

## Rezumat

Lucrarea de fata reprezinta o colectie de rezultate stiintifice obtinute de mine si colaboratorii cu care am lucrat in ultimii 7.5 ani, perioada in care am activat ca postdoctorand in Statele Unite ale Americii, Germania si asistent in cercetare in Romania. Aceste rezultate au fost publicate in decursul acestor ani in diverse reviste internationale de prestigiu. Rezultatele au fost impartite in cateva capitole si subcapitole in asa fel incat sa se plieze pe un fir chronologic (din care sa reiasa cu usurinta progresul stiintific inregistrat pe durata acestor ani) si in acelasi timp sa ne ofere in final o imagine de ansamblu asupra impactului pe care il are controlul precis al conformatiilor moleculare ale diversilor polimeri conjugati la nivel molecular asupra proprietatilor lor optoelectronice. Dupa cum vom vedea mai departe, acest control precis al conformatiilor moleculare se poate realiza folosind diferite metode de organizare si procesare a polimerilor, inclusiv metoda expunerii materialului la solvent, metoda separarii de faza, metoda cristalizarii, metoda de tip "dewetting" sau chiar o metoda noua de procesare descoperita de curand si care consta in expunerea filmelor subtiri din polimeri conjugati la lumina.

Prin urmare, o prima parte din aceasta teza contine rezultate care au avut ca scop folosirea unui desing rational si inovator pentru a putea dezvolta atat nanostructuri hibride (care se doreau a fi facute din polimeri conjugati cu proprietati donoare si fullerene modificate posedand proprietati acceptoare) cat si nanostructuri integral organice (care se doreau a fi facute in totalitate din polimeri conjugati donori si acceptori) care apoi sa isi gaseasca locul in aplicatii nanotehnologice de tipul dispozitivelor solare hibride sau organice.

Apoi, o parte centrala a tezei mele de abilitare se refera la rezultatele dedicate dezvoltarii de sisteme model din materiale polimerice conjugate combinand metoda cristalizarii cu o binecunoscuta tehnica de "auto-insamantare". Aici scopul a fost obtinerea de sisteme polimerice conjugate in

care toate moleculele conjugate sa fie aranjate intr-un registru perfect atat la nivelul molecular si cel microscopic cat si la nivel macroscopic si sa formeze astfel superstructuri care sa nu contina defecte (precum lanturi polimerice amorfe, incalcite, indoite sau deteriorate din punct de vedere structural, etc.) si in care proprietatile de absorbtie, de emisie, transportul de sarcina si mobilitatea sarcinilor sa fie imbunatatite semnificativ.

Ultima parte a lucrarii de fata contine o colectie de rezultate mai recente ce au fost obtinute procesand filme subtiri din material polimeric conjugat atat prin folosirea metodei de tip "dewetting" cat si folosind metoda expunerii filmelor subtiri la lumina. Dupa cum vom vedea, materialele polimerice astfel procesate vor etala proprietati optoelectronice de emisie imbunatatite chiar si de 50 de ori. Acest lucru confera materialelor polimerice conjugate un potential urias de a fi implementate pe viitor in fabricarea dispozitivelor energetice precum diodele de emisie organice precum si alte dispozitive nanotehnologice din domeniul afisajului electronic.

Asadar, dupa cum vom observa la final, ordonarea polimerilor conjugati ofera avantaje imense in ceea ce priveste reglajul proprietatilor optoelectronice ale acestor materiale. Noi vom arata ca manipularea conformatiilor moleculelor polimerice conjugate este posibila atat la nivel molecular si microscopic cat si la nivel macroscopic in filme subtiri intregi, de mari dimensiuni. Datorita binecunoscutei relatii dintre structura interna a materialului polimeric conjugat si proprietatile optoelectronice finale ce rezulta dupa procesare, o imbunatatire semnificativa a majoritatii proprietatilor optoelectronice ale acestor materiale va fi realizata. Poate cel mai important e faptul ca imbunatatirea proprietatilor este permanenta si ne ofera astfel o perspectiva serioasa de viitor. Aceasta perspectiva consta in gasirea atat a unor resurse financiare si umane cat si a unei infrastructuri moderne pentru a putea face un pas in fata in domeniul cercetarii applicative si deci, pentru a putea include filmele subtiri din polimeri conjugati, ale caror proprietati optoelectronice au fost imbunatatite semnificativ,

in diferite dispozitive energetice functionale care sa etaleze la randul lor o performanta cu mult imbunatatita.

La finalul acestei teze de abilitare este inclus un capitol in care sunt expuse directiile de cercetare pe care doresc sa le urmez in viitor. Si aici am inclus si directiile actuale care se refera la subiectele descrise in aceasta teza si pe care eu continui sa le explorez din punct de vedere stiintific. O directie noua se refera la adaptarea unei metode ce este deja folosita la ordonarea nanoparticulelor provenind din solutii coloidale pe substraturi solide (asa numita auto-asamblare convectiva) la ordonarea polimerilor conjugati. Avantajul consta in faptul ca un control precis asupra unor parametri fizici precum temperatura substratului si viteza de depunere duce la o buna organizare a moleculelor de polimeri conjugati pe suprafete largi, de ordinul centrimetrilor patrati. O alta directie consta in combinarea materialelor polimerice conjugate cu nanostructuri metalice pe baza de nanoparticule de aur si argint ordonate pe substraturi solide. Scopul meu este sa obtinem materiale hibride care sa etaleze proprietati de emisie imbunatatite semnificativ datorita asa numitei "fluorescente metalice imbunatatite". De asemenea, tot aici este inclusa si filozofia mea de predare pe care o aplic in prezent si eventual in viitorul apropiat atunci cand voi avea sansa de a preda eventual cursuri legate de materiale polimerice, procesarea lor, proprietatile lor si aplicatiile lor actuale si viitoare in nanotehnologie.