

摩尔反应焓变：按所给定的化学反应方程式，当反应进度 ξ 为1mol时反应的焓变。

标准摩尔反应焓变：标准态下的摩尔反应焓变。

$$\Delta_{\text{r}} H_{\text{m}}^{\theta} (T) \quad \text{常用单位} \quad \text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$$

摩尔反应热力学能变：按所给定的化学反应方程式，当反应进度 ξ 为1mol时反应的热力学能变。

标准摩尔反应热力学能变：标准态下的摩尔反应热力学能变。

$$\Delta_r U_m^\theta(T)$$

常用单位 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

化学反应热的计算



1

由Hess定律计算

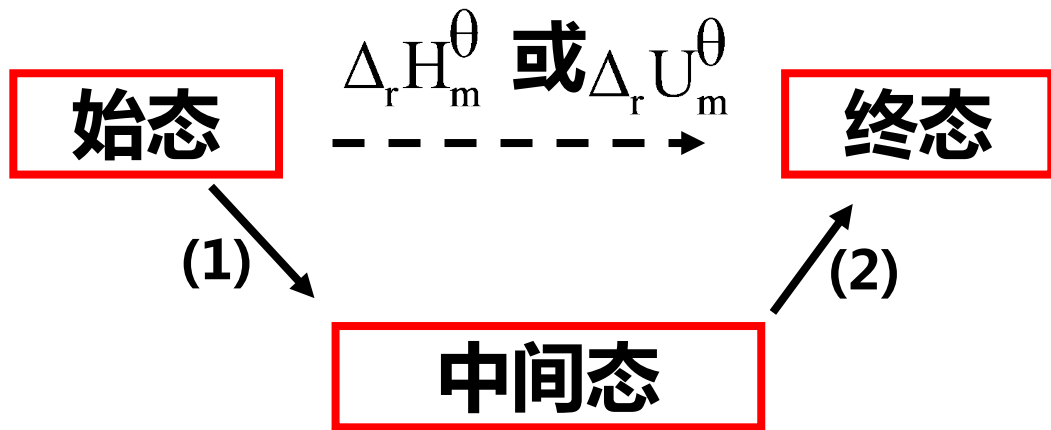
2

由标准摩尔生成热计算

3

由标准摩尔燃烧热计算

盖斯定律



Hess G H
俄国化学家
(1802 ~ 1850)

$$\Delta_r H_m^\theta = \Delta_r H_m^\theta(1) + \Delta_r H_m^\theta(2)$$

$$\Delta_r U_m^\theta = \Delta_r U_m^\theta(1) + \Delta_r U_m^\theta(2)$$

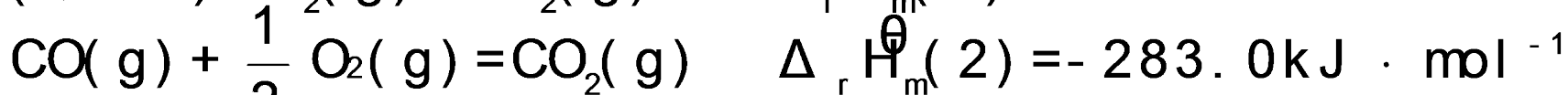
一个反应，不论一步完成还是分几步完成，其反应热总是相同的。

热力学第一定律诞生之后，**盖斯定律**可以准确描述为：

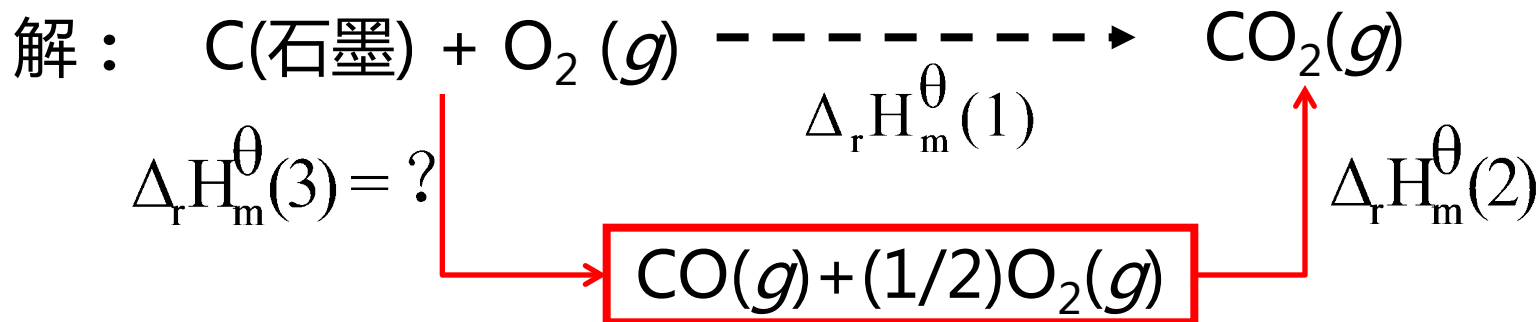
在不**做非体积功**、**定压或定容**条件下，任何一个**化学反应**不管是一步完成还是分几步完成，其**反应热**只决定于体系的**始态和终态**。

盖斯定律是热化学计算的基础。

例 已知298 K , 100 kPa



求反应 $\text{C(石墨)} + \frac{1}{2} \text{O}_2(\text{g}) = \text{CO}(\text{g})$ 的反应热?



