

LABORATORIO DE INGENIERÍA TÉRMICA

El laboratorio de Ingeniería Térmica, además de dar soporte al diseño y puesta en marcha para ensayos y prototipos de equipos térmicos, dispone de equipamiento para la determinación de propiedades termofísicas que permite caracterizar propiedades relevantes y el comportamiento térmico tanto de sustancias y materiales en fase sólida o en fase líquida, como de materiales de cambio de fase (más conocidos como PCM, del inglés Phase Change Materials).

Contacto

Ana Lázaro (ana.lazaro@unizar.es)

Mónica Delgado (monica@unizar.es)



EQUIPAMIENTO DISPONIBLE. DETERMINACIÓN DE PROPIEDADES TERMOFÍSICAS

PROPIEDAD	METODOLOGÍA	PRECISIÓN	TAMAÑO DE MUESTRA	RANGO DE TEMPERATURA	ORGÁNICOS E INORGANICOS	ESTADO (Sólido y/o líquido)	¿Materiales compuestos? SÍ/NO
Entalpía	T-History	<10%	~10 g.	-10°C-300°C	Ambos	Ambos, en solidificación y fusión	Sí
Intervalo de temperaturas de cambio de fase y determinación de existencia de subenfriamiento e histéresis	T-History	0.2 K	~10 g.	-10°C-300°C	Ambos		Sí
Difusividad Térmica	Balances de energía	<10%	15 cm x 12 cm	10°C-40°C	Ambos	Ambos, en microencapsulado	Sí
Potencia térmica intercambiada con el aire	Balances de energía	5%	~1 kg, 38cm x 14 cm	10°C-40°C	Ambos	Ambos, Macroencapsulado	Sí
Capacidad Calorífica	DSC	0.1K / <1%	~20mg.	-100°C-600°C	Ambos	Ambos	Sí, siempre que se ajuste al tamaño de muestra
Difusividad Térmica	LFA	Sól. <0.37%	12.7 mm diámetro, 2mm de espesor	Ambiente-1100°C (Rango de difusividades: 0.01-1000 mm ² /s)	Ambos	Ambos	Sí, siempre que se ajuste al tamaño de muestra
		Líqu. <1.6%					
Conductividad Térmica	LFA-DSC	Sól. <1%		Ambiente-600°C	Ambos	Ambos	Sí, siempre que se ajuste al tamaño de muestra
		Líqu. <1%					
Viscosidad	Reómetro	Resolución par torsión 0.1 nN·m; Resolución posición angular 2.5·10 ⁻⁸ rad	entre 0.5 ml y 30 ml	-150-600°C	Ambos	Líquido	No
Densidad/Expansión volumétrica	Densímetro/TMA	Densímetro <1% TMA < 1 nm en desplazamiento	Densímetro:>1ml TMA:20mm	-150°C-600°C	Ambos	Densímetro:Líquido TMA: Ambos	Sí

Artículos de referencia:

- Determination of enthalpy-temperature curves of phase change materials with the T-History method – improvement to temperature dependent properties. J. M. Marín, B. Zalba, L. Cabeza, H. Mehling, Measurement Science and Technology vol. 14, 2003, pp. 184-189
- Verification of a T-History installation to measure enthalpy versus temperature curves of phase change materials. Lazaro A, Gunther E, Mehling H, Hiebler S, Marín JM and Zalba B, Measurement Science & Technology 17 (8): 2168-2174 Aug 2006
- Improvement of thermal energy storage using plates with paraffin – graphite composite. J. M. Marín, B. Zalba, L. Cabeza, H. Mehling, Int. J. Heat Mass Transfer vol. 48, 2005, pp. 2561-2570
- An experimental study of thermal energy storage with phase change materials by design of experiments. B. Zalba, B. Sánchez-Valverde, J. M. Marín, App. Statistics vol. 32, No. 4, June 2005, pp. 1-12
- An approach to the simulation of PCMs in building applications using TRNSYS. Ibáñez, M.; Lazaro A.; Zalba B.; Cabeza, L.F., Applied Thermal Engineering 25 (2005), 1796-1807
- Intercomparative tests on Phase Change Materials characterization with Differential Scanning Calorimeter, Ana Lazaro, Conchita Peñalosa, Aran Solé, Gonzalo Diarce, Thomas Haussmann, Magali Fois, Belén Zalba, Stefan Gschwander, Luisa F. Cabeza, Applied Energy, 109 (2013) pp 415–420
- Determining the rheological behavior of octadecane as phase change material: First approach., M. Delgado, Gschwander S., A. Lázaro, Peñalosa C., B. Zalba, Thermochemica Acta. 548-20, pp. 81-87. 2012