

大学化学 I

热化学与焓

热力学第一定律

the first law of thermodynamics

能量守恒定律：自然界一切物体都具有能量，能量有各种不同的形式，它可以从一种形式转化为另一种形式，从一个物体传递给另一个物体，但在转化和传递过程中能量的数量不变。

$$\Delta U = Q - W$$

内能 U (Internal Energy)

内能——体系内部能量的总和。单位：J (kJ)

包括分子的动能，分子间的势能，分子中原子、电子运动的能量，核内基本粒子间的核能等。

内能的特点：

- 内能的绝对值无法确定。
- 内能是体系的状态函数。

$$\Delta U = U_2 - U_1$$

热Q (Heat)

热—由于温度不同，体系与环境间**交换**的能量。

单位：J (kJ)

- 热不是状态函数。

- 热力学上规定：

吸热使体系能量增加， $Q > 0$ ，为正值，

放热使体系能量减少， $Q < 0$ ，为负值。

功 W (Work)

功—体系与环境间除热以外其它形式**交换**的能量。

单位：J (kJ)

❖ 功也不是状态函数。

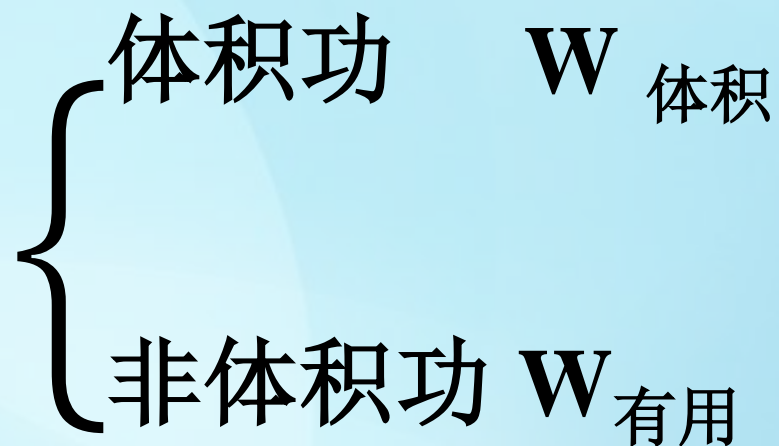
❖ 热力学上规定：

体系对环境做功， $W > 0$ ， 为正值；

环境对体系做功， $W < 0$ ， 为负值。

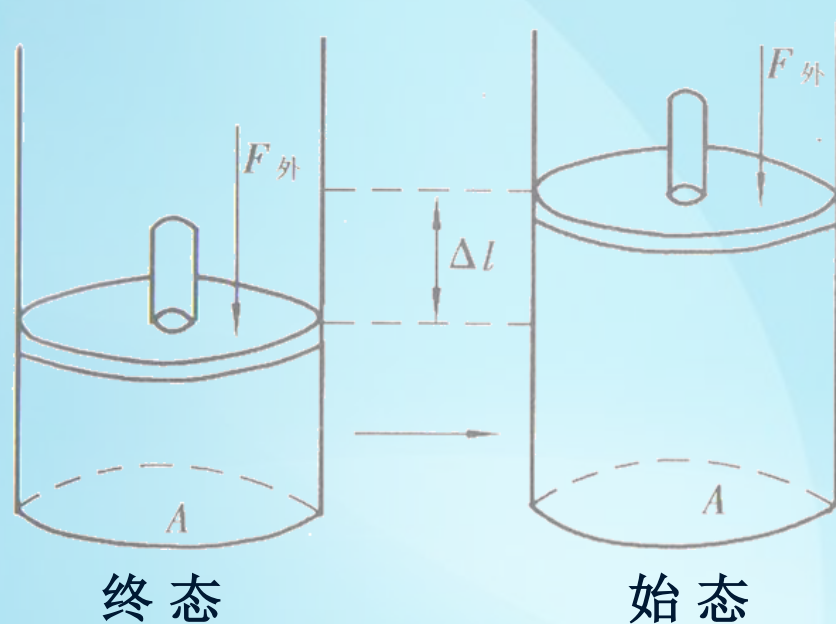
体 积 功

化学热力学中功分为：



体积功——因体系体积变化反抗外力作用与环境**交换**的能量。一般化学反应以体积功为主。

体积功的计算



$$\Delta V > 0$$

$$\Delta V < 0$$

$$W > 0$$

$$W < 0$$

假设气缸活塞无摩擦
无质量

$$W = F_{\text{外}} \cdot \Delta l$$

$$= P_{\text{外}} \cdot \underline{A \cdot \Delta l}$$

$$W = P_{\text{外}} \cdot \Delta V$$

体系对环境做功

环境对体系做功

小结

1) 热力学第一定律就是能量守恒定律，

$$\Delta U = Q - W$$

2) 内能 (U) 是体系的状态函数；

3) 热 (Q)、功 (W) 不是状态函数，
其值与途径有关。