



Análisis de Centros de Luminiscentes en $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$

J. Román, T. Rivera, I. B. Lozano y G. Alarcón

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

Resumen

Se reporta el análisis de los siguientes parámetros cinéticos, energía de activación (E), factor de frecuencia (s) y adicionalmente se determina el orden de cinética en curvas termoluminiscentes de $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$; irradiado con rayos X, gamma y partículas beta; a partir de la aplicación del método conocido como Forma de la Curva (Peak Shape).

Introducción

Cuando un material es sometido a un campo de radiación ionizante, en el material se producen defectos conocidos como centros de color, por ejemplo cuando un electrón libre es atrapado por una carga positiva se conoce como centro F, dependiendo del tipo de trampa se pueden tener diferentes tipos de centros de color. [1]

Estos electrones atrapados nos proporcionan información sobre el centro de luminiscente en cual se encuentran (energía de activación), esta información es posible conocerla cuando se le cede la suficiente energía para que el electrón pueda salir de la trampa y recombinarse.

Uno de los tantos métodos que se conocen para obtener esta información a partir de la curva termoluminiscente se conoce como Forma de la Curva (Peak Shape), este método se basa en la intensidad máxima y su temperatura correspondiente de un pico termoluminiscente, a partir de estos datos es posible calcular los parámetros cinéticos en una curva termoluminiscente. [1, 2, 3]

Procedimiento Experimental

Se diseñó una interfaz gráfica mediante la herramienta Guide en Matlab para poder aplicar el método de análisis cinético de una forma rápida y eficiente, la interfaz realiza un ajuste matemático a las curvas termoluminiscentes mediante la descomposición de esta en gaussianas (desde 1 hasta 8 gaussianas) que nos permitan obtener la curva inicial mediante la suma de todas las gaussianas.

Para poder aplicar el método de Peak Shape se necesitan picos individuales bien definidos, esto lo podemos realizar mediante la suma de las gaussianas en las temperaturas donde se encuentre el pico dosimétrico que se quiera analizar.

Una vez obtenido el pico dosimétrico se aplica el método de Peak Shape y el programa nos despliega los resultados del

factor de frecuencia, energía de activación y orden de cinética, por último se pueden guardar estos resultados en un archivo en formato EXCEL para su posterior consulta.

Resultados y Análisis

En la figura 1 se observa la interfaz diseñada, se tiene un área donde se despliegan cada uno de los nombres de las curvas termoluminiscentes cuando se carga un archivo en formato .asc proveniente del equipo de lectura termoluminiscentes. En la figura 2 se observa una curva termoluminiscente ajustada a siete gaussianas, se observa que la curva ajustada comparada con la original se superponen en su totalidad.

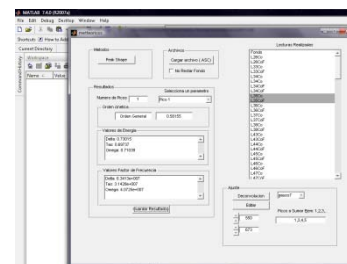


Figura 1. Diseño de la interfaz gráfica utilizada en el análisis cinético.

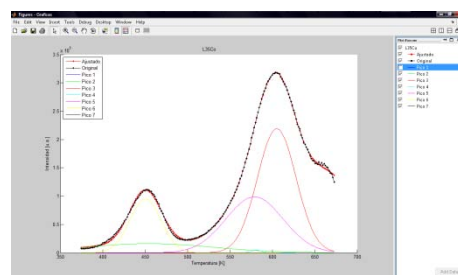


Figura 2. Ajuste de una curva TL y las diferentes gaussianas obtenidas.

En la tabla 1 se tienen presentes los resultados de tres curvas diferentes, se observa que los valores de la energía de activación y orden de cinética son similares para cada uno de los picos correspondientes en las curvas termoluminiscentes, también se corrobora que el orden de cinética se mantiene en los mismos picos.



Tabla 1. Valores obtenidos del análisis de curvas termoluminiscentes de $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$.

Curva	Pico	Resultados
L35Co	1	b=Segundo Orden E=1.0322 eV s=6.44819E11 s ⁻¹
	2	b=Orden General E=0.7126 eV s=4.52E7 s ⁻¹
L45Co	1	b=Segundo Orden E=0.9808 eV s=1.96E11 s ⁻¹
	2	b=Orden General E=0.7613 eV s=6.99E7 s ⁻¹
L54Co	1	b=Segundo Orden E=1.15 eV s=2.54E13 s ⁻¹
	2	b=Orden General E=0.8666 eV s= 1.34E9 s ⁻¹

Conclusiones

Aplicando el método de Peak Shape, para diferentes muestras, en las curvas TL se conserva el orden de cinética en los picos correspondientes y se obtuvieron valores similares en la energía de activación y orden de cinética.

Agradecimientos

Agradecemos al Programa Institucional de Formación de Investigadores (PIFI) y a la Secretaria de Investigación y Posgrado (SIP), ambos del IPN por su apoyo a este trabajo.

Referencias

- [1] C. Furetta, Hanbook of Thermoluminiscence.
- [2] L. L. Campos, *Appl. Radiat. Isot.*, **39** (1987) 233-236.
- [3] J. Azorín, *Nucl. Tracks*, **11** (1986) 159-166.