

TERMOLOGIA

LEI DE HESS

✓ Estado **padrão** de uma substância

Uma substância que está no seu estado de referência

pressão de 1 atm

uma dada temperatura (25°C ou 298 K)

seu estado físico nessa temperatura e pressão

sua variedade alotrópica mais estável

Entalpia ZERO?????????

Foi atribuído a toda substância simples no estado padrão a entalpia zero (por convenção)

E é representado assim:

ΔH°

H°

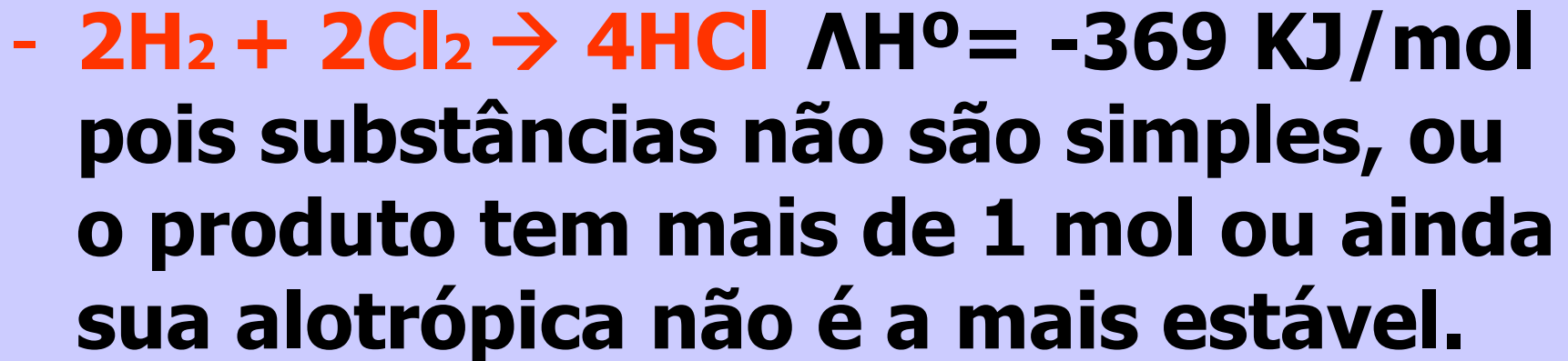
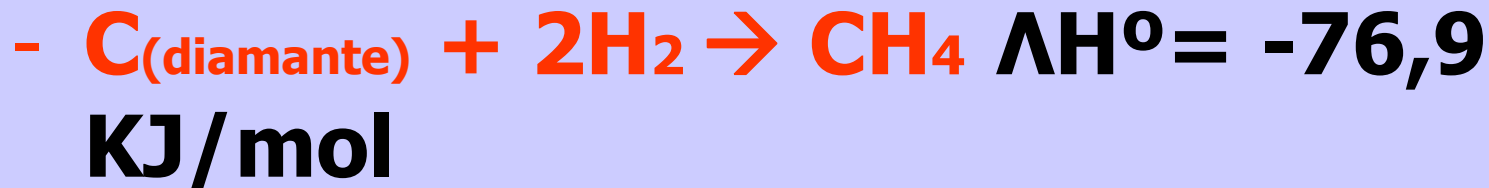
✓ Entalpia padrão de formação

É a variação de entalpia da reação que forma 1 mol do produto, no estado **padrão**, a partir de substâncias simples, também no estado **padrão**.

Exemplos

- $\text{C}_{(\text{grafite})} + 2\text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_4 \Delta H^\circ = -175 \text{ KJ/mol}$
- $2\text{C}_{(\text{grafite})} + 1/2\text{O}_2 + 3\text{H}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{O} \Delta H^\circ = -277 \text{ KJ/mol}$
- $\text{H}_2 \rightarrow \text{H}_2 \Delta H^\circ = 0 \text{ KJ/mol}$ pois substâncias simples é sempre igual a zero

