

LA PRODUCCIÓN DE ^{74}As EN REACTORES NUCLEARES

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

¹ Comisión Nacional de Energía Atómica, Centro Atómico Ezeiza, Presb. González y Aragón 15 (B1802AYA) Ezeiza, Argentina (ssiri@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.

La técnica de utilización de trazadores radiactivos para el seguimiento y la caracterización de diversos procesos es ampliamente conocida. Entre los elementos químicos para los cuales resulta de interés contar con un trazador adecuado se encuentra el arsénico, sobre todo en relación con estudios de contaminación, dada su elevada toxicidad.

La inspección de los isótopos radiactivos del arsénico permite inferir que solo dos de ellos, ^{73}As y ^{74}As , poseen un periodo de semidesintegración suficientemente largo como para ser usados como trazadores. El ^{73}As emite radiación gamma de baja energía (53 keV), hecho que torna dificultosa su detección y medición, mientras que el ^{74}As es emisor gamma de energías intermedias (596 keV y 636 keV) por cuya razón puede ser usado ventajosamente.

Los métodos empleados para la obtención de altas actividades de ^{74}As implican irradiación en ciclotrón. El empleo de reactores nucleares para este fin tiene características acotadas, pues las actividades que pueden obtenerse son relativamente bajas. No obstante, es posible pensar en su producción en tales instalaciones para su utilización como trazador en escala de laboratorio.

Dos reacciones, inducidas por los neutrones rápidos de los reactores nucleares, pueden ser utilizadas para la obtención de ^{74}As : son ellas $^{75}\text{As}(n,2n)^{74}\text{As}$ y $^{74}\text{Se}(n,p)^{74}\text{As}$. La reacción $(n,2n)$, a pesar de su baja probabilidad (menor sección eficaz de reacción) muestra una muy favorable abundancia isotópica del precursor, igual a 100%. Como sería contrapartida, su actividad está acompañada de una masa muy significativa del propio nucleido blanco, el que no puede ser separado por métodos químicos. La reacción $^{74}\text{Se}(n,p)^{74}\text{As}$ ofrece la posibilidad de efectuar la separación radioquímica del producto y una sección eficaz de reacción mayor, pero presenta los inconvenientes de la muy baja abundancia isotópica del ^{74}Se (0,89 %) y la generación de altas actividades de ^{75}Se por reacción de captura radiante.

Se presentan en este trabajo dos métodos alternativos, basados en reacciones, hasta donde llega el conocimiento de los autores, no informadas en la literatura. Se trata en los dos casos de reacciones secundarias, la primera de ellas inducida por los tritones producidos a partir de la reacción $^6\text{Li}(n,\alpha)^3\text{H}$ y la segunda por los protones de retroceso originados por la interacción de neutrones con sustancias hidrogenadas. Específicamente, ellas son $^{72}\text{Ge}(t,n)^{74}\text{As}$ y $^{74}\text{Ge}(p,n)^{74}\text{As}$, producidas por irradiación de mezclas íntimas de óxido de germanio de pureza espectrográfica con Li_2CO_3 enriquecido en ^6Li y NH_4NO_3 , respectivamente. Se describen las condiciones de producción y se comparan los rendimientos para ambas reacciones.