

مثال :

چه مقدار گرما لازم است تا 200g آب در دمای 15°C به طور کامل تبخیر شود؟

حل :

$$L_V = 2454 \text{ KJ} / \text{kg}$$

$$m = 200 \text{ g}$$

$$Q = ?$$

$$\begin{aligned} Q = mL_V &= (200 \times 10^{-3})(2454 \times 10^3) \\ &= 490800 \text{ J} \end{aligned}$$

مثال :

(الف) چه مقدار گرما لازم است تا دو لیتر آب در حال جوشیدن به طور کامل تبخیر شود؟
 (ب) اگر برای این کار از یک کتری برقی با توان الکتریکی 1.5kw استفاده شود، چقدر طول می کشد تا آب کاملا تبخیر شود؟

حل الف : دو لیتر آب معادل 2kg آب است زیرا :

$$V = 2Lit$$

$$L_v = 2256KJ / kg$$

$$Q = ?$$

$$P = 1.5KW$$

$$t = ?$$

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow 10^3 = \frac{m}{2 \times 10^{-3}} \Rightarrow m = 2kg$$

$$Q = mL_v = (2)(2256 \times 10^3) = 4512 \times 10^3 J$$

حل ب :

$$P = \frac{Q}{t} \Rightarrow 1.5 \times 10^3 = \frac{4512 \times 10^3}{t} \Rightarrow t = \frac{4512}{1.5} = 3008S$$



اثر گرما بر اجسام :

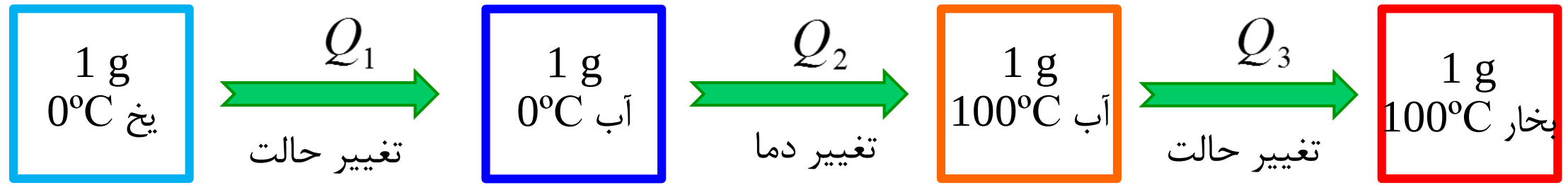
- ۱- دمای جسم تغییر کند. ۲- حالت جسم تغییر کند. ۳- دما و حالت هر دو تغییر کند.

پرسی حالت سوم :

در این وضعیت با رسم یک طرحواره ی گرمایی مشخص می کنیم که در هر مرحله از چه فرمولی باید استفاده کنیم. یعنی اگر **تغییر دما** رخ داد از فرمول $Q = mc\Delta\theta$ و اگر **تغییر حالت** رخ داد از فرمول های $Q = \pm mL_f$ و $Q = \pm mL_v$ استفاده می کنیم.

مثال : چند ژول گرما لازم است تا یک گرم یخ 0°C به بخار آب 100°C تبدیل شود؟

($c=4200 \text{ J/kg.k}$, $L_v=2256 \text{ KJ/kg}$, $L_f=336 \text{ KJ/kg}$)



$$Q_1 = mL_f = (1 \times 10^{-3})(336 \times 10^3) = 336J$$

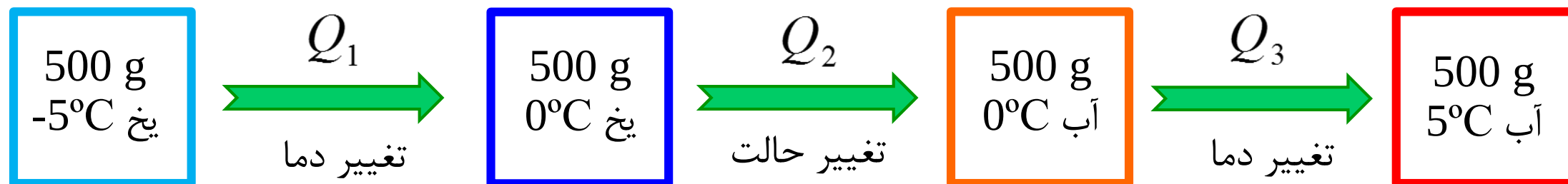
$$Q_2 = mc\Delta\theta = (1 \times 10^{-3})(4200)(100) = 420J$$

$$Q_3 = mL_v = (1 \times 10^{-3})(2256 \times 10^3) = 2256J$$

$$Q_t = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 336 + 420 + 2256 = 3012J$$



مثال : چقدر گرما لازم است تا یک قطعه یخ 500 گرمی با دمای -5°C به آب 5°C تبدیل شود؟
($c=4200 \text{ J/kg.k}$ آب ، $c=2100 \text{ J/kg.k}$ یخ ، $L_f=336 \text{ KJ/kg}$)



$$Q_1 = mc \Delta \theta = (500 \times 10^{-3})(2100)(0 - (-5)) = 5250J$$

$$Q_2 = mL_f = (500 \times 10^{-3})(336 \times 10^3) = 168000J$$

$$Q_3 = mc \Delta \theta = (500 \times 10^{-3})(4200)(5 - 0) = 10500J$$

$$Q_t = Q_1 + Q_2 + Q_3 = 5250 + 168000 + 10500 = 183750J$$



تمرین : چقدر گرما لازم است تا یک قطعه یخ 1 کیلو گرمی با دمای -20°C به بخار آب 100°C تبدیل شود؟

($c=4200 \text{ J/kg.k}$ آب ، $c=2100 \text{ J/kg.k}$ یخ ، $L_f=336 \text{ KJ/kg}$ ، $L_v=2256 \text{ KJ/kg}$)