

ENTALPIA (H)

A variação de entalpia em um processo químico (Reações) é igual ao calor absorvido ou liberado a pressão constante

$$H = U + PV \quad U \equiv \text{ENERGIA INTERNA}$$

Assim

$$\Delta H = \Delta U + \Delta(PV)$$

$P = \text{constante} \quad \Delta H = \Delta U + P\Delta V$

Pelo 1º PRINCÍPIO DA TERMODINÂMICA

$$\Delta U = q + w \quad \begin{array}{l} q: \text{CALOR} \\ w: \text{TRABALHO} \end{array}$$

$w \text{ a } P \equiv \text{CONSTANTE} \Rightarrow \boxed{w = -P\Delta V}$

$$\Delta H_P = q - P\Delta V + P\Delta V \quad \begin{array}{l} \Delta H < 0 \text{ EXOTÉRMICO} \\ \Delta H > 0 \text{ ENDOTÉRMICO} \end{array}$$

ou $\boxed{\Delta H_P = q_P}$

TRABALHO (W)

$$dw = \vec{F} \cdot d\vec{x}$$

$$W = \int \vec{F} \cdot d\vec{x}$$

Produto escalar

\vec{F} : CONSTANTE NO DESLOCAMENTO Δx ENTÃO

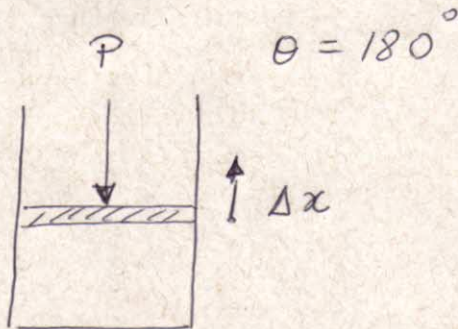
$$W = F \cdot \Delta x \cdot \cos \theta$$

θ : Angulo entre
as retas
força e

deslocamento.

TRABALHO DE EXPANSÃO DE UM GÁS
A PRESSÃO ^{EXTERNA} \checkmark CONSTANTE

$$P_{ex} \equiv P$$



$$P = \frac{F}{A}$$

$$A = \text{ÁREA}$$

$$F = P \cdot A$$

$$W = P \cdot A \cdot \Delta x \cdot \cos \theta$$

$$\cos 180 = -1$$

$$A \Delta x = \Delta V : \text{VARIACÃO VOLUME}$$

$$W = -P \Delta V$$

Em toda a transformação ou reação isobárica ($P = \text{const}$) na qual nenhum trabalho útil é produzido, a variação de entalpia ΔH é igual ao calor trocado.

Comentário: Para reações não envolvendo gases, $\Delta(PV) \approx 0$ e assim a pressão baixas $\Delta H \approx \Delta U$

No caso de formação ou consumo de gás na reação, (Aplicando gás ideal)

$$\Delta H = \Delta U + \Delta(PV)$$

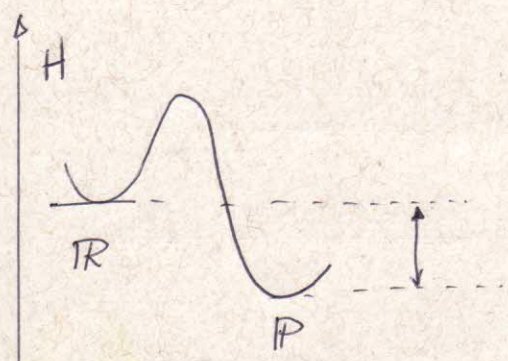
$$\Delta(PV) = (\Delta n)RT$$

$\Delta H = \Delta U + (\Delta n)RT$

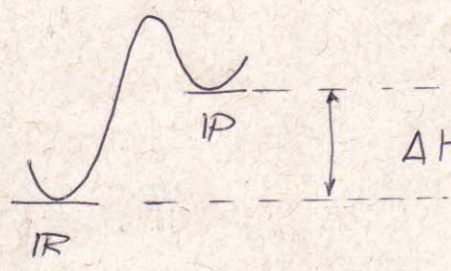
Reação a T constante.

$\Delta n \equiv$ variação de n.º de mols gasosos na reação.

CALOR DE REAÇÃO A PARTIR DOS VALORES DE ENTALPIA DE FORMAÇÃO



$\Delta H_r < 0$ **EXOTÉRMICA**
(Libera calor)

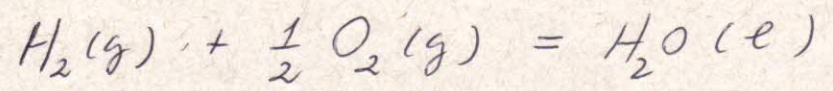


$\Delta H_r > 0$ **ENDOTÉRMICA**
(Absorve calor)

CALOR FORMAÇÃO \equiv ENTALPIA DE FORMAÇÃO

ΔH_f^0 ESTADO PADRÃO
298,15 K e 1 atm

É o calor de reação para formação do composto partindo-se dos elementos em seus estados de agregação mais estáveis



$\Delta H_f^0 = -285,83 \text{ kJ/mol}$ H_2O líquida
298,15 K e 1 atm

