

分析事例の紹介

熱分析装置(示差走査熱量計, DSC) 島津 DSC-60 Plus による金の比熱容量測定

キーワード

- ✓ 熱分析
- ✓ 比熱容量測定

装置 DSC-60 Plus (島津製作所)



はじめに

熱分析装置 DSC-60 Plus(島津製作所)を用いて水の比熱容量を測定した事例を紹介する。物体の温度を単位温度上昇させるのに必要な熱量を熱容量($J \cdot K^{-1}$)といい、単位質量における熱容量を比熱容量($J \cdot g^{-1} \cdot K^{-1}$)という。比熱容量は、比熱が既知の基準物質と測定対象試料の DSC 曲線を比較することで求めることができる。

調和振動子モデルに基づいた古典的取扱いによる固体の比熱容量は、低温領域を除いて $3Nk_B$ で与えられる。 N , k_B は、原子数およびボルツマン定数を表す。したがって、 1mol あたりの比熱は、 $24.93 J \cdot K^{-1} \cdot \text{mol}^{-1}$ となり、物質を構成する元素(分子)の組成比が既知であれば、大まかな比熱を算出することができる。

実験

11.05 mg の金、19.51 mg の α -アルミナをそれぞれアルミニウム製クリンプセルに入れ、専用のシーラー・クリンププレスを用いて密閉した。測定に用いるアルミニウム製クリンプセルは、ブランク状態で質量差 0.5%であった。ブランクセル、 α -アルミナおよび金に対して、以下に示す測定条件下で、DSC 測定を行った。

加熱速度	ホールド温度	ホールド時間	ガス
[° C/min]	[° C]	[min]	窒素
10.00	30.0	10	
5.00	150.0	10	

結果

図 1 は、測定されたブランクセル、 α -アルミナおよび金の DSC 曲線である。ブランクセルの DSC 曲線から基準物質および測定試料の DSC 曲線の高さを H_R , H_S (図 1 参照)

とすると、試料の比熱容量(C_{pS})は、基準物質の比熱容量を用いて(C_{pR})次式で与えられる。

$$C_{pS} = \frac{m_R H_S}{m_S H_R} C_{pR}, \quad (1).$$

ここで m_R , m_S は、基準物質と測定試料の質量である。

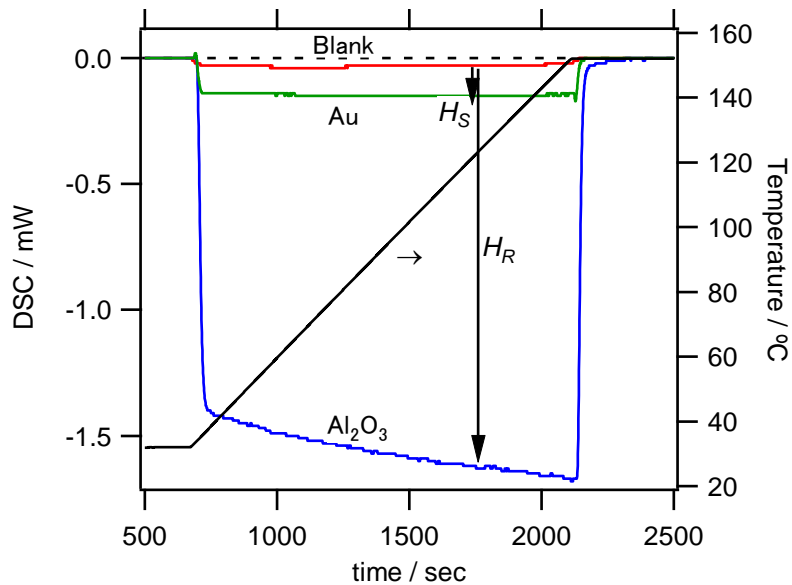


図1 DSC 曲線

400K における α -アルミナの比熱容量 $0.942 \text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ (理科年表 1995, 国立天文台)を用いて算出した金の比熱容量は、 $0.125 \text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ となり、文献値 $0.131 \text{ J}\cdot\text{g}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$ (理科年表 1995, 国立天文台)とよく一致した。

まとめ

熱分析装置 DSC-60Plus を用いて、簡便に比熱測定を行えることを紹介した。

静岡理科大学 先端機器分析センター www.sist.ac.jp/kiki/

Advanced Instrumental Analysis Center,
Shizuoka Institute of Science and Technology



〒437-8555
静岡県袋井市豊沢2200-2
TEL : 0538-45-0175
E-mail : kiki@ob.sist.ac.jp