

2018



化学反应中的热效应

江苏省仪征中学 蒋闯闯





流程

process

1

火给人类带来的思考

2

知识储备

3

热量的测定

4

热化学反应的表征

5

盖斯定律

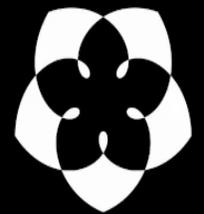
6

揭秘能量变化



活动一

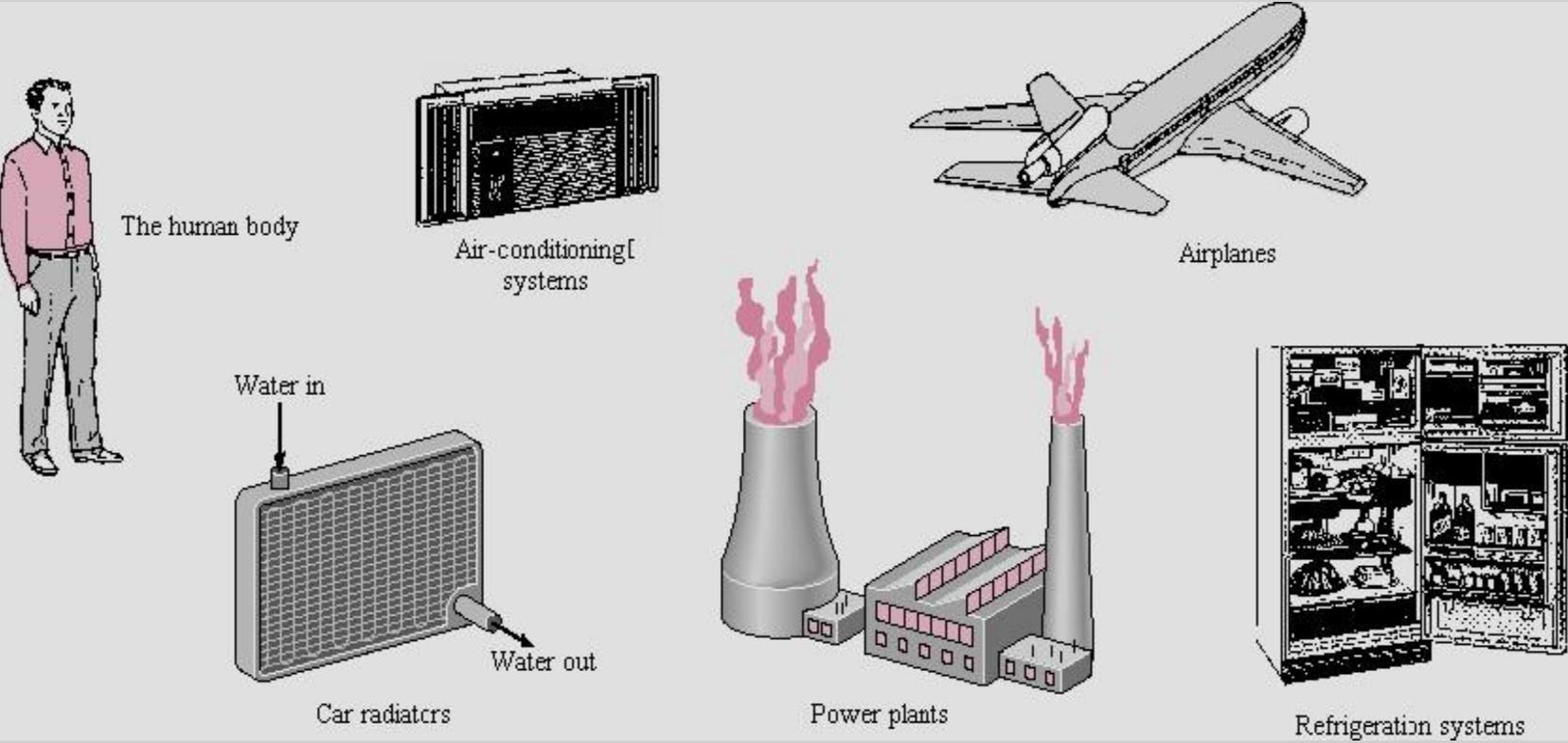
火焰之美



BEAUTY
OF
SCIENCE
美丽科学



中国化学会
Chinese Chemical Society



Joule, James
(1818-1889)



William Thomson
(Lord Kelvin)
(1824-1907)



Rudolf Clausius
(1822-1888)

热力学是研究宏观系统在能量相互转移过程中所遵循的规律的科学。简单的讲，热力学是研究热和其它形式能量之间的转换关系，它包含当体系变化时所引起的这些物理量的变化，或者反之，当这些量发生变化时，也将引起体系状态的变化。广义的说，热力学是研究体系宏观性质变化之间的关系。

