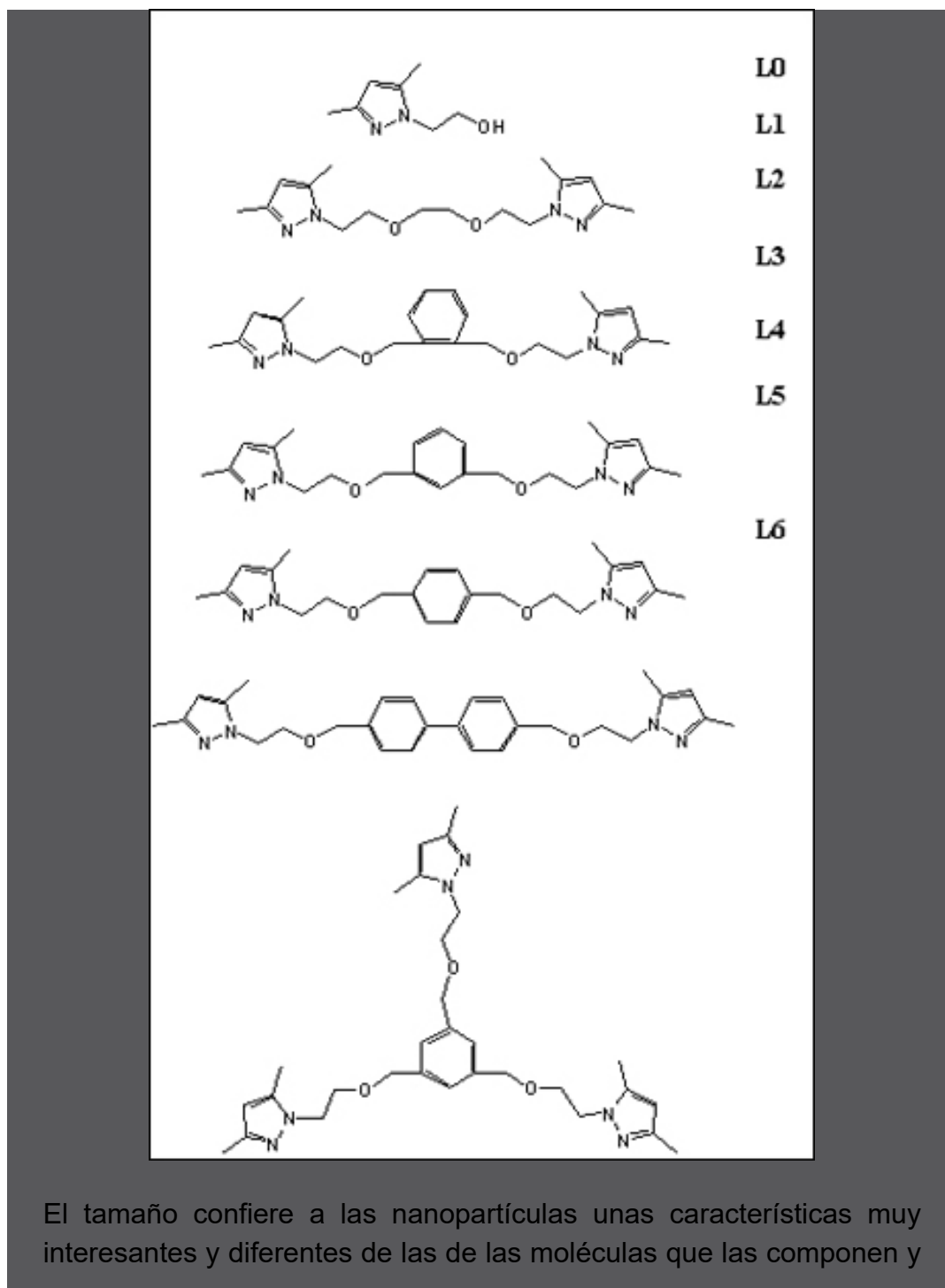


07/2011

## Estabilizadores más eficaces para la síntesis de nanopartículas metálicas



del metal macroscópico a partir del cual se han formado. Por eso su síntesis está siendo fundamental. En este estudio se ha seguido un método alternativo con una fuente de metal orgánica, que permite controlar el tamaño, la dispersión y la composición de las nanopartículas y se ha estudiado la familia de ligandos híbridos N, o-bis o tris pirazolil (L1-L6) como agentes estabilizadores, punto clave del proceso para evitar la aglomeración superficial de las partículas y la formación del metal macizo, y se ha podido demostrar que estos ligandos son más útiles que otros comerciales que se usan actualmente.

Las nanopartículas metálicas, cuyo tamaño se encuentra generalmente entre 1 y 100 nanómetros de diámetro, se encuentran en un estado de la materia intermedio entre las fases metálicas macroscópicas y moleculares. Esta particularidad les confiere propiedades diferentes de las observadas en el metal macroscópico o en los complejos moleculares correspondientes. Debido a sus propiedades nuevas y atractivas, las nanopartículas suscitan un gran interés por parte de la comunidad científica internacional para aplicaciones tan diversas como el magnetismo, la conducción eléctrica, la óptica, la catálisis, etc .

Todas estas propiedades requieren de nanopartículas reproducibles en tamaño, morfología y composición. Por tanto, la síntesis de las nanopartículas es una etapa primordial y hoy en día, existen diversos métodos químicos. La mayoría de los métodos se basan en la reducción de una sal metálica en medio acuoso, y la estabilización de las nanopartículas se obtiene con la adición de un agente estabilizante (polímero, surfactante,...). Sin embargo, en nuestro trabajo se ha seguido un método alternativo, desarrollado en medio orgánico, descrito inicialmente por Bruno Chaudret y colaboradores.

