

Program PN II, Capacitati: Proiect Nr. 83/C_p/13.09.2007

Titlul proiectului: „**Laborator pentru studiul fotochimiei polimerilor cu ajutorul laserilor excimeri**” (acronim: LASERLAB)

Institutul de Chimie Macromoleculara „**Petru Poni**” Iasi (ICMPP)

Director proiect: Mihaela Adriana Olaru

Lista personalului care se ocupa de executia proiectului

Director proiect: Mihaela Adriana Olaru, Cercetator stiintific, ICMPP

email: olaruma@icmpp.ro

Responsabil stiintific proiect: Bogdan C. Simionescu, Director, ICMPP

email: bcsimion@icmpp.ro

Cercetator/ specialist: Emil C. Buruiana, CP I, ICMPP

email: emilbur@icmpp.ro

Cercetator: Tinca Buruiana, CP I, ICMPP

email: tbur@icmpp.ro

Responsabil economic proiect: Narcisa Laura Marangoci, Cercetator stiintific, ICMPP

Responsabil achizitii: Corneliu Cotofana, Inginer, ICMPP

email: ccoto@icmpp.ro

Administrator baze date: Teodora Rusu, Cercetator stiintific, ICMPP

email: rusu_teodora@yahoo.com

Obiectivul principal al proiectului Nr. 83/C_p/13.09.2007, intitulat „Laborator pentru studiul fotochimiei polimerilor cu ajutorul laserilor excimeri” (acronim: LASERLAB) din cadrul Programului PN II, Capacitati, consta in modernizarea si intretinerea infrastructurii de cercetare din ICMPP in scopul crearii unei structuri de interes national si pan-European in toate domeniile stiintei si tehnologiei de varf. Astfel, cercetatorii din ICMPP vor avea creat suportul necesar intaririi bazei de cunoastere si tehnologie din domeniul fizicii fundamentale si aplicate, mentinerii in linia intai a cercetarii si vor fi asigurate conditiile necesare stabilirii de contacte cu alte institutii sau parteneri industriali. In cadrul acestui proiect sunt definite conceptele pentru modernizarea retelei de infrastructura astfel incat sa poata fi directionata catre studiul fotochimiei polimerilor cu ajutorul laserilor excimeri si modalitatea prin care infrastructura astfel creata va furniza suportul pentru faza preparatorie pentru construirea noii infrastructuri de cercetare.

Tinta principală a proiectului LASERLAB este crearea unui laborator cu echipamente laser excimer importante pentru studiul fotochimiei polimerilor. Orice reacție fotochimică implică o tranziție a unei moleculei către anumite stări excitate prin intermediul proceselor de excitare electronică, vibrațională și rotațională. Natura produsului fotochimic ce rezultă în urma absorbției de lumină depinde de stările excitate specifice ale speciilor create în urma iradierii, precum și de proprietățile sursei de lumină.

În acord cu obiectivele și activitățile fazei I/2007, a fost amenajat/modernizat laboratorul "LASERLAB" conform standardelor europene și în concordanță cu cerințele optime de funcționare a echipamentelor de cercetare-dezvoltare și au fost achiziționate (prin intermediul firmei Apel Laser SRL (<http://www.apellaser.ro/>), montate și puse în funcțiune 2 lasere excimer de înaltă performanță, LPXPro și COMPexPro de la firma Coherent (<http://www.coherent.com/>).

Caracteristicile tehnice și funcționale ale sistemelor de tip laser excimer

Aparatura achiziționată posedă următoarele caracteristici funcționale:

Sistem laser excimer LPXPro ce funcționează cu amestec de gaze XeCl (Laser, sistem optic, software):

- Funcționează la lungimea de undă $\lambda = 308 \text{ nm}$ (XeCl)
- Precizie reproductibilă în procesarea materialelor (polimeri)
- Permite studierea unor procese fotochimice (ex: fotoizomerizare, fotoscindare, ablație, grefare) cu evitarea procesului de fotodescompunere a materialului; alte aplicații: marcarea (marcarea cablurilor optice de înaltă viteză, cabluri din sticlă și teflon), procesarea materialelor (ajutaje pentru imprimantele cu sistem laser de pulverizare a jetului de cerneală, găurire diamante și safire, inscripționare fibre optice, structurarea oxidurilor conductive transparente), tratament de suprafață (depunere asistată de laser, sinteză directă prin intermediul laserului, paternarea directă indusă de laser, implantare de ioni/dopare/activare implanturi, curățare, decapare asistată de gaze), măsurări (testări optice, spectroscopie, fluorescență indusă de laser)
- Permite efectuarea de modificări ale suprafeței polimerilor
- Are o stabilitate energetică a fasciculului laser de minim 1%
- Asigură un profil omogen al fasciculului laser
- Durata pulsului laser este cuprinsă între 10-30 nsec, are o energie/puls de maxim 300 mJ, are o rată de repetiții a pulsurilor de până la 200 Hz, are o putere medie de maxim 45 W

Caracteristici tehnice sistem optic

- Sistemul optic are urmatoarele specificatii: opereaza la lungimea de unda $\lambda = 308 \text{ nm}$, prezinta masa optica foarte stabila, poseda modul de stabilizare a temperaturii pentru lentilele de proiectie, posedo o densitate de energie la nivelul substratului de un minim 1000 mJ/cm^2 , are o rezolutie optica de cel putin $10 \text{ }\mu\text{m}$ si un sistem de control peformant, este posibila vizualizarea procesului prin intermediul unei camere video, are o omogenitate a iluminarii de cel putin 5% pentru axa lunga, prezinta un atenuator de fascicul motorizat, posedo o masa pentru translatie-rotatie pentru axele x,y,z

