Catalog Servicii și Produse

2014

Institutul Național de Cercetare-Dezvoltare
pentru Fizica Materialelor

Scurtă Prezentare

Institutul Naţional pentru Fizica Materialelor (INCDFM), Bucureşti, este dedicat cercetării fundamentale şi aplicate, cu un accent special în domeniul fizicii solidului şi a materialelor. INCDFM se dezvoltă ca un CENTRU DE EXCELENȚĂ pentru cooperări internaţionale (proiecte de C-D şi reţele cu suport pentru UE, acorduri bilaterale) şi educaţie academică (PhD, MSc, cursuri de formare), oferind un cadru pentru cercetarea interdisciplinară în ştiinţa materialelor. Echipa de management a institutului a încercat în mod deliberat să dezvolte o politică echilibrată de dezvoltare atât a cercetării fundamentale cât şi a celei orientate spre aplicaţii.

INCDFM finanţează cea mai mare parte a activitaţilor sale prin intermediul programelor Nationale de C-D, programe incluse în PNCDI, promovate de către Ministerul Educaţiei şi Cercetării (MEC). Cu toate acestea, o parte din activitatea institutului este finanţată printr-un număr important de proiecte finanţate prin programe comunitare sau burse academice.

Institutul are un personal de 234 de persoane, din care 186 sunt implicate direct în activităţi de cercetare. INCDFM are 150 de cercetători, 15 conducători de doctorat, 96 doctori, 40 doctoranzi şi 12 masteranzi. 30 de cercetători ai institutului au experienţă de lungă durată în laboratoarele din străinătate.

Obiective :

- Elaborarea, caracterizarea şi studiul proprietăţilor fizice ale materialelor noi legate de produse de înaltă tehnologie şi dispozitive.
- Dezvoltarea de tehnici analitice şi metode aplicate în ştiinţa materialelor.
- Formarea de oameni de ştiintă tineri, doctoranzi şi masteranzi, studenţi şi tehnicieni.
- Colaborarea cu universităti şi alte instituţii de învătământ superior.
- Dezvoltarea colaborării internaţionale pe bază de proiecte la nivel european sau bilateral.

Cuprins

Metode de Caracterizare

Caracterizări Structurale, Morfologice şi Compoziţionale 04

Caracterizări Optice 10

Caracterizări Electrice, Magnetice, Termice şi Microunde 16

Tehnici de preparare

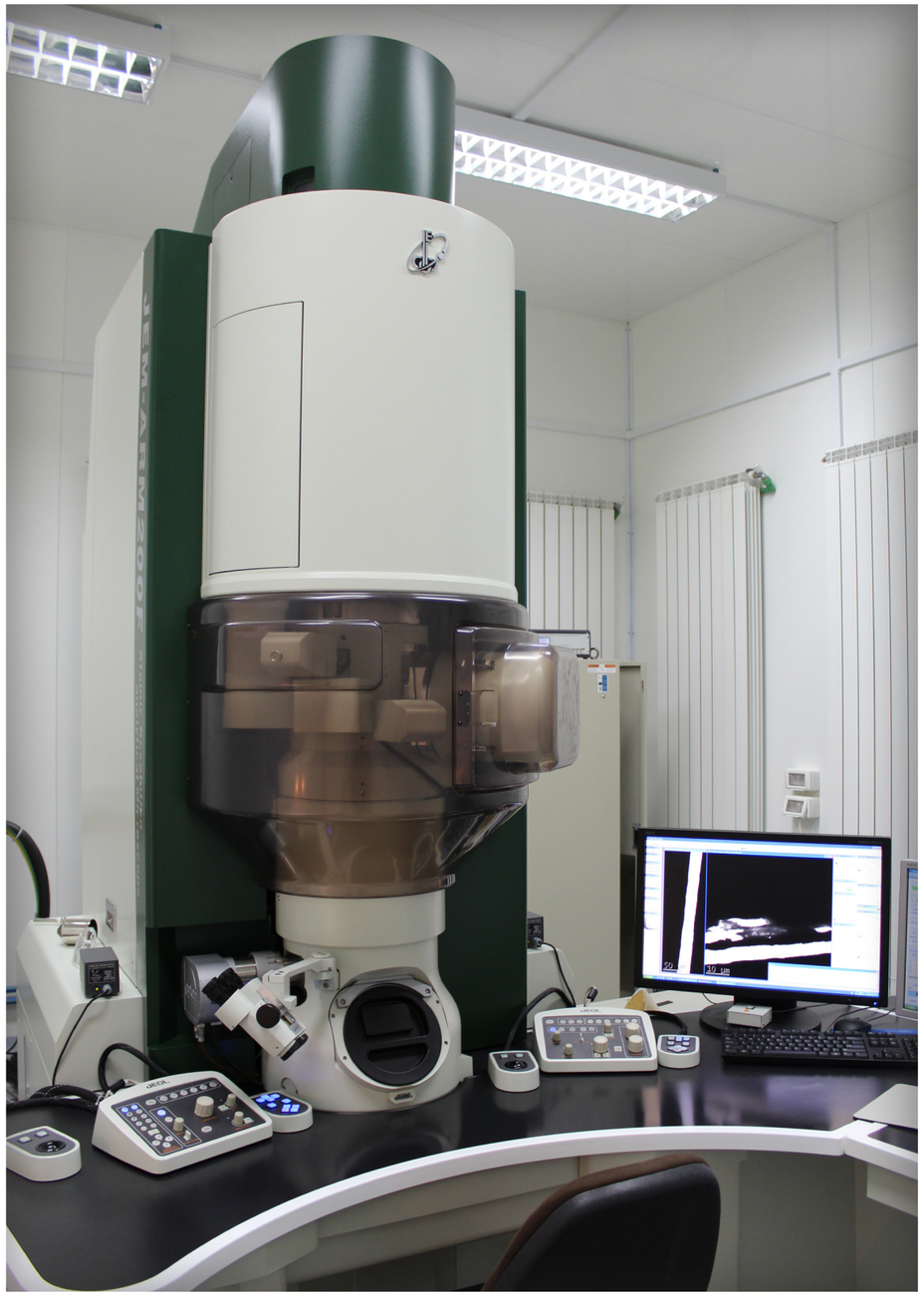
Procesarea şi Sinteza Materialelor 22

Camera Curată (Cleanroom) 27

Produse

Materiale şi dispozitive 30

Caracterizări Structurale, Morfologice și Compoziționale

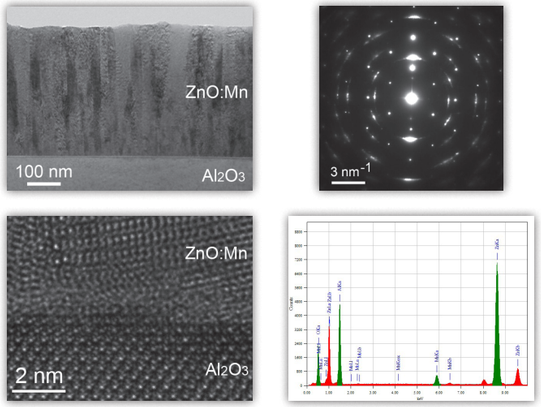


Microscop electronic prin transmisie analitic de înaltă rezoluție JEOL ARM 200F

Caracterizare microstructurală și compozițională prin microscopie electronică prin transmisie (TEM)

Descriere

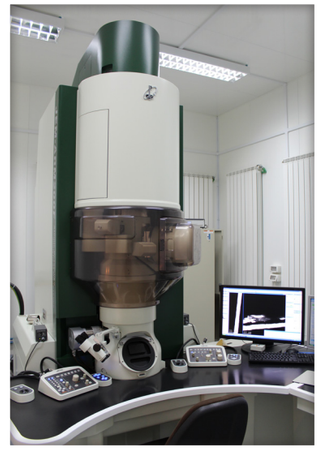
- Determinări morfologice: formă și dimensiuni de particule, nanofire și nanotuburi, straturi subțiri.
- Determinări microstructurale: identificarea fazelor cristaline, prin difracție de electroni și microscopie electronică de înaltă rezoluție, distribuția fazelor cristaline în probe eterogene (straturi subțiri, aliaje).
- Determinări compoziționale: analiză chimică elementală prin tehnica EDS, trasarea de hărți de compoziție prin cartografie EDS în mod STEM.



