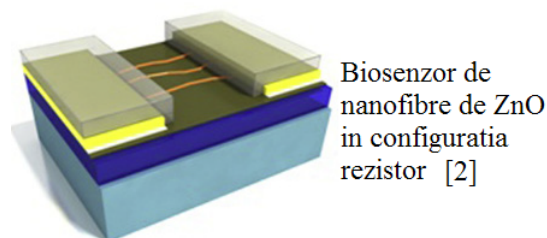
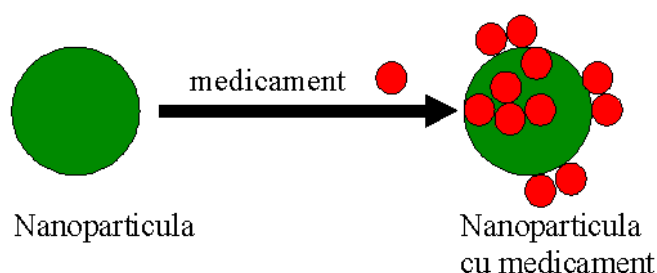


Nanostructuri de oxid de zinc cu aplicații farmaceutice și biomedicale

Marian Sima

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

Oxidul de zinc este un semiconductor de bandă interzisă largă (3,37 eV) cu structura de wurtzite, care posedă o conductivitate electrică naturală de tip n. Atracția cercetătorilor pentru ZnO poate fi atribuită energiei mari de legătură a excitonului (60 meV) potențial care, poate pregăti calea pentru laserii cu curenți de prag foarte mici bazați pe recombinarea excitonului. De importanță foarte mare este transparentă ZnO în domeniul optic vizibil ce conduce la studierea acestui material pentru aplicații cum sunt contactele optice transparente pentru emițătorii de lumină, celule solare, tranzistori ca filme subțiri transparente și nanostructuri ce pot fi folosite la extragerea luminii din LED-uri.[1] Datorită biocompatibilității sale unice, nanoparticulele de oxid de zinc au fost utilizate în diferite aplicații farmaceutice și biomedicale cum ar fi agenți antibacteriali, livrarea medicamentelor și genelor, bio-imagistică, biosenzori.



Nanomedicina este un câmp interdisciplinar în care nanoștiința, nanoingineria și nanotehnologia interacționează cu științele vieții. Nanoparticulele sunt componente cheie ale nanomedicinii, proprietățile lor fiind între cele ale moleculelor și cele ale sistemelor „bulk”. Dimensiunile lor sunt considerate între cele ale moleculelor și 100 nm. S-a observat că mici schimbări în dimensiune și formă pot afecta semnificativ proprietățile nanoparticulelor. De aceea sunt necesare sinteze precise în care sunt produse probe cu distribuție strânsă a proprietăților pentru a realiza funcții specifice țintite și a corela funcțiile observate cu caracteristicile specifice ale nanoparticulelor. Suspensiile de nanoparticule de oxid de zinc sunt eficiente împotriva unui spectru larg de organisme microbiale. Mecanismul activității antibacteriale este predominant atribuit speciilor chimice reactive ce conțin oxigen (Reactive Oxygen Species- ROS) ce produc stres oxidativ asupra bacteriei, care ulterior moare. Totuși o parte din activitatea antibacteriană a ZnO provine din inhibarea enzimei. Nanoparticulele de ZnO cu anumite forme pot mima inhibitorii biologici prin potrivirea geometriei lor cu cea a inhibitorilor de natură proteică.

Nanostructurile unidimensionale de ZnO au fost studiate ca senzori pentru detectarea diferitelor molecule biologice. Biosenzorii de ZnO 1D au avantajul stabilității în aer, nontoxicității, stabilității chimice, activității electrochimice, ușurinței la preparare și caracteristicilor bio sigure. Au fost fabricați biosenzori electrochimici, optici, în configurații de tranzistor cu efect de câmp sau care folosesc proprietățile piezoelectrice ale ZnO. Provocarea încă actuală este producerea de cantități mari de nanostructuri de ZnO 1D cu dimensiuni și morfologii bine controlate.

[1] H. Morkoc, U. Ozgur, Zinc oxide. Fundamentals, materials and device technology, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KgaA, Weinheim (2009).

[2] A. Stafiniaka si al., Sensors and Actuators B 160, 1413 (2011).