1. 热化学

利用热力学定律研究化学反应中热量变化问题的学科。

2. 反应热

在无非体积功的体系中，反应物与生成物温度相同时，一个化学反应的热量变化。

当体系是恒容时，反应热数值上等于热力学能的变化；
当体系是恒压时，反应热值即为焓变。

3. 焓变

在恒温恒压条件下，化学反应过程中吸收或释放的热量。

化工生产和科学实验中，化学反应通常是在敞口容器中进行，反应体系的压强与外界压强相等，即反应在恒压下进行，所以我们讨论更多的恒压反应热即焓变。

热量测定发展史

历史的脚步

铭记这一刻

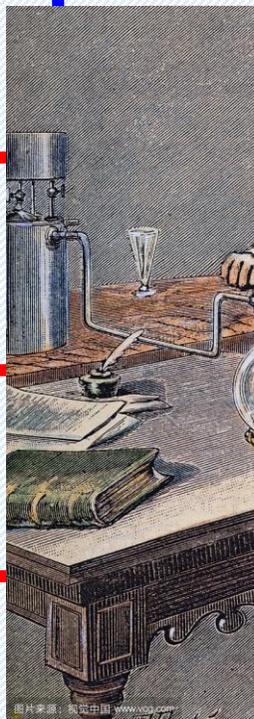
至今

1881

1836

1783

1756



盖斯, G. H.

布拉克和他的学生

水的汽化能

感受 定量探究

化合物的燃烧热

量恒定定律

燃烧热

感受精神 · 学习方法 · 分享知识

反應類型	實例	ΔH (kJ/mol)
中和熱	$\text{HCl}(aq) + \text{NaOH}(aq) \longrightarrow \text{NaCl}(aq) + \text{H}_2\text{O}(l)$	-56.2
解離熱	$\text{H}_2\text{O}(l) \longrightarrow \text{H}^+(aq) + \text{OH}^-(aq)$	56.2
熔化熱	$\text{H}_2\text{O}(s) \longrightarrow \text{H}_2\text{O}(l)$	6.01
汽化熱	$\text{H}_2\text{O}(l) \longrightarrow \text{H}_2\text{O}(g)$	44.0*
反應熱	$\text{MgCl}_2(s) + 2\text{Na}(l) \longrightarrow 2\text{NaCl}(s) + \text{Mg}(s)$	-180.2

* 此為 25°C 的汽化熱，100°C 的汽化熱為 40.79 kJ。

部分離子化合物的溶解熱

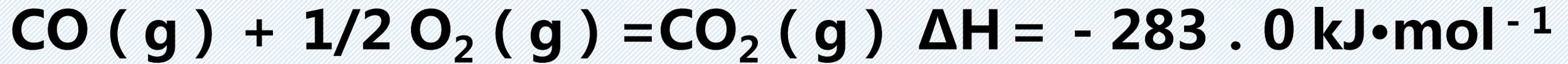
化合物 ΔH_{soln} (kJ/mol)

LiCl -37.1 } 放熱
 CaCl₂ -82.8 }

NaCl 4.0 } 吸熱
 KCl 17.2 }
 NH₄Cl 15.2 }
 NH₄NO₃ 26.2 }

一些物质的标准燃烧热

燃料	$\Delta H /$ kJ·mol ⁻¹	燃料	$\Delta H /$ kJ·mol ⁻¹
H ₂ (g)	- 285 . 8	C ₂ H ₆ (g)	- 1559 . 8
CO (g)	- 283 . 0	C ₂ H ₄ (g)	- 1411 . 0
CH ₄ (g)	- 890 . 3	C ₂ H ₂ (g)	- 1299 . 6
CH ₃ OH (l)	- 726 . 5	C ₆ H ₆ (g)	- 3267 . 5
C ₂ H ₅ OH (l)	- 1366 . 8	蔗糖 (s)	- 5640 . 9



测量饼干中的热量

[实验原理] $Q=C_{\text{水}}m_{\text{水}}\Delta t$

已知：水的密度1g/mL, 比热容4.2J/(g·°C)

[实验步骤]

- 1、量取100mL自来水，将水导入易拉罐中
- 2、将易拉罐放置在铁圈上，并在易拉罐中插入温度计，调节好高度用来测水温
- 3、记录初始水温
- 4、取1块饼干，用金属丝穿好，在酒精灯上点燃，横放在烧杯上燃烧
- 5、完全燃烧后记录，迅速记录温度计所达最高温度



分类：[零食](#)、[点心](#)、[冷饮](#)

来源：用户上传，经薄荷专家审核 [感

谢 [jinsha_sylvia](#) 上传]

评级： D⁺

1大卡=4186J

营养素 含量(每100克)

