

NANOPARTÍCULAS MESOPOROSAS DE SÍLICE CARGADAS CON INHIBIDORES DE CORROSIÓN MEDIOAMBIENTALMENTE ACEPTABLES: SÍNTESIS Y EVALUACIÓN DE SU CAPACIDAD ANTICORROSIVA

Realizado por Rosa Barranco García

Bajo la dirección de Daniel de la Fuente García (CENIM/CSIC) y Antonio Julio López Galisteo (URJC)

Universidad Rey Juan Carlos

Fecha de Defensa: 9 julio 2013

El principal objetivo de este trabajo ha sido conocer en profundidad los mecanismos de actuación y las posibles utilidades que ofrecen las nanopartículas mesoporosas de SiO_2 cargadas con inhibidores de corrosión, como una alternativa ecológicamente aceptable a los recubrimientos formulados con compuestos hexavalentes de cromo.

Las nanopartículas mesoporosas de SiO_2 se han sintetizado siguiendo la ruta sol-gel, cargándolas con los diferentes inhibidores de corrosión y encapsulándolas de acuerdo con la ruta que se sigue a continuación:

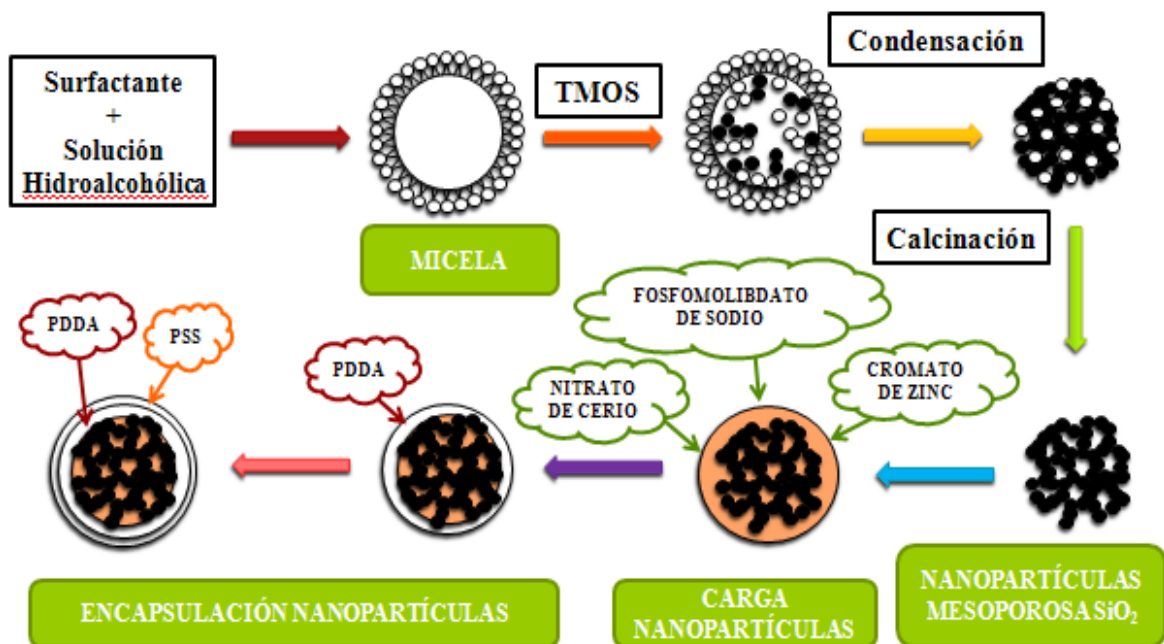


Figura 1. Ruta de síntesis de las nanopartículas mesoporosas de SiO_2 , carga y encapsulación de los inhibidores de corrosión.

Los resultados obtenidos mediante las diferentes técnicas de caracterización (SEM, TEM, BET y potencial-Z) han confirmado la síntesis satisfactoria de nanopartículas mesoporosas de SiO₂, con un tamaño de partícula de 150 nm de diámetro y un tamaño de poro de 3 nm, demostrando a la vez un perfecto llenado y encapsulado de las mismas.