Imagine TEM și diagrama SAED a unui strat subțire de ZnO dopat cu Mn pe substrat de safir. Imagine HRTEM la interfața ZnO-Al_2O_3. Spectru EDS la interfața ZnO-Al_2O_3

Infrastructura

- Microscop electronic prin transmisie analitic JEOL 200CX.
- Microscop electronic prin transmisie analitic de înaltă rezoluție JEOL ARM 200F.
- Laborator specializat de preparări de probe TEM pentru analiza probelor sub forma de micro- și nanopulberi, ceramici, straturi subțiri, aliaje metalice.

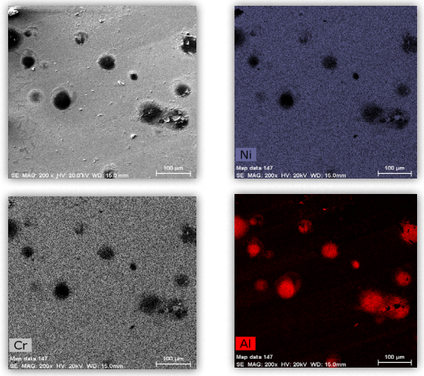


Microscop electronic prin transmisie analitic de înaltă rezoluție JEOL ARM 200F

Caracterizare microstructurală și compozițională prin microscopie electronică cu baleiaj (SEM)

Descriere

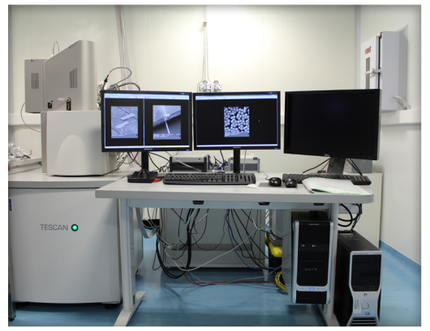
- Determinări morfologice: formă și dimensiuni de particule, nanofire și nanotuburi, morfologia suprafețelor.
- Determinări compoziționale: analiză chimică elementală prin tehnica EDS, trasarea de hărți de compoziție prin cartografie EDS.



Imagine SEM, hărți chimice elementale obținute pe o probă de aliaj pe bază de NiCrAl supusă la șoc termic

Infrastructura

- Microscop electronic analitic cu baleiaj Tescan Lyra III XMU
- Microscop electronic analitic cu baleiaj Evo 50 XVP cu accesoriu EDAX (Carl Zeiss NTS)
- Laborator pentru preparări de probe SEM (tăiere, slefuire, metalizare)



Microscop electronic analitic cu baleiaj Tescan Lyra III XMU

Analiză de impurități și faze cristaline în materiale semiconductoare și izolatoare prin rezonanță electronică de spin / rezonantă paramagnetică electronică (RES/RPE)

Descriere

Metoda RES/RPE permite investigarea de materiale și nanomateriale semiconductoare și izolatoare sub formă cristalină și amorfă, sticle, ceramici, polimeri, compuși biologici.

Grupul de cercetări prin tehnici RES avansate din cadrul INCDFM oferă următoarele servicii:

- Masurători RES/RPE în multifrecvență cu echipamentele din dotare.
- Analiza datelor RES/RPE cu programe (software) specializate.
- Consultanță tehnică în spectroscopia RES/RPE și tehnicile de investigație asociate.

Infrastructura

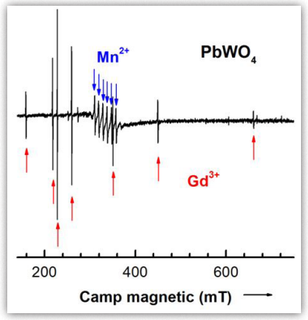
A. Spectrometre de RES/RPE echipate cu accesorii de temperatură joasa, pentru măsurători în domeniul de temperatură 3.8 - 300 K:
   1. Spectrometru RES/RPE în banda X (9.8 GHz) în regim continuu model Bruker EMX plus;
   2. Spectrometru RES/RPE în banda Q (34 GHz) în regim continuu model Bruker ELEXSYS E500Q cu accesorii ENDOR (dublă rezonanță electronică și nucleară);
   3. Spectrometru RES/RPE în banda X (9.7 GHz) în regim pulsat model Bruker ELEXSYS E580 cu accesorii ENDOR.

B. Programe specializate pentru analiză și interpretarea spectrelor RES/RPE: EASYSPIN, SIM, EPRNMR, XEPR.

C. Lichefactor de heliu model Cryomech LHeP18, cu o producție de 18 l de heliu lichid în 24h, necesar măsurătorilor RES/RPE la T < 80 K.

Măsurători posibile / domenii de aplicare

- (nano) materiale și (nano) structuri semiconductoare și dielectrice cu aplicații în electronică și opto-electronică
- materiale cu duritate ridicată (diamant, nitruri și carburi de bor)
- materiale pentru detecția și conversia radiațiilor
- molecule active chimic
- catalizatori
- biomateriale/biomolecule



Spectrul RES măsurat pe un cristal de $PbWO_4$ folosit în detecția radiațiilor nucleare (particule) de energie înaltă, în care sunt identificate impuritățile de mangan (Mn^{2+}) și gadoliniu (Gd^{3+})

Spectrometru RES/RPE în banda X (9.7 GHz) în regim pulsat model Bruker ELEXSYS E580 cu accesorii ENDOR

Senzori de gaze

Descriere

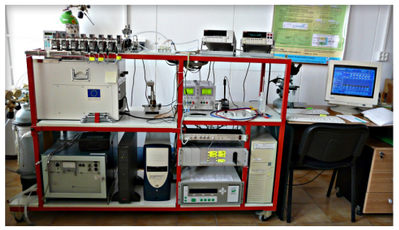
- Simulare controlată de atmosfere de gaze toxice și explozive (CO, CH4, NO2, H2S, NH3, SO2) pentru testarea și calibrarea senzorilor de gaze comerciali / unități economice.
- Calibrare Temperatură = f(Tensiune) în scopul optimizării puterii consumate pentru substrate și senzori de gaze.

Infrastructura

- Stație de Mixare a Gazelor (SMG)
- Pirometru Tip IN 5-L, optica 300 (LumaSense Technologies), Germania

SMG este realizată cu finanțare europeană și este o instalație unică în Europa de Est.

SMG permite simularea computerizată a atmosferelor de gaze cu potențial toxic și exploziv, testarea în laborator a senzorilor de gaze produși cu scop de cercetare sau comercializare, pentru controlul siguranței oamenilor sau poluării industriale.



Stație de Mixare a Gazelor (SMG)

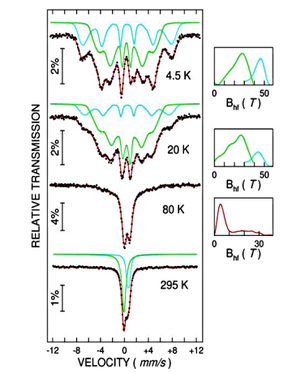
Caracterizări complexe prin spectroscopie de rezonanță gamma Spectroscopie Mössbauer

Descriere

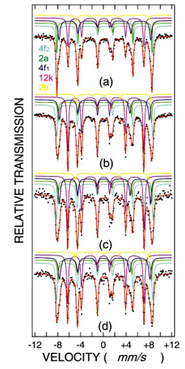
Investigarea complexă prin Spectroscopie Mössbauer oferă date unice despre fazele cristaline și necristaline ce conțin fier (pană la limita de 0.2-0.5%), localizarea Fe în rețea, starea de valență și spin precum și cea magnetică, distorsiune locală și gradul de ordonare, precum și rolul acestor caracteristici asupra proprietăților catalitice, conductoare, magnetice sau specifice suprafeței cu impact direct al materialelor în domeniile în care aceste proprietăți determină utilizarea. Acest tip de servicii profesioniste este unic în Romania, la un nivel mondial de vârf și a fost dezvoltat înca de acum 50 de ani. Este o metoda extrem de eficace în chimie și cataliză, oferind caracterizarea complexă a oxizilor pe bază de fier, în metalurgie, incluzînd studiul și monitorizarea coroziunii, în caracterizarea materialelor magnetice în general, în toată gama de dimensiuni (de la sisteme masive la cele nanometrice de tip nanoparticule, filme subțiri și multistra turi), cu aplicații deosebite în nanoelectronică.

