

Termodinámica ME

Julio E. Rodríguez
Universidad Nacional de Colombia

Primer problema

Estudiar el comportamiento de la temperatura de ebullición de una solución salina.

Cambios Ebulloscópicos

Para realizar esta práctica cuenta con los siguientes materiales:

1. Una estufa.
2. Un termómetro.
3. Un erlenmeyer.
4. Cloruro de sodio.

Proponga una estrategia experimental que le permita estudiar como se comporta la temperatura de ebullición con la cantidad de cloruro de sodio presente.

Desarrolle la estrategia propuesta de tal manera que pueda contestar las siguientes preguntas:

1. Cómo varía la temperatura de ebullición del agua cuando tiene sal disuelta. Cuál es la razón física de este comportamiento.
2. Qué relación existe entre el contenido de sal y la variación de la temperatura.
3. Encuentre los cambios en la presión parcial de la solución.

Segundo problema

Entalpía de disolución

En las reacciones químicas realizadas a presión constante el calor transferido es el cambio de entalpía, ΔH , la cual se llama **entalpía de reacción**. La entalpía es una función de estado, luego su variación no depende de la trayectoria del proceso.

Las sales iónicas tienen la propiedad de disolverse en un solvente, por lo general con desprendimiento o absorción de energía calorífica esto se debe a que al romperse sus enlaces absorben o liberan calor.

Las reacciones donde la variación de entalpía es positiva (calor absorbido en la reacción) son llamadas reacciones endotérmicas, mientras que aquellas cuya variación de entalpía es negativa (calor cedido por el sistema durante la reacción) son llamadas reacciones exotérmicas. Si la reacción endotérmica se realiza en un sistema de paredes **adiabáticas**, como consecuencia de la reacción se produce una disminución en la temperatura del sistema. Si la reacción es exotérmica y se realiza en un recipiente de paredes adiabáticas, la temperatura final del sistema aumenta.

Al disolver una mol de soluto, el calor absorbido o liberado no es una cantidad constante, sino que varía con la concentración de la disolución. El calor absorbido o liberado por mol de soluto en cualquier instante del proceso de disolución se denomina calor diferencial de disolución. Sin embargo, esta magnitud no es constante, sino que depende de la cantidad de disolvente y, por lo tanto, de la concentración de la disolución. Al disolver

gradualmente una masa de sustancia en una cantidad de disolvente dada, la composición de la disolución varía desde la del disolvente puro hasta la de la disolución final. Entonces la entalpía diferencia es dada por:

$$\Delta H_d = \frac{\partial(\Delta H)}{\partial n} \quad (1)$$

Por otra parte, el calor integral de disolución se puede definir como la variación de la entalpía que se produce al disolver una determinada cantidad de soluto en cierta cantidad de disolvente. La variación total de calor, por mol de soluto, cuando la disolución se ha completado. El calor integral de disolución varía con el número de moles del disolvente en los que se ha disuelto el soluto. El calor integral de solución está relacionado con la cantidad de solvente o corresponde a una concentración determinada.

$$\Delta H_{int} = \left(\int_0^n \frac{\partial(\Delta H)}{\Delta n} \right)_{p,T} dT \quad (2)$$

Estudiar el comportamiento de la temperatura de una solución salina en función de la masa de cloruro de sodio agregado.

Tenga en cuenta que la entalpía se define como el flujo de energía térmica en los procesos químicos efectuados a presión constante cuando el único trabajo es de presión-volumen; esto en términos de las variables termodinámicas se expresa como:

