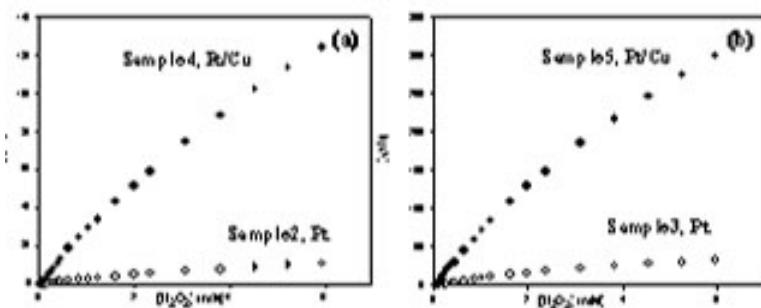


12/2008

Nanociencia: lo importante no radica en la nobleza



La nanociencia avanza día a día en el que es su campo con más proyección: las nanopartículas metálicas (NPMs). Las excepcionales propiedades físico-químicas que las caracterizan hacen posible sus aplicaciones electroquímicas. Éstas, sin embargo, pueden verse afectadas debido a la tendencia de las NPMs a agregarse, perdiendo, así, su forma original. Estabilizándolas en matrices poliméricas, no sólo se ha conseguido controlar su tamaño y velocidad de crecimiento, sino que también pueden ser almacenadas en forma sólida y líquida, gracias a la solubilidad de los polímeros. Estas aplicaciones electroquímicas, tal como se explica en el siguiente artículo, se basan en el uso de metales nobles (partículas monometálicas), lo que encarece mucho el proceso. De aquí que uno de los objetivos sea disminuir la cantidad de estos metales -sin perder su capacidad electrocatalítica- y preparar nanopartículas del tipo núcleo-envoltorio (bimetálicas). Éstas poseen un núcleo de metal económico recubierto por otro que es noble, y han demostrado ser más estables en cuanto a tamaño y forma, además de presentar una actividad electrocatalítica superior, siempre y cuando se mantenga la misma cantidad de metal noble.

Las propiedades físicas y químicas de las nanopartículas metálicas (NPMs) representan uno de los temas más novedosos en el campo de la nanociencia y la nanotecnología. Pero la tendencia

de las nanopartículas a agregarse se considera su principal inconveniente: limitan de forma considerable sus aplicaciones prácticas debido a que la unión de las nanopartículas hace que éstas pierdan su forma característica. Una de las posibles soluciones para solucionar este problema se basa en el uso de matrices poliméricas.

La estabilización de nanopartículas en matrices poliméricas no sólo previene la agregación, sino que también controla el tamaño de la partícula y la velocidad de crecimiento. Además, el uso de polímeros solubles permite producir un tipo de tinta de nanopartículas disolviendo el compósito polímero-metal correspondiente en un disolvente adecuado. La principal ventaja que presenta el uso de polímeros solubles para la síntesis intermatricial, en comparación con los insolubles, es que la tinta puede ser fácilmente depositada sobre una superficie, como por ejemplo, la de un electrodo. Después de la preparación de las nanopartículas estabilizadas en una matriz polimérica, éstas pueden guardarse tanto en forma sólida como en forma de tinta, aunque en la literatura no se han encontrado datos sobre la estabilidad de las soluciones de NPMs.

En muchos casos, las aplicaciones electroquímicas de las NMPs se basan en el uso de los metales nobles debido a sus excepcionales características electrocatalíticas. El principal problema es el elevado precio de los metales nobles, por esta razón, uno de los objetivos más importantes en este caso es disminuir la cantidad de metal noble manteniendo las propiedades electrocatalíticas. Una posible solución es la preparación de nanopartículas del tipo núcleo-envoltorio, que están compuestas por un núcleo de metal económico (p.e. Cu) recubierto por un metal noble (p.e. Pt), abaratando así de su coste.

Figura 1. Imágenes obtenidas mediante TEM de NPMs de Cu- (a), Pt- (b) y Pt/Cu (c) sintetizadas mediante la SIM utilizando SPEEK como una matriz. Imágenes de TEM de alta resolución de NPMs de Pt- (d) y Pt/Cu (e).

En este artículo, se muestra la síntesis intermatricial (SIM) y caracterización de nanopartículas monometálicas (Pt) y bimetálicas (Pt/Cu) con estructura núcleo-envoltorio, en polieteretercetona sulfonada (SPEEK) con la misma cantidad de Pt. Las imágenes obtenidas mediante microscopía electrónica de transmisión (TEM) muestran que las compuestas por Cu o Pt/Cu presentan una forma prácticamente esférica y con unas medidas de entre 3 y 7 nm, en cambio las de Pt presentan una forma absolutamente irregular y un tamaño muy superior a las otras (Fig.1). Los resultados electroquímicos de detección de peróxido de hidrógeno (H_2O_2), utilizando sensores amperométricos formados por electrodos compósito de grafito-epoxi (GECE) modificados con membranas que contienen las correspondientes tintas de compósito polímero-metal, indican que con una misma cantidad de Pt, la actividad electrocatalítica para Pt/Cu es muy superior a las correspondientes monometálicas (Fig.2). También se demostró que las tintas son estables en el tiempo bajo condiciones ambientales.

Muraviev, DN; Macanás, J; Ruiz, P i Muñoz, M.

Universitat Autònoma de Barcelona

patricia.ruiz.nicolas@uab.cat

Referencias

Synthesis, stability and electrocatalytic activity of polymer-stabilized monometallic Pt and bimetallic Pt/Cu core-shell nanoparticles. Muraviev, DN; Macanas, J; Ruiz, P; Muñoz, M. PHYSICA STATUS SOLIDI A-APPLICATIONS AND MATERIALS SCIENCE, 205 (6): 1460-1464 JUN 2008

[View low-bandwidth version](#)