$$\Delta_r H_m^\theta(3) = \Delta_r H_m^\theta(1) - \Delta_r H_m^\theta(2)$$

$$= -393.5 - (-283.0) = -110.5 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

盖斯定律（推论）

一个反应如果是另外两个或更多个反应之和，则该总反应的定压反应热必然是各分步反应的定压反应热之和。

热化学方程式能像代数方程式一样进行加减消元运算，以此可以计算难以直接测定的一些化学反应的热效应。

化学反应热的计算



1

由Hess定律计算

2

由标准摩尔生成焓计算

3

由标准摩尔燃烧焓计算

由标准摩尔生成焓计算

在指定温度 T 及标准状态下，由**稳定单质**生成1mol某物质B($\nu_B = +1$)时反应的标准摩尔焓变，称为该物质的**标准摩尔生成焓**。

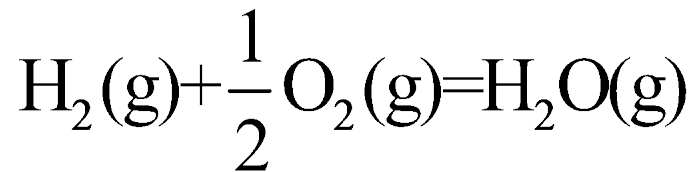
$$\Delta_f H_m^\theta (\text{B, 相态, T})$$

下标 **f** 表示生成(formation)

单位： $\text{J}\cdot\text{mol}^{-1}$ 或 $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$

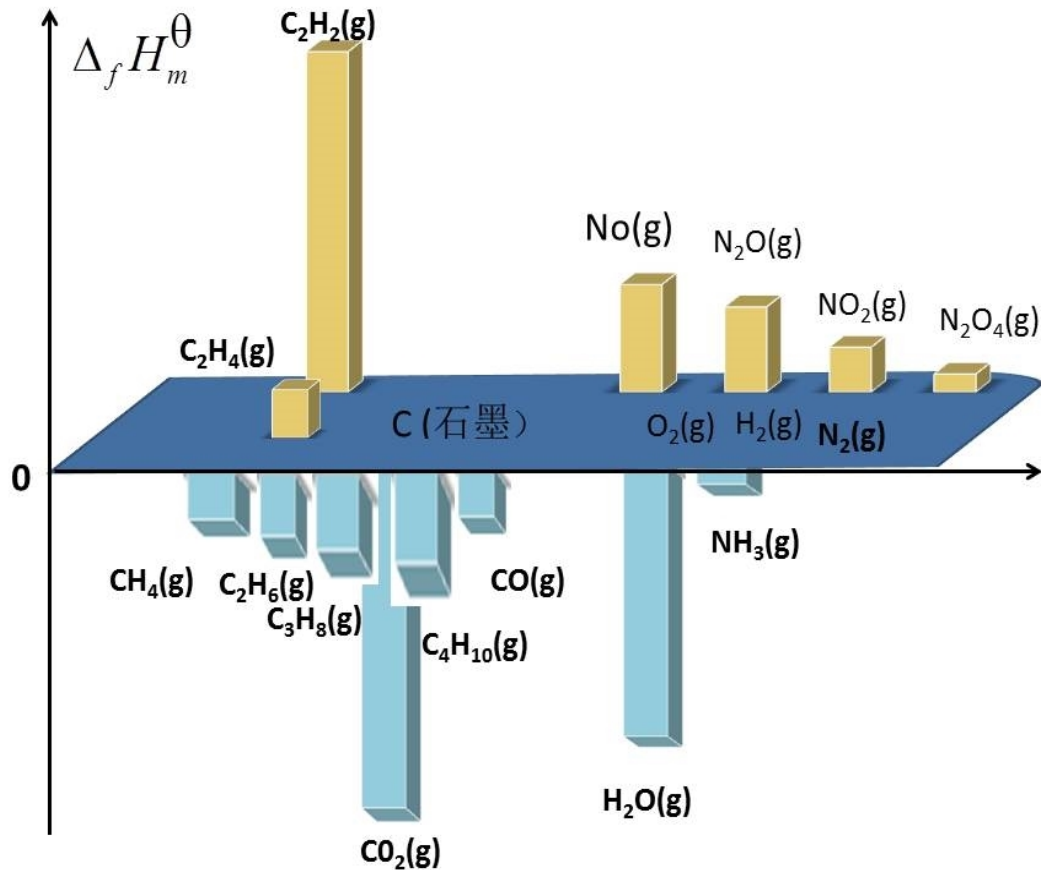
NO₂、HI等少数物质的标准摩尔生成焓为**正值**，不稳定。

绝大多数化合物生成焓为负值，即单质生成化合物时放热。



$$\Delta_f H_m^\ominus (\text{H}_2\text{O}, \text{g}) = \Delta_r H_m^\ominus = -241.8 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$

在指定温度及
标准状态下，元素
最稳定单质的标准
摩尔生成焓为零。



稳定单质

在给定的温度和压力下能够稳定存在的单质。

在298.15K、 p^\ominus 下：

$O_2(g)$ 、 $H_2(g)$ 、C(石墨)、S(斜方)、 $Br_2(l)$ 等等均为稳定单质

$Br_2(g)$ 、 $O_2(l)$ 、C(金刚石)、S(单斜)等都不是稳定单质。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/248125065111006073>