

MD-I-8

ENCAPSULACION DE MAGNETITA MEDIANTE POLIMERIZACION EN MINIEMULSIÓN

R. Betancourt G⁽¹⁾, R. Saldívar Guerrero⁽¹⁾, O. Rodríguez-Fernandez⁽¹⁾ y J. Matutes-Aquino⁽²⁾.

1. Centro de Investigación en Química Aplicada. Blvd. Enrique Reyna Hermosillo # 140 C.P. 25100, Saltillo, Coah. México.

2. Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S. C. Complejo Industrial Chihuahua, Miguel de Cervantes # 120. C.P. 31109, Chihuahua, Chih. México.

Correo electrónico: rgalindo@polimex.ciqa.mx

1. Introducción

Los polvos magnéticos son materiales inorgánicos los cuales pueden ser embebidos en una matriz polimérica. La fase polimérica determina las propiedades mecánicas del material compuesto, mientras que el polvo magnético determina las propiedades magnéticas. Los polvos magnéticos generalmente incluyen ferritas y compuestos intermetálicos con tierras raras. Los materiales magnéticos poseen un amplio intervalo de aplicaciones en nuestra vida diaria, algunas aplicaciones son como sujetadores de notas en puertas de refrigeradores, así como en aplicaciones de alta tecnología, en motores y generadores de corriente alterna, etc.

Un sin número de investigadores^(1, 2, 3) han reportado la preparación de látices magnéticos mediante las técnicas de polimerización en emulsión y por semilla. Logrando obtener partículas de polímero encapsulando material magnético. Por otra parte se ha reportado la encapsulación de partículas magnéticas utilizando estireno como monómero vinilaromático y estabilizadores como dodecil sulfato de sodio (SDS) y ácido Oleoil sarcosin. Obteniendo partículas encapsuladas con un tamaño de partícula relativamente grande de 100 nm.

2. Parte Experimental

Una dispersión con 20 % de Fe_3O_4 , St y AOT, 1 % de iniciador AIBN y 0.1 % de hexadecano fueron agregadas a una solución de 48.5 g de agua con 0.5 % de bromuro de cetiltrimetil amonio (CTAB). Fueron sonificados durante 3 minutos por a una temperatura de 4 °C y agitados durante 30 minutos mediante agitación mecánica antes de iniciar la polimerización. La reacción fue llevada a cabo a una temperatura de 60 °C, completada en un período de 2 h. De la muestra del látex magnético obtenido se realizó un estudio de las propiedades magnéticas en un Magnetómetro LDJ 9600. Por otra parte un análisis de tamaño de partícula fue realizado en un microscopio electrónico de transmisión JEOL 2010 a 180 kV. Para la preparación de las muestras estas fueron ultracentrifugadas y después se tomó una alícuota de la muestra que fue diluída en agua desionizada.

3. Resultados

El látex de la encapsulación de las partículas magnéticas obtenido mediante el proceso de polimerización en miniemulsión fue analizado por la técnica de magnetometría en donde se determinó el comportamiento magnético de los materiales bajo la influencia de un campo magnético. La magnetización de saturación del látex fue de 0.01 emu/g después de haber sustraído el fondo diamagnético debido al porta muestra. Solamente la respuesta diamagnética de la parte polimérica podría ser observada por sistemas con baja concentración de magnetita.

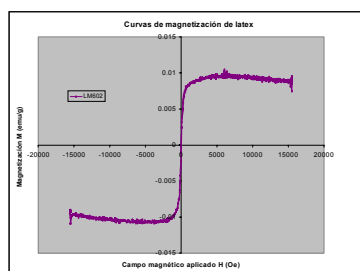


Figura 1. Curva de Magnetización del látex magnético.

En la Figura 2 se muestra la micrografía de microscopía electrónica de transmisión (TEM) de las partículas de poliestireno con magnetita encapsulada. En esta Figura se encuentran partículas de un tamaño aproximado de 300 nm, en donde se puede decir que el material magnético se encuentra encapsulado y en las partículas de menor tamaño se puede ver que la magnetita se encuentra únicamente adherida a la superficie del polímero. Sin embargo se observa también que la distribución de tamaño de partícula en general no es muy homogénea ya que las partículas de polímero contienen grandes cantidades de magnetita relativa a la cantidad de polímero de la partícula. Sin embargo para corroborar estos resultados fue necesario hacer un análisis elemental (Figura 3) de estas partículas donde se observó que efectivamente las partículas del látex contiene magnetita y dado que esta no se observa sobre la superficie de la partícula se puede asegurar que la magnetita se encuentra dentro del polímero.

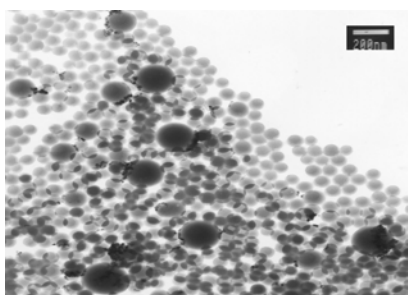


Figura 2. Micrografía de las partículas de poliestireno con magnetita encapsulada

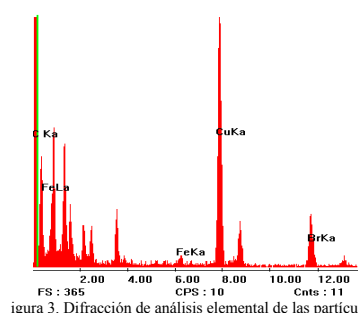


Figura 3. Difracción de análisis elemental de las partículas

4. Conclusión

En este trabajo se muestra que la polimerización en miniemulsión resultó ser un método parcialmente efectivo para la encapsulación de partículas magnéticas. Aunque la encapsulación no se da en su totalidad si se logran obtener partículas de tamaño relativamente homogéneo con material magnético encapsulado.

5. Referencias

1. D. Hoffmann, K. Landfester, M. Antonietti. Encapsulation of Magnetite in Polymer Particles Via The Miniemulsion Polymerization Process. *Magnetohydrodynamics* Vol 37 (2001), No. 3, 217-221.
2. Jean Claude Daniel, Fontenay Sous Bois;; Jean Luc Schuppiser, Claye- Souilly, "Magnetic Polymer Latex And Preparation Process", United States Patent 4,358,388 Nov. 9 1982.
3. Bedri Erdem, David Sudol, Victoria L. Dimonie, Mohamed s. El Asser, "Encapsulation of Inorganic Particles via Miniemulsion Polymerization.1. Dispersión of Titanium Dioxide particles in Organic Media Using OLOA 370 as Stabilizer", *Journal of Polimer Science*; vol, 38,4419-4430 (2000).