

Proprietățile morfologice și structurale ale materialelor cu potențial în optoelectronică, inginerie tisulară și fotocataliză

- Rezumat -

Cele mai importante schimbări care au apărut în ultimele decenii în viața noastră s-au datorat în principal dezvoltării științei. Contribuția chimiei a fost una notabilă la începutul secolului XX, atunci când au fost produse cantități însemnate de amoniac, acid sulfuric, ciment, fier, aluminiu, medicamente, fibre, coloranți, polimeri, plastic, produse petroliere, etc., care au schimbat considerabil lumea în care trăim. În anii 1950 și în perioada imediat următoare, interesul pentru fizică a devenit considerabil îndeosebi după utilizarea cu succes a semiconductorilor în dispozitivele electronice. Există cercetători care anticipează că următoarea perioadă va fi una a materialelor și a biologiei. Progresele care au avut loc în sinteza și caracterizarea materialelor nanostructurate au dovedit potențialul remarcabil pe care îl au unele materiale și dispozitive. Odată cu prezența nanotehnologiei în viața noastră dimensionalitatea unui sistem a început să joace un rol crucial asupra proprietăților sale fizice. Nanostructurile manifestă uneori proprietăți distincte și flexibilitate morfologică care le conferă atât un caracter multifuncțional cât și o compatibilitate adecvată cu sisteme organice sau anorganice. Pe de altă parte, problemele care apar în viața noastră așteaptă rezolvări și în consecință progresele înregistrate în diferite domenii vitale cum ar fi ecologia, biomedicina sau producția de energie sunt extrem de importante. De aceea, este de așteptat ca interdisciplinaritatea să contribuie decisiv la dezvoltările științifice viitoare în detrimentul disciplinelor individuale. Luând în considerare toate aceste aspecte precum și tematicile de cercetare în care am fost implicat în ultimii ani am decis ca teza de abilitare să conțină o serie de rezultate care provin din investigațiile unor materiale cu un potențial real în aplicații optoelectronice, biomedicale și de protecție a mediului. Astfel, după o scurtă introducere în care sunt prezentate secțiunile care alcătuiesc teza, urmează o trecere în revistă a rezultatelor științifice și profesionale obținute în ultima perioadă, iar în final sunt prezentate câteva direcții de dezvoltare ulterioară a carierei academice. Informațiile cu caracter științific legate de activitatea de cercetare pe care am avut-o în ultimii ani apar menționate în capitolul intitulat Rezultate științifice și profesionale. În această

secțiune sunt prezentate pentru început proprietățile structurale ale materialelor cu potențial în optoelectronică, o atenție specială fiind îndreptată asupra particularităților structurale ale sistemelor pe bază de Bi_2O_3 și B_2O_3 și pe analiza sticlelor și vitroceramicilor pe bază de Bi_2O_3 și B_2O_3 cu conținut ridicat de oxizi ai metalelor de tranziție (Fe_2O_3 și V_2O_5). Sunt prezentate apoi rezultatele obținute din investigațiile morfologice și structurale ale unor materiale cu potențial în aplicații de inginerie tisulară. În acest sens, sunt discutate atât aspectele legate de structurarea sistemelor bioactive pe bază de P_2O_5 și SiO_2 cât și proprietățile morfo-structurale ale sticlelor fosfatice care conțin oxid de argint; în finalul subsecțiunii fiind analizată influența apei oxigenate asupra caracteristicilor structurale și texturale ale sticlelor silicaticice bioactive.

Capitolul Rezultate științifice și profesionale se încheie cu prezentarea analizelor efectuate asupra unor materiale cu potențial în aplicații fotocatalitice, interesul fiind în principal îndreptat către studiul particularităților morfologice și structurale ale materialelor pe bază de TiO_2 . Sunt prezentate detaliile morfologice și structurale ale structurilor de tip aerogel, incluzând optimizarea nanoparticulelor de dioxid de titan în vederea utilizării lor eficiente în experimente de fotodegradare, efectele mărimii nanometrice a cristalitelor de TiO_2 anataz și comportamentul fotocatalitic al nanocompozitelor poroase pe bază de TiO_2 și nanoparticule de Au/Ag. Pe baza experienței științifice acumulate în ultima perioadă de timp și ținând seama de progresele recente din domeniul științei materialelor, dezvoltarea carierei mele academice va fi axată pe analiza structurală și morfologică a materialelor cu potențial în aplicații biomedicale și de mediu. Foarte succint, aceste direcții pot fi exprimate sub forma a două tematici, după cum urmează: (a) studii ale particularităților structurale ale suprafețelor și interfețelor unor sisteme cu potențial aplicativ în ingineria țesutului și de protecție a mediului, și (b) analize morfologice ale nanostructurilor poroase utilizate în aplicații biomedicale și de protecție a mediului. Aceste direcții de dezvoltare vor fi corelate permanent cu conținutul cursurilor, seminariilor și laboratoarelor pe care le voi ține. În acest fel studenții vor avea oportunitatea să înțeleagă mai bine motivele care conduc la efectuarea studiilor asupra materialelor cu aplicații bine definite precum și modul în care poate fi controlată relația structură-proprietăți.