

# La calor específica de l'alumini

Calero Macià, María José; Ramírez Lucas, María  
2n BAT – IES Sixto Marco  
Curs 2003/04

## Introducció

La forma usual de determinar la calor específica de l'alumini, consisteix a introduir un tros de metall de massa i temperatura inicial conegudes, en l'interior d'un calorímetre que conté aigua a una temperatura superior a la de l'alumini. El coneixement de la capacitat calorífica del calorímetre i la temperatura d'equilibri de la mescla ens permet deduir-ne la calor específica que cerquem.

En ser senzill el disseny de l'experiència no està exempt de dificultats, doncs, per exemple només unes mesures molt acurades de la capacitat calorífica del calorímetre i de les temperatures inicial i final redueixen l'error en el resultat últim. Seguint aquest mètode la col·lega de laboratori Ester Viudes ha obtingut un valor per a la calor específica de l'alumini amb un error del 16%.

El procediment que ha seguit el nostre grup, suggerit en la bibliografia citada (TPT-2003), ha facilitat un resultat més aproximat al valor real. A més, la senzillesa del disseny de l'experiència que s'hi proposa, es presenta com una alternativa al procediment tradicional.

## Fonament teòric

Se sap que l'aigua d'un got, prèviament escalfada, en contacte amb l'aire es refreda seguint una llei coneguda. Si, en iniciar-se aquest procés de refredament, introduïm en el líquid un tros d'alumini que està a temperatura ambient, s'iniciarà una transferència de calor entre l'aigua i l'alumini, fet que s'evidenciarà amb un descens sobtat de la temperatura del líquid fins que s'igualen les temperatures. La quantitat d'energia que s'intercanvia depèn de la massa del metall, la calor específica i les diferències de temperatura. És a dir, tenint en compte que

$$Q_{Al} + Q_{Aigua} = 0$$

i que

$$Q_{Al} = m_{Al} c_{Al} (T_{Al}^f - T_{Al}^i) \quad i \quad Q_{Aigua} = m_{Aigua} c_{Aigua} (T_{Aigua}^f - T_{Aigua}^i)$$

Tindrem finalment que,

$$c_{Al} = \frac{m_{Aigua} c_{Aigua} (T_{Aigua}^i - T_{Aigua}^f)}{m_{Al} (T_{Al}^f - T_{Al}^i)}$$

A on  $m_{Aigua}$  és la massa d'aigua en grams, prèviament escalfada;  $c_{Aigua}=1,0 \text{ cal } ^\circ\text{C}^{-1} \text{ g}^{-1}$ ;  $T_{Aigua}^f$  és la temperatura final de l'aigua, quan s'ha igualat amb l'alumini;  $T_{Aigua}^i$  és la

temperatura inicial de l'aigua, quan just acaben d'introduir el bloc d'alumini;  $T_{Al}^f$  és la temperatura final del metall (notem que, una vegada assolida aquesta temperatura, com que no estan aïllats, continuen refredant-se, òbviament  $T_{Al}^f = T_{Aigua}^f$ );  $T_{Al}^i$  és la temperatura inicial de l'alumini.

## Disseny de l'experiment i procediment

### Materials

Bloc d'alumini cilíndric de 100,206 g  
Vas de precipitats de 100 mL (2 unitats)  
Balança  
Equipament CBL-TI83 amb sensor de temperatura  
Encenedor Bunsen  
Suport  
Reixa d'amiant  
Termòmetre de mercuri  
50 mL d'aigua destil·lada

### Procediment

Escalfem 50 g d'aigua fins una temperatura d'uns 55 °C. Retirem el vas de precipitats del foc, i introduïm en el líquid el sensor de temperatura connectat a l'equipament CBL-TI83. Transcorreguts uns dos minuts enregistrant la temperatura de l'aigua hi afegim el cilindre d'alumini a temperatura ambient (estava en un recipient amb aigua a temperatura ambient. És la temperatura d'aquest líquid la que hem mesurat i atribuït també a l'alumini). Els millors valors mesurats de la calor específica els hem obtingut per a aquesta relació entre les masses d'alumini i aigua. El nombre de mesures de temperatura que ha enregistrat la calculadora ha sigut de 130, durant 10 minuts.

