



FISA TEHNOLOGIE DE OBTINERE A NANOPARTICULELOR DE TIP METAL SI DE AUTO-ASAMBLARE

Denumire tehnologie: Procedura de sinteză de nanoparticule de tip metal și de auto-asamblare

Rezumat: Tehnologia prezentata permite realizarea de sinteze complexe de materiale de tip nanoparticule metalice sau bimetalice prin descompunerea termica a unor precursori organici ai metalelor, cum ar fi: acetilacetonati, pentanedionati sau compusi octa- si penta-carbonyl. Arhitecturi hibride de nanoparticule de tip core-shell pot fi apoi obtinute prin reactii subsecvente de transmetalare. Prin proceduri in-situ de auto-organizare, nanoparticulele pot forma arii 2D sau suprarețele 3D de nanoparticule, riguros ordonate.

Descrierea tehnologiei: Procedura de sinteza utilizata este o varianta de descompunere succesiva a precursorilor urmata de o reactie de transmetalare in prezenta oleylaminei (Fig. 1). Pornind de la acetilacetonat de platina (II) $Pt(acac)_2$ (Alpha Aesar, continut Pt > 48%) si acetilacetonat de cobalt (II) $Co(acac)_2$ (99%, Sigma Aldrich) s-au obtinut nanoparticule de diferite stoichiometrii. Primele sinteze realizate au avut compozitiile $Co_{50}Pt_{50}$ respectiv $Co_{70}Pt_{30}$. Pentru preparare s-au amestecat 0.5 mmol $Pt(acac)_2$ cu 0.5 mmol $Co(acac)_2$ intr-un vas de reactie de 250 ml etans cu 3 gaturi in care se purjeaza argon 5.0 (10 ml/ min) (Fig. 3). Ca si mediu de reactie si de dizolvare a precursorilor s-a folosit o cantitate de 20 ml oleylamina (>70% grad tehnic, Sigma Aldrich). Oleylamina actioneaza atat ca si mediu de dizolvare a precursorilor cat si ca agent de reducere si de surfactare. Amestecul de reactie a fost incalzit pana la $300^{\circ}C$ cu $6^{\circ}/min$ si a fost mentinut timp de 1h in conditii de reflux la temperatura de $300^{\circ}C$ in atmosfera protectoare de argon. Amestecul de reactie a fost apoi racit la temperatura ambianta si nanoparticulele de CoPt au fost precipitate prin adaugarea de 70 ml etanol absolut si ulterior au fost dispersate in hexan.

Fig. 1: Schema de sinteza a nanoparticulelor core-shell Co-Pt	Fig. 2: Schema de obtinere de structuri auto-organizate	Fig. 3: Dispozitivul experimental pentru producerea NP

In ultimii ani, auto-asamblarea nanoparticulelor (Fig. 2) s-a dovedit a fi o tehnica eficienta pentru a obtine arii 2D sau structuri impachetate 3D de nanoparticule magnetice. In cele mai multe cazuri, nanoparticulele sunt obtinute prin metode chimice sau prin metode de agregare in clusteri, functionalizate la suprafata cu surfactanti organici pentru a evita oxidarea si dispersate in lichide purtatoare. Auto-organizarea apare astfel ca o tranzitie de faza de la dezordine la ordine si se produce in timpul evaporarii solventului ca urmare a depunerii pe substrat. Printre parametrii de sinteza care permit nanoparticulelor sa se auto-organizeze putem enumera: a) largimea distributiei de dimensiuni a nanoparticulelor; b) stabilizarea sterica furnizata de catre stratul surfactant. In timpul cristalizarii, fractia volumica de nanoparticule creste si nanoparticula se fixeaza intr-un minim al energiei libere.