Exemplos



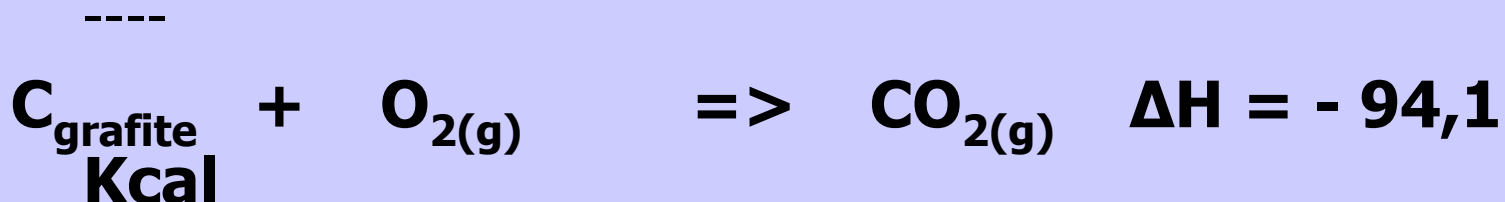
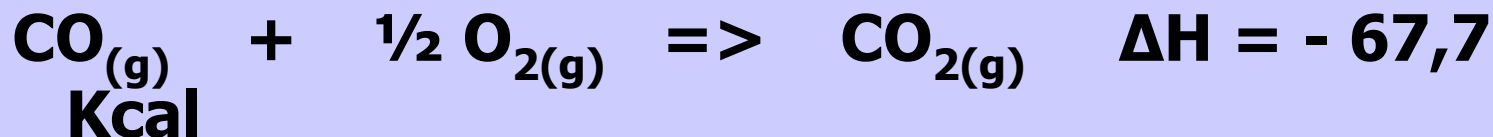
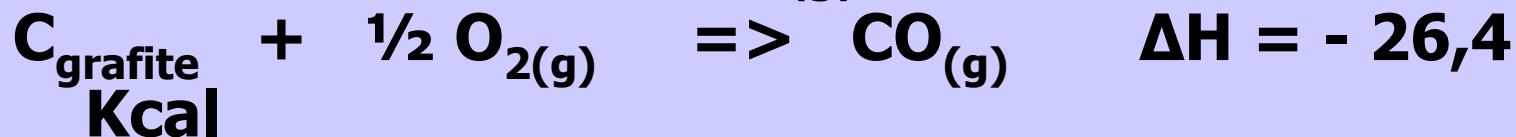
Lei de Hess

A lei de Hess é também conhecida como lei dos estados final e inicial. Ela estabelece que a entalpia de uma reação depende somente de seus estados inicial e final, e não do caminho seguido pelo processo. Um exemplo clássico do funcionamento da Lei de Hess é a obtenção do CO_2 .

LEI DE HESS

- O CO_2 pode ser obtido diretamente, a partir de $\text{C}_{\text{grafite}}$ e $\text{O}_{2(\text{g})}$:
- $\text{C}_{\text{grafite}} + \text{O}_{2(\text{g})} \Rightarrow \text{CO}_{2(\text{g})} \quad \Delta H$
 $= - 94,1 \text{ Kcal}$

- Uma outra opção seria a obtenção do CO_2 a partir do $\text{CO}_{(g)}$:



Concluimos então que

- O $\text{CO}_{(g)}$ foi eliminado pois aparece nos dois membros.
- Saindo-se de um mesmo estado inicial e chegando-se a um mesmo estado final, independentemente dos caminhos seguidos pelas reações, o ΔH será sempre o mesmo.

A Lei de Hess nos permite:

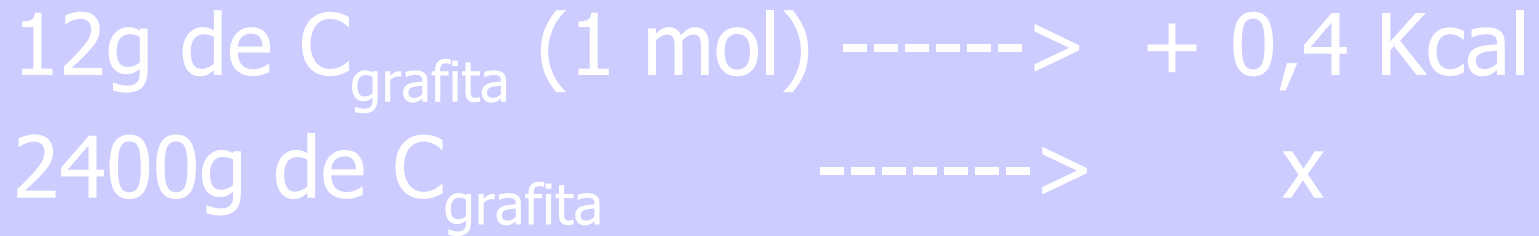
- - **somar equações** como se fossem equações matemáticas, visando obter a equação desejada.
- - **inverter equações**, e com isso, invertendo o sinal do ΔH da reação.
- - **multiplicar ou dividir equações** por um número diferente de zero, multiplicando ou dividindo também o valor do ΔH .

- - calcular a variação de entalpia de um processo a partir da somatória dos calores de formação de reagentes e de produtos:

$$\Delta H = \sum \Delta H_{\text{formação produtos}} - \sum \Delta H_{\text{formação reagentes}}$$

- (UF - Vale do Sapucaí - MG)
- Um indivíduo queria transformar grafita em diamante e sabia que:
 - $C_{\text{grafita}} + O_{2(g)} \Rightarrow CO_{2(g)} \quad \Delta H = - 94,1 \text{ Kcal/mol}$
 - $C_{\text{diamante}} + O_{2(g)} \Rightarrow CO_{2(g)} \quad \Delta H = - 94,5 \text{ Kcal/mol}$
- Qual será a quantidade de calor, em Kilocalorias, necessária para a transformação de 2,4Kg de grafita em diamante?
- Aplicando a lei de Hess...

- Agora os cálculos estequiométricos



$$x = 2400 \cdot 0,4 / 12 = \mathbf{80 \text{ Kcal}}$$