

SIMULACIÓN DEL DAÑO PRODUCIDO POR IONES PESADOS EN SSNTD

R. Mazzei, C. Grasso, J. Bourdin,

Comisión Nacional de Energía Atómica, Avenida del Libertador 8250, Buenos Aires.

E. Cabanillas

Comisión Nacional de Energía Atómica, Centro Atómico Constituyentes, Buenos Aires.

En el presente trabajo se muestran resultados preliminares sobre la simulación del daño producido por un ion pesado cuando éste incide sobre un detector de estado sólido para trazas nucleares (SSNTD). Con este fin fue generalizado el método utilizado por B. Schlenk, G. Somogyi and A. Valek, quienes producen regiones de daño colimando electrones de 450 keV con orificios de colimación con diámetros del orden de los 0.3 mm. En nuestro caso fueron utilizados filtros Nuclepore de 0.4 μm de diámetro como colimadores de electrones con energías de 20 keV sobre folias de Makrofol. A continuación las folias fueron procesadas químicamente y se utilizó la técnica de réplicas para poder observar las "trazas" en un Microscopio Electrónico de Transmisión (TEM). Se muestran microfotografías obtenidas utilizando este método.

I. INTRODUCCIÓN

Cuando un ion incide sobre un SSNTD cede su energía, principalmente a los electrones del medio, los cuales a su vez son los encargados de depositarla lejos del eje de incidencia del ion. La técnica desarrollada para estos detectores consiste en realizar un procesamiento químico *a posteriori* con lo cual se desarrolla un hueco alrededor del eje de incidencia del ion.

En 1975, B. Schlenk y col.¹ simulan trazas colimando un haz de electrones con energías muy superiores a las encontradas en trazas detectables con SSNTD. Los diámetros de colimación utilizados fueron del orden de los mm.

Por otro lado, desde hace algunos años es posible obtener filtros de policarbonato, que consisten en folias de Makrofol-E irradiadas perpendicularmente con iones pesados luego de lo cual, un procesamiento químico produce huecos cilíndricos paralelos a través de la folia.

Los diámetros de dichos cilindros van desde 150 Å hasta 10 μm con espesores de folia \approx 5-10 μm . De esta manera es posible colimar electrones tan energéticos como 10 ó 20 keV.

Un ion con energías del orden de los MeV/amu produce electrones con energías máximas del orden de los keV y rangos de unas pocas décimas de μm . Trazas con rangos tan pequeños son sólo visualizables utilizando un TEM, la técnica de réplicas² y filtros entre .4 μm y 150 Å.

El objetivo de este trabajo fue simular el daño producido por un ion pesado irradiando Makrofol-E

con electrones colimados de 20 keV, provenientes de un TEM, con filtros de policarbonato de 0.4 μm de diámetro de poro (Nuclepore).

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizaron filtros Nuclepore de 5 μm de espesor y .4 μm de diámetro de poro.

Se irradiaron folias de Makrofol-E con electrones de 20 keV provenientes del haz de un microscopio electrónico de transmisión (Philips 300) utilizando el filtro como colimador de electrones.

Se procesaron las folias con una solución estándar (PeW) a 70 °C durante unos pocos minutos.

Se utilizó la técnica de réplicas, puesta a punto en nuestro laboratorio², la cual consiste en evaporar platino-carbono sobre la muestra, produciendo un replicado de la superficie de la misma. Luego la folia fue disuelta y las réplicas fueron visualizadas en el TEM.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las Figs. 1 y 2 muestran microfotografías obtenidas utilizando la técnica de réplicas y el TEM.

La medición de las alturas de las trazas en función del tiempo de procesamiento químico permite medir la velocidad de ataque químico para cada dosis (energía por unidad de volumen) depositada por los electrones. Existen cálculos teóricos de la dosis

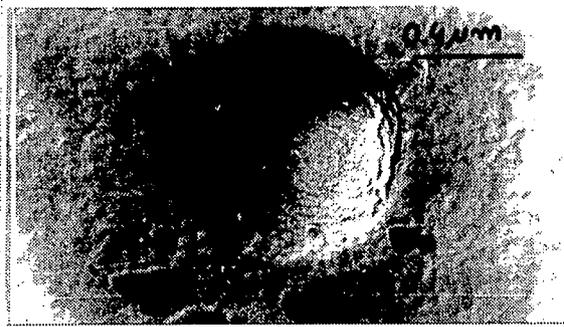


Fig. 1: Microfotografía de una réplica obtenida colimando electrones con filtros de policarbonato.

depositada por los electrones como función de la distancia perpendicular al eje de incidencia del ion. De esta manera, a través de la medición de las velocidades de ataque químico para distintas dosis de electrones, es posible poner a prueba los distintos modelos que existen sobre la deposición de la energía de los iones pesados y la creación de trazas en SSNTD.

El próximo paso será irradiar filtros con electrones provenientes de un canon de electrones, midiendo la cantidad de electrones absorbidos por la

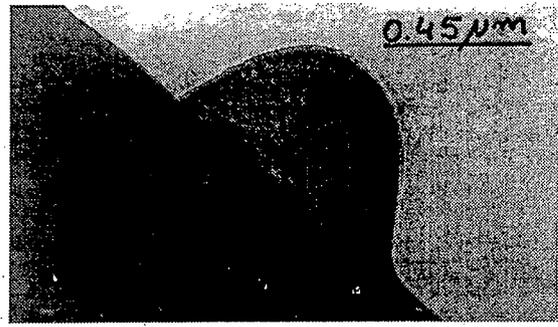


Fig. 2: Aprovechando el doblar espontáneo de la réplica puede observarse el perfil de la traza.

folia, obteniendo trazas para distintos diámetros de poros.

REFERENCIAS

1. B. Schlenk, G. Somogyi and A. Valck, Radiation Effects, Vol. 24, pp. 247-253 (1975).
2. R. Mazzei, O. A. Bernaola, B. Molinari de Rey and R. Cabrini, Nucl. Tracks, Vol. 9 N. 3/4 pp. 219-223 (1984).