

# TEMA 10. Introducción a la Termodinámica: principios básicos

---



Grabado de Heinrich Khunrath, "Amphitheatrum Sapientiae Aeternae..." Hannover, 1609

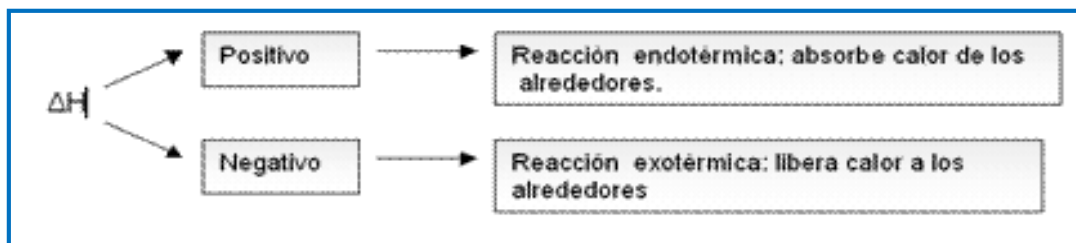
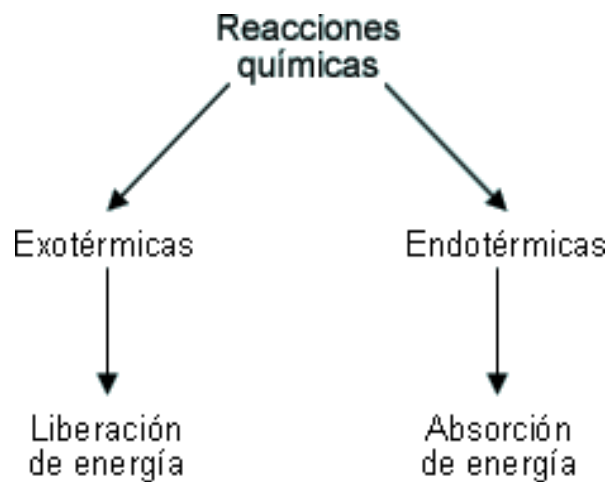
# TEMA 10. Introducción a la Termodinámica: principios básicos

## ¿QUÉ ES LA TERMODINÁMICA?

“Es la rama de la física que se dedica al estudio de las relaciones entre el calor y el resto de las formas de energía. Analiza los efectos de los cambios de temperatura, presión, densidad, masa y volumen a nivel macroscópico”

## TERMOQUÍMICA

Área de la termodinámica que se ocupa del estudio de las transformaciones energéticas, principalmente caloríficas de los sistemas reaccionantes.

