

Spectroscopia Raman anti-Stokes - metoda de identificare a tipului de tub exterior al nanotuburilor de carbon cu mai mulți pereți

A. Matea^{1,2}, M. Ilie¹, M. Baibarac¹

¹Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Fizica Materialelor, Măgurele, România

² Universitatea București, Facultatea de Fizică, Măgurele, România

Principalele aplicații ale nanotuburilor de carbon în domeniul medical sunt în domeniul transportului de medicamente, biomolecule și gene la celule sau organe, regenerarea țesuturilor, biosenzorilor de diagnostic și analiză. [1] În această prezentare vor fi raportate studiile SERS înregistrate în domeniile Stokes și anti-Stokes în condiții de excitare optică rezonantă (676.4 nm și 647.1 nm) și nerezonantă (514.5 nm) a: i) nanotuburilor de carbon cu un singur perete (SWNTs) separate în tuburi metalice și respectiv semiconductoare [2], ii) nanotuburilor de carbon cu doi pereți (DWNTs) [3] și iii) nanotuburilor de carbon cu mai mulți pereți (MWNTs) care conțin doar tuburi metalice și respectiv atât tuburi metalice cât și semiconductoare [4]. Rezultatele obținute pe SWNTs separate în tuburi metalice și semiconductoare au demonstrat că nanotuburile de tip metalic nu prezintă emisie Raman anomală anti-Stokes, indiferent de tipul de suport SERS folosit (Ag sau Au). Tuburile semiconductoare prezintă emisie Raman anomală indiferent de condițiile de excitare folosite, rezonanță sau nerezonanță. Studiile Raman efectuate pe SWNTs separate în tuburi metalice și semiconductoare permit identificarea configurației DWNTs, evaluare realizată pe bază variației intensității modului de vibrație radial respirator (RBM) în domeniile Stokes și anti-Stokes. Rezultatele au demonstrat că în cazul în care intensitățile liniilor Raman ale RBM coincid, tuburile sunt metalice iar când intensitățile diferă tuburile sunt semiconductoare. În domeniul anti-Stokes doar MWNTs de tip amestec de tuburi metalice și semiconductoare prezintă un efect SERS. Intensitatea Raman anti-Stokes corespunzătoare MWNTs metalice nu variază când suportul SERS este Ag sau Au. Acest comportament este caracteristic MWNTs metalice deoarece procesul de împrăștiere Raman are loc doar la suprafața structurii metalice.

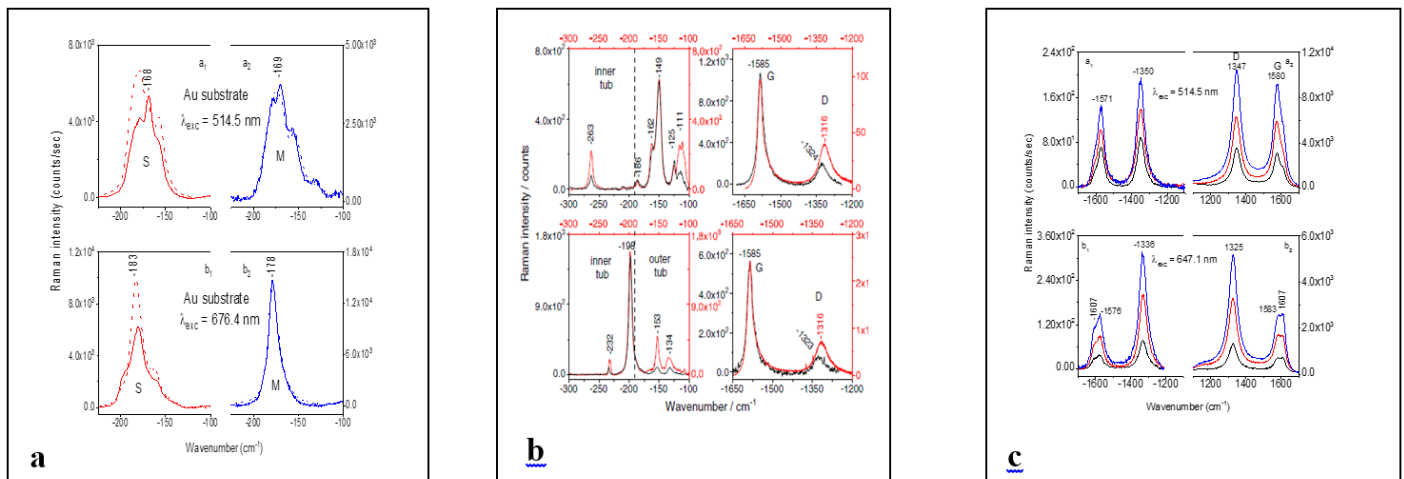


Fig. 1. Spectrele Raman ale SWNTs (a) , DWNTs (b) și MWNTs (c) [2-4]

- [1] H. He, et al., Biomed Research Intern., 578290, (2013)
 [2] M. Baibarac, I. Baltog, L.Mihuț, S. Lefrant, J. Raman Spectroscopy, 45,323., (2014)
 [3] M.Baibarac, I. Baltog, A. Matea, L. Mihuț, S.Lefrant, J. Raman Spectroscopy,46,32, (2015)
 [4] M. Baibarac, A.Matea, M.Ilie, I.Baltog, A. Magrez, Analytical Methods, 7, 6225,(2015)