



2. 化学反应的热效应、方向及限度

天津大学

曲建强



2.2.4 Hess定律(Hess's Law)

天津大学

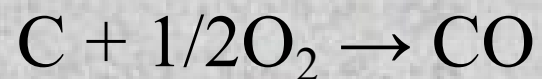
曲建强



Hess定律(Hess's Law)

有些化学反应的焓变可以直接测定，但有些无法直接测定，

如



由于总有一部分CO变成CO₂，只能间接求算。



Hess定律(Hess's Law)



Germain Henri Hess

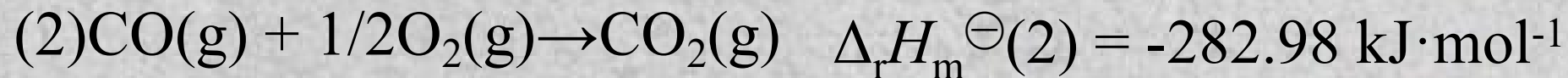
$$\Delta_r H_m^\ominus = \sum \Delta_r H_{m,i}^\ominus$$

Hess定律或反应热加和定律：化学反应不管是一步完成还是分几步完成，其反应热总是相同的。



Hess定律(Hess's Law)

例：已知298.15 K下，反应：

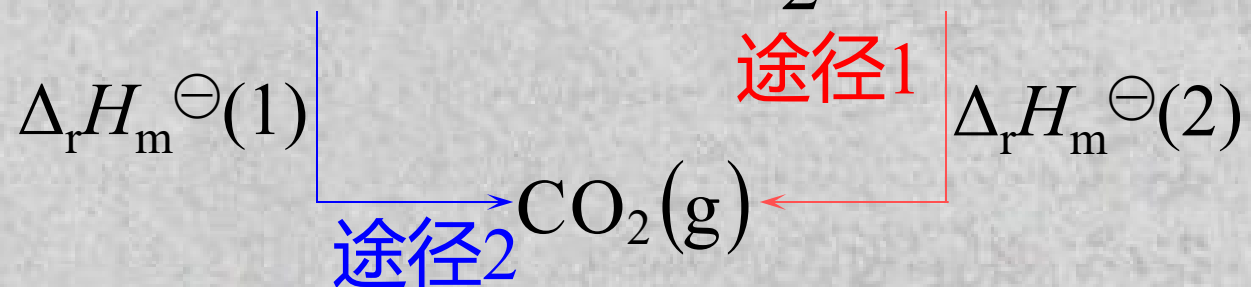
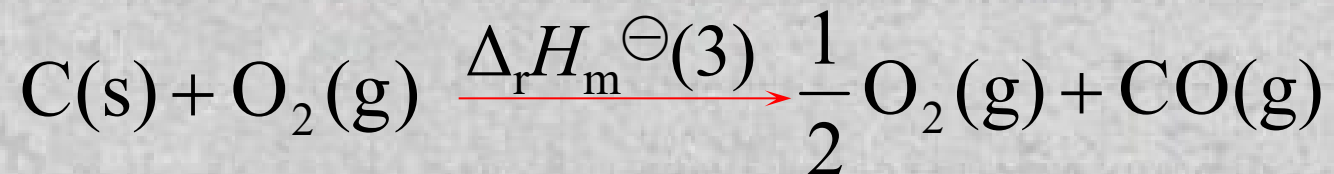


计算298.15 K, C(s)与O₂(g)生成1摩尔CO的反应焓。



Hess定律(Hess's Law)

解:



$$\Delta_r H_m^\ominus(1) = \Delta_r H_m^\ominus(2) + \Delta_r H_m^\ominus(3)$$

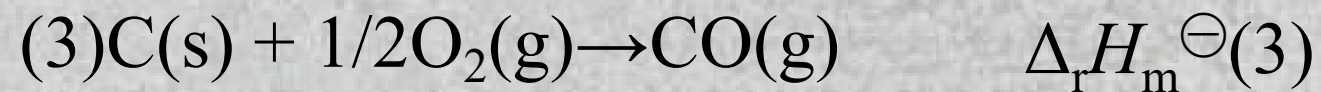
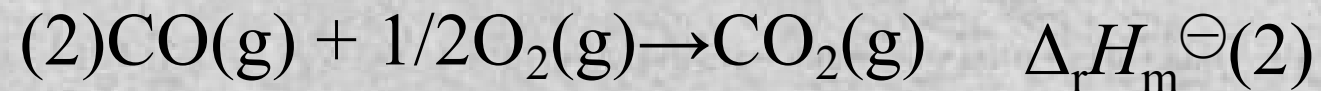
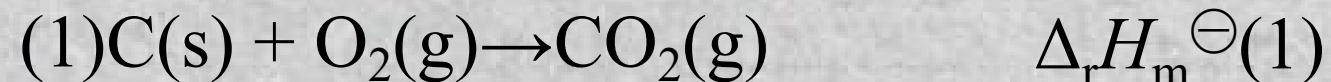
$$\Delta_r H_m^\ominus(3) = \Delta_r H_m^\ominus(1) - \Delta_r H_m^\ominus(2)$$

$$= -393.51 - (-282.98)$$

$$= -110.53 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$$



Hess定律(Hess's Law)



$$\Delta_{\text{r}}H_{\text{m}}^{\ominus}(3) = \Delta_{\text{r}}H_{\text{m}}^{\ominus}(1) - \Delta_{\text{r}}H_{\text{m}}^{\ominus}(2)$$



Hess定律(Hess's Law)

思考题

已知Na(s)的升华热为 $107.7 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, Na(g)的电离能为 $495.8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, $\text{F}_2(\text{g})$ 的离解能为 $154.8 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, F(g)的电子亲和能为 $-328.1 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 反应 $\text{Na(s)} + 1/2\text{F}_2(\text{g}) \rightarrow \text{NaF(s)}$ 的 $\Delta_r H_m^\ominus$ 为 $-576.6 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$, 计算1 mol NaF晶体的晶格能。