热量(大卡) 491.40

碳水化合物(克) 71.00

脂肪(克) 21.00

蛋白质(克) 4.60

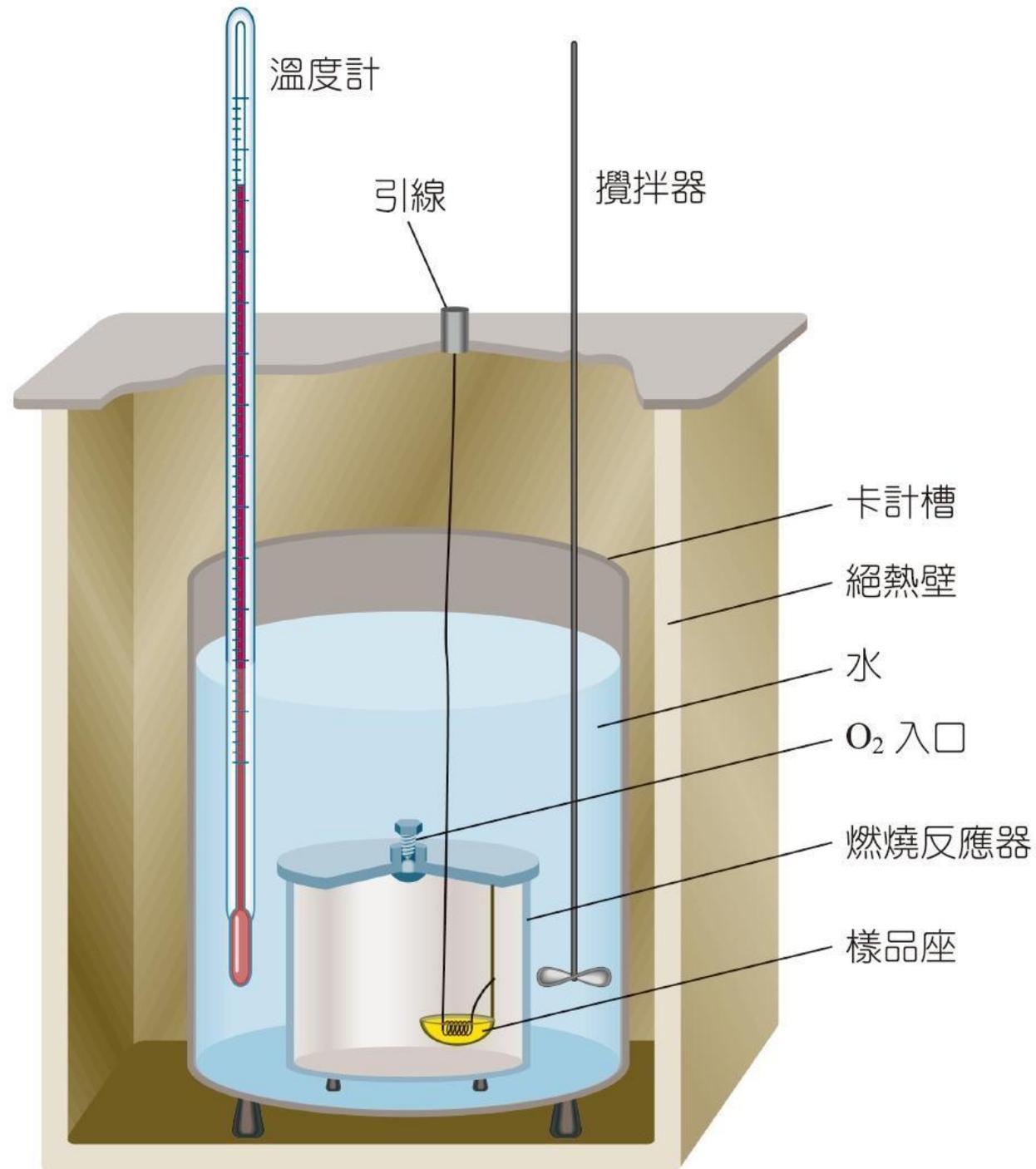
纤维素(克) 0.00

详细说明

52g一包有10小包，每小包2片