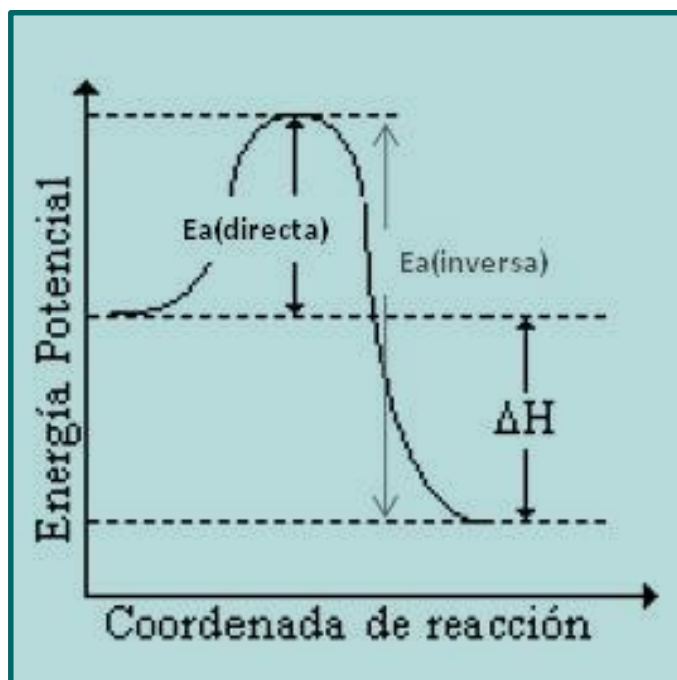


$$\Delta H = Q$$

# TEMA 10. Introducción a la Termodinámica: principios básicos

## ¿QUÉ ES LA TERMODINÁMICA?

### TIPOS DE ENTALPÍAS



#### $\Delta H^0_f$ (Entalpía de Formación)

“La variación de entalpía al formarse **un mol de un compuesto** a partir de sus elementos en estado normal”

#### $\Delta H^0_{comb}$ (Entalpía de Combustión)

“La variación calorífica obtenida al quemar **un mol de un compuesto orgánico**”

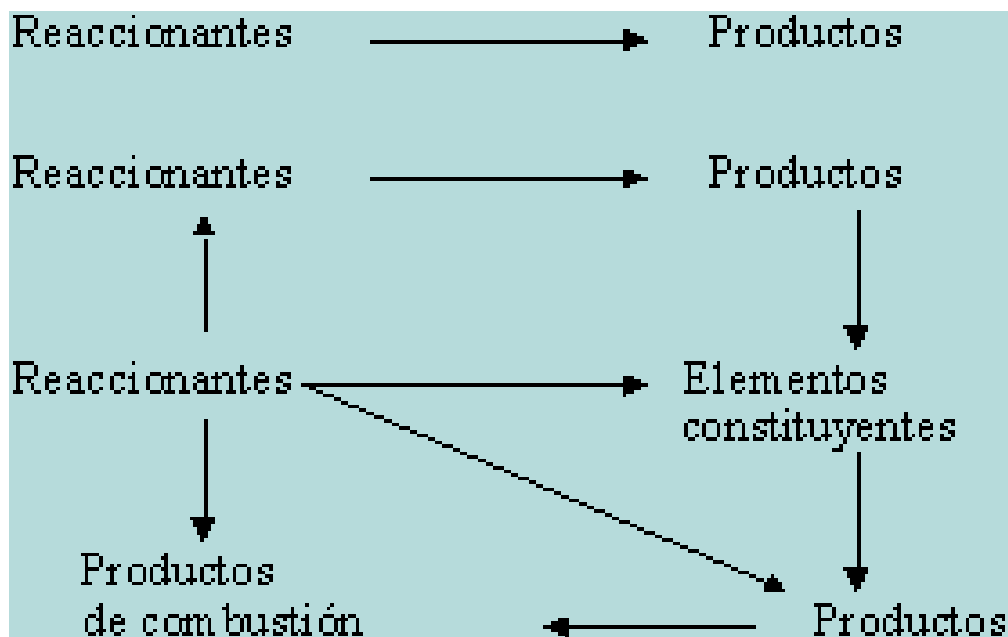
#### $\Delta H^0_{enlace}$ (Entalpía de Enlace)

“El valor de la **entalpía de la reacción de disociación de un compuesto** en sus componentes a 1 atmósfera de presión y 298 K”

