

Nou procés per obtenir nanopartícules metàl·liques

04/2007 - **Química**. Les propietats físiques i químiques de la matèria canvien en el món nanomètric. Per això, la calor, l'elasticitat, la resistència, entre d'altres propietats, actuen de manera diferent a la qual estem acostumats a observar. En aquest moment, científics de tot el món desenvolupen els seus treballs en aquesta àrea, la nanotecnologia. Tal és el cas d'un equip d'investigadors de la UAB que ha desenvolupat un nou procés per sintetitzar nanopartícules metàl·liques, perfeccionant així el funcionament dels sensors.

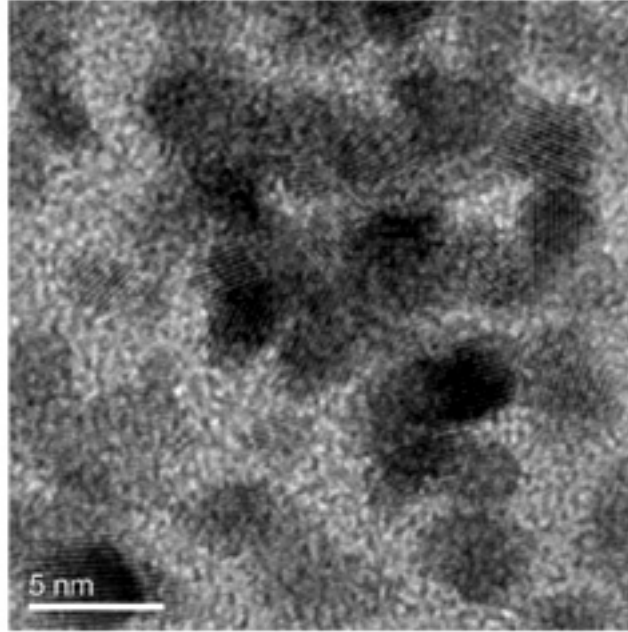
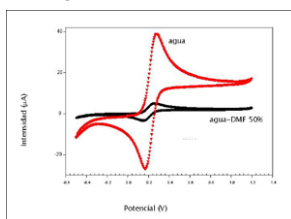


Figura 1: Imatge del microscopi electrònic de nanopartícules de platí en una matriu de polisulfona.

Les nanopartícules metàl·liques (NPM) són objectes metàl·lics amb una dimensió pròxima a la mil·lèsima part d'una micra les quals presenten propietats elèctriques, magnètiques i òptiques especials. No obstant això, un problema de les NPM és la seva escassa estabilitat que arriba a l'extrem que si les partícules es toquen entre si poden arribar a agrupar-se, augmentant la seva mida i perdent les seves propietats. En aquest sentit, una de les solucions més encoratjadores per millorar l'estabilitat és la síntesi de NPM dintre d'una matriu polimèrica que evita el seu creixement descontrolat (nanopartícules metàl·liques estabilitzades amb polímer, NPMEP).

En aquest treball hem definit una nova ruta per sintetitzar NPMEP en matrius no funcionalitzades, és a dir, constituïdes per polímers que no tenen en el seu esquelet cap grup químic amb capacitat per reaccionar activament amb altres substàncies. El primer pas consisteix a modificar una matriu polimèrica soluble en dissolvents orgànics afegint-li certs reactius (com l'òxid de tributofosfina), capaços d'interaccionar amb ions metàl·lics i formar complexos estables. Una vegada formats els complexos i introduïts a la matriu, es procedeix a la preparació d'una membrana polimèrica per evaporació del dissolvent o bé per inversió de fase, procés mitjançant el qual el polímer solidifica en contacte amb un no-solvent. A continuació, té lloc la reducció química o electroquímica dels ions a la seva forma metàl·lica. Així, es poden preparar NPMEP de manera senzilla sense utilitzar instrumentació costosa o mètodes complexos.

Per a aquest procés, s'han preparat NPMEP de platí i pal·ladi a l'interior de polímers com el policlorur de vinil i la polisulfona. Les NPMEP formades s'han caracteritzat, mitjançant microscòpia electrònica de transmissió (Fig. 1), i s'ha observat que presenten una distribució de mides en el rang de 6 a 20 nm. D'altra banda, s'han preparat sensors amperomètrics capaços de detectar múltiples substàncies susceptibles de oxidar-se o de reduir-se. Aquests sensors utilitzen les NPMEP com a catalitzadors i es preparen per deposició d'una membrana polimèrica carregada amb NPMEP sobre electrodes de grafit. Els resultats obtinguts demostren que el mètode de preparació de la membrana (per evaporació o per inversió de fase) condiciona enormement la resposta dels sensors. Els millors resultats intensitat-voltatge es van obtenir per a membranes de polisulfona carregades amb NPMEP de platí i preparades per inversió de fase en aigua (Fig. 2).





Dmitri Muraviev

Departament de Química

Universitat Autònoma de Barcelona

J. Macanás, M. Farre, M. Muñoz, S. Alegret y D. N. Muraviev. "Preparation and characterization of polymer-stabilized metal nanoparticles for sensor applications" publicado en *physica status solidi (a)* 203 (6) 1194-1200 (2006).