圖 6.8 定容彈卡計。卡計充滿氧氣之後，置入水槽中，樣品通電點燃，反應釋出的熱可從水溫的變化測得。



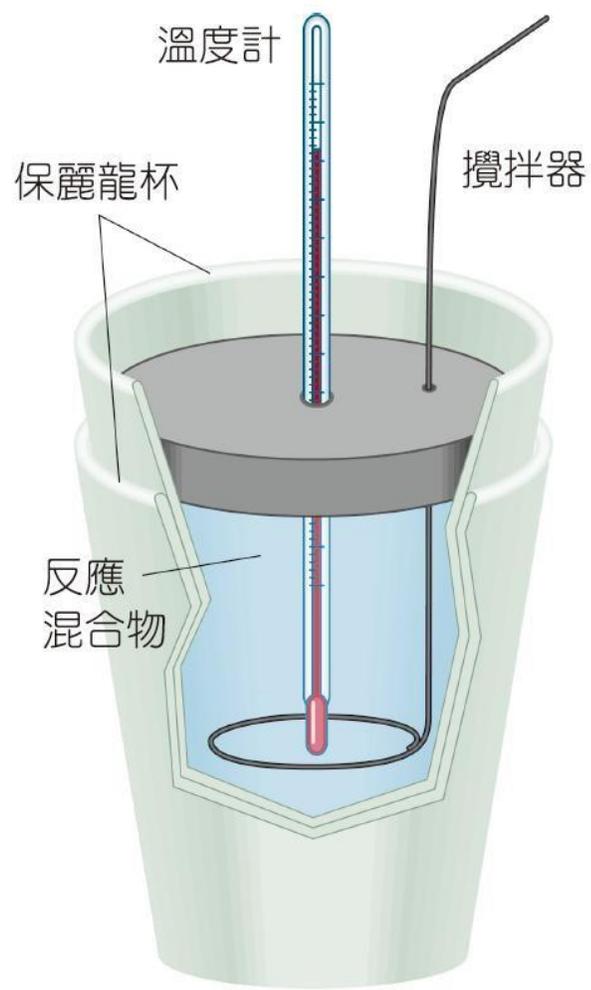
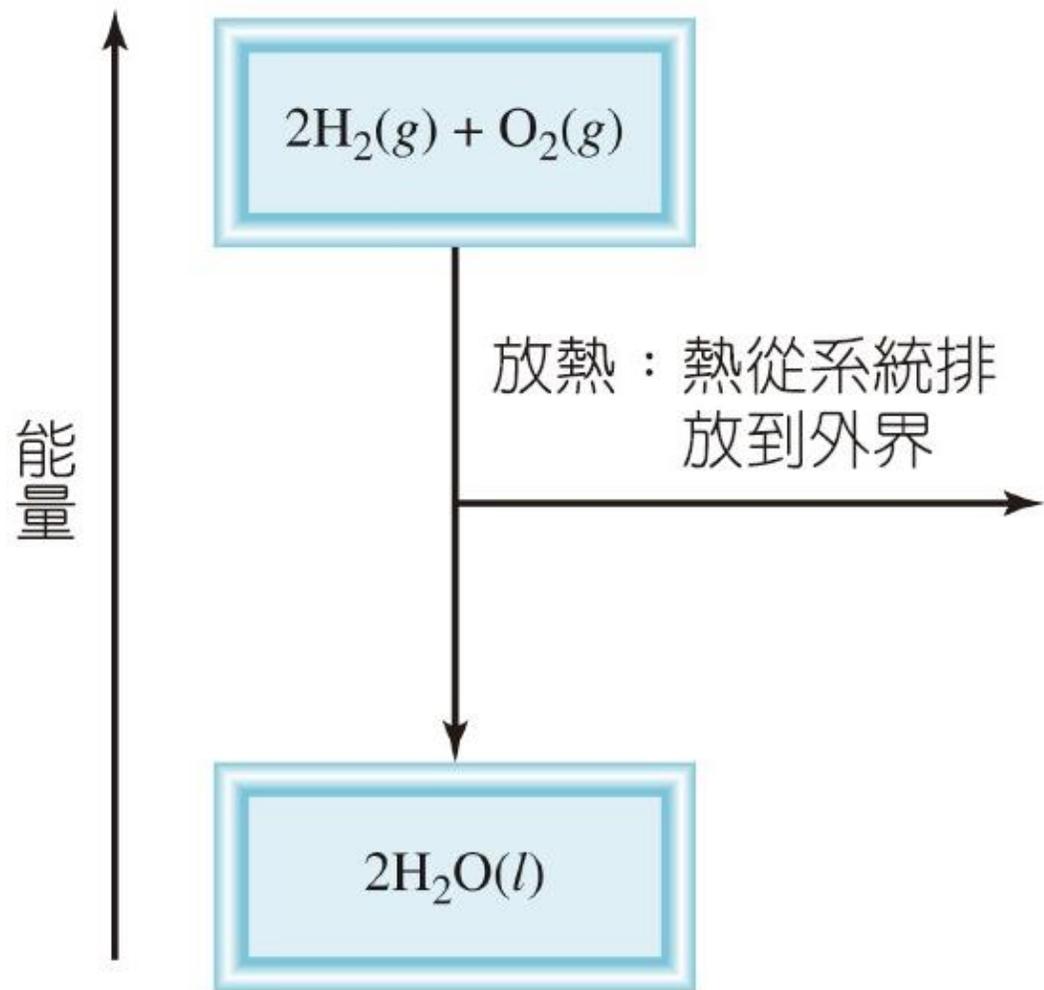
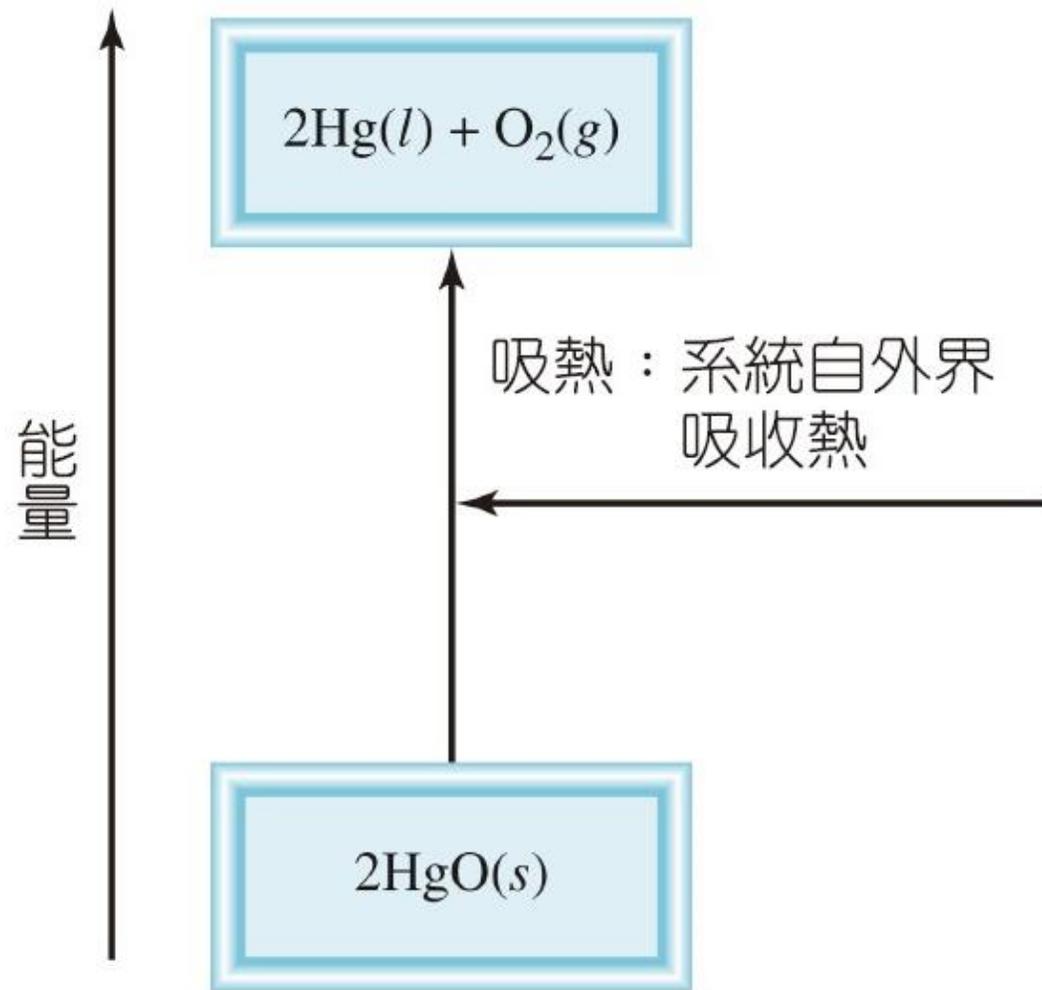


