



فیزیک



ضریب عملکرد یخچالی برابر با ۴ است. این یخچال ۲ کیلوگرم آب بادی ۱۰ درجه سلسیوس را به یخ -۸ درجه سانتی گراد تبدیل کرده است. این یخچال در این فرایند چند ژول گرما به محیط بیرون داده است؟ $(L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \text{ و } C_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}})$

پاسخ:

برای پاسخ داده به این سؤال به نکات زیر توجه کنید:

(۱) ابتدا یخچال باید با جذب گرما از درون منبع سرد، دمای آب 10°C را به آب 0°C برساند و سپس با جذب گرمای نهان انجماد، آن را به یخ 0°C و سرانجام یخ 0°C را به یخ -8°C تبدیل کند.

$$Q_C = \underbrace{mc\Delta\theta}_{\substack{\text{تبدیل آب } 10^\circ\text{C} \\ \text{به آب } 0^\circ\text{C}}} + \underbrace{mL_F}_{\substack{\text{گرمای نهان} \\ \text{انجماد}}} + \underbrace{mc_{\text{یخ}}\Delta\theta}_{\substack{\text{تبدیل یخ } 0^\circ\text{C} \\ \text{به یخ } -8^\circ\text{C}}} = 2 \times 4200 \times (10 - 0) + 2 \times 336000 + 2 \times 2100 \times (0 - (-8))$$

$$\Rightarrow Q_C = 84000 + 672000 + 33600 = 789600 \text{ J} = 789.6 \text{ kJ}$$

(۲) مقدار گرمای داده شده به منبع گرم برابر مجموع گرمای جذب شده از منبع سرد و کل کار دریافتی توسط یخچال است، یعنی داریم:

$$|Q_H| = Q_C + W$$

$$K = \frac{Q_C}{W} \Rightarrow W = \frac{Q_C}{K} = \frac{789.6}{4} = 197.4 \text{ kJ}$$

$$|Q_H| = Q_C + W = 789.6 + 197.4 = 987 \text{ kJ}$$