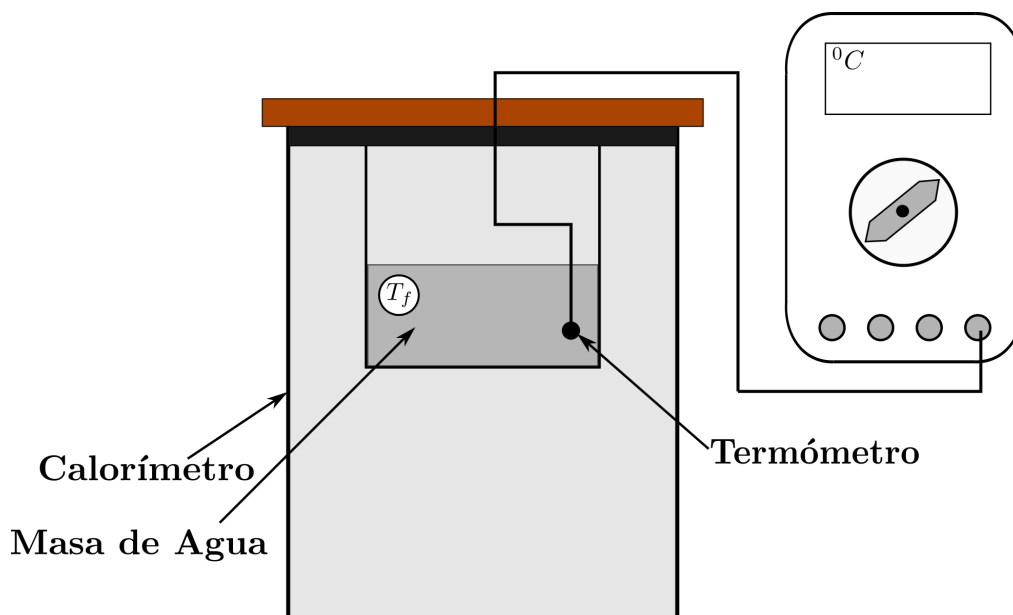
$$H = U + PdV \quad (3)$$

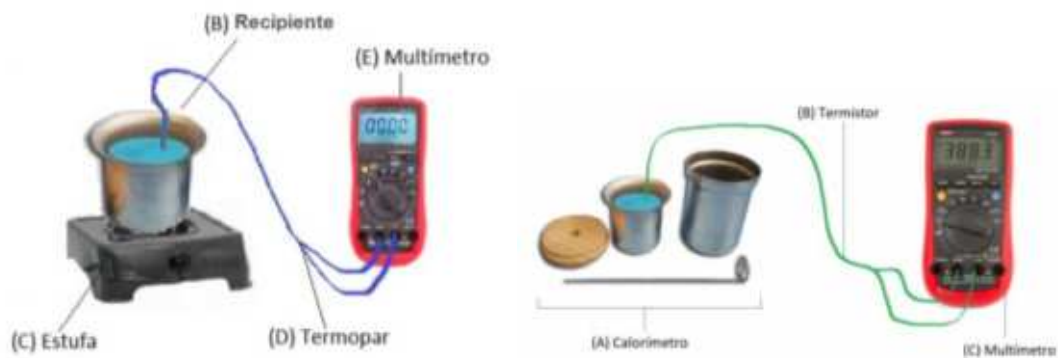
Teniendo en cuenta que el proceso se realiza a presión constante, es posible escribir:

$$\Delta h = c_p \Delta T \quad (4)$$

Donde c_p es el calor específico a presión constante y Δh es el cambio en la entalpía por unidad de masa. Para realizar esta práctica cuenta con los siguientes materiales:

1. Un calorímetro.
2. Un termómetro.
3. Una balanza.
4. Un erlenmeyer.
5. Cloruro de sodio.





Para esto coloque dentro del calorímetro una determinada masa de agua, agregue gradualmente pequeñas cantidades de NaCl (determine su masa) y verifique el comportamiento de la temperatura del sistema.

1. Cómo varía la temperatura de la solución del agua cuando tiene sal disuelta. Cuál es la razón física de este comportamiento.
2. Qué relación existe entre el contenido de cloruro de sodio y la variación de la temperatura.
3. Encuentre la entalpía molar de disolución para el cloruro de sodio y compare esta valor con el valor esperado.