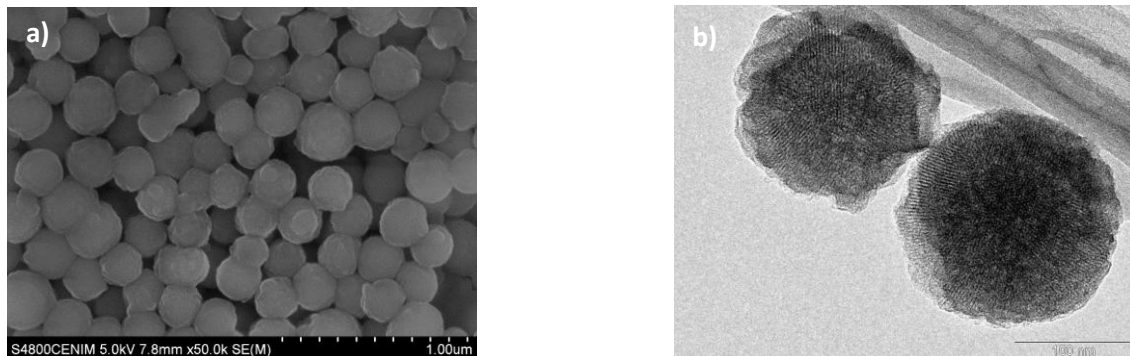


Figura 2. (a) Aspecto mostrado en el SEM por las nanopartículas mesoporosas de SiO₂ y (b) aspecto mostrado en el TEM por las nanopartículas mesoporosas cargadas y encapsuladas.

De entre los inhibidores de corrosión utilizados para llenar las nanopartículas, el fosfomolibdato de sodio es el que ofrece un excelente comportamiento sobre acero al carbono considerándose como un inhibidor de corrosión medioambientalmente aceptable alternativo al cromato de zinc, para su incorporación en recubrimientos de pintura.

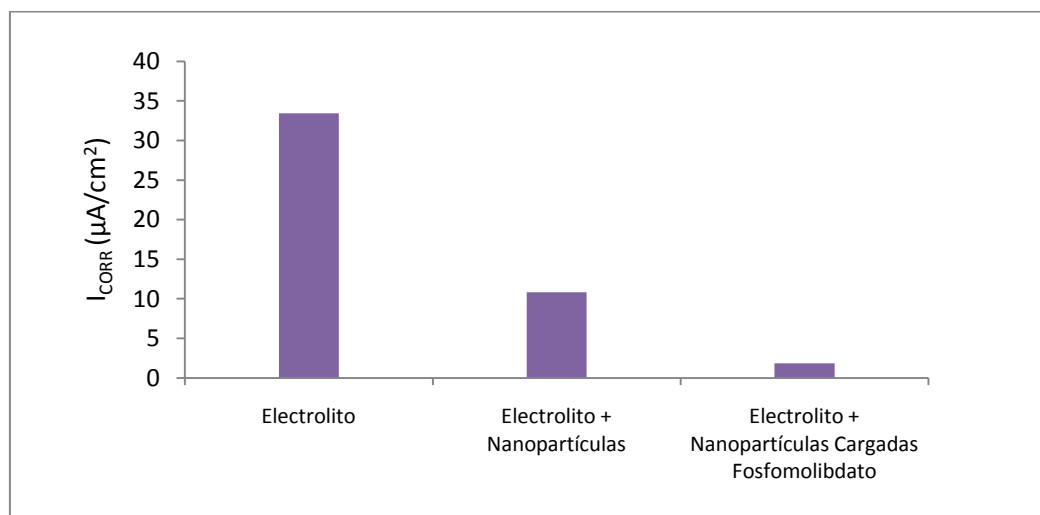


Figura 3. Evaluación de la capacidad inhibidora del sistema formado por nanopartículas mesoporosas de SiO₂ cargadas con fosfomolibdato sódico. Densidad de corriente tras 24 horas de exposición a una solución 10 mM de Na₂SO₄.

La incorporación del inhibidor en una estructura mesoporosa de sílice y la preparación de una cápsula apropiada, supone una original e innovadora alternativa, que además del menor impacto medioambiental, asegura una mayor eficacia inhibidora de la corrosión y una mejora

económica, al aumentar la vida útil del sistema protector ya que el inhibidor sólo actúa bajo demanda en la zona afectada.

Sin embargo, aún quedan importantes retos que superar para conseguir una pintura anticorrosiva basada en el uso de nanopartículas cargadas con inhibidores de corrosión, como alternativa al uso de pinturas con pigmentos basados en los cromatos.

Actualmente se está evaluando el proceso de liberación controlada de los inhibidores cuando se han cargado en las nanopartículas y realizado la encapsulación. También se está estudiando la incorporación de estas nanopartículas cargadas y encapsuladas a un recubrimiento tipo sol-gel, consiguiendo una distribución homogénea de las mismas y evaluando la eficiencia ante ambientes agresivos.