Se pot realiza măsurători adecvate în funcție de solic-itări:

- determinări în probe masive cristaline sau amorfe, complecsi coordinativi, metal-organici, polimeri dopați, structuri vitroase (sticle), pulberi, produși de corozie
- investigări pe sisteme de nanoparticule, inclusiv pentru aplicații bio-medicale
- investigări pe straturi subțiri nanometrice, benzi,multi-straturi
- efectele temperaturii, câmpului magnetic extern, iradierilor.
- evidențierea reproductibilității și a anduranței.



Spectre Mossbauer la diferite temperaturi.



Spectre Mössbauer ale unor hexaferite de tip M: $Ba_xSr_{1-x}Fe_{12}O_{19}$ cu diferite valori ale concentrației de Ba.

Spectrometru Mössbauer cu criostat în prezența câmpurilor magnetice (până la 7 T) și temperaturi ultrajoase

Spectroscopie de absorbţie de raze X

Descriere

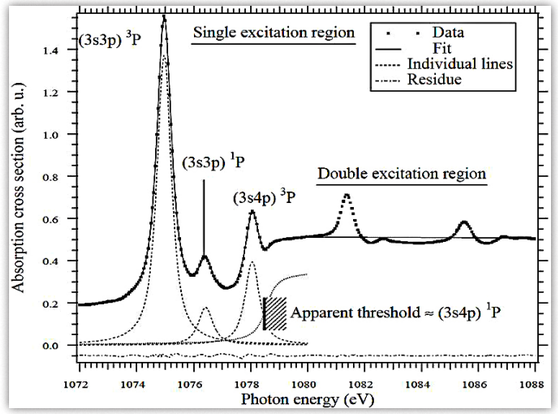
Metoda EXAFS furnizează informaţie structurală privind înconjurarea locală a atomilor absorbanţi :

- numărul şi natura chimică a celor mai apropiaţi vecini
- distanţele interatomice
- gradul de dezordine structurală în jurul speciei absorbante.

Spectroscopia EXAFS prezintă câteva avantaje semnificative în raport cu tehnicile tradiţionale de difracţie RX:

- selectivitate atomică, constând din descrierea separată a structurii locale în jurul fiecărei specii atomice dintr-un material oricât de complex (datorită specificităţii atomice a limitelor de absorbţie, cu energii diferite de la o specie atomică la alta);
- sensibilitate ridicată, permiţând investigarea speciilor înalt diluate sau dispersate;
- acelaşi formalism matematic în analiza datelor pentru structuri periodice (cristale) sau dezordonate (amorfe, sticle).

Ultima caracteristică provine din faptul că oscilaţiile EXAFS depind în cea mai mare măsură de ordinea locală în jurul atomilor absorbanţi, fiind practic insensibile la prezenţa sau absenţa ordinei la distanţă.



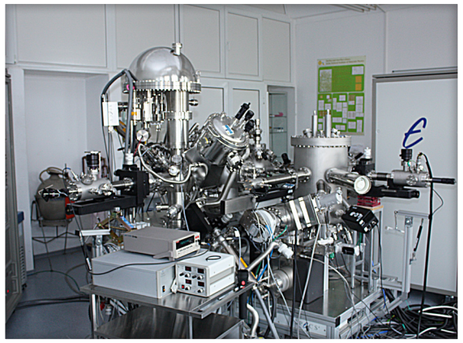
Spectrul de absorbţie al sodiului în stare de vapori, la limita K a sodiului

Spectroscopia de fotoelectroni

Descriere

Metoda XPS (X-ray photoelectron spectroscopy), care a mai fost denumită şi ESCA (electronic structure for chemical analysis) permite obţinerea următoarelor informaţii:

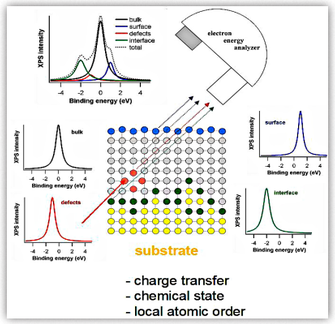
- Analiza elementală, adică identificarea speciilor atomice prezente într-o probă.
- Energiile de legătură ale fiecărei pături electronice interne depind de starea de ionizare iniţială a atomului care a suferit procesul de fotoionizare
- Fotoelectronii emişi au, în general, energii cinetice mergând de la zeci de eV până la cca. 1,5 keV
- Detecţia fotoelectronilor cu energie de legătură joasă este un domeniu distinct, el mai numindu-se spectroscopie de fotoelectroni din banda de valenţă



Cluster experimental pentru știința suprafețelor și interfețelor

Servicii oferite

- Analiza datelor experimentale prin proceduri complexe de “deconvoluţii”, extragerea de stoichiometrii complexe, identificarea contaminanţilor de suprafaţă, a modului de hibridizare al carbonului sau oxigenului.
- Asistenţă în elaborarea de lucrări ştiinţifice. Grupul are o considerabilă experienţă de publicare, inclusiv în reviste ISI cu factor mare de impact (Angewandte Chemie, Journal of the American Chemical Society, ChemCatChem, ChemSusChem, J. Catal., ACS Applied Materials and Interfaces, Green Chemistry).
- Asistenţă în elaborarea de proiecte naţionale şi internaţionale în domeniu. Membrii grupului au condus până în prezent proiecte în valoare de cca. 100 milioane lei, cu finanţări naţionale, UE (fonduri structurale sau FP6-7), contracte bilaterale.



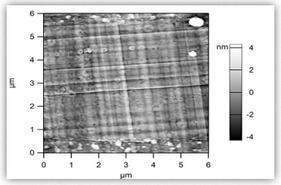
Diferite tipuri de atomi prezenți într-un strat depus, cu semnături specifice în XPS. Spectrul total este suprapunerea componentelor individuale și “găsirea” acestor componente este adesea cel mai dificil proces în analiza datelor de spectroscopie de fotoelectroni.

Evaluarea topografiei suprafeței prin microscopie de forță atomică

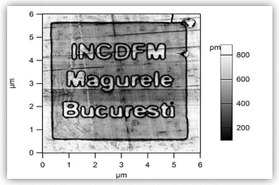
Descriere

Microscopia de fortă atomica permite analiza 3D în domeniul nano și micrometric a topografiei suprafețelor și determinarea unor proprietăți fizice locale cum ar fi: rezistența electrică, curenți de scurgere, răspunsul piezoelectric, magnetizarea, elasticitatea.

De asemenea se poate studia morfologia și evaluarea gradului de rugozitate a straturilor subțiri din materiale organice și anorganice depuse prin diverse metode.



