

化學 基礎講義

焓與反應熱的概念

信望愛文教基金會 · 化學種子教師團隊

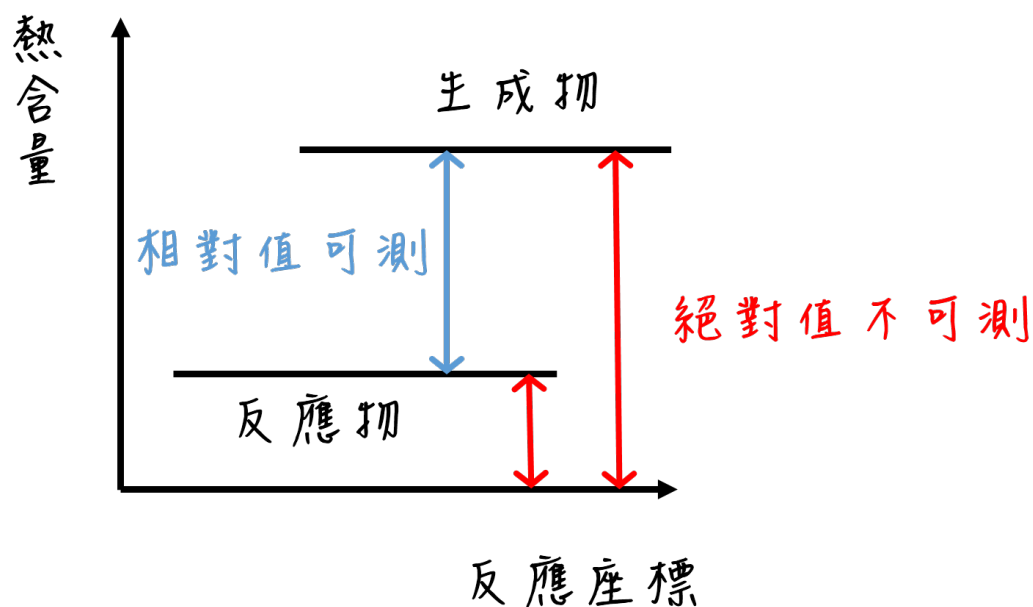


信望愛文教基金會

3-6 焓與反應熱

一、 熱含量(焓)Enthalpy

- 定義：定溫定壓下儲存於各種物質的能量，又稱為焓。
- 單位：焦耳 Joule(J)、卡 cal
- 焓沒有絕對質，僅有相對質，如下圖。



二、 影響焓的因素

- 本性、溫度、壓力、狀態
- 本性：物質的本性不同，所含有的能量也就不同。
- 溫度：物質吸收能量，溫度上升，焓變大，因此溫度越高，物質的能量越大，焓也越大。

- 壓力：氣體壓縮放熱、膨脹吸熱，因此壓力會影響焓（原因：壓力加大會造成氣體間距縮小，位能釋放）。
- 狀態：同一物質在不同的狀態(相)，熱含量會不同。

同一物質的焓，氣態 > 液態 > 固態



三、 反應熱 ΔH

- 反應熱指的是反應前後物質能量的變化，即焓在反應前後的變化量，以 ΔH 表示反應熱。

- 反應熱 = 生成物焓總和 - 反應物焓總和

- 反應熱僅與初末狀態有關，與所經路線無關

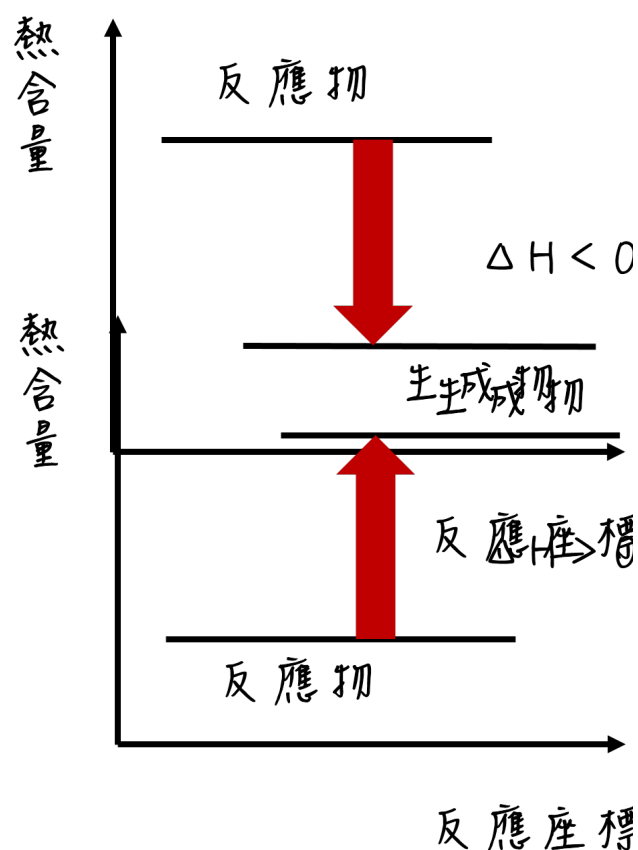
- 標準反應熱：25 度 C、一大氣壓下的反應熱

- 放熱反應： $\Delta H < 0$

1. 反應物熱含量高於生成物
2. 反應熱 $\Delta H < 0$
3. 型式：反應物 $\rightarrow$ 生成物 + 熱
4. 例： $2\text{H}_2(\text{l}) + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{g})} + 576.6 \text{ kJ}$

