

Síntesis y caracterización de películas de Boehmita nanoestructuradas con propiedades superhidrofóbicas

G. González Hueto¹, E. San Martín Martínez¹, J. Guzmán Mendoza¹

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

Resumen

Utilizando oxihidróxido de aluminio (boehmita) se llevó a cabo la preparación de una película superhidrofóbica, una vez sintetizada la película, se le aplicará un recubrimiento para disminuir la energía superficial modificando la superficie. El sustrato en el cual se depositó la película es acero inoxidable (AISI 304). A través de la microscopía óptica fueron seleccionadas las películas que presentaban una superficie homogénea y posteriormente la morfología de la superficie de la película se examinó por microscopía electrónica de barrido (SEM). Para corroborar que la película tiene propiedades superhidrofóbicas se realizaron pruebas con diferentes tamaños de gota colocadas en diferentes posiciones para medir el ángulo promedio de contacto entre gota y superficie, verificando que exista un fácil desplazamiento de la gota de agua.

Introducción

La superhidrofobicidad (SH) es otra propiedad importante de un sólido debido a sus prácticas aplicaciones, este fenómeno tiene sus orígenes en el efecto Lotus [1] que consiste en la combinación de hidrofobicidad y auto-limpieza basado en superficies nanoestructuradas.

Para que una superficie sea considerada SH debe tener un ángulo de contacto mayor a 150° [2-3]. La SH esta relacionada directamente con dos factores: la *rugosidad*, una superficie rugosa tendrá menos puntos de apoyo para un líquido permitiendo que éste se deslice fácilmente sobre ella, y la *baja energía superficial* no permite la interacción del agua con la superficie, logrando así que el líquido no se adsorba totalmente en la superficie.

Procedimiento Experimental

Se mezcla tri-sec-butóxido de aluminio a una concentración de 0.1M con 30 ml de alcohol isopropil y se agitan durante 1 h, a esta mezcla se le añaden 2 ml de acetoacetato de etilo; 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 lleva a cabo por medio de spray pirólisis a temperaturas de 200°C, 300°C y 400°C (Tabla 1) la muestra fue secada bajo condiciones de temperatura ambiente y tratada nuevamente a 400°C durante 15 min, luego enfriada e inmersa en agua hirviendo durante 10 min., obteniendo así la película. Para la caracterización de la SH, la superficie de la película será modificada con heptadecafluor 1,1,2,2-tetrahidrodecil trimetoxisilane por inmersión durante 1 h, seguido de un tratamiento térmico de 180°C por 1 h. Una vez obtenida la película superhidrofóbica, se estudiará su durabilidad y la adhesividad en el intemperismo

acelerado así como la estabilidad por medio de tratamientos térmicos; para estudiar el ángulo de contacto se utilizará el equipo TANTEC (Meter angle contac) para definir si la película es SH.

Resultados y Análisis

Tabla 1. Evaluación de la película

No. de Muestra	Concentración (precursor)	Temperatura (deposición)	Observaciones
Acero inoxidable (AISI 304)			Microscopía Óptica
M1	0.025 M	100°C	Formación de grietas y escasos cristales
M2	0.1 M	300°C	Formación más homogénea de la película
M3	0.4 M	200°C	Formación de abundantes cristales aglomerados

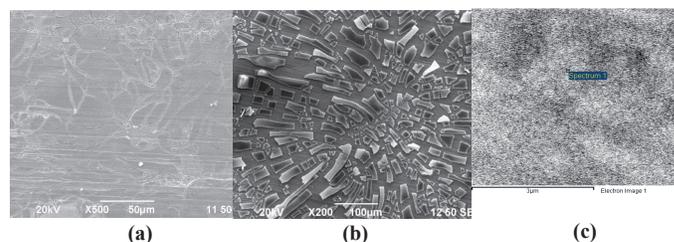


Figura 1. Microestructura de la película de Boehmita, a) M1, a una concentración muy baja se observa que no se alcanza a formar la película, b)M3, a concentración muy alta, se forman cristales aglomerados y no se observa homogeneidad y c)M2, se observa una película homogénea a una concentración de 0.1M, que hasta el momento ha sido la más adecuada.

La figura 1 muestra las imágenes tomadas por el SEM de la superficie de la película en acero inoxidable.

Agradecimientos

Agradecemos a CONACYT 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.