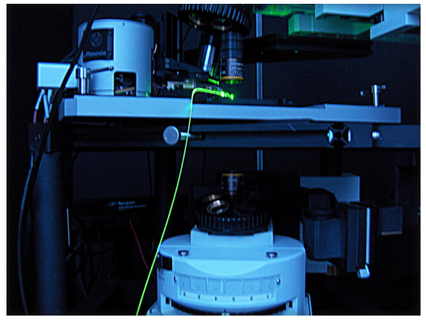
Topografia (strat subțire PZT)



Răspunsul piezoelectric

Infrastructura

- Ntegra Aura NT-MDT
- MFP-3D Stand Alone AFM - Asylum Research
- SNOM MultiView 4000 cu microscop dual și facilități de AFM și confocalitate (Nanonics-Israel)



SNOM MultiView 4000 cu microscop dual și facilități de AFM și confocalitate

Difracție de Raze X

Descriere

Efectuăm analize prin difracţie de raze X (XRD) pe materiale policristaline, cu ajutorul unui difractometru de raze de tip Bruker D8 Advance, în montaj cu parafocalizare. Oferim identificarea și determinarea cantitativă a fazelor cristaline din pulberi, eşantioane masive, sau acoperiri.

Informaţii mai detaliate despre structura atomică pot fi obţinute prin: determinarea cu precizie a constantelor reţelei cristaline (de exemplu variaţia acestora datorită dopanţilor, a tensionării reţelei, sau cu temperatura), rafinarea poziţiilor atomilor în celula elementară, determinarea dimensiunii medii a cristalitelor, sau a orientării preferenţiale a acestora.

Toate aceste analize pot fi efectuate şi la temperaturi ne-ambiante între -180 °C (temperatura azotului lichid) și + 450 °C, utilizând camera de temperatură MRI TC-Wide Range. Aceasta permite studiul in-situ a modificării reţelei cristaline și a transformărilor de fază în acest domeniu de temperaturi.

Toate analizele de mai sus se referă în principal la materiale policristaline anorganice, dar pot fi aplicate cu succes și la materiale organice cristaline sau semicristaline.

Efectuăm de asemenea analiza filmelor subţiri izotrope, texturate, sau epitaxiale, utilizând difractometrul de raze de înaltă rezoluţie (high resolution X-ray diffraction - HRXRD) tip Bruker D8 Advance, configurat să lucreze cu fascicul de raze X paralel și monocromatic. Putem efectua determinarea nedestructiva, cu mare precizie, a grosimii filmelor și multistraturilor (cristaline sau amorfe), începând de la câţiva nanometri până la cca. 100 nm, prin reflectometrie de raze X (X-ray reflectometry - XRR).

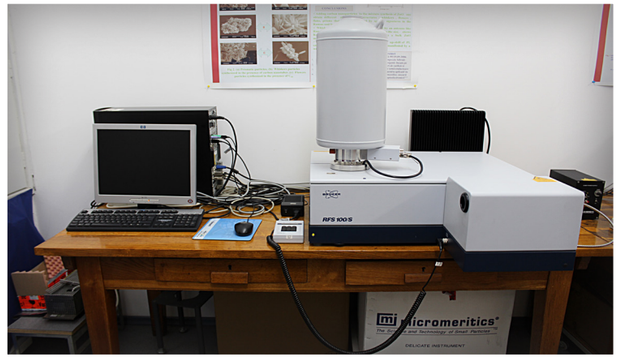
Filmele trebuie să aibă suprafeţe și interfeţe de netezimea oglinzii. Se determină de asemenea atât rugozitatea suprafeţei și a interfeţelor, cât și densităţile filmelor.

Pentru filme heteroepitaxiale putem determina orientarea în planul interfeţei, relaţiile de epitaxie între film și substrat, sau între straturile unui multistrat, tensiunile din reţea generate de deformarea epitaxială.

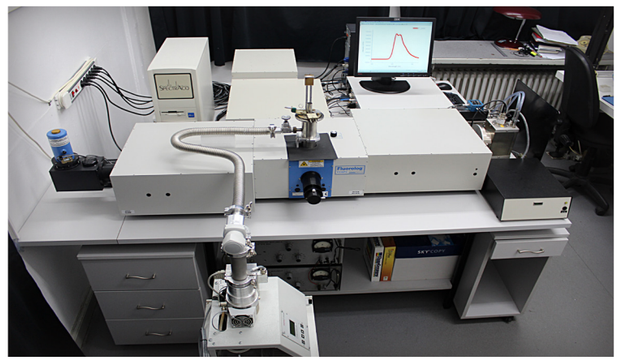
Difractometru de raze X Bruker D8 Advance

Caracterizări Optice

Sistem Raman cu Triplu Monocromator și Microscop Confocal, model T64000 (Horiba Jobin Yvon)



Spectrometru FT RAMAN, model RFS 100/S (Bruker Optics)



Spectrofluorimetru, model Fluorolog 3-22 (Horiba Jobin Yvon)

Studii și caracterizare de materiale prin spectroscopie de absorbție UV-Vis-NIR

Descriere

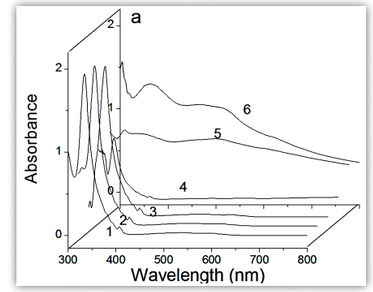
Spectroscopia de absorbție UV-Vis-NIR este o metodă de analiză chimică și structurală a materialelor, ce comportă inregistrarea spectrală a unui fascicul de lumină trecut prin proba investigată (metoda exploatează absorbția ce are loc la frecvențe corespunzatoare tranzițiilor electronice din stare fundamentală în stare excitată).

Facilități

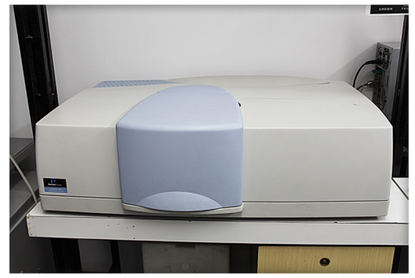
- tipuri de experimente: absorbanța (A), transmitanța (%T), reflectanța (%R);
- înregistrări de spectre de absorbție în domeniul standard UV-Vis (200…850 nm);
- înregistrări de spectre de absorbție în domeniul NIR (850…3300 nm);
- înregistrări de spectre de reflectanță pe materiale cu reflexie difuză ridicată;
- înregistrări de spectre de reflectanță pe materiale cu reflexie speculară;
- probe: lichide și solide;
- temperatura probei: 300 K

Infrastructura

- Spectrofotometru de Absorbție UV-Vis-NIR, model LAMBDA 950 (Perkin Elmer);
- Sferă Integratoare (60 mm);
- Accesoriu de Reflectanță Universal



Spectru UV-VIS ale C_{60} în amestecul de solvent, dichlorbenzen și N-metil-2-pirolidinonă



Spectrofotometru de Absorbție UV-Vis-NIR, model LAMBDA 950 (Perkin Elmer)

Studii și caracterizare de materiale prin spectroscopie de absorbție IR

Descriere

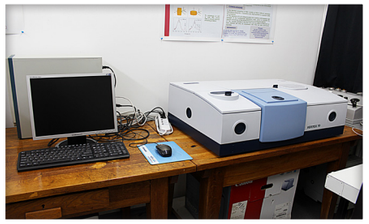
Spectroscopia IR este o tehnică a spectroscopiei vibraționale bazată pe fenomenul de absorbție selectivă a radiației din domeniul infraroșu (moleculele absorb frecvențe specifice din IR ce corespund frecvențelor modurilor lor normale de vibrație). Întrucât un spectru în infraroșu reprezintă o “amprentă” a probei investigate, spectroscopia IR este un instrument important în analiza structurală și compozițională a materialelor.

Facilități

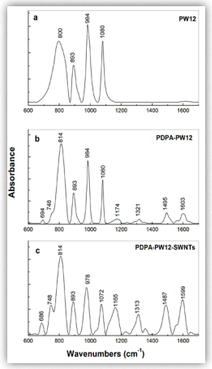
- tipuri de experimente: absorbanța (A), transmitanța (%T);
- înregistrări de spectre de absorbție în domeniul spectral standard (370-7500 cm^{-1});
- înregistrări de spectre de absorbție în domeniul infraroșu îndepărtat (50-680 cm^{-1});
- înregistrări de spectre de absorbție cu accesoriul de reflexie totală atenuată (ATR);
- probe: lichide și solide;
- temperatura probei: 300 K

Infrastructura

- Spectrometru FTIR, model VERTEX 70 (Bruker Optics);
- Accesoriu ATR, model Golden Gate (Specac)



Spectrometru FTIR, model VERTEX 70 (Bruker Optics)



Spectrele FTIR ale acidului fosformolibdic (a), ale polidifenilaminei dopate cu heteropolianioni (b) și ale nanotuburilor de carbon funcționalizate cu polidifenilamina dopată cu heteropoliniaoni (c).

