**熱化學與化合物的形成**

1. **分子內能及焓**

* 內能變化
* 熱
* 𝓌: 功
* 其中 (此式的推導請看附錄)
  + 1.時 →∆𝐸𝓆
  + 2. 𝑃為一定值時 →∆𝐸𝓆−𝑃∆𝑉 )

( )



1. **吸熱及放熱**

* 放熱反應: 吸熱反應:
* 一張含有 物件 的圖片

  自動產生的描述
* 吸熱

1. **熱反應式及標準狀態**

* 1. 熱反應式表示式:
* 1.反應物
* 2.反應物 ∆H= (此種表示式較常使用)
* 2. 標準狀態(standard state):
* 標準狀態為在一大氣壓力下，某一特定溫度的狀態
* 國際標準指在1atm 和298K (25°C)的狀態

1. **生成熱()**
   * 1. 元素在標準狀態下以最穩定結構存在時，定其生成熱為0
   * Ex. 石墨(C)、白磷(P)、斜方硫(S)
   * 2. 化合物之反應熱訂為由元素的最穩定態合成化合物的焓變化量
   * (目標化合物之係數必為一)
   * Ex.
2. **燃燒熱()**

* 1. Def: 反應物和於25℃ 完全反應的焓變化量
* (若生成物生成時處於高溫狀態，則待其溫度降至25℃時再總計焓 變化量)
* 2. 所有放熱反應的皆為負數
* Ex.

1. **赫斯定律(Hess’ Law)**

* 1. 正反應和逆反應的∆H 互為加法反元素
* 2. 因為能量守恆的緣故，各化學反應式的焓變化量可以加成
* 3. Hess’ Law:
* 若一反應為
* 而已知反應為

則可以推論 *A* + *B* + *C* + *D* →*Z* ∆H= ∆ ∆

4.生成物的總

1. **其餘特殊的熱能**

* **1. 游離能**:
* Def: 從1mol 氣態原子或離子移去最易游離電子的反應熱稱為第一游離 能(∆H1°)，移去兩個則稱為第二游離能(∆H2°)
* Ex.
* **2. 電子親和力:**
* Def: 1mol 氣態原子與1mol 電子結合的反應熱稱為電子親和力
* Ex.
* **3. 格子能:**
* Def: 氣態離子結合並結晶成離子固體的能量

Ex.

* **4. 水合能:**
* Def: 1mol 氣態離子與水結合成水合物的能量
* Ex.

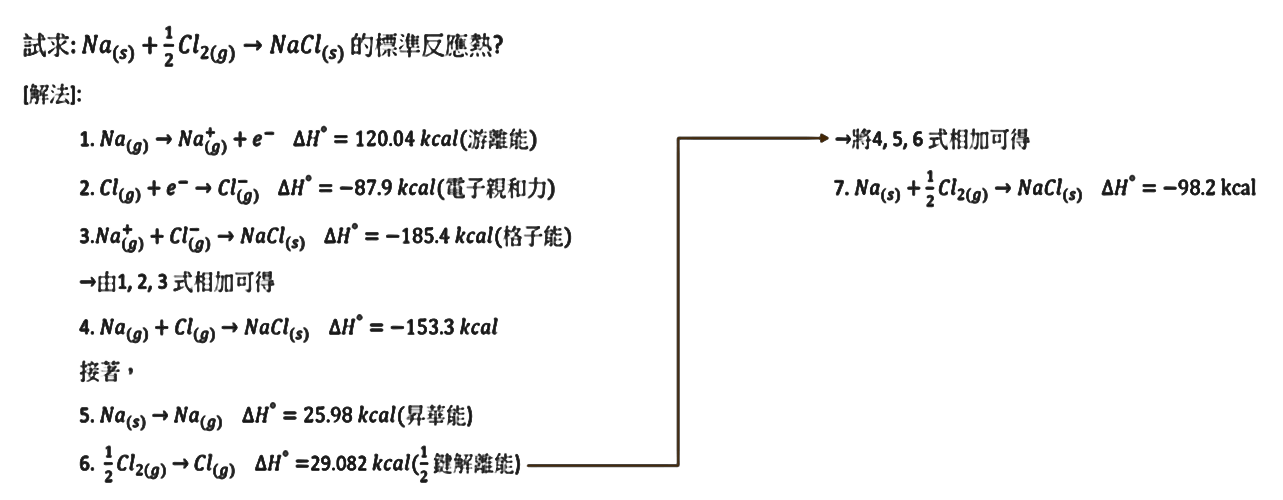
1. **一反應式的能量圖**

* **一張含有 文字 的圖片

  自動產生的描述**
* **: 昇華能**
* **: 游離能**
* **: 鍵解離能**
* **: 電子親和力**
* **: 格子能**

**: + + +**

1. **以一反應式的完整步驟計算標準反應熱 (例子)**

****

1. **附錄**
2. **符號一覽表:**

:變化量(末減初)

