

OBTENCION DE MONOCRISTALES DE YODURO DE
POTASIO ACTIVADOS CON TALIO

A. Fernández* y E. Muñoz**

Instituto de Física, Universidad Nacional de México

(Recibido: 3 Diciembre de 1962)

RESUMEN

Se discute cualitativamente el proceso de crecimiento de cristales a partir del fundente. Para llevar a cabo dicho proceso se utiliza una versión modificada del principio de Kyropoulos con la cual se obtiene un cristal de características y dimensiones adecuadas para emplearse como detector de partículas nucleares.

Se puede visualizar cualitativamente el proceso de crecimiento a partir del fundente, asumiendo que una fuerte proporción de los átomos en la fase líquida forman arreglos rodeándose parcialmente por otros átomos de manera semejante al arreglo geométrico que adoptan en el estado cristalino. A estos arreglos les llamare-

*Asesor Director de la Comisión Nacional de Energía Nuclear

**Físico Experimental de la Comisión Nacional de Energía Nuclear

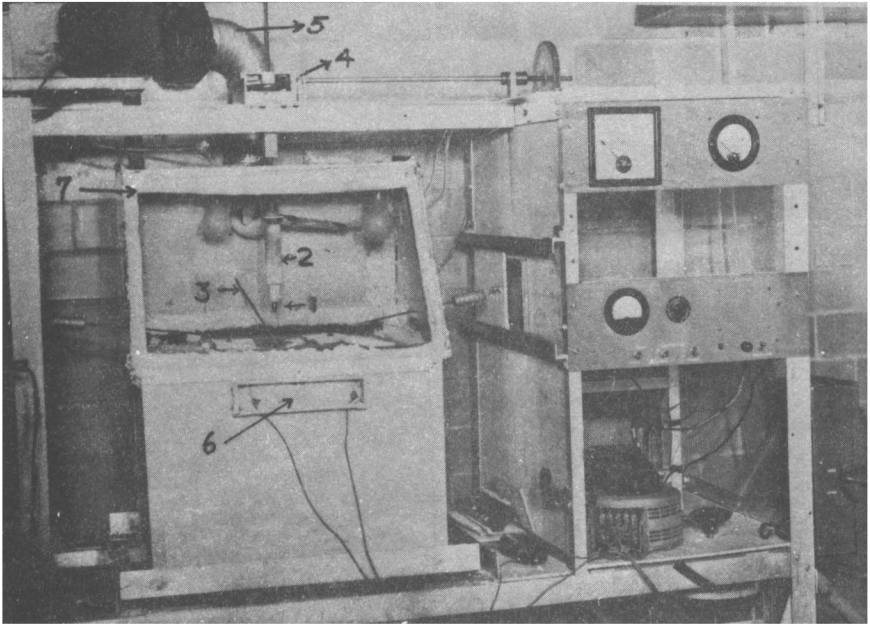


Fig. 1. Dispositivo para crecimiento de monocristales de halogenuros Alcalinos.

- 1.- Semilla
- 2.- Cilindro disipador enfriado por agua
- 3.- Termopar (Chrome l-Alume l)
- 4.- Sistema de rotación y translación de la semilla
- 5.- Sistema de extracción de vapores toxicos
- 6.- Posición aproximada del crisol en el centro del aislamiento térmico
- 7.- Marco sobre el que ajusta la tapa con la que se cierra totalmente el horno cuando está en operación

mos dominios, los cuales están formados de un número pequeño de átomos y sus características para un material dado depende de la temperatura. Los dominios están orientados al azar y debido a la libertad de los átomos para moverse de un dominio a otro o de un dominio a un lugar donde se crea uno nuevo, los dominios tienden a cambiar continuamente de configuración energética y geométrica.

Para explicar el mecanismo de crecimiento de cristales se han propuesto distintas alternativas; en el caso de cristales iónicos son los dominios como un todo los que se agrupan por amarre electrostático a un núcleo de cristalización o bien son átomos simples o moléculas las que se agrupan bajo fuerzas de la misma naturaleza para formar un cristal. No existe acuerdo acerca del mecanismo, pero es común asumir que los recién llegados se orientan y amarran al cristal por fuerzas electrostáticas en el presente caso y electrodinámicas en otros cristales.