Este método de síntesis se basa en la utilización de precursores organometálicos como fuente de metal que se descomponen en condiciones suaves de temperatura y/o la presencia de un gas reactivo (CO o H<sub>2</sub>) como se puede observar en la imagen de más abajo. La principal ventaja de este método es que permite controlar el tamaño, la dispersión y la composición de las nanopartículas. Sin embargo, la presencia de un agente estabilizante es necesaria para evitar la aglomeración superficial de las partículas y la consecuente formación del metal macizo.

*Típico proceso de formación de nanopartículas. A) Descomposición del precursor metálico B) Nucleación. C) Correcta estabilización en presencia de agentes estabilizantes. D) Agregación por falta de agentes estabilizantes.*

Como resultado de ello, a pesar de la importancia de la metodología, el estabilizador es también un punto clave en la síntesis de nanopartículas.

En nuestro trabajo se ha estudiado el efecto que provoca la familia de ligandos híbridos N,O-bis o tris- pirazolil (L1-L6) que podemos ver en la imagen de cabecera, cuando se utilizan como agentes estabilizadores en la síntesis de nanopartículas de paladio a través de la metodología organometálica.

Además se ha podido observar que, en función del ligando utilizado, se obtienen nanopartículas individuales y/o superestructuras. También se ha podido comprobar que los ligandos L5 y L6 presentan las mejores estabilizaciones. Por lo tanto, se ha podido demostrar que estos ligandos son útiles frente a otros comerciales que no permiten modular de la misma manera la estabilización de nanopartículas.

**Jordi Garcia Anton**

Àrea de Química Inorgànica

[jordi.garciaanton@uab.es](mailto:jordi.garciaanton@uab.es)

## Referencias

"Design of New N,O Hybrid Pyrazole Derived Ligands and Their Use as Stabilizers for the Synthesis of Pd Nanoparticles". Miguel Guerrero, Jordi García-Antón, Mar Tristany, Josefina Pons, Josep Ros, Karine Philippot, Pierre Lecante, and Bruno Chaudret. *Langmuir*, 2010, 26 (19), pp 15532–15540

[View low-bandwidth version](#)