



Síntesis y caracterización de nanopelículas superhidrofóbicas

G. González Huet¹ y Dr. E. San Martín¹

¹Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional, Legaria 694. Colonia Irrigación, 11500 México D. F.

Resumen

Utilizando aluminio tri-sec-butóxido, alcohol isopropil y acetoacetato se llevará a cabo la preparación de una nanopelícula superhidrofóbica, el sustrato en el cual será utilizada inicialmente es acero inoxidable (AISI 316). La síntesis de la película se llevará a cabo, la mayor parte, en condiciones de temperatura ambiente, por tiempos relativamente pequeños. Una vez que se tenga la película sintetizada se realizará la caracterización de la misma usando heptadecafluor 1,1,2,2-tetrahydrodecil trimetoxisilane, por medio de inmersión seguido de un tratamiento térmico. Posteriormente la morfología y topografía de la superficie de la película se examinarán por medio del FESEM y AFM respectivamente.

Introducción

En los últimos años la nanotecnología se ha abierto paso en la optimización de ciertas aplicaciones científicas, ahora abre nuevas posibilidades para el recubrimiento de superficies. Un ejemplo de ello es el efecto Lotus [1] que consiste en una combinación de superhidrofobicidad y auto-limpieza en base a superficies nanoestructuradas.

Superficies con un ángulo de contacto mayor a 150° son llamadas superficies superhidrofóbicas [2-3]. En cuanto mayor sean las rugosidades de la superficie, menos puntos de apoyo tendrán las gotas de agua, caso contrario, en una superficie lisa, las gotas de agua prácticamente se adhieren a ella.

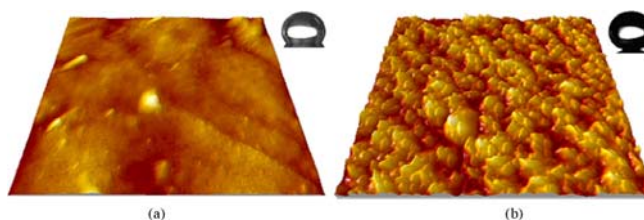
Procedimiento Experimental

Por lo anterior, primero se mezclan 3g de aluminio tri-sec-butóxido con 30 ml de alcohol isopropil y se agitan durante 1 h, a esta mezcla se le añaden 2 ml de etil acetoacetato; posteriormente se mezclan 1 ml de agua con 5 ml de alcohol isopropil y se añaden a la primera mezcla para hidrolizarla [4]. El recubrimiento del sustrato se llevo a cabo a 1500 rpm por 20 s. La muestra fue secada bajo condiciones de temperatura ambiente y tratada a 400° durante 15 min, luego enfriada e inmersa en agua hirviendo durante 10 min. y secada nuevamente bajo condiciones de temperatura ambiente, obteniendo así una película sintetizada. Para la caracterización, la superficie de la película fue modificada con heptadecafluor 1,1,2,2-tetrahydrodecil trimetoxisilane por inmersión durante 1 h, seguido de un tratamiento térmico de 180° por 1 h.

Resultados y Análisis

La figura 1 muestra las imágenes tomadas por el AFM de las superficies de la película (a) en un sustrato de acero inoxidable como referencia con un rango de 41.9 nm y (b) la superhidrofobicidad de la película de bohemita con un rango de 118.9 nm.

Figura 1. Imágenes 3D de las topografías de las superficies.



En la esquina superior derecha de la figura (a) y (b) se ilustra la gota de agua de 5µl, mostrando para (a) un ángulo de contacto relativamente pequeño y para (b) un ángulo de contacto mayor debido a la alta rugosidad de la superficie. Dicho resultado es lo que se espera obtener con ángulos de contacto mayores a 150° para lograr la superhidrofobicidad de la película.

Agradecimientos

Agradecemos al Programa Institucional de Formación de Investigadores (PIFI) y a la Secretaria de Investigación y Posgrado (SIP) del Instituto Politécnico Nacional (IPN) por su apoyo a este trabajo.

Referencias

- [1] Wilhelm Bartlott, descubre y patenta el Efecto Lotus (1997).
- [2] Li, X.-M.; Reinhoudt, D.; Crego-Calama, M. Chem. Soc. Rev. 2007, 36, 1350.
- [3] Feng, L.; Li, S. H.; Li, Y. S.; Li, H. J.; Zhai, J.; Song, Y. Li.; Liu, B. Q.; Jiang, L.; Zhu, D.B. Adv. Mater. 2002, 14, 1857.
- [4] K. Tadanaga, N. Katata, T. Minami, J. Am. Ceram. Soc. 80 (1997) 1040-1042.