Studii și caracterizare de materiale prin spectroscopie Raman

Descriere

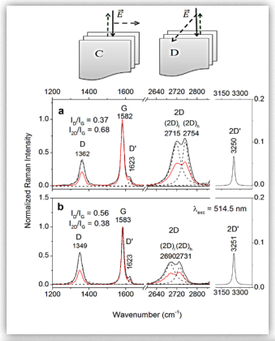
Spectroscopia Raman este o tehnică a spectroscopiei vibraționale bazată pe fenomenul de împrăștiere inelastică a luminii (efect Raman). Metoda oferă informații esențiale despre compoziția chimică, structură moleculară, excitațiile de joasă frecvență în solide (ex. fononi acustici, plasmoni, magnoni), orientarea cristalină, temperatura, tensiunile mecanice din material, tranzițiile de fază.

Facilități

- surse de excitare laser: (a) laser Argon (linii principale la 514.5 nm și 488 nm); (b) laser Krypton (linii la 647.1 nm și 676.4 nm); (c) laser YAG:Nd (linie la 1064 nm);
- înregistrări de spectre Raman în condiții de rezonanță (Raman rezonant);
- înregistrări de spectre Raman utilizând tehnici SERS;
- înregistrări de spectre Raman sub microscop (micro-Raman);
- înregistrării de spectre Raman cu rezoluție spațială (laterală și în adâncime);
- Raman mapping;
- probe: lichide și solide;
- temperatura probei: în domeniul 77…873 K

Infrastructura

- Sistem Raman cu Triplu Monocromator și Microscop Confocal, model T64000 (Horiba Jobin Yvon);
- Spectrometru FT RAMAN, model RFS 100/S (Bruker Optics);
- Sistem de răcire-încălzire probe, model THMS600 (Linkam)



Spectrele Raman ale grafenei cu 3 straturi la lungimile de excitare de 457.9 și 514.5 nm. Spectrele reprezentate prin curbele negre și roșii au fost obținute sub polarizarea luminii de excitare în lungul și perpendicular pe straturile de grafenă (inset C și D)

Sistem Raman cu Triplu Monocromator si Microscop Confocal, model T64000 (Horiba Jobin Yvon)

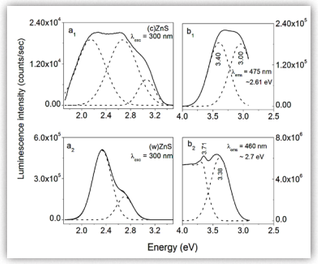
Studii și caracterizare de materiale prin spectroscopie de fotoluminescență

Descriere

Spectroscopia de fotoluminescență (fluorescență sau fosforescență) este o tehnică non-contact și non-distructivă ce comportă analiza spectrală și/sau temporală a radiației emise de proba fotoexcitată. Metoda oferă informații importante privind structura electronică și dinamica stărilor excitate.

Facilități

- înregistrări de spectre de emisie în domeniul standard UV-Vis (290…850 nm);
- înregistrări de spectre de emisie în domeniul NIR (850…1550 nm);
- înregistrări de spectre de excitare a fotoluminescenței (260…600 nm);
- achiziție sincronă;

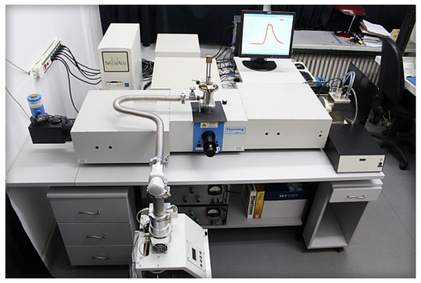


Spectrele de emisie la temperatura camerei la lungimea de excitare de 300 nm a ZnS cu structura cubică (a1) și respectiv hexagonală (a2) . Spectrele de excitare asociate benzii de emisie a ZnS cu structura cubică (b1) și respectiv hexagonală (b2)

- înregistrarea curbelor de stingere a fotoluminesșcenței (scala temporală: 50 ns…50μs)
- probe: lichide și solide (bulk, pudre și filme subțiri);
- geometrii de măsurare: right angle și front face;
- temperatura probei: în domeniul 77…300 K

Infrastructura

- Spectrofluorimetru, model Fluorolog 3-22 (Horiba Jobin Yvon);
- Extensie NIR;
- TCSPC life time upgrade



Spectrofluorimetru, model Fluorolog 3-22 (Horiba Jobin Yvon)

Termoluminescența

Descriere

Serviciile menționate mai jos se bazează pe măsurarea luminescenței emise în cursul încălzirii (adică termoluminescență) de către mineralele (silicați) extrase din probe (ceramică, nisipuri, alimente) folosind procedee fizico-chimice.

Corelarea cu măsurători ulterioare efectuate pe probe iradiate cu doze de iradiere cunoscute permite aflarea dozei de iradiere (pentru alimente și smalț dentar) și a vârstelor geologice și arheologice.

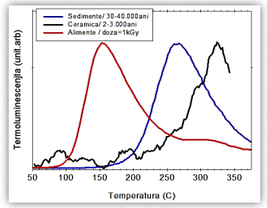
Servicii oferite

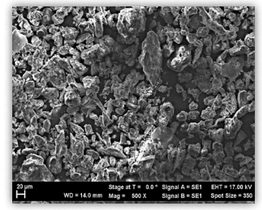
- Datarea și autentificarea obiectelor arheologice (ceramici)
- Datarea probelor geologice (nisipuri sedimentare)
- Detecția alimentelor iradiate (condimente, vegetale)
- Dozimetrie personală retrospectivă (folosind smalț dentar)

Serviciile mentionate se bazează pe măsurarea luminescenței emise în cursul încălzirii (adică termoluminescența) - (vezi curbele din Figură) de către grăunti de minerale (silicați) (vezi Figura) extrași din probe (ceramică, nisipuri, alimente) folosind procedee fizico-chimice. Corelarea cu măsuratori ulterioare efectuate pe probe iradiate cu doze de iradiere cunoscute permite aflarea dozei de iradiere (pentru alimente și smalț dentar) și a vârstelor geologice și arheologice.

Infrastructura

- Termoluminescență TLD 3500 (Harshaw)





Spectroscopie Elipsometrică

Descriere

Elipsometria măsoara schimbarea polarizării luminii reflectate sau transmise de un material (structurat). Schimbarea polarizării este reprezentată de doua unghiuri: un raport al amplitudinilor, Psi, și o diferentă de fază, Delta.

Răspunsul măsurat este dependent de propietățile optice și grosimea fiecărui material.

Ca urmare, elipsometria este folosită pentru a determina grosimea filmului și constantele sale optice (n și k). Elipsometria este de asemenea aplicată pentru a caracteriza (determina): compoziția, cristalinitatea, rugozitatea, concentrația de dopanți, rezistivitatea, porozitatea, înălțimea benzii interzise și alte proprietăți ale materialelor asociate cu o schimbare a răspunsului optic.

Servicii oferite

Acest elipsometru, cât și elipsometria în general, este folosit pentru cercetare pe toată gama de materiale: semiconductori, dielectrici, polimeri, metale, straturi simple si multiple.