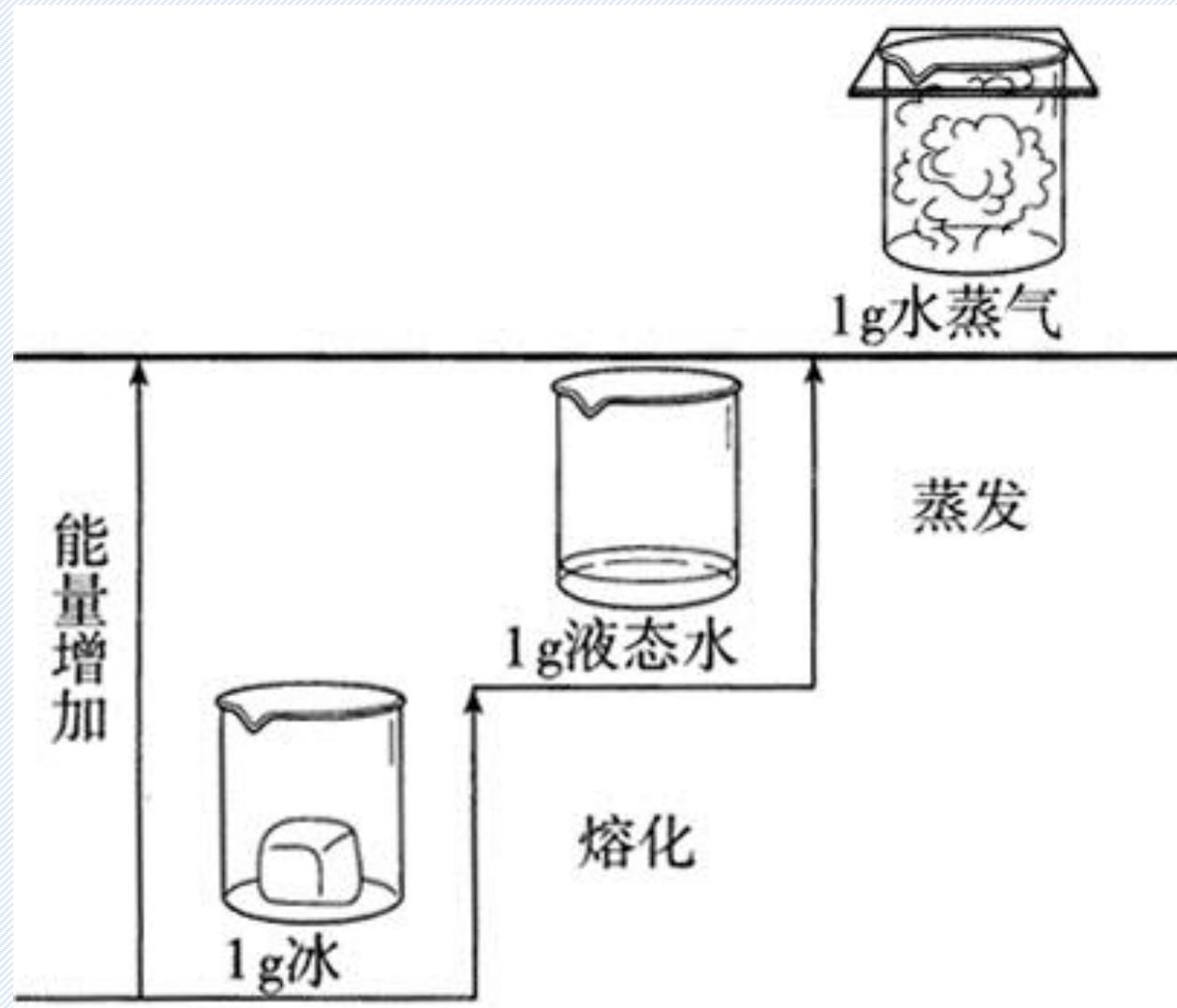
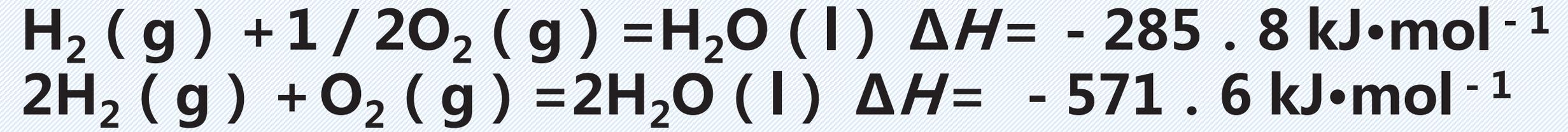
圖 6.9 用兩個保麗龍杯做成的定壓卡計，外杯有助於將反應混合物與外界隔離。將同溫下的兩種反應物溶液小心混合，從溫度的變化可測得反應產生或吸收的熱量。



