

CALOR DE DISOLUCIÓN

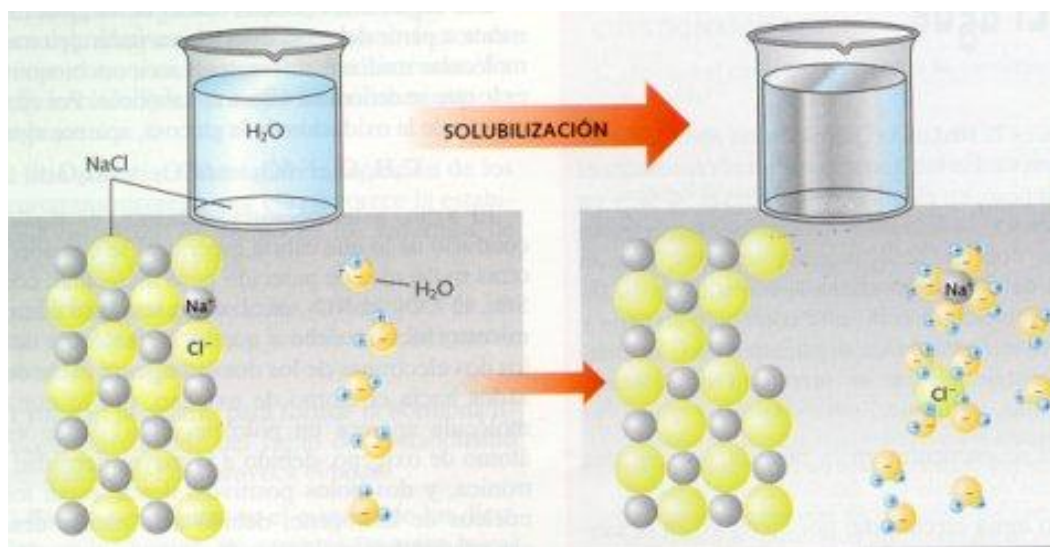
I. OBJETIVO

- Determinar el calor de disolución de las siguientes sustancias: Cloruro de calcio (CaCl_2), cloruro de sodio (NaCl) y tiosulfato de sodio pentahidratado ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)

II. FUNDAMENTO TEÓRICO

El calor de solución o de disolución es la variación de entalpía relacionada con la adición de una cantidad determinada de soluto a una cantidad determinada de solvente a temperatura y presión constantes.

El calor de disolución depende de la concentración de la solución. Existen dos tipos de calores de solución: el calor integral de solución y el calor diferencial de solución.



El calor integral de solución es el efecto térmico que se produce cuando se disuelve un mol (molar) o un gramo (específico) de una sustancia en una cantidad dada de disolvente.

El calor diferencial de solución es el efecto térmico que acompaña el proceso de disolución de un mol de sustancia en una cantidad muy grande de solvente.

Los calores de disolución integrales se determinan experimentalmente y los diferenciales se calculan a partir de la dependencia de los calores de disolución integrales con la concentración de la solución.

III. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Experimento N°1: Determinación de la capacidad calorífica del calorímetro

1. Prepare un calorímetro adaptando un recipiente de paredes de vidrio doble (termo), en cuyo interior se ha hecho vacío, colocándolo en una caja de tecnopor (poliestireno). También tendrá una tapa de corcho y un agujero por donde se colocará el termómetro.
2. Determine el volumen de su calorímetro; para ello llénelo de agua al tope y luego tápelo. Cuidadosamente destápelo y vierta su contenido en una probeta de 250 mL. Tome anotaciones.
3. Si su calorímetro es de 250 mL, coloque 200 mL de agua destilada, agite suavemente por unos dos minutos y lea la temperatura de equilibrio. Anote.
4. Luego agregue 50 mL de agua helada (menor a 5 °C) y registre las temperaturas cada 10 segundos, hasta temperatura constante. Repita la operación. El promedio de los datos obtenidos se usa para determinar la capacidad calorífica. Si el calorímetro tiene otro volumen, trabaje con cantidades proporcionales al ejemplo.

Experimento N° 2: Determinación del calor de disolución de sales

Determinación del calor de disolución del cloruro de calcio, CaCl_2

1. Coloque en el calorímetro limpio y seco, agua destilada en volumen igual al determinado. Mida la temperatura de equilibrio de su sistema calorimétrico.
2. Pesar 5 g de CaCl_2 y verter al calorímetro. Tapar y agitar la mezcla. Medir la temperatura cada 10 segundos hasta que la temperatura se estabilice.

Determinación del calor de disolución del cloruro de sodio, NaCl

1. Coloque en el calorímetro limpio y seco, agua destilada en volumen igual al determinado. Mida la temperatura de equilibrio de su sistema calorimétrico.
2. Pesar 8 g de NaCl y verter al calorímetro. Tapar y agitar la mezcla. Medir la temperatura cada 10 segundos hasta que la temperatura se estabilice.

Determinación del calor de disolución del tiosulfato de sodio pentahidratado, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

1. Coloque en el calorímetro limpio y seco, agua destilada en volumen igual al determinado. Mida la temperatura de equilibrio de su sistema calorimétrico.
2. Pesar 7 g de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ y verter al calorímetro. Tapar y agitar la mezcla. Medir la temperatura cada 10 segundos hasta que la temperatura se estabilice.

IV. CÁLCULO

Experimento N° 1:

La cantidad de calor que gana el agua helada es igual a la cantidad de calor perdido por el aparato calorimétrico y agua a temperatura ambiente.

Por conservación de la energía:

$$C_{\text{agua helada}} \times m_{\text{agua helada}} \times (t_2 - t_1) + C_{\text{agua ambiente}} \times m_{\text{agua ambiente}} \times (\Delta t) + C \times (\Delta t) = 0$$

Donde:

c_{agua} = calor específico del agua helada o ambiente.

$m_{\text{agua helada}}$ = gramos de agua helada.

t_2 = temperatura de equilibrio del agua

t_1 = temperatura inicial del agua helada.

Δt = t_2 - temperatura inicial del aparato calorimétrico con los mL de agua iniciales.

C = capacidad calorífica del aparato calorimétrico.

Experimento N° 2:

El calor de disolución se calcula a partir de la conservación de la energía dentro del aparato calorimétrico.

$$q_{\text{disolución}} + q_{\text{solución}} + q_{\text{calorímetro}} = 0$$