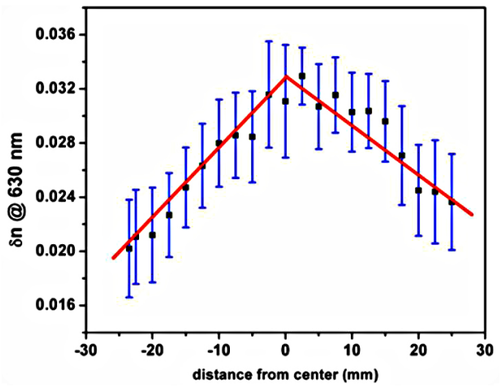
Tipurile de măsurători care se pot face cu acest aparat sunt:

- Elipsometrie în reflexie și transmisie
- Elipsometrie generalizată (Anisotropie, Birefringență)
- Reflectanța (R) și Transmitanța (T)
- Depolarizare
- Scaterometrie

Infrastructura

- Spectroscop elipsometric cu variație unghiulară

Spectroscop elipsometric cu variație unghiulară



Profilul lateral al birefringenței optice a unui film gros (1 micron) de nitrură de aluminiu

Unghiuri de contact

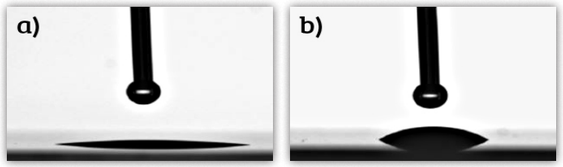
Descriere

- Măsurarea unghiurilor de contact cu variația temperaturii în domeniul 20-400 ºC.
- Măsurarea tensiunilor superficială / interfaciale în domeniul 20-200 ºC.
- Măsurarea energiilor de suprafață ale solidelor cu variația temperaturii în domeniul 20-400 ºC.

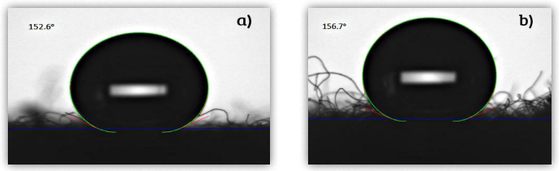
Infrastructura

- Determinările se fac cu Sistemul DSA 100 de la firma Kruss.

Țesătură acoperită cu ZnO TF în vid, la o distanță de separare țintă-la-substrat de d ¼ 5 cm.
Inserția: picătură de apă în mod static cu CA de 157 °.



Picături de apă pe plăci tratate la : a) 240 ºC; b) 1000 ºC.



Picături de apă în contact cu suprafața probelor: a) PES1; b) ZnO/PES1

Spectre de absorbție IR prin scanare cu 6,25 pixeli pe regiuni de ordinul cm

Descriere

Caracterizarea materialului, aflat în regiuni microscopice, ale unei probe solide, lichide, în stare de pudră sau pastă, prin intermediul absorbției caracteristice în IR.

Scanarea rapidă permite studierea cineticii unor reacții chimice sau a unui proces dinamic de obținere (formare) a unui material.

Infrastructura

Sistemul conține două componente principale:

- Spectrometrul FTIR SPECTRUM 100, cu modalități de lucru, în transmisie/reflexie, scanare;

Detector de înaltă performanță MCT răcit cu azot lichid; Software pentru control și analiză;

- FTIR Imaging System SPOTLIGHT 400.

Dimensiune pixeli (Pixel size): 50 µm, 25 µm, 6,26 µm.

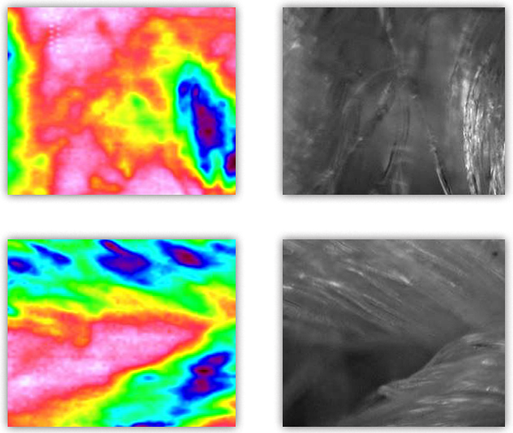
Permite iluminarea probei, în vizibil pentru punerea la punct a sistemului optic pentru colectarea spectrelor IR; Permite selectarea mărimii suprafeței scanate.

Măsuța-suport cu deplasare pe doua axe, cu realizarea de scanare (mapping); deplasarea măsuței este programabilă, cu o rezolutie de 10 µm;

Software de analiză și control.

Echipamentul are două moduri de lucru:

- Point Mode; Domeniul spectral: 10.500 – 500 cm^{-1}
- Image Mode; Domeniul spectral: 7.800 – 650 cm^{-1}



Imagini FTIR scan pentru probe reprezentative de poliester SiO_x/P_2 și $SiOx/P_4$

Măsurători de spectroscopie dielectrică

Descriere

Caracterizarea proprietăților electrice ale unor materiale organice sau anorganice, dielectrice, piezoelectrice, feroelectrice, piroelectrice. Studii fundamentale tranziții de fază, relaxare dielectrică, polarizare interfacială, procese electrochimice.

Infrastructura

Echipamentul de măsură pentru spectroscopia dielectrică de bandă largă este alcătuit din două (unități) module independente. Acestea sunt dotate cu softul WinDETA pentru achiziția, prezentarea și prelucrarea datelor.

În modulul de joasă frecvență, măsurătorile sunt efectuate între 30 µHz și 10 MHz și la temperaturi între - 150 ºC și +400 ºC.

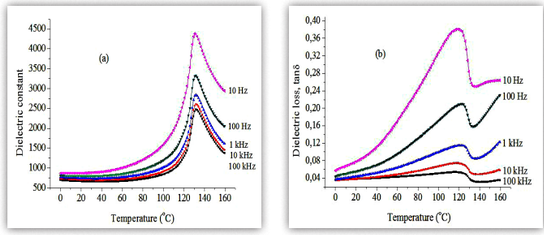
Domenii de măsură: Z: 0.01...10^{14} Ohm, C: 1 fF...1F; pierderi 10^{-5}...10^{4}; U_{alt}: 10^{-4}...3 V_{rms}; U_C: -40...+40 V.

Precizia relativă de măsurare a impedanței, capacității este < 3 · 10^{-5}, a factorului de pierderi este < 3 · 10^{-5}, a unghiului de fază este < 2 · 10^{-3} grade.

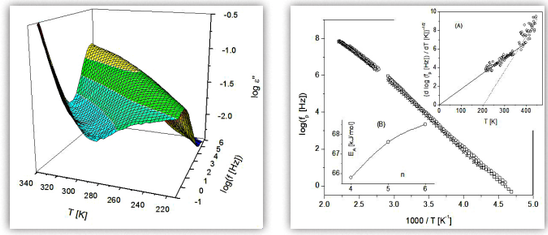
Modulul de frecvență înaltă utilizează tehnica reflexiei pe o linie coaxială, de Radio Frecvență. Domeniul de frecvență este între 1 MHz și 3 GHz, iar cel de temperatură, între -1500 ºC și +4000 ºC. Echipamentul poate măsura impedanțe de la 0.1 Ohm până la 50 kOhm, cu o rezoluție a factorului de pierderi < 2 · 10^{-3} grade.

Pentru ambele echipamente precizia de măsurare a temperaturii este de 0.01 ºC, iar precizia de stabilizare a temperaturii este 0.1 ºC.

Măsurătorile pot fi efectuate pe probe solide sau lichide.

