

Energética y cinética química: Intercambios de energía en las reacciones químicas

Intercambios de energía en las reacciones químicas

Tipos de reacciones

Exotérmicas: se desprende energía en forma de calor cuando se producen, observándose un aumento de temperatura.

Endotérmicas: hay que comunicar energía para que se produzcan, y se observa una disminución de temperatura cuando se producen sin aporte de energía externo.

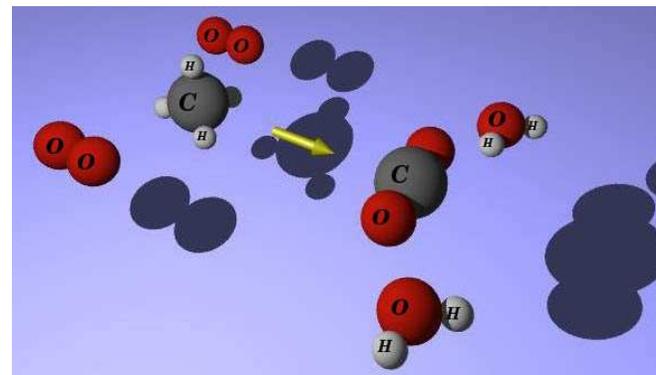


Imagen 1 IES Dolmen de Soto, Uso educativo

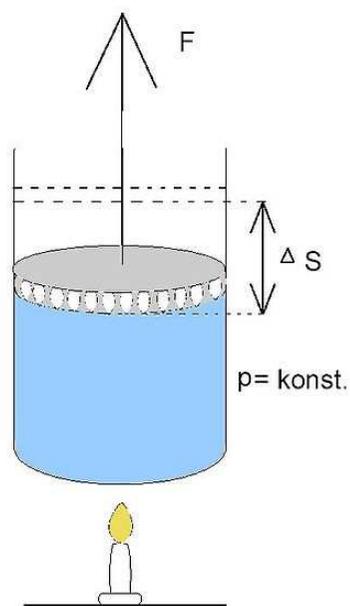


Imagen 2 Elaboración propia

Carácter térmico y energía de enlace

El hecho de que una reacción sea endo o exotérmica se debe a si hay que comunicar más o menos energía para romper los enlaces en los reactivos de la que se desprende cuando se forman los nuevos enlaces en los productos.

Entalpía

Es una magnitud energética cuya variación en un proceso realizado a presión constante indica el calor que se ha intercambiado en la realización de ese proceso, teniendo en cuenta el posible intercambio de trabajo de expansión.

Tipos de energía

En la evolución de sistemas aislados solamente se tienen en cuenta:

- La **energía química**, relacionada con los enlaces entre átomos.
- la **energía térmica**, relacionada con la energía cinética de las partículas.

Si un sistema está aislado (su energía total no cambia, de acuerdo con el primer principio de termodinámica) y si en la reacción disminuye la energía química, deberá aumentar la térmica, con lo que la temperatura aumenta y el proceso es exotérmico.

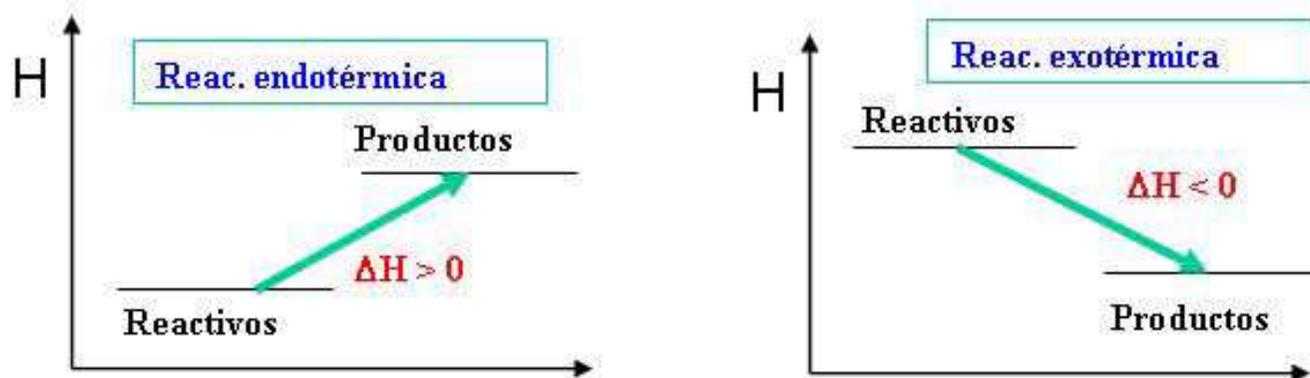


Imagen 3 Elaboración propia

Temperatura y entalpía de reacción

En los **procesos exotérmicos** se produce un aumento de temperatura (aumenta la energía térmica), y la entalpía de los productos es menor que la de los reactivos (disminuye la entalpía).

