Rev. LatinAm. Metal. Mat.
Artículo Suplemento
www.rlmm.org

SÍNTESIS ACUOSA DE NANOPARTÍCULAS DE PLATA

Guery Saenz[1], María Cristina Hernández[2], Luis Alfredo Martínez[2]*

1: Dpto. de Ciencia de los Materiales, Universidad Simón Bolívar. Caracas, Venezuela
2: Dpto. de Física, Universidad Simón Bolívar. Caracas, Venezuela

* *e-mail: mahernan@usb.ve*

RESUMEN

Se reporta la síntesis de las nanopartículas de plata a través del método de reducción química del nitrato de plata ($AgNO_3$) en agua, empleando como agente reductor y para la estabilización y control del tamaño de partícula la poli(vinilpirrolidona). Las nanopartículas de plata obtenidas se caracterizaron por microscopia electrónica de transmisión (TEM). El diámetro de las nanopartículas de plata es de alrededor de 30 nm.

Palabras Claves: *Síntesis Química, Nanopartículas de Plata, Poli(vinilpirrolidona).*

ABSTRACT

Synthesis of silver nanoparticles by chemical reduction method of silver nitrate ($AgNO_3$) in water, using poli(vinyl pyrrolidone) as reducing agent and for stabilization and control of particle size, was reported. Silver nanoparticles obtained were characterized by transmission electron microscopy (TEM). The diameter of silver nanoparticles is about 30 nm.

Keywords: *Chemical Reduction, Silver Nanoparticles, Poly(vinyl pyrrolidone).*

1. INTRODUCCIÓN

Recientemente la síntesis de nanopartículas de plata (Ag NPs) ha atraído una considerable atención. Las nanopartículas de plata, han sido un buen candidato para su uso en optoelectrónica, dispersión raman de superficie realzada (SERS) y fluorescencia de superficie realzada, catálisis, electrónica, fotónica, almacenamiento de información, etiquetamiento biológico, entre otros campos [1–2]. En la síntesis de nanopartículas metálicas, se ha dispuesto mucho énfasis en el control de su tamaño, forma, composición, cristalinidad y estructura [2], puesto que las propiedades intrínsecas de las nanoestructuras metálicas dependen de estas variables. Sin embargo, la síntesis de nanopartículas de plata por medio de la reducción química de soluciones acuosas de sales de plata usando PVP no ha sido completamente explorada [3–4]. En este trabajo se reporta la síntesis de Ag NPs a través de la reducción química en fase acuosa del nitrato de plata ($AgNO_3$). La caracterización morfológica de Ag NPs se realizó por medio de microscopía electrónica de transmisión (TEM). El diámetro de las nanopartículas de plata sintetizadas fue del orden de 30 nm.

2. PARTE EXPERIMENTAL

El nitrato de plata ($AgNO_3$) y la poli(vinilpirrolidona) (PVP, Mw = 55000 g/mol) se adquirieron de Sigma–Aldrich. Se usó agua desionizada con 18.2 MΩ-cm de resistividad.

Para la síntesis de nanopartículas de plata, se disolvió el PVP en 100 ml de una solución acuosa 12 mM de $AgNO_3$, manteniendo la relación molar entre la unidad repetitiva del PVP y Ag igual a 34. La mezcla se agitó en ultrasonido a temperatura ambiente durante 30 min. Luego, se calentó a razón de 2 °C/min y se mantuvo durante 2h a 85 °C.

El tamaño y la morfología de las nanopartículas de plata se determinó usando un microscopio electrónico de transmisión JEOL JEM 1220F, operado a 100 kV. Cada muestra coloidal se deposito sobre una rejilla de cobre recubierta con una película de carbono amorfo, y se dejo secar al ambiente.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En la Figura 1 se muestra el resultado por TEM de las nanopartículas de plata sintetizadas por el método de reducción química en agua, para una relación molar PVP/Ag = 34. De la Figura 1 se observa que el diámetro de las nanopartículas de plata es del orden de 30 nm para la relación molar estudiada.

©2011 Universidad Simón Bolívar

4. CONCLUSIONES

En una síntesis de una etapa y empleando como medio de reducción agua, un solvente económico y amigable con el ambiente, se sintetizaron nanopartículas de plata con una polidispersidad muy baja y un tamaño de partícula de 30 nm de diámetro, por medio del método de reducción química de $AgNO_3$, empleando como agente reductor y protector PVP.

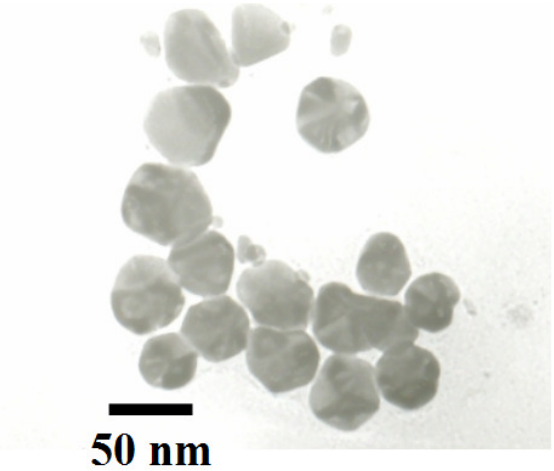

Figura 1. Micrografías de TEM de las nanopartículas de plata obtenidas por el método de reducción química de $AgNO_3$ en agua, empleando como agente reductor y protector PVP. La relación molar es de PVP/Ag = 34.

5. REFERENCIAS

[1]. Travan A, Marsich E, Donati I, Paoletti S. "Silver Nanocomposites and Their Biomedical Applications". En: Kumar CSSR. (ed.), Nanocomposites (Nanomaterials for Life Sciences (VCH)). Weinheim: Wiley-VCH, 2010, Cap. 3.

[2]. Ledwith DM, Aherne D, Kelly JM. "Approaches to the Synthesis and Characterization of Spherical and Anisotropic Silver Nanomaterial". En: Kumar CSSR. (ed.), Metallic Nanomaterials (Nanomaterials for Life Sciences (VCH)). Weinheim: Wiley-VCH, 2009, Cap. 3.

[3]. Hoppe CE, Lazzari M, Pardiñas-Blanco I, López-Quintela MA. Lagmuir. 2006; 22 (16): 7027–7034.

[4]. Washio I, Xiong Y, Yin Y, Xia Y. Adv. Mater. 2006; 18 (13): 1745–1749.

©2011 Universidad Simón Bolívar