



EFFECTOS DE LA RADIACIÓN ALFA Y DEL RECOCIDO DURANTE LA IRRADIACIÓN SOBRE LAS PROPIEDADES FRACTOMECAÑICAS DE UN VIDRIO ALUMINOBOROSILICATO SINTERIZADO

Arturo M. Bevilacqua ^(1,2), Miguel O. Prado ^(1,2), Norma B. Messi de Bernasconi ⁽¹⁾, Arturo D. Heredia ⁽¹⁾ y Miguel Sanfilippo ⁽¹⁾

⁽¹⁾ Centro Atómico Bariloche – C.N.E.A.

⁽²⁾ Instituto Balseiro - Universidad Nacional de Cuyo / C.N.E.A.

Los efectos de la radiación alfa y del recocido durante la irradiación sobre las propiedades fractomecánicas de un vidrio desarrollado para inmovilizar residuos radiactivos de alta actividad, se estudiaron analizando la dureza, la nucleación de fisuras y la tenacidad a la fractura en muestras irradiadas con neutrones térmicos.

Pastillas de vidrio aluminoborosilicato SG7 de origen alemán, obtenidas por compactación a temperatura ambiente y posterior sinterización a 725 °C, fueron irradiadas con neutrones térmicos a cuatro dosis diferentes para generar partículas alfa en todo el volumen del material mediante la reacción nuclear $^{10}\text{B}(n,\alpha)^7\text{Li}$, según se informa en otro trabajo presentado en esta conferencia [1].

Utilizando la técnica de indentación Vickers se realizaron improntas piramidales sobre la superficie pulida de las muestras, con las cuales se obtuvieron en función de la dosis absorbida: la dureza, la nucleación de fisuras caracterizada por la carga para una probabilidad de fractura igual al 50% ajustándola a la función de distribución de probabilidad de fractura p de Weibull y la tenacidad a la fractura caracterizada por el coeficiente crítico de tensiones K_{Ic} .

Para el vidrio aluminoborosilicato se encontró que: la dureza disminuye para las cuatro dosis de irradiación con respecto a la muestra no irradiada, desde 5.6 GPa hasta un mínimo de 4.7 GPa, la carga para probabilidad de fractura 50% aumenta para las cuatro dosis de irradiación con respecto a la muestra no irradiada, desde 150 g hasta un máximo de 500 g y la longitud de fisuras no presenta diferencias apreciables luego de la irradiación, por lo que los valores de K_{Ic} son similares para el vidrio irradiado y no irradiado. Cabe destacar la alta sensibilidad del criterio de la nucleación de fisuras caracterizado por la carga para probabilidad de fractura 50%, para el estudio de estos fenómenos.

El efecto del recocido durante la irradiación se analizó utilizando el criterio de la nucleación de fisuras en el caso de vidrios borosilicato, desarrollados para inmovilizar por fundición residuos radiactivos de alta actividad, implantados con iones pesados y posteriormente sometidos a tratamientos térmicos. Por comparación de las condiciones de irradiación y de los tratamientos térmicos, se concluyó que durante la irradiación del vidrio aluminoborosilicato tiene lugar un fenómeno de recocido cuyo efecto es el de oponerse a los cambios producidos por la radiación alfa, posiblemente por el reordenamiento de átomos desplazados por las partículas alfa y por los núcleos de retroceso.

Los resultados para el vidrio aluminoborosilicato se comparan con los obtenidos para vidrios sódico-cálcico y borosilicato.

[1] *Efectos del daño por radiación alfa en bloques vítreos sinterizados*. Norma Messi de Bernasconi, Miguel Prado, Arturo Bevilacqua, María Arribere, Arturo Heredia, Miguel Sanfilippo.