

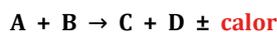
QUÍMICA

com Pedro Nunes

Termoquímica

TERMOQUÍMICA

Estuda as variações de energia (calor) que acompanham as reações químicas. Algumas reações ocorrem liberando calor (exotérmicas), enquanto que outras reações ocorrem absorvendo calor (endotérmicas).



ENTALPIA - H

Conteúdo energético (calorífico) que acompanha uma substância química. Na realidade é um conteúdo específico de energia interna que cada substância possui.

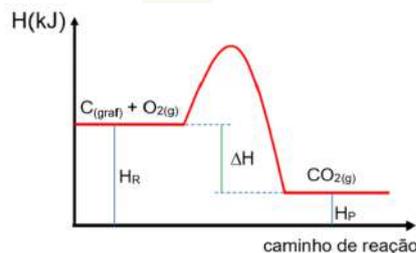
Esse conteúdo energético de uma única substância não sabemos como experimentalmente determinar, mas através de trabalhos teóricos podemos, sim, determinar, através de cálculos simples como veremos mais à frente.

VARIAÇÃO DE ENTALPIA - ΔH

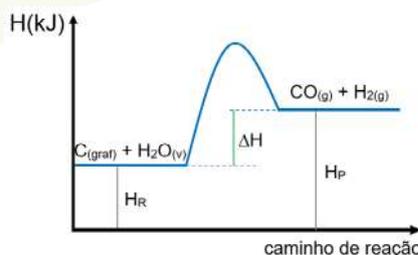
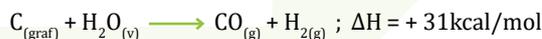
A variação de entalpia sim, podemos determinar experimentalmente através de equipamentos denominados de calorímetros. Podemos também determinar essa variação de entalpia através da Lei de Hess.

CLASSIFICAÇÃO DAS REAÇÕES

- ▶ **REAÇÕES EXOTÉRMICAS** – são reações que liberam energia (calor) para o meio. Apresentam a variação de entalpia menor que zero → $\Delta H < 0$



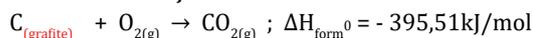
- ▶ **REAÇÕES ENDOTÉRMICAS** – são reações que absorvem energia (calor) do meio. Apresentam a variação de entalpia maior que zero → $\Delta H > 0$



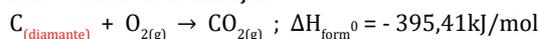
CALOR DE FORMAÇÃO

Calor envolvido na formação de um mol da substância na condição padrão, a partir de seus constituintes mais simples, no estado físico mais comum e na forma alotrópica mais estável

- ▶ **Calor de formação do dióxido de carbono**



- ▶ **Não é calor de formação**



Para ser calor de formação tem que formar um mol da substância, na condição padrão (25°C e 1atm), no estado físico mais comum e na forma alotrópica mais estável. A forma alotrópica do carbono mais estável é o grafite, e não o diamante.

Substância simples na condição padrão (25°C e 1atm) terá entalpia de formação igual a zero se estiver no estado físico mais comum e na forma alotrópica mais estável

MAIS ESTÁVEL

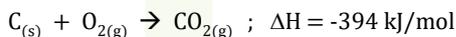
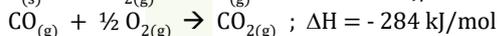
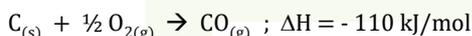
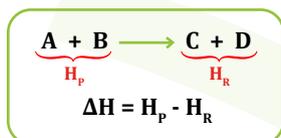
carbono grafite (C_n)
oxigênio gasoso (O₂)
fósforo vermelho (P₄)_n
enxofre rômico (S₈)

MENOS ESTÁVEL

carbono diamante (C_n)
ozônio (O₃)
fósforo branco (P₄)
enxofre monoclinico (S₈)

LEI DE HESS

A variação de entalpia de uma reação química só depende do estado inicial (reagentes) e do estado final (produtos), não importando etapas intermediárias.



Vamos praticar

A. (PEDRO NUNES) O etanol (C₂H₅OH) é um álcool empregado como combustível. Ao ser queimado pode produzir gás carbônico (CO₂) e vapor d'água (H₂O). Conhecendo os calores de formação, determine a entalpia de combustão desse álcool em kJ.

Dados: H_f⁰C₂H₅OH = -278kJ/mol, H_f⁰CO₂ = -394kJ/mol e H_f⁰H₂O = -286kJ/mol



- a) -402
b) -958
c) -1368

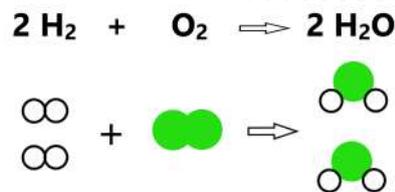
- d) -1924
e) -2500

ENERGIA DE LIGAÇÃO

Energia envolvida na quebra ou formação de um mol da ligação química considerada.

Numa reação química, algumas ligações são rompidas e outras ligações são formadas. As ligações rompidas estão no lado dos

reagentes, enquanto as ligações formadas estão no lado dos produtos.



- ▶ Ligação rompida → absorve energia (calor) → sinal a ser adotado → +
- ▶ Ligação formada → libera energia (calor) → sinal a ser adotado → -

Quando a problema envolver **energia de ligação**, para calcular o ΔH basta fazer um balanço energético, ou seja, somar todas as ligações rompidas, atribuindo o sinal de +, com todas as ligações formadas, atribuindo o sinal de -, semelhante ao balanço financeiro explicado logo acima.

$$\Delta H = \sum \text{energias de ligação}$$

TABELA DE ENERGIA DE LIGAÇÃO

Ligação	Energia de ligação	
	kcal/mol	kJ/mol
C — C	83,2	347,8
C = C	146,8	613,6
C ≡ C	200,6	838,5
H — H	104,2	435,5
O = O	119,1	497,8
N ≡ N	225,8	943,8
F — F	37,0	154,6
Cl — Cl	57,9	242,0
Br — Br	46,1	192,7

Ligação	Energia de ligação	
	kcal/mol	kJ/mol
I — I	36,1	150,9
C — H	98,8	412,9
C — O	85,5	357,4
C = O	178,0	744,0
O — H	110,6	462,3
H — F	135,0	564,3
H — Cl	103,1	430,9
H — Br	87,4	365,3
H — I	71,4	298,4



Estamos juntos nessa!



CURSO
FERNANDA PESSOA
ONLINE

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS.