



Determinación de difusividad térmica de muestras líquidas de infusiones de café soluble

B. Briseño Tepepa¹, E. Marín¹, A. Cruz Orea²

¹Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional, Legaria 694. Colonia Irrigación, 11500 México D. F.

²Departamento de Física, CINVESTAV-IPN, A.P. 14-740, 07360 México

Resumen

En este trabajo se reportan mediciones de difusividad térmica en muestras líquidas de infusiones de café mediante la técnica de fotopiroeléctrica en configuración directa. En el arreglo experimental es usado un detector de LiTaO_3 para obtener la señal piroeléctrica en función del espesor de la muestra. Ajustando la expresión teórica de la señal fotopiroeléctrica a los datos experimentales es posible obtener la difusividad térmica para dichas infusiones.

Introducción

La técnica fotopiroeléctrica (FPE) ha sido utilizada para medir las propiedades térmicas de sólidos y de líquidos [1]. Esta técnica se basa en la detección de variaciones de temperatura inducidas en una muestra mediante absorción de radiación modulada periódicamente en intensidad con un detector piroeléctrico. En la configuración directa, donde una muestra opaca y térmicamente gruesa es iluminada periódicamente en un lado mientras que el otro está en contacto con el detector piroeléctrico, el logaritmo de la amplitud de la señal FPE es proporcional al espesor de la muestra, y el factor de proporcionalidad está relacionado con la difusividad térmica, α , que puede ser determinada de la amplitud de la señal FPE en función de la frecuencia de modulación. En este trabajo α fue medida en infusiones de café soluble (Legar^{MR}, Sabormex) para evaluar la influencia de la degradación. El monitoreo de la calidad del café es un área muy importante de investigación. Sin embargo, aunque el café es casi siempre consumido en forma de infusión, la mayoría de los trabajos están relacionados con la investigación de cómo el aroma y el sabor del grano dependen de su composición química.

Procedimiento Experimental

Las muestras fueron sometidas a un proceso de degradación por calentamiento a 86°C cada 5 min., controlado por medio de un "reflux". Las muestras fueron preparadas en una proporción de 500ml de agua bidestilada por 50g de polvo. Con la técnica FPE se midió la difusividad térmica de las infusiones de café después de cada ciclo de degradación. En la configuración utilizada la muestra es colocada entre una lámina metálica, donde se generan ondas térmicas mediante la incidencia de un haz de luz láser modulado, y un sensor piroeléctrico (PE), cuya señal es medida en función de la

distancia entre fuente y sensor, la cual determina el espesor de la muestra.

Resultados y Discusión

La tabla 1 muestra los resultados experimentales de la medición de α para las 10 muestras que fueron degradadas, siendo el valor promedio para α de $0.00149 \text{ cm}^2/\text{seg}$.

Tabla 1. Valores medidos de la difusividad térmica de infusiones de café soluble degradado.

Muestra	$\alpha (\pm 0.00002)$ cm^2/s
1	0.00144
2	0.00143
3	0.00141
4	0.00152
5	0.00152
6	0.00153
7	0.00155
8	0.00155
9	0.00155
10	0.00144

Se observa que el valor de α en las infusiones de café aumentó conforme las muestras eran degradadas, y después llegaba a un punto donde vuelve a disminuir. Coincidentemente los valores medidos de pH (WG BenchScan 4 Wag-WE30340) exhiben un mínimo en aproximadamente el mismo ciclo de calentamiento para el cual varía la difusividad, contradiciendo estudios realizados por otros autores [2].

[Agradecimientos]

Agradecemos al CONACYT por la beca de doctorado y a la Secretaria de Investigación y Posgrado (SIP) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) por su apoyo a este trabajo.

[Referencias]

- [1] M. Chirtoc, I. Chirtoc, D. Bicanic and J. Pelzl, *J. Ferroelectrics* **165**, 27 (1995).
- [2] A. S. Fontes, A. C. Bento, M. L. Baesso y L. C. M. Miranda *Instrum. Sci. Technol.* **34**,163 (2006).