

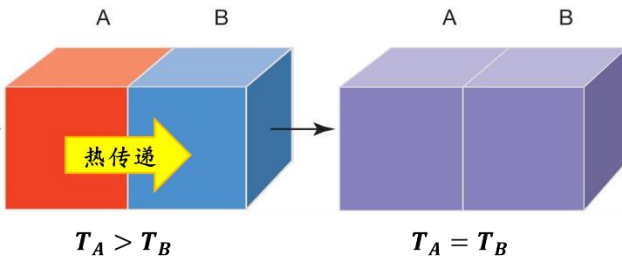
第 13 章：温度与热量

1. 温度是表示物体冷热程度的物理量。国际上常用的温标有摄氏温标 ($^{\circ}\text{C}$) 和绝对温标 (K)。它们的换算是

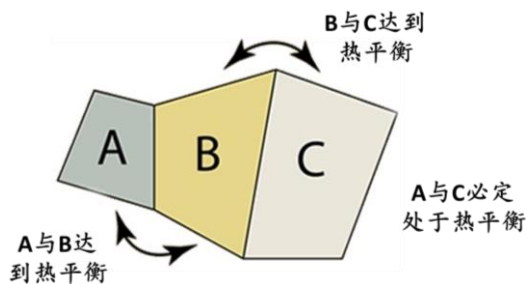
$$T = (\theta + 273) \text{ K}$$

$T =$ 绝对温标 $\theta =$ 摄氏温标

2. 温度不同的两个物体接触时，高温物体的热能传给低温物体，于是高温物体的温度降低，低温物体的温度升高。最后两者的温度相同，它们之间没有热传递，这种状态叫做热平衡。



3. 两个物体分别与第三个物体达到热平衡，那么这两个物体彼此之间也必定处于热平衡，这种规律叫作热力学第零定律。



4. 液体温度计

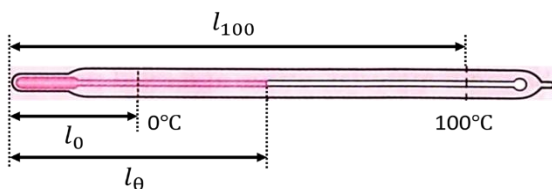
$$\theta = \frac{l_{\theta} - l_0}{l_{100} - l_0} \times 100^{\circ}\text{C} \quad \text{单位: } ^{\circ}\text{C}$$

$\theta =$ 温度 ($^{\circ}\text{C}$)

$l_{\theta} =$ 测量某一温度时液柱的长度

$l_0 = 0^{\circ}\text{C}$ 时液柱的长度

$l_{100} = 100^{\circ}\text{C}$ 时液柱的长度



Prepared by: Mr. Ong Choong Min

5. 在热传递过程中，物体放出或吸收能量的多少，叫作热量。如果热量为负值，表示物体放出了热量；如果热量为正值，表示物体吸收了热量。

6. 在没有热量散失的情况下，高温物体放出的热量将等于低温物体吸收的热量，它们的总能量保持不变。

$$-Q_{\text{放}} = Q_{\text{吸}}$$

7. 比热容量是指 1 kg 的某种物质温度升高 (或降低) 1 K 所需要吸收 (或放出) 的热量。

$$c = \frac{Q}{m\Delta T} = \frac{Q}{m\Delta\theta} \quad \text{单位: } \text{J kg}^{-1}\text{K}^{-1}$$

$c =$ 物质的比热

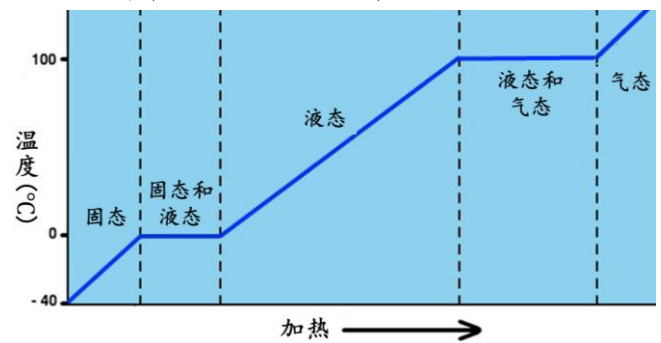
$Q =$ 吸收或放出的热量

$m =$ 物体的质量

$\Delta T =$ 末温度 - 初温度 (K)

$\Delta\theta =$ 末温度 - 初温度 ($^{\circ}\text{C}$)

8. 物质在等温等压情况下，相变过程所吸收或释放的热量称为潜热。



9. 熔化热是指 1 kg 的晶体在完全熔化成同温度的液态物质所吸收的热量。

$$L_f = \frac{Q}{m} \quad \text{单位: } \text{J kg}^{-1}$$

$L_f =$ 熔化热

$Q =$ 物体吸收的热量

$m =$ 物体的质量

10. 凝固热是指 1 kg 的液体在完全凝固成同温度的固态物质所放出的热量。



11. 汽化热是指 1 kg 的液态物质完全气化成同温度的气态物质所吸收的热量。

$$L_v = \frac{Q}{m} \quad \text{单位: J kg}^{-1}$$

L_v = 汽化热

Q = 物体吸收的热量

m = 物体的质量

12. 液化热是指 1 kg 的气体在完全液化成同温度的液态物质所需放出的热量。

13. 同种物质在方向相反的相变过程中所吸入或放出的潜热，其量值必相等，如熔化热总是等于凝固热。

14. 线胀系数是固体物质的温度每升高 1 K 时，其单位长度的伸长量。

$$\alpha = \frac{l_2 - l_1}{l_1(T_2 - T_1)} \quad \text{单位: K}^{-1}$$

α = 线胀系数

l_2 = 温度为 T_2 时固体的长度

l_1 = 温度为 T_1 时固体的长度

15. 面胀系数是固体物质的温度每升高 1 K 时，其单位面积的增大量。

$$\beta = \frac{A_2 - A_1}{A_1(T_2 - T_1)} / \beta \approx 2\alpha \quad \text{单位: K}^{-1}$$

β = 面胀系数

α = 线胀系数

A_2 = 温度为 T_2 时固体的面积

A_1 = 温度为 T_1 时固体的面积

16. 体胀系数是固体物质的温度每升高 1 K 时，其单位体积的增大量。

$$\gamma = \frac{V_2 - V_1}{V_1(T_2 - T_1)} / \gamma \approx 3\alpha \quad \text{单位: K}^{-1}$$

γ = 体胀系数

α = 线胀系数

V_2 = 温度为 T_2 时固体的体积

V_1 = 温度为 T_1 时固体的体积

17. 体胀系数是液体物质的温度每升高 1 K 时，其单位体积的增大量。

$$\gamma = \gamma_a + \gamma' \quad \text{单位: K}^{-1}$$

$$\gamma_a = \frac{V_2 - V_1}{V_1(T_2 - T_1)}$$

γ = 实体胀系数

γ_a = 视体胀系数

γ' = 容器的体胀系数

V_2 = 温度为 T_2 时液体的体积

V_1 = 温度为 T_1 时液体的体积

18. 水在 4 °C 时密度最大；在 4 °C 以上，水随着温度的下降，体积收缩，密度变大。在 4 °C 以下，水随着温度的下降，体积膨胀，密度减少。