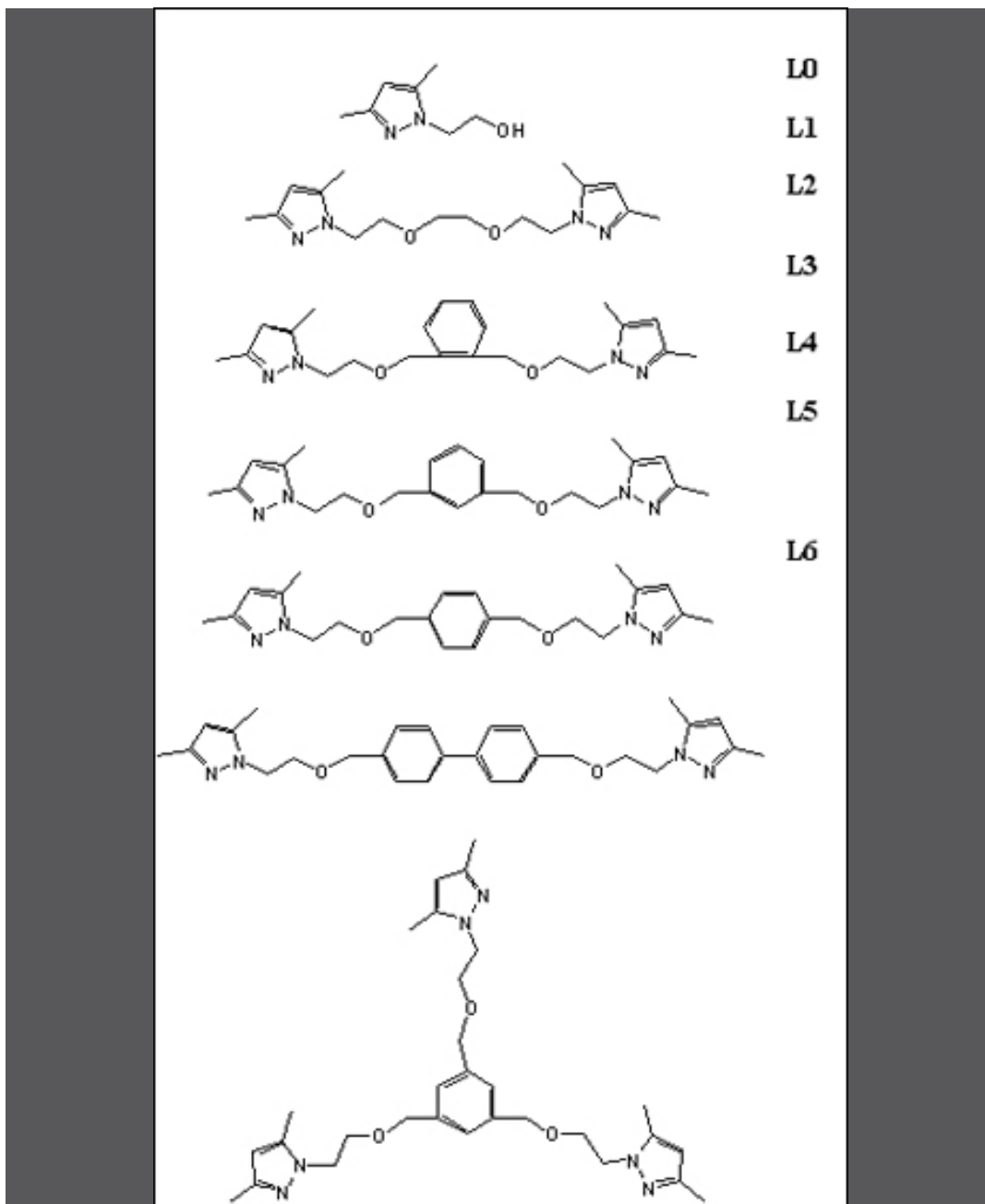


07/2011

## Estabilitzadors més eficaços per a la síntesi de nanopartícules metàl·liques



La mida confereix a les nanopartícules unes característiques molt interessants i diferents de les de les molècules que les componen i

del metall macroscòpic a partir del qual s'han format. Per això la seva síntesi està esdevenint fonamental. En aquest estudi s'ha seguit un mètode alternatiu de síntesi de nanopartícules metàl·liques amb una font de metall orgànica, que permet controlar la mida, la dispersió i la composició de les nanopartícules i s'ha estudiat la família de lligands híbrids N,O-bis o tris pirazolil (L1-L6) com agents estabilitzadors, punt clau del procés per evitar l'aglomeració superficial de les partícules i la formació del metall massís, i s'ha pogut demostrar que aquests lligands són més útils que altres de comercials que s'usen actualment.

La mida de les nanopartícules metàl·liques es troba, generalment entre 1 i 100 nanòmetres, i aquestes es troben en un estat de la matèria entremig entre les fases metàl·liques macroscòpiques i moleculars. Aquesta particularitat fa que tinguin propietats diferents a les observades en el metall macroscòpic o en els complexos moleculars corresponents. Degut a les seves noves i atractives propietats, les nanopartícules tenen un gran interès per part de la comunitat científica internacional en aplicacions tant diferents com el magnetisme, la conducció elèctrica, l'òptica, la catàlisi, etc.

Totes aquestes propietats requereixen que les nanopartícules siguin reproduïbles en mida, morfologia, i composició. Per tant, la síntesi de les nanopartícules és un pas fonamental, i en l'actualitat existeixen diferents mètodes químics per a la síntesis de nanopartícules. La majoria de mètodes es basen en la reducció d'una sal metàl·lica en medi aquós, i l'estabilització de les nanopartícules s'obté quan s'afegeix un agent estabilitzant (polímer, surfactant,...). En aquest treball, però, s'ha seguit un mètode alternatiu, que té lloc en medi orgànic, i descrit inicialment per Bruno Chaudret i col·laboradors.

Aquest mètode sintètic es basa en la utilització de precursors organometàl·lics com a font de metall, que es descomponen en condicions suaus de temperatura i/o presència d'un gas reactiu (CO, H<sub>2</sub>), tal com es pot observar a la imatge de més avall. L'avantatge principal d'aquest mètode és que permet controlar la mida, la dispersió i la composició de les nanopartícules. Però, la presència d'un agent estabilitzant és necessari per evitar l'aglomeració superficial de les partícules i la formació, per tant, del metall massís.

*Típic procés de formació de nanopartícules. A) Descomposició del precursor metàl·lic B) Nucleació. C) Correcta estabilització en presència d'agents estabilitzants. D) Agregació per falta d'agents estabilitzants.*

Com a resultat de tot això, encara que la metodologia és molt important, també és molt important l'estabilitzador. Aquest és un punt clau en la síntesi de nanopartícules.

En aquest treball, s'ha estudiat l'efecte que provoca la família de lligands híbrids N,O-bis o tris pirazolil (L1-L6) que podem veure a la imatge de capçalera, quan s'utilitzen com agents estabilitzadors en la síntesi de nanopartícules de pal·ladi seguint la metodologia organometàl·lica.

A més, s'ha pogut observar que, segons quin sigui el lligand estabilitzant, s'obtenen nanopartícules individuals i/o superestructures. També s'ha pogut comprovar que els lligand

L5 i L6 són els que estableixen millor les nanopartícules. Per tant, s'ha pogut demostrar que aquests lligands són útils enfront d'altres comercials que no permeten modular de la mateixa manera l'estabilització de les nanopartícules.

**Jordi Garcia Anton**

Àrea de Química Inorgànica

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

## Referències

"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](#)