(a)



(b)

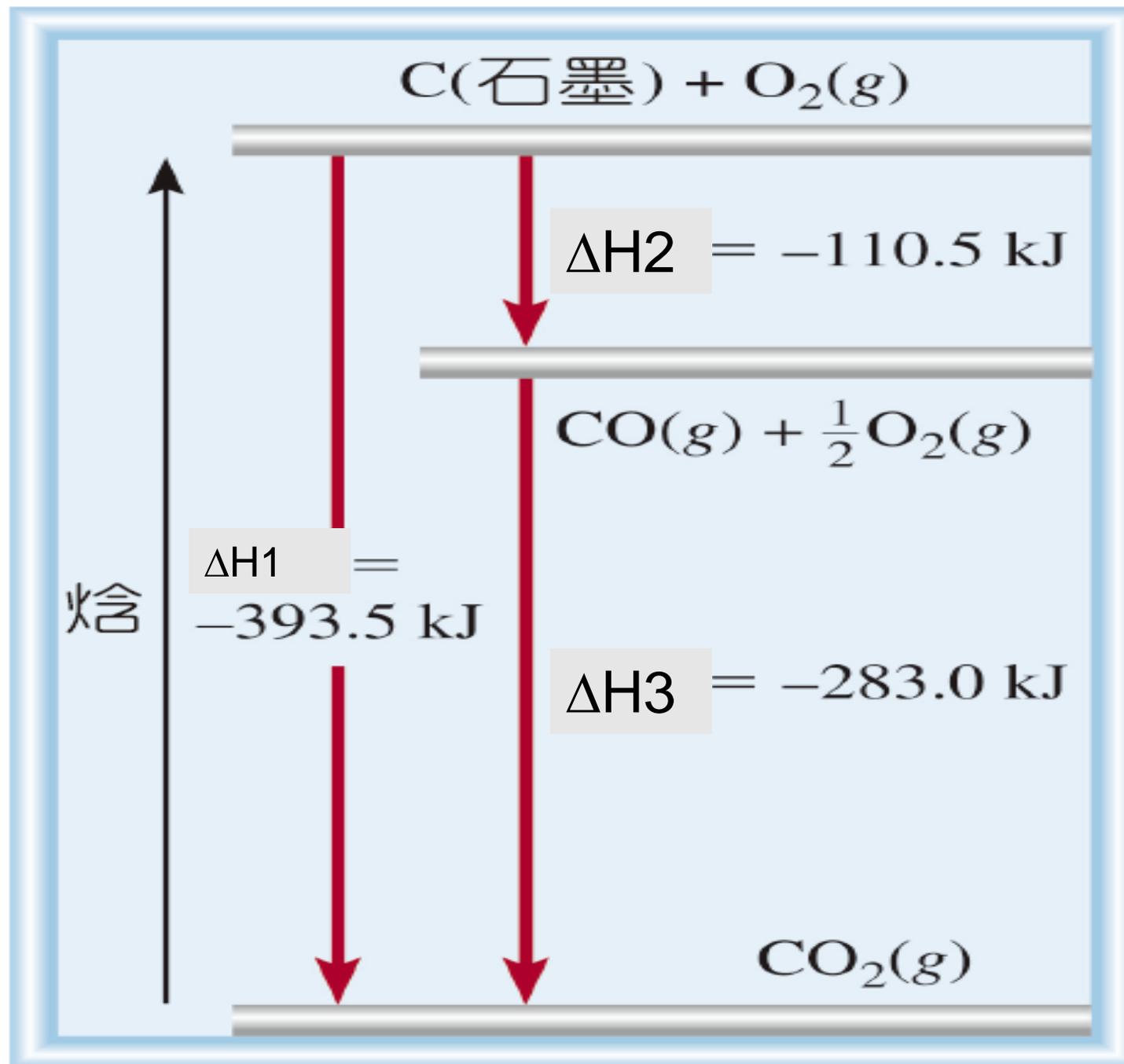


活动一

有温度的世界



中国化学会
Chinese Chemical Society



