

**Experimentación
en Química**

**Práctica 16.
Calor de reacción.**

**E.U.P/U.E.P
Donostia
San Sebastián**

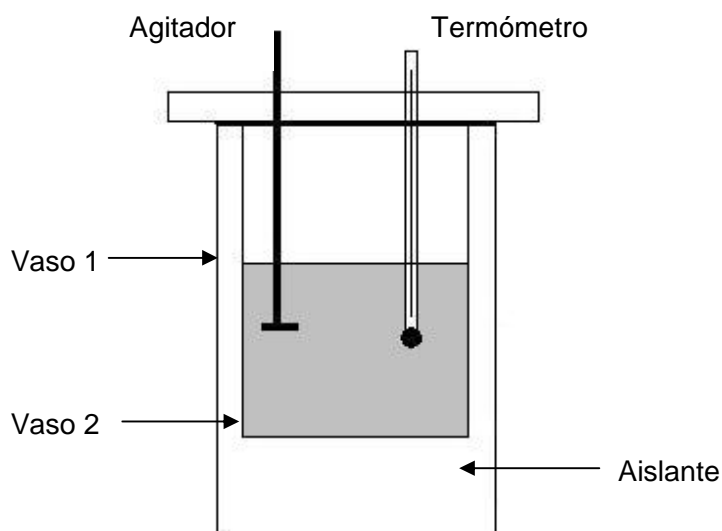
Materiales

Calorímetros
Termómetros
Probeta
Vidrio de reloj
Varilla agitadora
Balanza
Placa calefactora

Reactivos

Hidróxido sódico
Agua destilada

En esta práctica se va a medir el calor de disolución del hidróxido sódico, mediante la utilización de un calorímetro.



La misión de este aparato es aislar térmicamente el sistema en estudio, con objeto de minimizar el intercambio de calor con el exterior. Si se trata de una disolución líquida, el calor se calcula del siguiente modo:

$$\Delta H \text{ (cal)} = V \text{ (mL)} \times \rho \text{ (g/mL)} \times C_p \text{ (cal/g } ^\circ\text{C)} \times \Delta T \text{ (} ^\circ\text{C)} \quad (1)$$

Cuando el propio calorímetro absorbe o cede calor es necesario hacer la correspondiente corrección. Además, si la diferencia de temperatura entre el calorímetro y los alrededores es apreciable y el aislamiento insuficiente, conviene hacer una serie de lecturas temperatura-tiempo y obtener el cambio de temperatura correcta para el proceso mediante extrapolación.

**Experimentación
en Química**

**Práctica 16.
Calor de reacción.**

**E.U.P/U.E.P
Donostia
San Sebastián**

Procedimiento experimental.- Primeramente hay que calibrar el calorímetro utilizado, es decir, es necesario averiguar su capacidad calorífica, cantidad de calor que absorbe o cede al variar un grado la temperatura.

Equivalente en agua del calorímetro

Se preparan dos calorímetros iguales provistos de sendos termómetros, usando siempre el mismo termómetro en el mismo calorímetro. En uno de los calorímetros se colocan 200 mL de agua a temperatura ambiente y en el otro la misma cantidad de agua a unos 50°C. Durante 3 minutos, a intervalos de un minuto, se leen las temperaturas de ambos termómetros. Al minuto siguiente, se echa el agua caliente en el calorímetro que contiene el agua fría y se continúa anotando la temperatura durante otros 4 minutos. Este proceso se repite con el fin de calcular el valor medio del equivalente en agua del calorímetro.

t (min)	0	1	2	3	4 (mezcla)	5	6	7	8
T _f (°C)					X				
T _c (°C)					X				

t (min)	0	1	2	3
T _c (°C)				
T _f (°C)				

Los datos se representan gráficamente y se obtiene la temperatura en el momento de la mezcla por extrapolación.

Temperatura (°C)

tiempo (min)

Experimentación en Química	Práctica 16. Calor de reacción.	E.U.P/U.E.P Donostia San Sebastián
---------------------------------------	--	---

T (°C)	fría	mezcla	caliente
Extrapolación 1			
Extrapolación 2			

Una vez conocida la temperatura de mezcla se puede calcular el calor cedido por el agua caliente y el ganado por el agua fría a partir de la expresión **(1)**, sabiendo que la densidad y capacidad calorífica del agua son 1 g/mL y 1 cal/g°C, respectivamente.

Experimento	1	2	valor medio
ΔH (agua caliente)			
ΔH (agua fría)			

El calor ganado por el calorímetro se obtendrá teniendo en cuenta el correspondiente balance de calor:

$$\Delta H \text{ (agua caliente)} = \Delta H \text{ (agua fría)} + \Delta H \text{ (calorímetro)} \quad \mathbf{(2)}$$

Finalmente se calcula el equivalente en agua del calorímetro, W, mediante la siguiente expresión:

$$W = \Delta H \text{ (calorímetro)} / \Delta T \quad \mathbf{(3)}$$

Experimento	1	2	valor medio
ΔH (calorímetro)			
W (calorímetro)			

Determinación del calor de disolución del NaOH(s)

Se colocan en el calorímetro 200 mL de agua destilada y se anota la temperatura durante 3 minutos, a intervalos de 1 minuto. Posteriormente se añaden 8 g de hidróxido sódico y se agita, continuando con la lectura de temperaturas durante otros 4 minutos.

**Experimentación
en Química**

**Práctica 16.
Calor de reacción.**

**E.U.P/U.E.P
Donostia
San Sebastián**

t (min)	0	1	2	3	4 (mezcla)	5	6	7	8
T (°C)					X				
T (°C)					X				

Los datos se representan gráficamente y se obtiene el incremento de temperatura por extrapolación.

Temperatura (°C)



tiempo (min)

T (°C)	agua	mezcla	ΔT
Extrapolación 1			
Extrapolación 2			

Sabiendo que la capacidad calorífica del NaOH 1 N es 0,94 cal/g°C y su densidad 1,02 g/mL y conocidos el incremento de temperatura y el equivalente en agua del calorímetro, se puede calcular el calor de disolución:

$$\Delta H (\text{disolución}) = \Delta H (\text{mezcla}) + \Delta H (\text{calorímetro}) \quad (4)$$

**Experimentación
en Química**

**Práctica 16.
Calor de reacción.**

**E.U.P/U.E.P
Donostia
San Sebastián**

Experimento	1	2	valor medio
ΔH (mezcla)			
ΔH (calorímetro)			
$\Delta H_{\text{disolución}}$ (cal/mol)			

Cuestiones

1. Si en la determinación del calor de disolución del NaOH (s) no se tuviera en cuenta el equivalente en agua del calorímetro, ¿cómo afectaría al resultado final?
2. ¿Qué se puede decir respecto a la relación entre espontaneidad y carácter exotérmico de los procesos químicos?