

LAS REACCIONES SECUNDARIAS INDUCIDAS SOBRE HIERRO POR TRITONES Y PROTONES DE RETROCESO EN REACTORES NUCLEARES

María Celeste Fornaciari Iljadica^{1,2}, Sandra Siri¹,
María del Carmen Alí Santoro¹ e Isaac Marcos Cohen^{2,3}

¹ Comisión Nacional de Energía Atómica, Centro Atómico Ezeiza, Presb. González y Aragón 15 (B1802AYA) Ezeiza, Argentina (iljadica@cae.cnea.gov.ar).

² Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires, Departamento de Ingeniería Química, Av. Medrano 951 (C1179AAQ), Buenos Aires, Argentina.

³ Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Avellaneda, Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrado, Av. Mitre 750 (1870), Avellaneda, Argentina.

Los reactores nucleares son las instalaciones de irradiación más utilizadas en la producción de materiales radiactivos, en razón de los altos flujos de neutrones disponibles y de la posibilidad de irradiar múltiples muestras en forma simultánea. El espectro neutrónico en un reactor nuclear es suficientemente complejo, en términos de las energías de los neutrones, como para que se produzcan reacciones de captura radiante inducidas por los neutrones térmicos y epitérmicos y otras, en las que se eyectan partículas nucleares, por acción de los neutrones rápidos.

Los elevados flujos y las altas secciones eficaces para las reacciones de captura hacen posible la producción de reacciones de segundo orden, asociadas a una doble captura neutrónica, de las que se conocen varios ejemplos en la literatura. Menos atención se ha dedicado a las reacciones secundarias, que pueden producirse a partir de las interacciones primarias de los neutrones sobre determinados blancos, en las que se liberan partículas subatómicas que inducen a su vez nuevas reacciones.

Los autores iniciaron, hace pocos años, estudios tendientes a lograr un mejor conocimiento de las reacciones secundarias posibles en un reactor nuclear. En particular, se estudiaron aquellas producidas por tritones originados a partir de la reacción ${}^6\text{Li}(n,\alpha){}^3\text{H}$ y protones de retroceso, generados por la interacción de neutrones con sustancias hidrogenadas. Se demostró así la factibilidad de obtener ${}^{48}\text{V}$ mediante la reacción ${}^{46}\text{Ti}(t,n){}^{48}\text{V}$ [1] y ${}^{74}\text{As}$, por reacciones ${}^{74}\text{Ge}(p,n){}^{74}\text{As}$ y ${}^{72}\text{Ge}(t,n){}^{74}\text{As}$ [2].

Mientras que no hay información en la literatura sobre reacciones inducidas en hierro por protones de retroceso, la irradiación de hierro con tritones en un reactor nuclear fue ya estudiada por Cann y colaboradores [3], quienes encontraron que se producía ${}^{58}\text{Co}$ y, con hierro enriquecido en ${}^{54}\text{Fe}$, ${}^{56}\text{Co}$. Los autores del presente trabajo repitieron inicialmente la experiencia con hierro natural, investigando la posibilidad de producir ${}^{56}\text{Co}$ en estas condiciones, con resultado negativo. En cambio, la irradiación de mezclas íntimas de hierro en polvo con LiOH (precursor de la formación de protones y tritones, simultáneamente) permitió demostrar la existencia de las reacciones ${}^{56}\text{Fe}(p,n){}^{56}\text{Co}$ y ${}^{56}\text{Fe}(t,n){}^{58}\text{Co}$. Se estudiaron las condiciones de producción y los rendimientos para ambas reacciones.

Referencias

[1] S. Siri, I. M. Cohen, *Radiochimica Acta* 97, 543-546 (2009).

[2] M. C. Fornaciari Iljadica, S. Siri, I. M. Cohen, comunicación a este Congreso

[3] C.Cann, P.C. Chyen, S.G.Prussin, *Radiochimica Acta* 17, No.1, 38-40 (1972)