En los **procesos endotérmicos** se produce una disminución de temperatura (disminuye la energía térmica), y la entalpía de los productos es mayor que la de los reactivos (aumenta la entalpía).

Intercambios de energía en las reacciones químicas

Determinación de entalpías de reacción

Es muy importante saber la cantidad de calor que interviene al producirse una reacción química, si hay que comunicarlo para que la reacción se produzca o se desprende cuando tiene lugar. Además, resultaría muy interesante poder saber esos valores sin tener que medirlos experimentalmente, utilizando datos de otras reacciones o consultando tablas de datos. Con ese fin se utilizan tres métodos:

1. Por aplicación de la **ley de Hess**.
2. Utilizando las **entalpías de formación**.
3. A partir de las **energías de enlace**.

1. Ley de Hess

La cantidad de calor puesta en juego en un reacción a presión o volumen constante no depende del camino seguido y es independiente de que el proceso transcurra en una o más etapas (ley de Hess).

Desde el punto de vista práctico, se puede decir que si una reacción se puede escribir como combinación lineal de otras, su variación de entalpía es la misma combinación lineal de las variaciones de entalpía de las reacciones combinadas.

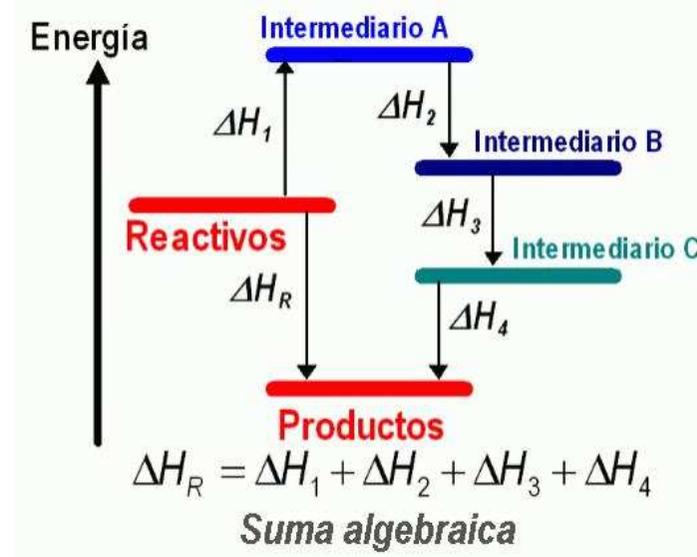


Imagen 4 Elaboración propia

En el caso de la imagen, como $R = R_1 + R_2 + R_3 + R_4$ entonces $\Delta H_R = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3 + \Delta H_4$.

2. Entalpías de formación

La entalpía estándar de formación es la variación de energía producida en una reacción a presión constante cuando se obtiene un mol de una sustancia a partir de sus elementos en el estado que presentan a 25 °C y 1 atm (condiciones estándar). Para calcular entalpías de reacción utilizando datos de entalpías de formación, no hay más que escribir la reacción, ajustarla y utilizar la expresión siguiente:

$$\Delta H_r = \sum n_p H_f(P) - \sum n_R H_f(R)$$

Es decir, sumar el contenido energético de los productos y quitarle la suma del contenido energético de los reactivos, teniendo en cuenta la cantidad de sustancia que interviene de cada una de las sustancias.

3. Energías de enlace

Se llama **energía** o **entalpía de enlace** la cantidad de energía necesaria para dissociar un enlace en un mol de sustancia. Están tabuladas.

Para calcular la entalpía de reacción, se aplica la expresión siguiente, utilizando la tabla de datos:

$$\Delta H = \sum n_R E_{(\text{enlaces rotos})} - \sum n_P E_{(\text{enlaces formados})}$$

donde n_R y n_P son el número de enlaces de cada tipo rotos o formados en el proceso

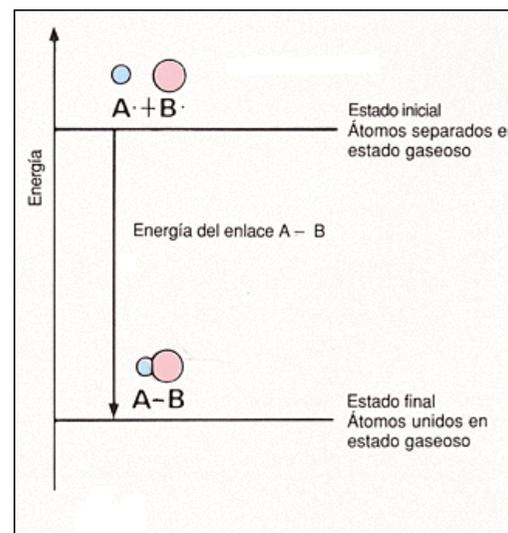


Imagen 4 Elaboración propia