Para obtener monocristales de KI de tamaño y pureza adecuadas para trabajar como detectores de partículas nucleares es conveniente utilizar el método de crecimiento a partir del fundente, pudiéndose usar varias modalidades^{2,3}. Los métodos más conocidos^{4,5} de obtención de monocristales a partir de la solución no son adecuados para nuestro propósito porque los cristales así obtenidos contienen una proporción apreciable de moléculas del solvente que pueden afectar sus características físicas.

Para iniciar las experiencias de crecimiento de cristales de KI (Tl) se eligió el método de Kyropoulos⁶ al que se le introdujeron sucesivamente diversas mejoras que condujeron al diseño mostrado en la figura 1.

En el método de Kyropoulos una gran cantidad de núcleos de cristalización coordinados por formar parte de la misma red, están integrados en una barra cristalina a la que llamamos semilla y que se mantiene abajo del punto de fusión y en contacto con la fase líquida la cual está a una temperatura ligeramente mayor que la de fusión. Es posible lograr el equilibrio termodinámico en la interfase con el ajuste apropiado del ingreso de energía calorífica por el fundente y la extracción de una parte de la propia energía de la fase sólida.

Debido a la toxicidad del talio⁷ fué necesario construir una campana sobre el horno y regular el flujo de aire para que no enfriara demasiado la vecindad de la

interfase. La presencia de la campana hizo aumentar la temperatura en el soporte de la semilla y el cilindro disipador por lo que el medio conductor en el cambiador de calor fue objeto de una investigación en si misma, tomando en cuenta las temperaturas absolutas del soporte del propio medio y el gradiente de temperatura provocado en la semilla.

Las primeras experiencias se llevaron a cabo con KI puro hasta dominar la técnica, posteriormente se agregaron diversas proporciones de TI y finalmente se obtuvo un cristal de 170 gr. (figura 2) con una concentración máxima de 0.48% y mínima de 0.46% que está dentro de los límites óptimos previamente publicados⁸.

REFERENCIAS

- 1.- B.Chalmers, Growth and Perfection of Crystals. J. Wiley (1958).
- 2.- P.W. Bridgman, Proc. Am. Acad. Arts and Science **60**, 305 (1925).
- 3.- D.C. Stockbarger, Rev. Soc. Inst. **7** 133 (1936).
- 4.- A.N. Holden, Ds. Faraday Soc., No. **5**, 312 (1949).
- 5.- G. Wulff, Z. Krist **34**, 449 (1901).
- 6.- S. Kyropoulos, Z. Anorg. Chem. **154**, 308 (1926).
- 7.- N.I. Sax, Handbook of Dangerous Materials, Reinhold Publ. Co. N.Y.
- 8.- Harshaw Chemical Co. Scintillation Phosphors.

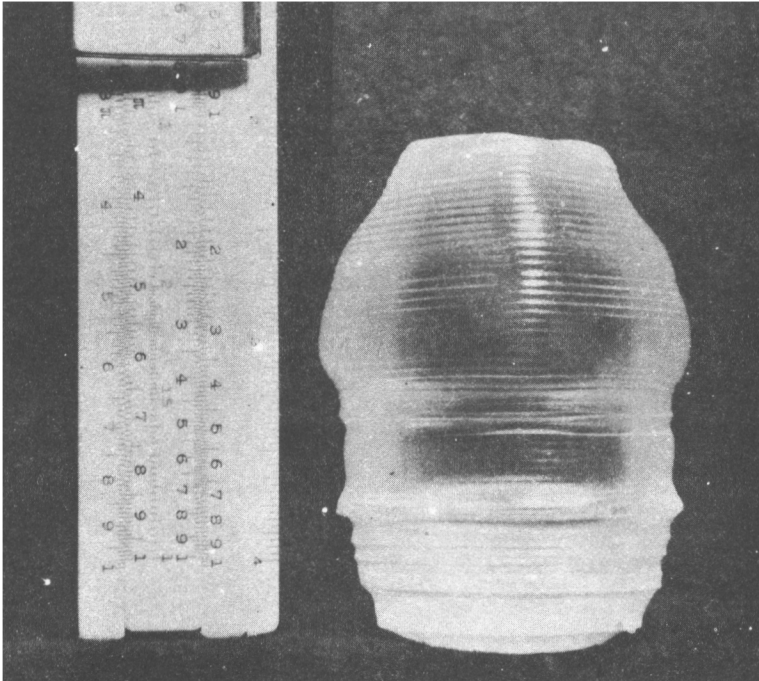


Fig. 2. Monocristal KI activado con TII obtenido con la técnica descrita