Sistem laser excimer COMPexPRO ce functioneaza cu doua amestecuri de gaze ArF, KrF (Laser, sistem optic, software):

- Functioneaza la lungimile de unda $\lambda = 193 \text{ nm}$ (ArF) si 248 nm (KrF)
- Precizie reproductibila in procesarea materialelor (polimeri)
- Permite studierea unor procese fotochimice (ex: fotoizomerizare, fotoscindare, ablatie, grefare, fotoionizare directa), microlitografie; alte aplicatii: marcare (marcare teflon), procesare materiale (gaurire diamante si safire, inscriptionare fibre optice), tratament de suprafata (depunere asistata de laser, sinteza directa prin intermediul laserului, implantare de ioni/dopare/activare implanturi, curatare, decapare asistata de gaze), masurari (analiza combustiei, spectroscopie), proceduri medicale (tratament psoriazis/vitiligo), chirurgie refractiva ochi)
- Permite efectuarea de modificari ale suprafetei polimerilor
- Stabilitate energetica a fasciculului laser de minim 1%
- Are asigurat un profil omogen al fasciculului laser
- Durata pulsului laser este cuprinsa intre 10-30 nsec, are o energie/puls de pana la 700 mJ, are o rata de repetitii a pulsurilor intre 30-50 Hz, are o putere medie de maxim 25 W

Caracteristici tehnice sistem optic

- Sistemul optic are urmatoarele specificatii: opereaza la doua lungimi de unda diferite (193 si 248 nm), prezinta masa optica foarte stabila, posedo modul de stabilizare a temperaturii pentru lentilele de proiectie, posedo o densitate de energie la nivelul substratului de un minim 1000 mJ/cm^2 , are o rezolutie optica de cel putin $10 \text{ }\mu\text{m}$ si un sistem de control peformant, este posibila vizualizarea procesului prin intermediul unei camere video, are o omogenitate a iluminarii de cel putin 5% pentru axa lunga, prezinta un atenuator de fascicul motorizat, posedo o masa pentru translatie-rotatie

pentru axele x,y,z

În etapa imediat următoare vor fi urmărite achiziționarea de componente consumabile, accesorii, precum și asigurarea suportului tehnic pentru configurare, instalare și up-gradare hardware/software. În ceea ce privește instruirea personalului pentru pregătirea de specialiști în domeniul laserilor, a fost efectuat un training la sediul Institutului de Chimie Macromoleculară “Petru Poni”, urmând să fie efectuată o instruire la sediul producătorului (firma Coherent).

Echipamentele de tip laseri excimeri vor fi utilizate pentru studiul fotochimiei polimerilor (fotoizomerizare, fotoscindare, greșare, fotoionizare directă), ablatie laser, microlitografie, modificări de suprafețe (depunere asistată de laser, sinteza directă prin intermediul laserului, paternare directă indusă de laser, implantare de ioni/dopare/activare implanturi, curățare, decapare asistată de gaze), vaporizare și depunerea unor straturi subțiri pe suporturi de natură diferită (tehnica LPD), măsurări (testări optice, spectroscopie, fluorescență indusă de laser) sau procesări materiale (inscripționare fibre optice, structurare oxizi conductivi transparenti). De asemenea, prin achiziționarea unui spectrometru cu fibră optică și a unei camere ICCD (intensified charge-coupled device), va fi posibilă analiza cantitativă la nivelul suprafeței substraturilor supuse procesării laser, analiza spectrală, măsurări de fluorescență, determinarea timpilor de viață pentru stările excitate, vizualizarea biomoleculelor etc. Aparatele urmează să fie date în exploatare începând cu luna noiembrie a acestui an, urmând să fie stabilite regulile de acces la aparatură, crearea unei baze de date, precum și organizarea de întruniri pe tema utilizării laserilor în studiul fotochimiei polimerilor.

În mod concret, de facilitățile acestei noi infrastructuri de cercetare vor beneficia în primul rând partenerii tradiționali ai Institutului de Chimie Macromoleculară “Petru Poni” (ICMPP) - la nivel local, Universitatea Tehnică „Gh. Asachi”, Universitatea „Al. I. Cuza”, Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară „Ion Ionescu de la Brad”, Universitatea de Medicină și Farmacie „Gr. T. Popa”, Institutul de Fizică Tehnică; la nivel național, Universitatea București, Universitatea Politehnică București, Universitatea Babes-Bolyai Cluj-Napoca, Institutul de Chimie Fizică și Institutul de Chimie organică (Academia Română, București), ICECHIM București, Institutul de Chimie Timisoara (Academia Română), Institutul „Raluca Ripan” – Cluj-Napoca, Universitatea Transilvania – Brașov. Acestei liste i se pot adăuga partenerii din mediul economic – în special din regiunea de nord – est a țării – și partenerii externi ai Institutului “Petru Poni” (institutul este implicat în mai multe proiecte

multipartener finantate de catre programe europene, in principal PC6). Nu trebuie neglijat aspectul formativ – tineri care doresc sa imbratiseze cariera stiintifica si care studiaza in universitatile iesene vor putea fi instruiti in cadrul laboratorului preconizat.

Imagini ale sistemelor laser excimer







Imagini ale personalului care se ocupa de executia proiectului