### Resultats experimentals i càlculs

$m_{Aigua}=50,0$  g  
 $c_{Aigua}=1,0$  cal °C<sup>-1</sup> g<sup>-1</sup>;  
 $T_{Aigua}^i=50,11$  °C  
 $T_{Aigua}^f=39,72$  °C  
 $T_{Al}^i=18$  °C  
 $T_{Al}^f=39,72$  °C

$$c_{Al} = \frac{m_{Aigua} c_{Aigua} (T_{Aigua}^i - T_{Aigua}^f)}{m_{Al} (T_{Al}^f - T_{Al}^i)}$$

$$c_{Al} = \frac{50,0 \cdot 1,0 \cdot (50,11 - 39,72)}{100,195 \cdot (39,72 - 18)} = 0,23 \text{ cal } ^\circ\text{C}^{-1} \text{ g}^{-1}$$

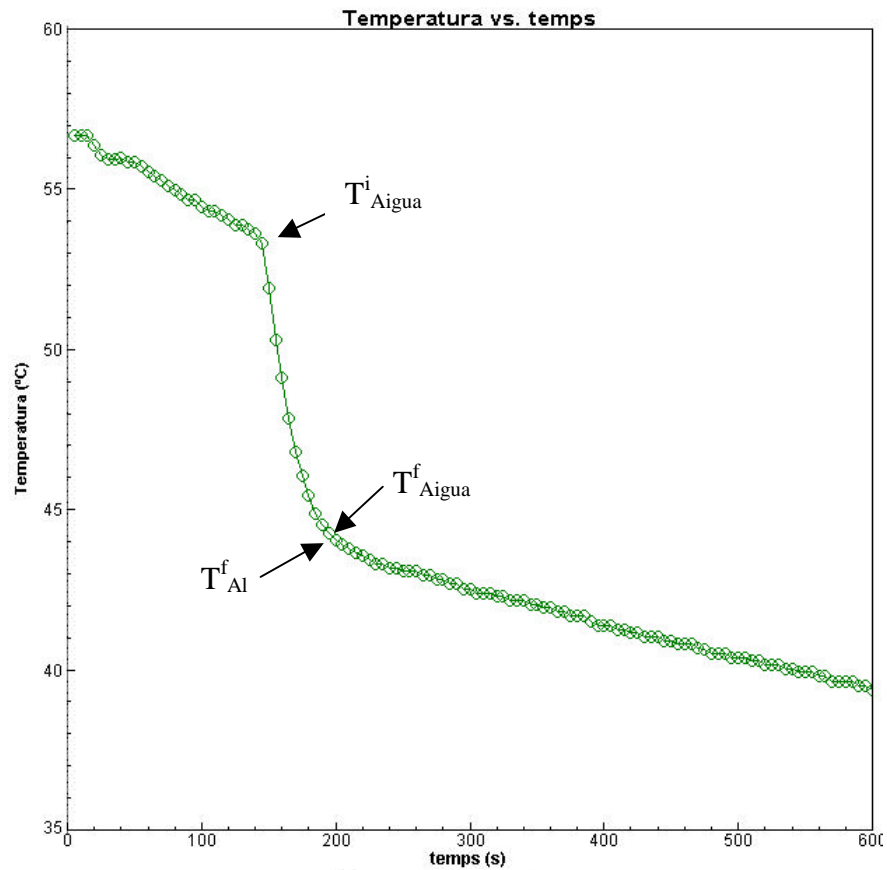


Fig 1. Corba de refredament de l'aigua abans i després d'introduir-hi el bloc d'alumini. (La gràfica no correspon a les dades dels càlculs anteriors, sinó a una repetició de l'experiència, es pot comprovar fàcilment que el valor obtingut per a  $c_{Al}$  seria molt semblant).

## Conclusions i propostes de futur

Mitjançant l'equipament CBL-TI83-sensor de temperatura es pot mesurar la variació en la temperatura de refredament de l'aigua d'un recipient en afegir-hi un tros d'alumini a temperatura ambient. A partir d'aquestes variacions de temperatura es pot determinar la calor específica del metall i amb un error menor que a través del mètode tradicional del calorímetre.

Fora d'interès en el futur repetir l'experiència amb altres metalls i aplicar el càlcul d'errors de forma més rigorosa per a contrastar definitivament la validesa del procediment descrit en aquesta experiència.

## Bibliografia

*The Physics Teacher* (2003)

Lide, David R. (1997-1998), *Handbook of Chemistry and Physics*, CRC Press, p. 4-123.

## Agraïments

Volem expressar el nostre agraïment a Vicent Soler, pels seus consells a l'hora de realitzar l'experiència i per les correccions prèvies a la redacció d'aquest informe, i a Anna B. Baeza per corregir-nos i orientar-nos la redacció en valencià.