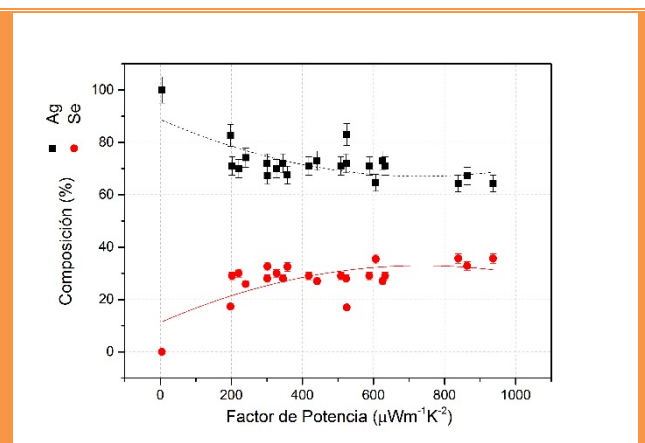


Seleniuro de Plata: un candidato a la alta eficiencia termoeléctrica

J.A. Pérez Taborda*, F. Briones Fernández-Pola,
M. Martín-González

Instituto de Microelectrónica de Madrid (IMM-CSIC), C/ Isaac Newton 8,
Tres Cantos, 28760 Madrid, España
e-mail: jaimeandres.perez@csic.es

El actual interés en los materiales termoeléctricos se centra en su capacidad de transformar una diferencia de temperatura en una diferencia de Voltaje (*efecto Seebeck*). Igualmente a la creación de una diferencia de temperatura debida a un voltaje eléctrico (*efecto Peltier*), siendo posible utilizarlos como fuentes y sumideros de calor en aplicaciones industriales como un medio alternativo de refrigeración y enfriamiento. Entre las principales ventajas de los dispositivos termoeléctricos sobre los demás sistemas de refrigeración – *sistemas de compresión* – se encuentra una mayor fiabilidad en el tiempo de uso al no contar con partes móviles, la no utilización de gases de efecto invernadero y la ausencia de vibración debido a que son dispositivos de estado sólido con un tamaño reducido llegando a ser muy eficientes en aplicaciones locales.



Los más altos valores de factor de potencia se presentan para la fase $\alpha - Ag_xSe$ ($x = 1.7 - 2$) que son comparables con los mejores resultados en volumen (*bulk*)¹ reportados actualmente en la literatura y los mejores en películas delgadas.

Los seleniuros de Plata Ag_2Se son materiales poco estudiados con unas prometedoras propiedades termoeléctricas al contar con una alta conductividad eléctrica ($\sim 900 S cm$) y baja conductividad térmica ($\sim 1.1 Wm^{-1}K^{-1}$) y un valor de zT que se aproxima a 1 a temperatura ambiente. El aumento de la eficiencia de un material termoeléctrico está relacionado con la figura de mérito, zT . En donde $zT = S^2T\rho^{-1}\kappa^{-1}$, donde S es el coeficiente Seebeck, T es la temperatura absoluta, ρ es la resistividad eléctrica, y κ es la conductividad térmica total.

Para el sistema $Ag - Se$ su primera fase de estabilidad ocurre alrededor de 407 K presentando una estructura $\beta - Ag_2Se$ ortorrómbico¹. La fase cúbica $\alpha - Ag_2Se$ se presenta en el rango de altas temperaturas $> 407 K$. Este cambio en la estructura cristalina provoca un comportamiento de conductor súper iónico en el material lo que es especialmente alentador para obtener materiales termoeléctricos con alta eficiencia a altas temperaturas de trabajo. Hemos desarrollado un sistema de pulverización catódica reactiva en la que hemos depositado películas delgadas de Seleniuros de cobre y plata. Nuestro sistema nos permite variar la incorporación del Selenio en las muestras lo que se traduce en la posibilidad de controlar las estructuras cristalográficas y en últimas las propiedades termoeléctricas. Nuestros primeros resultados nos sitúan en los mejores valores reportados en la literatura con valores de factor de potencia $\rho S^2 = 936 \mu Wm^{-1}K^{-2}$ a temperatura ambiente.

1. Day, T.; Drymiotis, F.; Zhang, T.; Rhodes, D.; Shi, X.; Chen, L.; Snyder, G. J. Evaluating the potential for high thermoelectric efficiency of silver selenide. *Journal of Materials Chemistry C* **2013**, *1* (45), 7568-7573.