



FISA INDICATOR BAZA DE DATE PARAMETRI MORFO-STRUCTURALI NANOPARTICULE SI NANOCLUSTERI

Denumire serviciu: Baza de date privind metode de sinteza nanoparticule si nanoclusteri si parametri structural-morfologici.

Rezumat: Pe baza studiului parametrilor de structura si morfologici obtinuti pentru o varietate de sisteme de nanoparticule si nanoclusteri, s-a derivat o baza de date ce enumereaza cele mai importante conditii de sinteza, orientate spre proprietatile dorite, correlate cu forma, gradul de dispersie si aranjamentul nanoparticulelor precum si modalitatile de functionalizare la suprafata, esentiale pentru utilizarea acestui tip de sisteme in aplicatii biomedicale.

Descriere: Sunt trecute in revista in prezenta baza de date principalele metode de sinteza si parametri tehnologici si structurali pentru mai multe tipuri de nanoparticule si nanoclusteri, in principal Co-Pt si Fe-Au.

Nanoparticule Co-Pt

Lee si altii [1] au fabricat cu succes nanostructuri core shell CoAu, CoPd, CoPt si CoCu utilizand tehnici de reactii redox de transmetalare. In timpul proceselor de transmetalare, ionii metalici M_{ii} ($M_{ii} = Au^{+3}$, Pd^{+2} , Pt^{+2} sau Cu^{+2}) a complexilor metalici reactanti ($M_{ii}-Li$) sunt reduși la suprafata M_i ($M_i = Co$) nanoparticulei, in timp ce atomii neutri M_i (Co) sunt oxidati in M_i (Co^{+2}), proces acompaniat de formarea Co-complex ligand (M_i-L_j) ca un rezultat al reactiei produse. Repetarea acestui proces conduce la o acoperire completa a miezului de Co de catre stratul de invelis M_{ii} . Avantajul acestei tehnici este faptul ca nanoparticulele initiale de Co sunt pastrate datorita formarii stratului de invelis. Sobal si altii [2] au dezvoltat o rutina in doua stagii pentru a sintetiza o structura core shell PtCo controlabila, monodispersata. Primul pas este sinteza particulelor pure de platina cu marimi controlabile prin descompunerea termica a $Pt(acac)$. Al doilea pas implica descompunerea termica a octacarbonylului de cobalt pe nanoparticulele preformate de Pt. Grosimea invelisului de Co poate fi controlata prin varierea cantitatii de $Co_2(CO)_8$. Pentru un raport al $Pt:Co_2(CO)_8$ de 1:4, diametrul mediu al particulelor bimetalice sferice este de 7.5 nm cu o grosime maxima a Co de 2.3 ± 0.2 nm. In cazul $Pt:Co_2(CO)_8$ de 1:5, se observa o acoperire incompleta din cauza faptului ca se formeaza insule de Co pe suprafata Pt. Particulele prezinta comportare superparamagnetica la 300K, iar temperatura de blocare este intre 175 si 225K.

Nanoparticule Fe-Au

Chen si altii [3] au sintetizat NP sferice de fier si invelis acicular de aur utilizand procese de reducere chimice. NP cu miez de fier au fost sintetizate simultan prin descompunere termica a $Fe(CO)_5$ si reducerea polyol a $Co(acac)_3$ in eter dioctyl inainte de acoperire. Miezul de fier este inconjurat de atomii de aur proveniti din reducerea chimica a precursorului organic al Au. Studii TEM si magnetometrice au aratat ca particulele cele mai mici au acoperiri relativ uniforme, in timp ce pentru particulele mai mari invelisul nu este complet. In comparatie cu cele neacoperite, particulele acoperite cu aur au o rezistenta buna la coroziune chiar si in solutie de 1.03M HCl la 80°C pentru 12h. In plus, prezinta un camp coercitiv foarte mic datorita usoarei oxidari, dar momentul magnetic este mare in comparatie cu oxidul de fier. Cho si altii [4] au raportat sinteza chimica a nanoparticulelor de FeAu folosind metoda mizelei inversate prin reducerea unei solutii apoase. Temperatura de blocare este de cca. 150K. Studiile Mossbauer pe NP la o luna dupa preparare, au confirmat aparitia oxidarii, dovedind ca miezul de fier nu este total acoperit de invelisul de Au. Zhang si altii [5] au explorat tehnica de ablatie laser pentru a sintetiza nanoparticule core shell FeAu. Aceasta tehnica implica trei pasi. Primul pas este realizarea miezului de fier si al invelisului de aur utilizand metoda de ablatie laser separat pentru cei doi precursori. Al doilea pas este prepararea miezului de fier prin metode de

chimie umeda si ulterior acoperirea cu invelis de aur prin ablatie laser a pulberii de aur. Al treilea pas este extractia magnetica pentru purificarea probei. Avantajul principal al acestei tehnici de fabricare este legat de volumul mare de productie si un control adecvat al dimensionalitatii.

Referinte:

- [1] Lee, W.-R., Kim, M.G., Choi, J.-R., Park, J.-I., Ko, S.J., Oh, S.J., Cheon, J., J. Am. Chem. Soc. **127**, 16090 (2005)
- [2] Sobal, N.S., Ebels, U., Mohwald, H., Giersig, M., J. Phys. Chem. B. **107**, 7351–7354 (2003)
- [3] Chen, M., Yamamuro, S., Farrell, D., Majetich, S.A., J. Appl. Phys. **93**, 7551–7553 (2003)
- [4] Cho, S.J., Kauzlarich, S.M., Olamit, J., Liu, K., Grandjean, F., Rebbouh, L., Long, G. J.: J.Appl. Phys. **95** (2004) 6804-6806
- [5] 11. Zhang, J., Post, M., Veres, T., Jakubek, Z. J., Guan, J.W., Wang, D., Normandin, F., Deslandes, Y., Simard, B., J. Phys. Chem. B. **110**, 7122–7128 (2006).