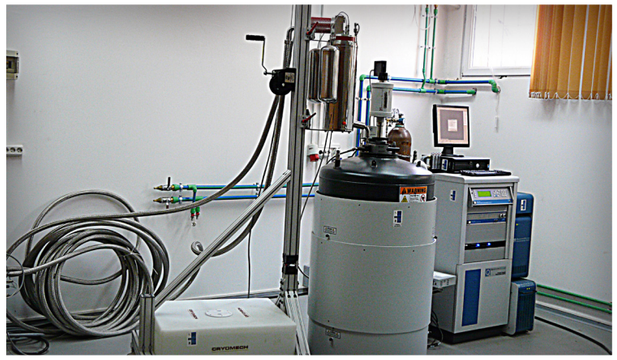


Valoarea costantei dielectice este cuprinsă între 4382 și 2470 la temperatura Curie (T_c = 132 °C) și pentru frecvențe în domeniul 10 Hz-100 kHz. Pierderile dielectrice, de la 10 Hz până 100 kHz, la Tc au valori intre tanδ = 0.267 și 0.0354. Aceste valori sunt comparabile cu cele din literatură. Ceramicile preparate din nanopulbere (dimensiunea cristalitelor de 20-30 nm) prezintă proprietăți dielectrice bune.



1. Pierderea dielectrică a probei CP4B/ A380 în funcție de frecvență și temperatură.
*2. Viteza de relaxare fp în funcție de inversul temperaturii pentru procesele de suprafață a ale compozitelor: O - CP4B/A380, ◊ - CP5B/A380, *- CP6B/A380.*

Caracterizări Electrice, Magnetice, Termice și Microunde



Sistem de măsură a propietăților fizice (PPMS) (Quantum Design)

Magnetometru bazat pe detecție SQUID (Superconducting Quantum Interference) (Quantum Design)

Magnetometru cu probă vibrantă (VSM) (Cryogenics)

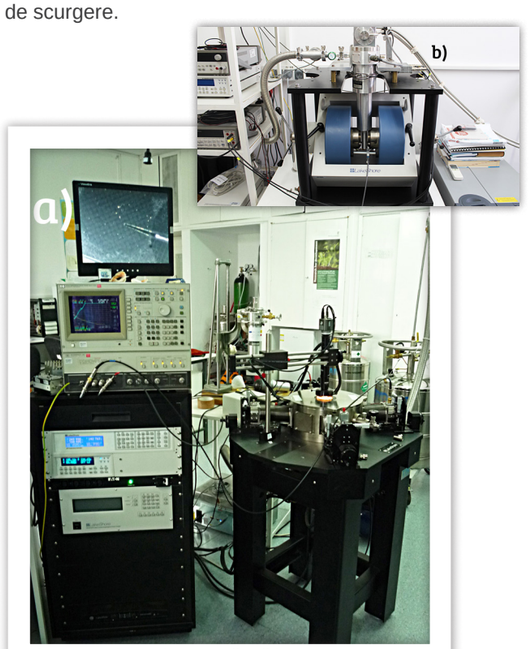
Caracterizări electrice și fotoelectrice

Descriere

Sistemul experimental dezvoltat în ultimii ani în institut permite efectuarea de măsurători electrice, electro-optice, magneto-transport, parametrice, fotoelectrice, feroelectrice.

Infrastructura

- 4 criostate Janis, toate conectate la pompe turbo-moleculare și controloare de temperatură LakeShore, fiecare cu 4 ferestre optice, dedicate măsurărilor pe diferite domenii de temperatură, între 4 și 800 K;
- 2 monocromatoare cu rețea de difracție Oriel, acoperind un domeniu de lungimi de undă între 200 și 6000 nm, diverse surse de lumină (lămpi Xe, cu incadeșcență, element ceramic, diode laser cu diferite lungimi de undă între 266 nm (10 mW), 355 nm (10 mW), 473 nm (50 mW), 671 nm și 2700 nm), modulatoare de lumină, frecvențe între 40 Hz și 4 kHz, pentru măsurări fotoelectrice;
- 5 electrometre Keithley cu surse de tensiune încorporate de până la 1000 V, sensibilitate de 1 fA;
- 2 amplificatoare Lock-in pentru măsurări semnale modulate cu frecvențe între 1 mHz și 100 kHz;
- Analizor impedanță 4194A HP, punți RCL Agilent și Hioki pentru măsurări de capacitate/conductanță/ impedanță/admitanță cu frecvențe între 10 Hz-40 MHz, cu surse de tensiune de până la max. 42 V incluse;
- 2 stații de probă LakeShore, unul cu câmp magnetic vertical și unul cu câmp magnetic orizontal, pentru masurări de proprietăți de transport în câmp electric, magnetic, și/sau sub acțiunea luminii: cu control micrometric pe 3 direcții; domeniu de temperatură: 4.2 K - 400 K; Domeniu de frecvențe: DC - 67 GHz; Vid înalt: 10^{-7} torr;
- Sistem de măsurare efect Hall, cu electromagnet de 2 T pentru determinare concentrație și mobilitate de purtători de sarcină;
- Sistem Keithley format din sursă programabilă de curent (DC și AC) și nanovoltmetru pentru măsurări de conductivitate diferențială și/sau rezistivitate cu zgomot mic în condiții de putere redusă;
- Analizor TF 2000 pentru măsurări proprietăti dielectrici neliniari: histerezis, îmbătrânire, retenție, imprint, curent de scurgere.



Sistem experimental pentru măsurări :
a) electrice, electro-optice, feroelectrice,magneto-transport
b) Hall și magnetorezistență

Detecție și caracterizare defecte electric active în materiale și structuri

Descriere

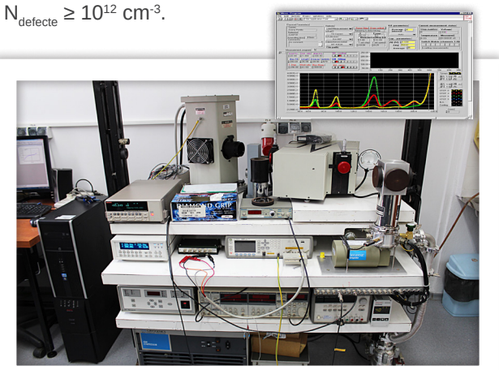
- Detecția emisiei de sarcină de pe defecte electric active (de suprafață, interfață sau de volum) generate în timpul cresterii și/sau procesării materialului sau datorită unor factori externi cum ar fi iradierea, implantarea.
- Determinarea concentrației de defecte electric active, a nivelelor energetice introduse de acestea în banda interzisă a materialului și a secțiunilor de captură ale purtătorilor de sarcină.

Aplicație

- Optimizarea proprietăților electrice ale materialelor / structurilor prin “Ingineriei de defecte” ca strategie de bază în dezvoltarea de dispozitive și sisteme cu performanțe ridicate.

Infrastructura

- Spectroscopie de nivele adânci (DLTS) – sistem HERA-DLTS HE-1030 - se bazează pe măsurători de tranzienți de capacitate, necesită probe în care să existe zone de sarcină spațială (joncțiuni, structuri MOS, diode Schottky), rezoluție în capacitate: $5 \cdot 10^{-18}$ F, aplicabilă în cazul unor concentrații mici de defecte: $N_{dopaj} / 1000 \leq N_{defecte} \leq N_{dopaj} / 3$;
- Metoda Curenților Termostimulați (TSC) – se bazează pe măsurări de curenți de descarcare /relaxare; rezoluție în curent: 1 fA; domeniu de tensiuni: 0±1000 V; aplicabilă în cazul unor concentrații de defecte: $N_{defecte} \geq 10^{12}$ cm^{-3}.



Sistem experimental pentru investigarea defectelor electric active

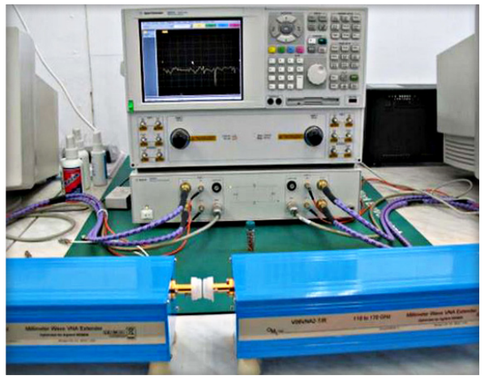
Caracterizări dispozitive și materiale în domeniul microundelor

Descriere

- Caracterizări antene (caracteristica de directivitate) în camera anecoică 900 MHz – 40 GHz
- Caracterizări diporți, parametri repartiție amplitudine și fază 10 MHz – 67 GHz
- Caracterizări structuri în ghid în banda 75 GHz – 500 GHz
- Caracterizări dielectrice a materialelor cu pierderi reduse și permitivitate electrică ridicată prin metoda Hakki-Coleman
- Caracterizări materiale prin metoda perturbațiilor în cavitate rectangulară mod TE106 în banda X
- Caracterizări materiale (precizie ridicată pentru lichide) cu metoda reflectometrică Agilent 85070 banda 0,5 – 40 GHz
- Simularea 3-D și 2-D a răspunsului electromagnetic pentru dispozitive / structuri de microunde folosind pachetele software CST Studio Suite (incluzând CST Microwave Suite și Antena Magus) precum și Ansoft HFSS și Ansoft Designer.