## TEMA 10. Introducción a la Termodinámica: principios básicos

### ¿QUÉ ES LA TERMODINÁMICA?

#### LEY DE HESS



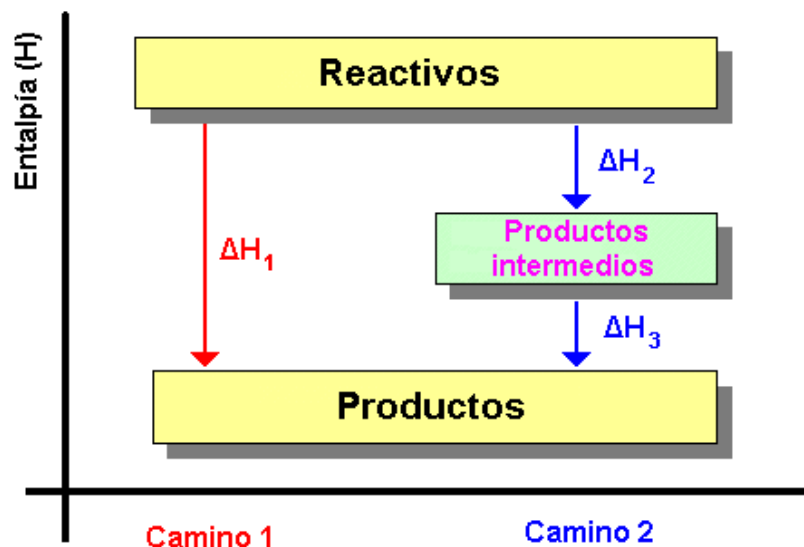
**“LAS VARIACIONES DE ENERGÍA INTERNA O ENTALPÍA PARA UN PROCESO QUÍMICO SON INDEPENDIENTES DEL CAMINO SEGUIDO”**

# TEMA 10. Introducción a la Termodinámica: principios básicos

## ¿QUÉ ES LA TERMODINÁMICA?

### LEY DE HESS

#### Ley de Hess



$$\Delta H_1 = \Delta H_2 + \Delta H_3$$

**“SI UNA REACCIÓN ES LA SUMA DE UNA SERIE DE REACCIONES, SU ENTALPÍA SERÁ LA SUMA DE LAS ENTALPÍAS DE LAS REACCIONES CITADAS”**

# TEMA 10. Introducción a la Termodinámica: principios básicos

## ¿QUÉ ES LA TERMODINÁMICA?

### PASOS A SEGUIR PARA APLICAR LA LEY DE HESS

1. Escribir y ajustar la reacción química



2. Buscar los valores de las  $\Delta H$  de las sustancias que intervienen en la reacción

$$\Delta H_f (\text{CO}_2) = -393,5 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f (\text{H}_2\text{O}) = -258,8 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f (\text{CH}_4) = -74,8 \text{ kJ/mol}$$

3. Escribir la ecuación matemática para la reacción, sustituir los valores y resolver

$$\Delta H_{\text{comb}} (\text{CH}_4) = \Delta H_f (\text{CO}_2) + 2 \Delta H_f (\text{H}_2\text{O}) - \Delta H_f (\text{CH}_4)$$

$$\Delta H_{\text{comb}} (\text{CH}_4) = -393,5 \text{ kJ/mol} + 2 (-258,8 \text{ kJ/mol}) - (-74,8 \text{ kJ/mol})$$

$$\Delta H_{\text{comb}} (\text{CH}_4) = -836,3 \text{ kJ/mol}$$

## TEMA 10. Introducción a la Termodinámica: principios básicos

### ¿QUÉ ES LA TERMODINÁMICA?

---

#### EJEMPLO DE LA LEY DE HESS

1. Calcula la entalpía de combustión del butano, sabiendo que:



$$\Delta H_f (\text{C}_4\text{H}_{10}) = -126,1 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f (\text{CO}_2) = -393,5 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_f (\text{H}_2\text{O}) = -258,8 \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_{\text{comb}} (\text{C}_4\text{H}_{10}) = 4 \Delta H_f (\text{CO}_2) + 5 \Delta H_f (\text{H}_2\text{O}) - \Delta H_f (\text{C}_4\text{H}_{10})$$

$$\Delta H_{\text{comb}} (\text{C}_4\text{H}_{10}) = [4 (-393,5) + 5 (-258,8) - (-126,1)] \text{ kJ/mol}$$

$$\Delta H_{\text{comb}} (\text{C}_4\text{H}_{10}) = -2741,9 \text{ kJ/mol}$$

# TEMA 10. Introducción a la Termodinámica: principios básicos

---



Grabado de Heinrich Khunrath, "Amphitheatrum Sapientiae Aeternae..." Hannover, 1609