

## Práctica 3

# Calor de vaporización del agua

### Material

- Equipo para crear el vapor de agua
- Amperímetro
- Voltímetro
- Reostato
- Crónometro
- Vasos diversos
- Balanza

### Repaso de teoría

- Transiciones de fase de primer orden

### Fundamento teórico

Para provocar una transición de primer orden en un determinado sistema, se necesita aportar energía. A esa energía se le denomina *calor latente*. En esta práctica, el sistema es agua y la energía necesaria se conseguirá mediante una resistencia eléctrica por la que se hará circular una corriente eléctrica  $I$ , mediante una diferencia de potencial  $V$ . De esta forma, la potencia que se suministrará al agua es:  $W = I \cdot V$ . Cuando el proceso de vaporización es estacionario y, tras haber transcurrido un tiempo  $\tau$ , la energía, aportada en condiciones ideales a  $M$  g de agua para vaporizarlos es:  $W \cdot \tau = M \cdot q$ , donde  $q$  es el *calor de vaporización por gramo* del agua y,  $M$ , como se ha indicado la cantidad de agua vaporizada. De todas maneras, y debido a las pérdidas que se producen en el equipo experimental utilizado, por una lado, y debido, por otro, a que no todo el agua vaporizada se recogerá, se necesita corregir la expresión anterior:

$$(W - P)\tau = (M + m)q$$

En esa expresión,  $P$  representa las pérdidas por unidad de tiempo, y,  $m$ , la cantidad de agua que no ha entrado en el condensador (y que por lo tanto

no se recogerá). Para poder olvidarnos de ambas cantidades (indeterminadas), se puede utilizar el *método de las diferencias*. Esto es, se hacen dos mediciones distintas, cada una con un valor de la potencia diferente y de la cantidad de agua condensada en cada caso, se puede determinar el valor de  $q$  de la siguiente manera:

$$(W_1 - W_2)\tau = (M_1 - M_2)q$$

## Método operatorio

### Primer método

1. Poned en marcha el condensador.
2. Pesad uno de los dos vasos: en este vais a recoger el agua que se vaporice.
3. Fijad un valor para la potencia: por ejemplo, el valor máximo en potenciómetro. La diferencia de potencial correspondiente se lee en el voltímetro, que está fijo en la mesa, y la intensidad, con el polímetro que está sobre la mesa.

Una vez de que se ha iniciado la vaporización, bajad un poco el valor de la potencia suministrada, para controlar el proceso de vaporización y hacer que sea más regular. Esperad hasta que la condensación del agua sea regular. Justo entonces...

4. cambiad el vaso que está recogiendo el agua hasta ese momento por el otro vaso (el que que has pesado) y, al mismo tiempo, poned en marcha el cronómetro.
5. Tras haber transcurrido el tiempo,  $\tau$ , que hayas estimado oportuno para la toma de las medidas (6 minutos, 240 segundos, es un valor adecuado), parad el cronómetro, y sustituid, de nuevo, el vaso.
6. Pesad el vaso con el agua condensada y, por diferencia, obtened la cantidad de agua condensada (previamente vaporizada) con la potencia utilizada.
7. Repetid los pasos anteriores para otro valor de la potencia:  $\frac{2}{3}$  del máximo, por ejemplo.

### Segundo método

Todos los pasos descritos en el apartado anterior son también válidos en éste. Sin embargo, ahora, repetid el procedimiento anterior, pasos 2 a 6, para 10 valores de potencia diferentes.

## Resultados

Obtén el calor de vaporización del agua.

El valor esperado para el calor de vaporización del agua es:  $\approx 530$  cal/g.

**Lo que hay que entregar:**

1. Los resultados obtenidos utilizando los dos métodos.
2. El ajuste por mínimos cuadrados de los resultados obtenidos mediante el segundo método:
  - a) Representación gráfica de los puntos experimentales y de los puntos de la regresión.
  - b) Pendiente, y su error, y ordenada en el origen, y su error.
3. Valor del calor (latente) de vaporización del agua

**Datos y resultados**

- Resultados obtenidos con el primer método:

Masa del vaso:	$m =$ <input type="text"/>	
Valores de potencia usados:	$W_1 =$ <input type="text"/>	$W_2 =$ <input type="text"/>
Intervalo de tiempo:	$\tau =$ <input type="text"/>	
Cantidades de agua obtenidas:	$M_1 =$ <input type="text"/>	$M_2 =$ <input type="text"/>
Calor de vaporización:	$q =$ <input type="text"/>	

- Resultados obtenidos con el segundo método:

	Intensidad ( $A$ )	Voltaje ( $V$ )	Potencia ( $W$ )	Cantidad de agua ( $g$ )
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Calor de vaporización:  $q =$

