} + 40.19 \text{ }^\circ\text{C} = \underline{65 \text{ }^\circ\text{C}}$