

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

PROYECTO DE GRADO

---

**Puesta en marcha y calibración de un  
calorímetro  
2277 de ThermoMetric**

---

*Autor:*

Juan BARBOSA

*Director:*

Edgar Francisco VARGAS,  
Dr.Sc.

*Proyecto de Grado para optar por el título de Químico*

Termodinámica de Soluciones

Departamento de Química

30 de noviembre de 2018



# Índice general

<b>1. Calibración Eléctrica</b>	<b>1</b>
1. Estática . . . . .	1
2. Dinámica . . . . .	1
<b>Referencias</b>	<b>3</b>



# Índice de figuras

1.1. Control del cero y la ganancia del calorímetro . . . . .	2
---	---



# Índice de tablas





# Calibración Eléctrica

Con el objetivo de asegurar que la información registrada por el calorímetro corresponde con un valor específico de potencia, es necesario realizar una calibración eléctrica. Para ello, el equipo cuenta con una resistencia de precisión que envuelve el contenedor de la celda y permite simular, lo mejor posible, la energía liberada en forma de calor cuando una reacción química tiene lugar en la celda.

Existen dos tipos de calibraciones, la primera es estática, donde la resistencia disipa una potencia conocida, por un tiempo determinado por el usuario, y se espera que la señal registrada por el calorímetro en su estado estacionario coincida con el valor aplicado de potencia. En la calibración dinámica, el sistema aplica 40 % de la potencia de funcionamiento de la resistencia, registra la pendiente observada y posteriormente incrementa la potencia hasta el 95 %, a partir de esta información adquiere los parámetros de ganancia y cero del equipo.

## 1. Estática

## 2. Dinámica



FIGURA 1.1: Control del cero y la ganancia del calorímetro

## Referencias

- (1) Feynman, R. P.; Leighton, R. B. y Sands, M., *The Feynman lectures on physics, Vol. I: The new millennium edition: mainly mechanics, radiation, and heat*; Basic books: 2011; vol. 1.
- (2) Fermi, E., *Notes on thermodynamics and statistics*; University of Chicago Press: 1986.
- (3) Atkins, P. y De Paula, J., *Physical chemistry for the life sciences*; Oxford University Press, USA: 2011.
- (4) Gaisford, S.; Kett, V. y Haines, P., *Principles of thermal analysis and calorimetry*; Royal society of chemistry: 2016.
- (5) Zielenkiewicz, W. y Margas, E., *Theory of calorimetry*; Springer Science & Business Media: 2006; vol. 2.
- (6) Wadsö, I. y Goldberg, R. N. *Pure and Applied Chemistry* **2001**, 73, 1625-1639.
- (7) Wadsö, I. y Wadsö, L. *Thermochimica acta* **2003**, 405, 15-20.
- (8) Blandamer, M. J.; Briggs, B.; Cullis, P. M.; Irlam, K. D.; Engberts, J. B. y Kevelam, J. *Journal of the Chemical Society, Faraday Transactions* **1998**, 94, 259-266.
- (9) Winkelmann, M; Hüttl, R y Wolf, G *Thermochimica acta* **2004**, 415, 75-82.
- (10) Morrison, J. *Pure and applied chemistry* **1987**, 59, 7-14.
- (11) Wang, M.-H.; Tan, Z.-C.; Sun, X.-H.; Zhang, H.-T.; Liu, B.-P.; Sun, L.-X. y Zhang, T. *Journal of Chemical and Engineering Data* **2005**, 50, 270-273.
- (12) Suurkuusk, J. 2277 *Thermal Activity Monitor*; inf. téc.; Järfälla: Termometric AB.
- (13) Tellinghuisen, J. *The Journal of Physical Chemistry B* **2007**, 111, 11531-11537.
- (14) Mizoue, L. S. y Tellinghuisen, J. *Biophysical chemistry* **2004**, 110, 15-24.
- (15) Duff, M. R. y col. *Journal of visualized experiments: JoVE* **2011**.
- (16) Perry, R. H.; Green, D. W.; Maloney, J. O. y col. *Perry's chemical engineers' handbook.*, 200722.