

第 15 課：功率和比熱容量

1. 用一部功率為 400 W 的電咖啡壺加熱 0.6 kg 咖啡，電咖啡壺用了 8 分鐘把咖啡由 20°C 加熱至 100°C。

- (a) 電咖啡壺在這 8 分鐘期間加入了多少能量到咖啡內？

$$P = \frac{E}{t}$$

$$400 = \frac{E}{8 \times 60}$$

$$400 \times 8 \times 60 = E$$

$$E = 192\,000 \text{ J}$$

- (b) 求咖啡的比熱容量。

$$c = \frac{E}{m(T_2 - T_1)}$$

$$= \frac{192\,000}{(0.6)(100 - 20)}$$

$$= 4000 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$$

2. 電水煲內盛有 2.5 kg 的水，已知電水煲的功率為 1 400 W，電水煲開啟了 10 分鐘，煲內的水的溫度由 12°C 上升至 92°C。

- (a) 電水煲在這 10 分鐘期間加入了多少能量到水內？

$$\begin{aligned}P &= \frac{E}{t} \\1400 &= \frac{E}{10 \times 60} \\1400 \times 10 \times 60 &= E \\E &= 840\,000 \text{ J}\end{aligned}$$

- (b) 求水的比熱容量。

$$\begin{aligned}c &= \frac{E}{m(T_2 - T_1)} \\&= \frac{840\,000}{(2.5)(92 - 12)} \\&= 4200 \text{ J kg}^{-1} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}\end{aligned}$$

3. 已知鋁的比熱容量是 900 J kg⁻¹ °C⁻¹。把一隻質量為 1.8 kg 的鋁鍋放在電爐上加熱，20 秒後鋁鍋的溫度由 27 °C 上升至 45°C。

- (a) 問這 20 秒期間有多少能量傳入鋁鍋？

$$\begin{aligned}c &= \frac{E}{m(T_2 - T_1)} \\900 &= \frac{E}{(1.8)(45 - 27)} \\900(1.8)(18) &= E \\E &= 29160 \\&= 29\,200 \text{ J}\end{aligned}$$

- (b) 求電爐的功率。

$$\begin{aligned}P &= \frac{E}{t} \\&= \frac{29160}{20} \\&= 1458 \\&\approx 1460 \text{ W}\end{aligned}$$

4. 已知酒精的比熱容量是 $2\,400\text{ J kg}^{-1}\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ 。把 0.15 kg 酒精倒入「香芬機」內加熱，2 分鐘後酒精的溫度由 $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 上升至 $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

- (a) 問這 2 分鐘期間有多少能量傳入酒精？

$$c = \frac{E}{m(T_2 - T_1)}$$

$$2400 = \frac{E}{(0.15)(50 - 20)}$$

$$2400(0.15)(30) = E$$

$$E = 10800\text{ J}$$

- (b) 求「香芬機」的功率。

$$P = \frac{E}{t}$$

$$= \frac{10800}{2 \times 60}$$

$$= 90\text{ W}$$