- 吸熱反應： $\Delta H > 0$

1. 反應物熱含量低於生成物



2. 型式：反應物＋熱 $\rightarrow$ 生成物

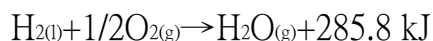
3. 反應熱 $\Delta H > 0$

4. $2\text{H}_2\text{O}_{(\text{g})} + 576.6 \text{ kJ} \rightarrow 2\text{H}_{2(\text{l})} + \text{O}_{2(\text{g})}$

四、 影響反應熱 ΔH 的因素

1. 反應物的量：

反應熱與反應物之莫耳數成正比



2. 溫度

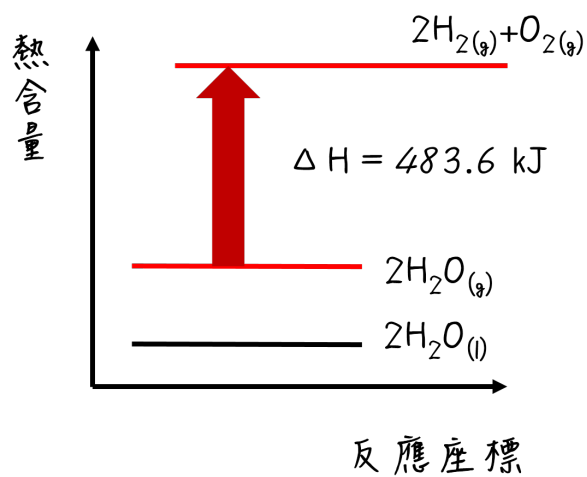
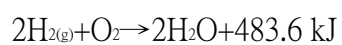
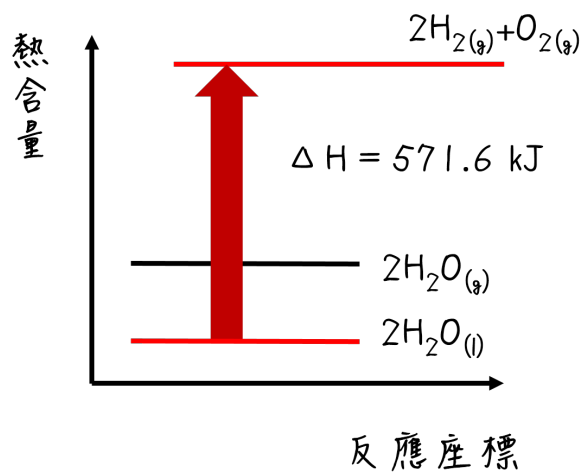
溫度會影響反應物及生成物的熱含量，而反應物與生成物的比熱不同（ $\Delta H = m \times \Delta s \times \Delta T$ ）所以在升高相同溫度的情況下增加的焓並不會一樣，因此反應熱會隨溫度而變化。

（ m 為質量、 Δs 為反應物與生成物的比熱差、 ΔT 為溫度變化）

3. 反應物或生成物的狀態：（固相、液相或氣相）

一相同物質若處於不同的狀態，會有不同的熱含量，因此反應熱也會受到反應物以及生成物狀態的影響。

例如：



4. 壓力

將氣體壓縮會放熱，膨脹會吸熱，焓會受到壓力的影響，而焓的改變也會影響反應熱。