:焓變化量

:生成熱

:燃燒熱

:標準狀態時的焓變化量

(s):固態 (l):液態 (g):氣態 (aq):水溶液、水合物

e-:電子

Pb:鉛 S:硫 O:氧 :硫酸鉛 Hg:汞 HgO:氧化汞 Al:鋁

Def:定義

1. **的推導:**

Def: ,

(在此狀況中，體積為縮減的，固帶負號)

1. **離子鍵與共價鍵的能量關係**

* 1. 離子鍵為兩原子對電子的吸引力相差的非常大時所產生的，反之，共價鍵為兩原子對電子的吸引力差距不大時所形成的

2.若一化合物為離子化合物:

* →∆𝐻\_𝑓<0
* 原因: 因為此化合物生成時為放熱反應，故在能量上是有利於反應進行
* 3. 若一化合物為共價化合物:
* →∆𝐻\_𝑓>0

原因: 因為此化合物生成時為吸熱反應，故在能量上是不利於反應進行

1. **常用標準生成熱表:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **化學物質** | [**分子式**](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%88%86%E5%AD%90%E5%BC%8F) | **Δ Hf0 (kJ/mol)** | **化學物質** | [**分子式**](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%88%86%E5%AD%90%E5%BC%8F) | **Δ Hf0 (kJ/mol)** |
| [氨](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%B0%A8)(aq) | NH3 | -80.8 | [氫氧化鈉](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%B0%A2%E6%B0%A7%E5%8C%96%E9%92%A0)(aq) | NaOH | -469.6 |
| [氨](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%B0%A8)(g) | NH3 | -46.1 | [氫氧化鈉](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%B0%A2%E6%B0%A7%E5%8C%96%E9%92%A0)(s) | NaOH | -426.7 |
| [碳](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%9F%B3%E5%A2%A8)(石墨） | C | 0 | [硝酸鈉](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%A1%9D%E9%85%B8%E9%92%A0)(aq) | NaNO3 | -446.2 |
| [碳](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%87%91%E5%88%9A%E7%9F%B3)(金剛石） | C | +1.90 | [硝酸鈉](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%A1%9D%E9%85%B8%E9%92%A0)(s) | NaNO3 | -424.8 |
| [碳](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%A2%B3)(g) | C | +718.9 | [二氧化硫](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%BA%8C%E6%B0%A7%E5%8C%96%E7%A1%AB) | SO2 | -297 |
| [一氧化碳](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%B8%80%E6%B0%A7%E5%8C%96%E7%A2%B3) | CO | -110.6 | [二硫化碳](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%BA%8C%E7%A1%AB%E5%8C%96%E7%A2%B3)(l) | CS2 | -89.41 |
| [二氧化碳](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%BA%8C%E6%B0%A7%E5%8C%96%E7%A2%B3)(g) | CO2 | -393.8 | [二硫化碳](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%BA%8C%E7%A1%AB%E5%8C%96%E7%A2%B3)(g) | CS2 | -117.1 |
| [二氧化碳](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%BA%8C%E6%B0%A7%E5%8C%96%E7%A2%B3)(aq) | CO2 | -413.2 | [硫酸](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%A1%AB%E9%85%B8) | H2SO4 | -814 |
| [碳酸鈉](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%A2%B3%E9%85%B8%E9%92%A0) | Na2CO3 | -1131 | [二氧化矽](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%BA%8C%E6%B0%A7%E5%8C%96%E7%A1%85) | SiO2 | -911 |
| [氯化鈉](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%B0%AF%E5%8C%96%E9%92%A0)(aq) | NaCl | -407 | [二氧化氮](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%BA%8C%E6%B0%A7%E5%8C%96%E6%B0%AE) | NO2 | +33 |
| [氯化鈉](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%B0%AF%E5%8C%96%E9%92%A0)(s) | NaCl | -411.12 | [一氧化氮](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E4%B8%80%E6%B0%A7%E5%8C%96%E6%B0%AE) | NO | +90 |
| [氯化鈉](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%B0%AF%E5%8C%96%E9%92%A0)(l) | NaCl | -385.92 | [水](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%B0%B4)(l) | H2O | -286 |
| **化學物質** | [**分子式**](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%88%86%E5%AD%90%E5%BC%8F) | **Δ Hf0 (kJ/mol)** | **化學物質** | [**分子式**](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%88%86%E5%AD%90%E5%BC%8F) | **Δ Hf0 (kJ/mol)** |
| [水](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%B0%B4)(g) | H2O | -242 | [氯化鈉](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%B0%AF%E5%8C%96%E9%92%A0)(g) | NaCl | -181.42 |
| [氫](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%B0%A2) | H2 | 0 |  |  |  |
| [氟](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%B0%9F) | F2 | 0 |  |  |  |
| [氯](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%B0%AF) | Cl2 | 0 |  |  |  |
| [溴](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%BA%B4) | Br2 | 0 |  |  |  |
| [溴](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E6%BA%B4) | Br2 | +31 |  |  |  |
| [碘](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%A2%98)(s) | I2 | 0 |  |  |  |
| [碘](https://zh.wikipedia.org/wiki/%E7%A2%98)(g) | I2 | +62 |  |  |  |