

TERMOQUÍMICA - LEY DE HESS

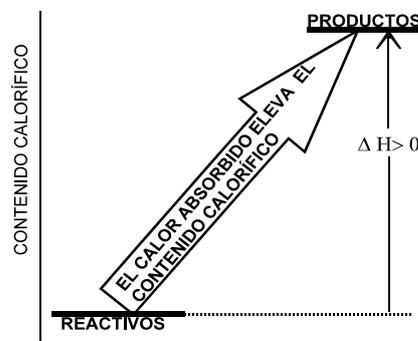
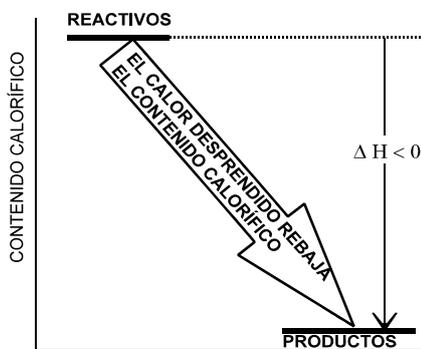
La Termoquímica es la parte de la Química que estudia los cambios térmicos que se producen en las reacciones químicas.

ECUACIONES TERMOQUÍMICAS

Una ecuación química es básicamente un proceso de reordenación de los átomos, pero en él se necesita energía para romper unos enlaces a la vez que se desprende energía cuando se forman otros. El balance entre las cantidades de energía absorbidas y desprendidas nos da el calor de reacción, y dado que depende de que los reactivos y los productos sean sólidos, líquidos o gases, es necesario especificar el estado de cada uno de ellos así como la cantidad de energía absorbida o desprendida; todo el conjunto forma la ecuación termoquímica.

Puesto que la mayor parte de las reacciones químicas tanto en el laboratorio como en la industria tienen lugar en recipientes abiertos a la atmósfera, es decir, a presión constante, suele emplearse en general el calor de reacción a presión constante que es la ENTALPÍA : ΔH . Se trata de una función de estado, por lo que sus variaciones en una reacción es la diferencia entre su valor final (el de los productos de la reacción) menos el inicial (el de los reactivos de la reacción): $\Delta H_{\text{reacción}} = \Delta H_{\text{productos}} - \Delta H_{\text{reactivos}}$

Cuando la reacción se produce en condiciones estándar (25°C y 1 atm) la variación de la entalpía de una reacción se denomina variación de entalpía estándar y se representa como ΔH° .



DIAGRAMAS ENTÁLPICOS

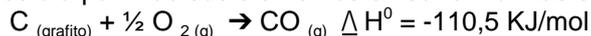
Dado que solo se pueden medir variaciones de entalpía ΔH , y no valores absolutos de ella, hay que definir un estado de referencia, y así se ha adoptado el valor CERO para la entalpía estándar de los elementos en su forma más estable a 25°C y 1 atm. Así, en el caso del Carbono, que en esas condiciones de P y T puede presentarse en forma de grafito o diamante, es cero la entalpía del grafito (que es más estable) pero no la del diamante.

De acuerdo con los valores de la entalpía de reacción, podemos encontrarnos con dos tipos de reacciones:

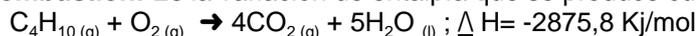
- **Reacciones endotérmicas** son aquellas en las que la entalpía de los productos es mayor que la de los reactivos, $\Delta H_{\text{productos}} > \Delta H_{\text{reactivos}}$ por lo que $\Delta H_{\text{reacción}} > 0$ (**positiva**). En ellas se necesita comunicar energía para que se produzca.
- **Reacciones exotérmicas:** aquellas en las que la entalpía de los productos es menor que la de los reactivos, $\Delta H_{\text{productos}} < \Delta H_{\text{reactivos}}$ por lo que $\Delta H_{\text{reacción}} < 0$ (**negativa**) en ellas se desprende energía.

También podemos denominar a la entalpía de acuerdo con el tipo de reacción:

- **Entalpía de formación de un compuesto:** Es la variación de entalpía que se produce cuando se forma un compuesto a partir de sus elementos en su forma más estable en condiciones estándar (25°C y 1 atm)



- **Entalpía de combustión:** Es la variación de entalpía que se produce cuando se quema un mol una sustancia:



y así, podemos definir tantas entalpías como tipos de reacción tengamos.

ENTALPÍAS DE ENLACE

Aunque podemos definir las también como un tipo de entalpías de reacción, merecen ser tratadas aparte. La **entalpía de enlace** es la energía que hace falta para romper un mol de enlaces.

En general para las entalpías de enlace se toman los valores medios ya que, por ejemplo, al formarse el metano (CH₄) la energía correspondiente al primer enlace C-H es algo diferente a la del último enlace C-H, pues al acercarse el último H al C para formar el enlace, debe hacerlo venciendo la repulsión de los otros H, por lo que necesitará más energía. Por ello, cuando se utilizan estas entalpías medias de enlace los resultados que se obtendrán serán solamente aproximados .

Estas entalpías medias de enlace son útiles para determinar las entalpías de reacción de forma aproximada ya que en el desarrollo de una reacción química tienen lugar una serie de roturas de unos enlaces y la posterior formación de otros, por ello, la energía intercambiada en una reacción será la diferencia entre la que hay que suministrar para romper unos enlaces y la que se desprende al formarse otros.

$$\Delta H_{\text{reacción}} = \sum \Delta H_{\text{enlaces rotos}} - \sum \Delta H_{\text{enlaces formados}}$$

LEY DE HESS. ADITIVIDAD DE LAS ENTALPÍAS DE REACCIÓN

La variación de entalpía de un proceso, al igual que todas las funciones de estado, depende solamente de los estados inicial y final. Por tanto, si se parte de unos reactivos en unas condiciones y se pueden formar unos productos determinados en las mismas condiciones siguiendo diferentes caminos, la variación de entalpía para uno y otro proceso tiene que ser la misma, que es el enunciado de la ley de Hess: *“La energía intercambiada durante cualquier cambio químico a presión constante es siempre la misma, prescindiendo del camino por el cual ocurre el cambio”* Así, si una reacción química se puede expresar como la suma algebraica de otras varias reacciones, la energía intercambiada en aquella tiene que ser igual a la suma algebraica de las energías de las reacciones sumadas.