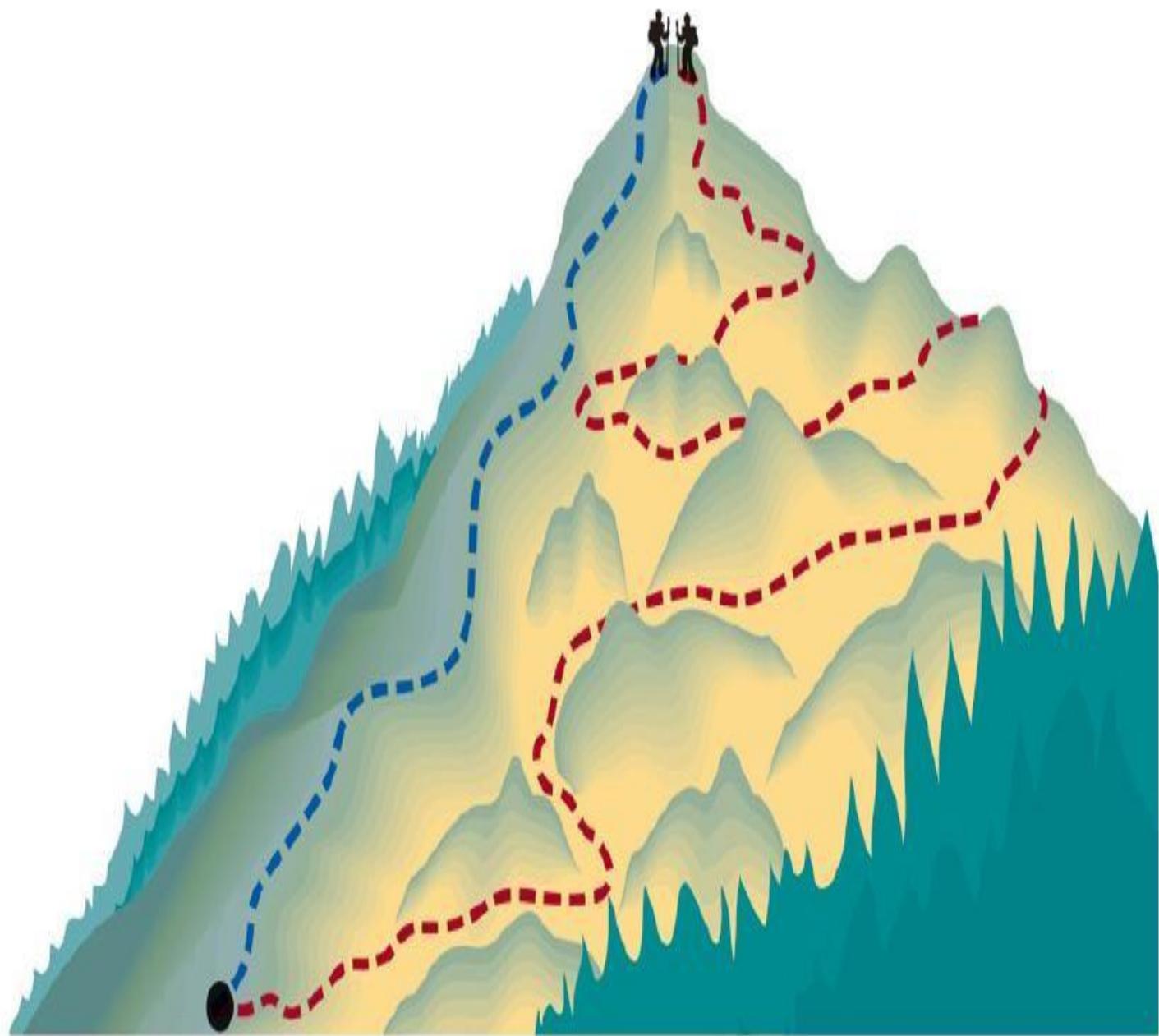
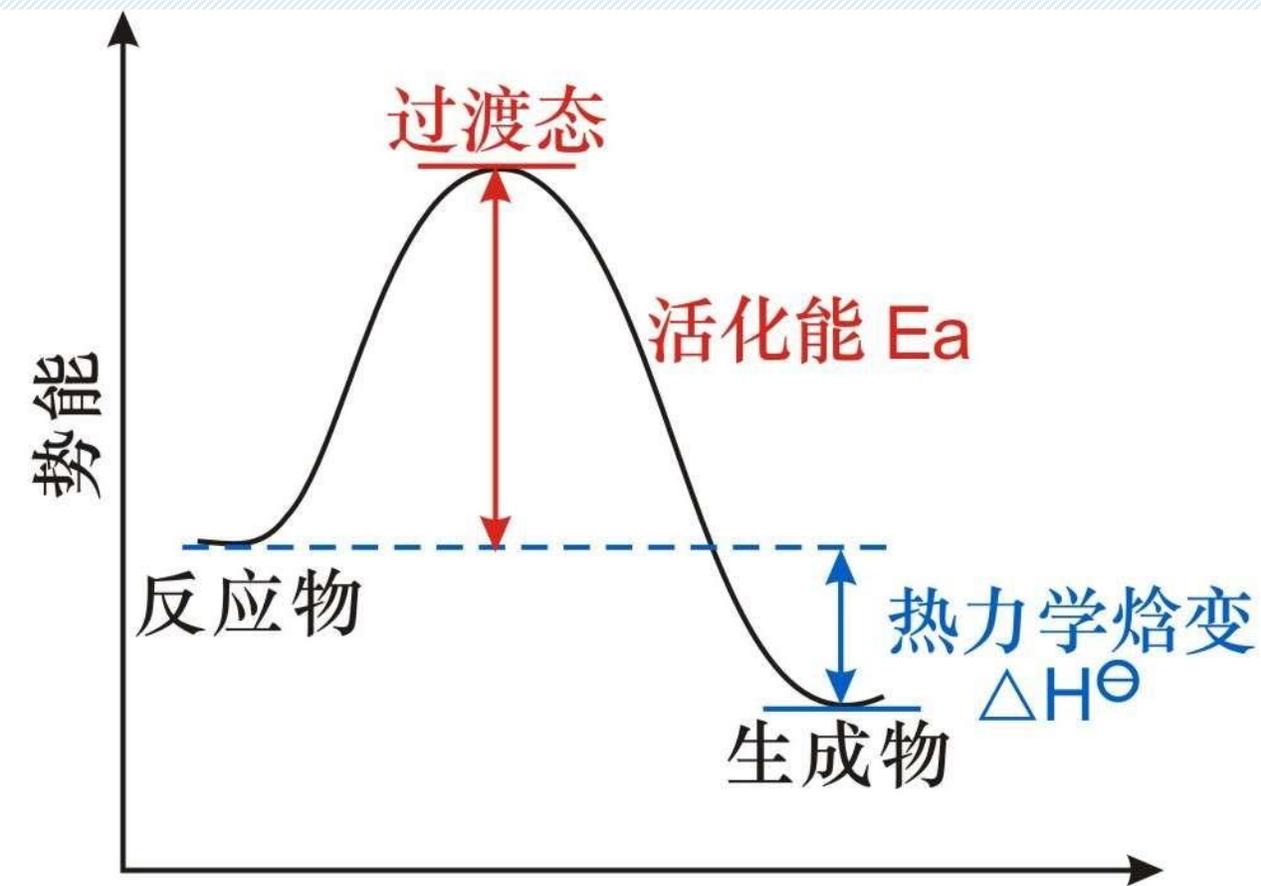


