

UNIVERSITATEA “ALEXANDRU IOAN CUZA” din IAȘI

TEZĂ DE ABILITARE
REZUMAT

Gabriela BORCIA

Iași
2016

REZUMAT ÎN LIMBA ROMÂNĂ

Materiale polimerice. Procesări cu plasmă la presiune atmosferică

Teza de abilitare prezintă o sinteză a principalelor contribuții ale autoarei referitoare la activitatea științifică și la cea didactică.

Contribuțiile științifice sunt grupate în trei categorii: contribuții la dezvoltarea tehnicilor cu plasmă la presiune atmosferică, destinate atât cercetării fundamentale, cât și aplicațiilor în procesarea suprafețelor, contribuții la dezvoltarea unor metode complexe de obținere a polimerilor și a materialelor compozite cu proprietăți speciale, pentru aplicații selectate, și contribuții la cunoașterea mecanismelor de modificare a suprafețelor polimere, înțelegerea interacțiunii plasmă – polimer, precum și a proceselor la interfața fluid – solid.

Referitor la contribuțiile în domeniul tehnicilor cu plasmă la presiune atmosferică, sunt prezentate două tipuri de reactoare cu plasmă, proiectate și dezvoltate pentru a funcționa la presiune atmosferică, a căror eficiență ca surse de plasmă rece a fost demonstrată. Aceste reactoare, de tip descărcare cu barieră dielectrică (DBD), au fost construite și utilizate în configurații variate, în scopul procesărilor de suprafață ale materialelor. O gamă extinsă de experimente s-au focalizat pe aplicații, în scopul stabilirii și optimizării parametrilor de operare, în diferite medii gazoase. În plus, studiul a avut și o componentă de cercetare fundamentală, urmărind analiza mecanismelor descărcării, rolul speciilor de mare energie ale heliului și influența barierei dielectrice asupra regimului de funcționare al descărcării și a efectelor rezultate prin procesările suprafețelor.

Referitor la contribuțiile în domeniul obținerii materialelor pe bază de polimeri cu proprietăți speciale, sunt prezentate câteva tipuri de materiale, obținute prin metode fizice, chimice și cu plasmă. Astfel, au fost analizați copolimeri și nanocompozite pe bază de poli(ϵ -caprolactonă) (PCL), pentru a stabili factorii care acționează la interfața dintre componentele amestecului, permițând o dispersie și o omogenitate mai bune. De asemenea, au fost obținute filme polimere hidrofobe prin depunere în plasmă la presiune atmosferică, adecvate aplicațiilor ca materiale non-aderente. Apoi, a fost obținut un material polimer inorganic-organic, având proprietăți îmbunătățite în ce privește protecția la UV și caracterul hidrofob, prin acoperirea țesăturilor de poliester cu ZnO, combinând astfel stabilitatea în timp, impermeabilitatea la apă și blocarea radiației UV, oferind performanțe îmbunătățite în ce privește rezistența în condiții de mediu extern, confortul și rezistența la uzură.

Referitor la contribuțiile privind procesele implicate la interfața polimerilor cu diferite medii, sunt prezentate rezultate și concluzii ale unor studii efectuate în contextul în care în numeroase aplicații este necesar pre-tratamentul suprafețelor pentru a modula proprietățile de adeziune ale materialului în mediul de funcționare al acestuia.

Astfel, a fost investigat modul în care intervin și sunt legate polaritatea suprafeței, compoziția și structura chimică, precum și structura cristalin-amorfă a materialului, în mecanismele de modificare ale suprafețelor polimerilor având structuri, funcționalități, grade de oxidare și cristalinitate variate, expuși în plasma DBD. De asemenea, în cadrul unui studiu asupra modificării de suprafață a țesăturilor sintetice, a fost demonstrată și analizată capacitatea plasmei de a controla procesele la interfața fluid – solid. Apoi, a fost făcută o analiză a proceselor prin care o suprafață polimeră tinde să se reorganizeze, pentru a ajunge la stabilitate, a relației dintre caracteristicile de suprafață ale polimerilor și dinamica suprafeței, precum și a factorilor care controlează interacțiunea, în spațiu și timp.

Sunt prezentate, de asemenea, contribuțiile referitoare la activitatea didactică, dezvoltate pe parcursul a 20 de ani de carieră academică. Acestea acoperă diferite discipline ale fizicii, pentru care autoarea a elaborat materiale suport, pentru partea teoretică, dar și pentru aplicații (lucrări de laborator, probleme), care au primit aprecieri călduroase din partea referenților. Sunt prezentate și competențele autoarei de a organiza și gestiona activități didactice, prin coordonarea tuturor activităților de curs, seminar și laborator ale disciplinelor de Fizica atomului și moleculei, adresate studenților din ciclul de licență, folosind o abordare modernă, bazată pe o înțelegere profundă a fenomenelor și pe realizarea de conexiuni între diferite discipline ale fizicii. Autoarea este și titular al unor discipline legate de Fizica polimerilor, adresate studenților din ciclul de master, ale căror conținuturi, privind atât partea teoretică, dar și aplicațiile, sunt o contribuție originală, dezvoltată folosind experiența în cercetare, care acoperă aspecte cuprinzătoare referitoare la materialele polimere. De asemenea, autoarea este implicată în îndrumarea studenților în calitate de coordonator al lucrărilor de licență și disertație, precum și ca membru al comisiilor de îndrumare ale doctoranzilor, folosindu-și capacitatea de a gestiona cercetarea interdisciplinară ce implică fizica, chimia, știința materialelor și biologia.

Este prezentată, în plus, capacitatea autoarei de a coordona echipe de cercetare și de a gestiona cercetarea științifică, demonstrate prin conducerea a trei granturi științifice, subliniind că activitatea desfășurată ca director de proiect a contribuit la dezvoltarea și consolidarea, la nivel național, a unor direcții de cercetare de interes pe plan internațional, din domeniul plasmei la presiune atmosferică și al aplicațiilor acesteia.

În ultima parte a tezei sunt prezentate o serie de perspective cu privire la activitatea științifică și cea didactică a autoarei. Sunt identificate noi direcții de cercetare, în contextul realizărilor actuale din domeniul materialelor polimere și cel al procesărilor cu plasmă ale polimerilor. Adaptarea proprietăților materialelor polimere reprezintă o provocare importantă, atât din punct de vedere fundamental, cât și al aplicațiilor. Ținând seama de aceasta, vor fi proiectate și construite noi reactoare cu plasmă, destinate obținerii de polimeri cu proprietăți specifice, în condiții controlate și reproductibile. Materialele polimere cu proprietăți speciale vor fi obținute utilizând plasma la presiune atmosferică, propusă ca metodă complementară metodelor chimice și tehnicilor cu plasmă la presiune joasă. În paralel, vor fi explorate alte metode fizice și chimice de obținere a unor materiale hibride, compozite și nanocompozite, pe bază de polimeri, cu proprietăți selectate. În plus, autoarea își va folosi abilitățile didactice, capacitatea de a gestiona cercetarea interdisciplinară și experiența în managementul echipelor de tineri cercetători pentru a atinge performanțe în îndrumarea studenților doctoranzi.