

Tesista: BOTTA, Pablo Martín

Licenciado en Química, Fac. Ciencias Exactas, Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP)

Título al que aspira: Doctor en Ciencia de Materiales, UNMdP

Tema: “Efectos mecanoquímicos sobre la reactividad de sistemas metal-óxido compuestos por Al ó Zn y óxidos de Ti ó Fe”

Director de Tesis: Dr. José Manuel Porto López

Co-director de Tesis: Dr. Esteban F. Aglietti

Lugar de Trabajo: INTEMA, División Cerámicos, Facultad de Ingeniería, UNMdP

Fecha de Defensa: 16 de marzo de 2004

Jurados: Dra. Miriam S. Castro (INTEMA, UNMdP-CONICET)

Dra. Irma L. Botto (CEQUINOR, CONICET-UNLP)

Dr. Alberto Scian (UNLP y CETMIC, CIC-CONICET)

Resumen de Tesis:

La presente tesis se centra en el estudio de la activación mecanoquímica de sistemas metal-óxido como herramienta de síntesis de materiales. Para ello, se investigaron diversos sistemas compuestos por Al-Fe₃O₄, Zn-Fe₃O₄/Fe₂O₃ (MnO) y Zn-TiO₂, que presentan interés práctico por los materiales obtenidos a partir de ellos.

Los materiales sintetizados son cerámicos y compuestos metal-cerámico con propiedades magnéticas (Fe-Al₂O₃, FeAl₂O₄, ferritas de Zn y MnZn) o eléctricas (titanatos de zinc) con potenciales aplicaciones en electrónica. Los métodos de síntesis convencionales de estos materiales consisten en procesamientos en múltiples etapas que incluyen largos tratamientos térmicos a elevadas temperaturas. Por otro lado, las propiedades de estos materiales son muy dependientes de la distribución de iones en sus estructuras cristalinas.

La activación mecanoquímica es un método de procesamiento de polvos que consiste en la generación y el almacenamiento de grandes excesos de energía en sólidos, por medio de su tratamiento en molinos de alta energía. El tratamiento mecánico produce una gran acumulación de defectos y deformaciones en las estructuras cristalinas, lo que puede causar diferentes efectos sobre la reactividad del sistema estudiado. De este modo, el procesamiento mecanoquímico se presenta como un interesante método alternativo tanto para facilitar el proceso de síntesis de los materiales estudiados como para conferirles propiedades diferentes a las observadas normalmente, lo cual podría ampliar sus aplicaciones.

Los principales aspectos estudiados para cada sistema comprenden: la descripción de las transformaciones morfológicas, estructurales y químicas que tienen lugar durante el tratamiento mecánico, el comportamiento térmico de las mezclas sólidas luego de ser activadas, la determinación de los efectos del procesamiento mecanoquímico sobre la cinética y los mecanismos de las reacciones producidas, la caracterización de los materiales obtenidos en correlación con el método de síntesis utilizado y por último, la

evaluación de la técnica propuesta como medio de síntesis de materiales, tanto desde el punto de vista del proceso como de los materiales obtenidos.

El análisis de los resultados ha demostrado en forma general un aumento de la reactividad de los sistemas investigados con el tiempo de activación mecánica, la cual ha podido controlarse para obtener materiales de diferente naturaleza y comportamiento. Se han encontrado diferencias en las velocidades de reacción provocadas por cambios en los mecanismos o en los parámetros cinéticos de las reacciones investigadas. También se ha observado la disminución de la temperatura de formación de algunos de los materiales obtenidos, así como la formación de estructuras metaestables, con propiedades diferentes a las obtenidas convencionalmente. Por último, se ha establecido en todos los casos una correlación entre la intensidad del tratamiento mecánico con las propiedades fisicoquímicas de los materiales sintetizados.

Palabras clave: mecanoquímica, reacción en estado sólido, óxidos magnéticos, compuestos metal-cerámico