

104 Resistividad de películas delgadas de oro modificadas con alcanotioles.

J. Correa-Puerta^{1, 2}, R. Henríquez², V. del Campo², y P. Häberle²

¹Instituto de Física, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Av. Universidad 330, Curauma, Valparaíso Chile

²Departamento de Física, Universidad Técnica Federico Santa María, Av. España 1680, Valparaíso, Chile

E-mail: jonathan.correa.p@mail.pucv.cl

En el área de ciencias de superficies las monocapas auto ensamblables SAMs (Self-Assembled Monolayers) han obtenido una importancia significativa durante los últimos años [1], en particular moléculas con grupos tiol y ditiol. Este interés se debe a que exhiben gran estabilidad química y propiedades de transporte de carga a través de la interfase metal-molécula [2]. Por otro lado, el ensamblaje de estas moléculas se produce en una escala nanométrica bien definida, lo cual permite un fácil procesamiento y fabricación de dispositivos electrónicos.

El objetivo de este trabajo es estudiar el efecto del auto-ensamblaje de alcanotioles en la resistividad eléctrica de sustratos metálicos. Se evaporaron películas de oro sobre mica. Estas fueron depositadas y recocidas a temperaturas entre 180 y 300°C. Pequeñas variaciones en la temperatura alrededor de estos valores centrales permiten la producción de muestras con diferentes topografías superficiales y a su vez maximizan el efecto de las colisiones electrón-superficie [3], y por ende, el de los alcanotioles en la resistividad. A continuación se midió la resistencia (método de cuatro contactos con corriente alterna) *in situ* durante el auto-ensamblaje de moléculas de alcanotiol (C12) en solución 1mM en etanol, sobre la superficie de oro durante 8 horas. La medida de resistencia vs. tiempo permite estimar el tiempo en el cual las moléculas recubren toda el área de la película mientras se auto-ensamblan.

Se encontró que las C12 generaron un aumento en la resistividad, ρ/ρ_0 , entre 0,2 y 2,7%, dependiendo del espesor de la muestra. Para explicar este aumento se propone un modelo de conducción eléctrica basado en la teoría de Fuchs-Sondheimer-Lucas [4] y el modelo de Namba [5] (FSLN). En este modelo las colisiones con la superficie del metal se modelan mediante dos parámetros de especularidad P y Q [4], y se

consideran las variaciones del espesor de la película a través de un perfil sinusoidal [5].

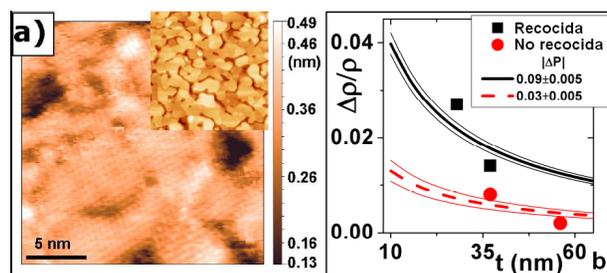


Figura 1. a) Imagen STM de la superficie de oro con C12 auto-ensamblados ($V = 0.3$ V, $i = 0.010$ nA) b) Aumento de la resistividad vs. espesor t . Puntos experimentales para distintos tipos de película y predicción teórica para distintos cambios en los parámetros de especularidad $|\Delta P|$ y rugosidad superficial de 4.5nm.

Nuestros resultados experimentales, considerados bajo el modelo FSLN, indican dos diferentes comportamientos en ρ/ρ_0 como función del espesor de la película, dependiendo si las muestras son recocidas o no. Las muestras recocidas presentan una gran variación de los parámetros de especularidad $|\Delta P|$ después de la deposición de los tioles. Esto es debido a que son más rugosas que las no recocidas, teniendo así más sitios disponibles para absorción de tioles [6].

Agradecimientos a los proyectos Fondecyt: 11121513, Fondecyt: 1110935, DGIP-USM: 111331, DGIP-USM: 111353, Inserción CONICYT-CENAVA: 791100037 y al programa de Becas Doctorales CONICYT.

Referencias

- [1] A. Bashir, *Angewandte Chemie International Edition*, **47** 5250 (2008).
- [2] L. Pasquali, *et al. Langmuir*, **27** 4713 (2011).
- [3] R. Henríquez *et al. Phys. Rev. B* **82** 113409 (2010).
- [4] M.S.P. Lucas. *J. Appl. Phys.* **36** 1632 (1965).
- [5] Y. Namba, *Jpn. J. Appl. Phys.* **9** 11 (1970).
- [6] G. A. Fried, *et al. Thin Solid Films* **401** 171 (2001).