

266 Prototipo integrado DARC-AC (descarga de arco en atmosfera controlada) para la síntesis y separación de nanoestructuras a mediana escala.

C. Medina¹, P. Flores^{1,2}, M.F. Meléndrez^{*1}

¹GINA, Grupo de Investigación en Nanocompuestos Avanzados, Departamento de Ingeniería de Materiales (DIMAT), Universidad de Concepción (UdeC), Edmundo Larenas 270 (exterior), Casilla 160-C, Concepción, Chile.

²Departamento de Ingeniería Mecánica (DIM), Facultad de Ingeniería (FI), Universidad de Concepción (UdeC), Edmundo Larenas s/n, Concepción, Chile

Autor Correspondiente: M.F. Meléndrez: mmelendrez@udec.cl

Una de las limitaciones que se presentan en nanociencia y nanotecnología es la falta de métodos químicos o físicos de síntesis masiva para la obtención de nanoestructuras, más aun la falta de métodos de separación avanzada para clasificar las nanoestructuras por tamaño y forma dificulta extrapolar su campo de acción a nivel industrial.

El control de tamaño e incluso de la forma en los procesos de síntesis es complejo debido a que el mínimo gradiente de temperatura se traduce en mezclas de nanoestructuras con una amplia distribución de tamaño de las mismas. Por lo tanto, si se lograra obtener un método de síntesis masiva de nanoestructuras, el cual fuera económico, sencillo y reproducible, los beneficios económicos serían prometedores.

El propósito del trabajo fue desarrollar un prototipo basado en descarga de arco con atmósfera controlada (DARC-AC) asistido con microondas, para la síntesis a mediana escala (síntesis masiva) de una diversidad de nanoestructuras. Las partículas obtenidas por este método presentan alta carga superficial (ACS) la cual es aprovechada para su separación por tamaño con un tamiz electromoleculador TELELM (exclusivamente diseñado para el DARC). El sistema DARC-AC1 es compacto, sencillo, económico y reproducible; cuenta además con un sistema de alimentación que lo hace continuo, una cámara de reacción y arco-plasma donde se generan las nanopartículas y un sistema de relajación y acumulación para facilitar el proceso de nucleación, crecimiento y su clasificación por tamaño. La separación se produce levitando las nanoestructuras en un campo eléctrico hasta un voltaje de corte (Vc), el cual depende de la forma y el tamaño de la nanoestructura.

La reacción de descarga utiliza un gas reactivo y transportador oxidante o reductor, por lo tanto dependiendo del gas se obtienen nanoestructuras metálicas u oxidadas. Los tamaños obtenidos van desde 10 nm hasta 150 nm, sin control de parámetros. Un buen control permite obtener nanopulvos con distribución de tamaño más estrecha y una mejor clasificación en su forma. Por medio de este prototipo se han podido preparar nanoestructuras de los siguientes materiales: Zn, Cu, Al, Fe₂O₃ y ZnO, CuO, Al₂O₃ y Ag₂O.

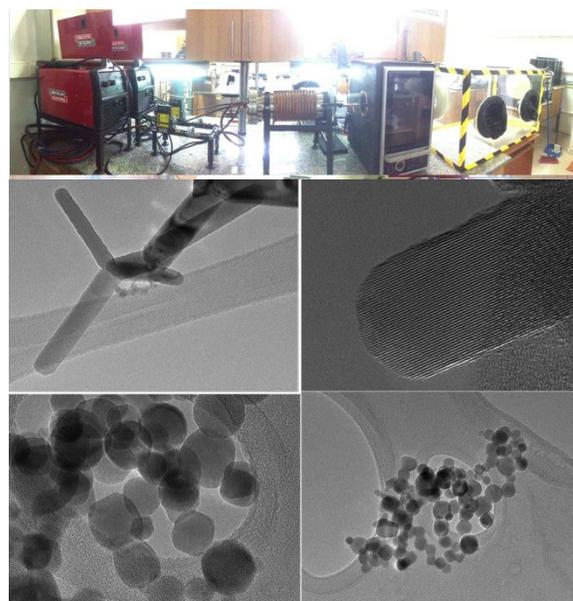


Fig. 1. Arriba (fotografía del modelo básico de la maquina DARC-AC1). Abajo (imágenes del de nanopartículas de ZnO después del proceso de síntesis y separación).

Agradecimientos.

Proyecto FONDEF Idea CA12i30108. GINA (grupo de investigación en nanocompuestos avanzados) DIMAT. Laboratorio de Materiales Híbridos DIMAT.