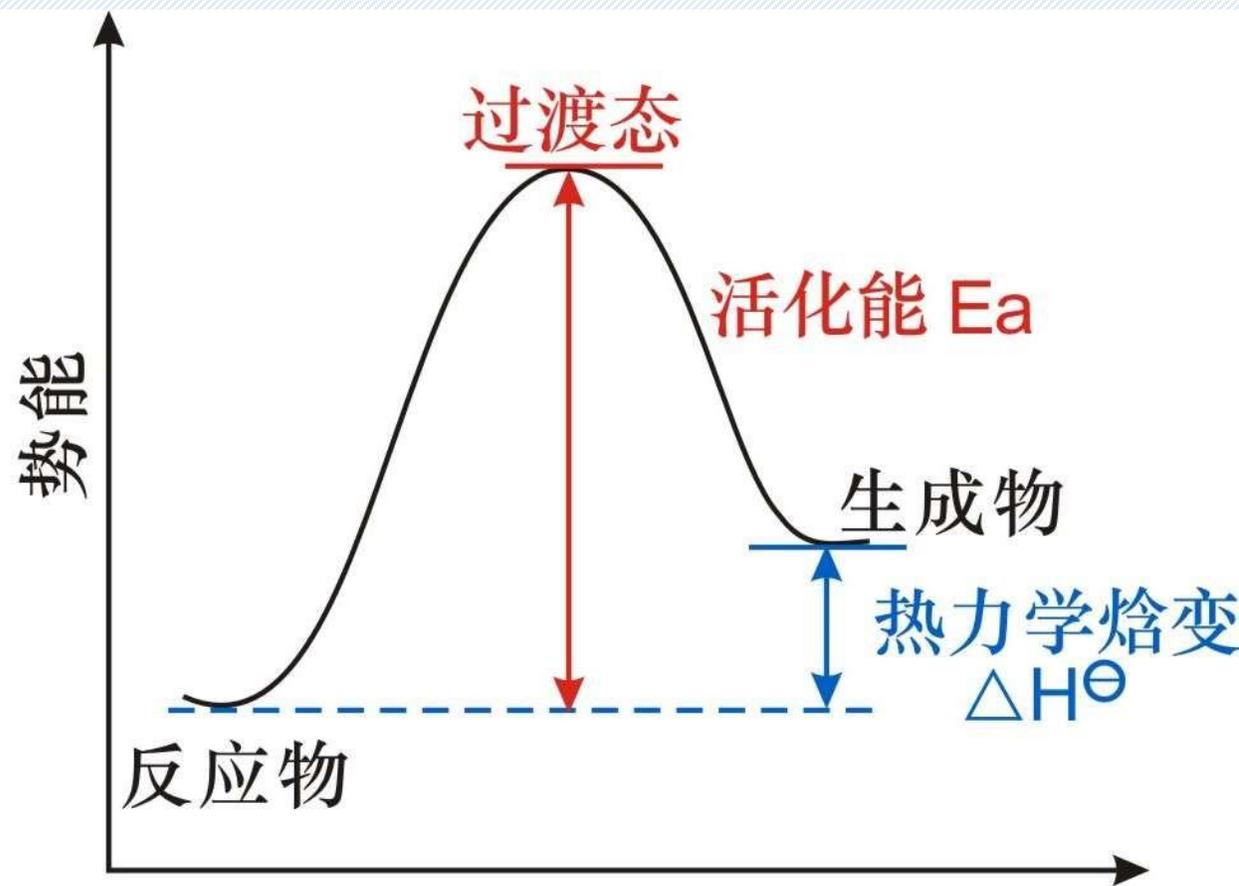
圖 6.4 在爬山時，重
的增加與路徑無關。

盖斯定律

化学反应的热效应只与反应的始态和终态有关，而与具体的反应途径无关，即化学反应不管是一步还是几步完成，其反应热是相同的



反应进程
(1)放热反应



反应进程
(2)吸热反应