Infrastructura

- Analizor vectorial de rețele Agilent PNA 8361° (0,01 - 67 GHz) pentru parametri de repartiție ai diporților, folosit și la caracterizarea materialelor. Folosește calibrator electronic Agilent N4694-60001 în banda 10 MHz – 67 GHz. Pentru acces sunt necesari conectori de 1.9 mm sau, prin folosirea adaptorilor, conectori de 2,9 mm, 2.4 mm, 3,5 mm, SMA sau N.
- Analizor PNA-X N5245A de la Agilent (0,1 – 50 GHz) cu 4 porti și surse duale permite și măsurarea parametrilor de neliniaritate. Cu ajutorul extensiilor de unde milimetrice, sistemul acoperă o bandă foarte largă până la 500 GHz, ceea ce îl face unic în Europa de sud-est. Fiecare extensie în unde milimetrice permite măsurători de diporți folosind calibratoare în ghid dedicate. Extensiile de unde milimetrice folosite sunt de la Agilent / OML :
- N5260A V10 VNA2, WR-10, 75-110 GHz
- N5260A V06 VNA2, WR-06, 110-170 GHz
- N5260A V05 VNA2, WR-05, 140-220 GHz
- N5260A V03 VNA2, WR-03, 220-325 GHz
- N5260A V02.2 VNA2, WR-02.2, 325-500 GHz



Analizor vectorial de rețele Agilent

Proprietăți specifice dependente de temperatură evidențiate prin metode moderne de analiză termică diferențială, calorimetrie diferențială de baleaj și spectrometrie de masă

Descriere

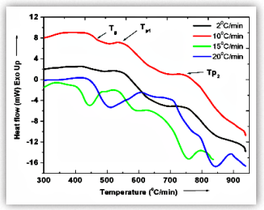
Analizele complexe oferă informații despre procesele fizico-chimice care au loc în materiale sub acțiunea temperaturii: descompuneri termice, cristalizări, transformări polimorfe, topiri, fierberi, sublimări; toate aceste informații având un rol hotărâtor în optimizarea tehnologiilor de procesare a materialelor. De asemenea, sunt evidențiate cu exactitate temperaturile de producere a reacțiilor chimice.

Institutul dispune de derivatografe care acoperă un domeniu larg de temperaturi, analizele se pot face în atmosfere variate, cu viteze de încălzire diferite. Un avantaj extrem de important îl reprezintă faptul că dispunem de un spectrometru de masă cuplat la derivatograf care permite o analiză riguroasă a gazelor rezultate din procesele de descompunere termică, cu rol esențial în stabilirea completă a formulelor chimice caracteristice materialelor investigate.

Totodată, beneficiem de existența unui soft profesional de termocinetică ce permite o analiză minutioasă a datelor experimentale, completând lista parametrilor utili necesari realizării unei procesări corecte de material: pot fi calculate entalpiile de formare ale diferitilor compuși, energiile de activare, tipurile și ordinele de reactie care au loc, și nu în ultimul rând, pot fi realizate simulări ale unor variante de procesare.

Infrastructura

- tipuri de materiale: ceramice, organice, intermetalici, compuși alimentari
- temperaturi de analiză: (-150 ºC ÷ 1750 ºC)
- atmosfere de lucru: aer sintetic, argon, heliu, vid, azot
- viteze de incălzire: 0.5 ºC/min ÷ 90 ºC/min
- entalpii de reacție, energii de activare, tipul și ordinea de reacții, simulări de proces



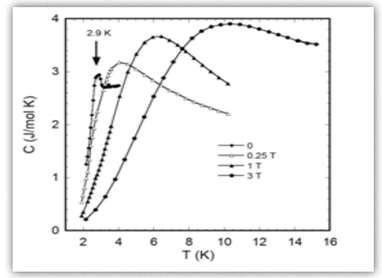
Curbe DSC obținute prin măsurarea la viteze diferite a unor probe de sticlă fosfatică dopată cu europium și identificarea proceselor specifice care au loc cu temperatura: tranziția vitroasă (T_g), primul process de cristalizare (T_{p1}) respectiv, al doilea process de cristalizare (T_{p2}).

Determinarea temperaturii Debye, a căldurii specifice și a variației entropiei materialelor solide în intervalul de temperatură 2-300 K și de câmp magnetic între 0 și 14 T

Descriere

Metoda măsoara căldura absorbită și degajată dintr-o probă, monitorizând schimbările rezultate în funcție de temperatură. În timpul unei măsurători, o cantitate cunoscută de caldură este aplicată la putere constantă pentru un interval fix de timp, iar această perioadă de încălzire este urmată de o perioadă de racire pentru același interval de timp. În funcție de proprietățile probei și contactele termice, metoda utilizează una sau doua constante de timp.

Datele provenite de la probă și de la suport sunt analizate în cadrul unuia dintre aceste modele și permit extragerea temperaturii Debye, descriind contribuția fononică.



Dependența de temperatură a caldurii specifice pentru $CoNb_2O_6$ la diferite câmpuri magnetice

Caracterizarea proprietăților termodinamice și de transport (termic, electric) a materialelor

Descriere

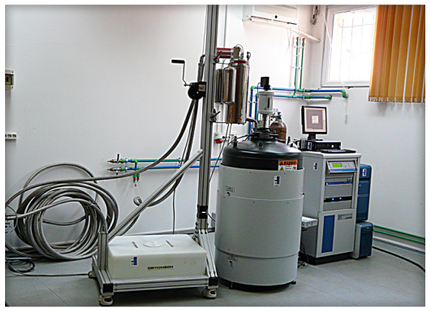
Echipamente de ultimă generație ce permit caracterizarea proprietăților termodinamice și de transport termic și electric într-o plajă largă de parametri (temperaturi între 2 K și 1300 K și câmp magnetic între 0 și 14 T).

Se pot măsura călduri specifice, difuzivități și conductibilități termice, coeficienți termoelectrici, rezistivități electrice, magnetorezistente și coeficienți Hall, ultimele trei în curent continuu sau alternativ.

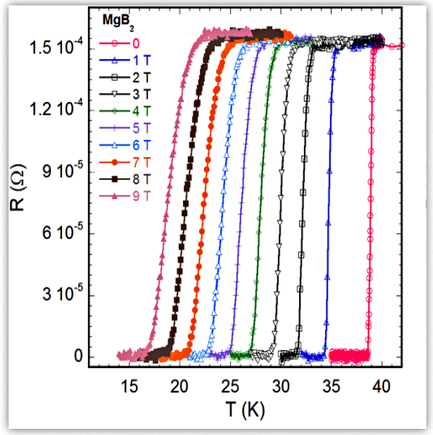
Infrastructura

- echipament PPMS - Quantum Design la temperaturi joase (2 K până la 300 K) în câmp magnetic de până la 14 T pentru călduri specifice, coeficient termoelectrici, conductibilitate termică, rezistivitate electrică, magnetorezistență și coeficient Hall;
- echipament Laser Flash Analyzer Netzsch la temperaturi înalte (300 K - 1300 K) călduri specifice, difuzibilități și conductibilități termice;
- echipament conductibilitate electrică la temperaturi înalte (300 K - 1200 K).

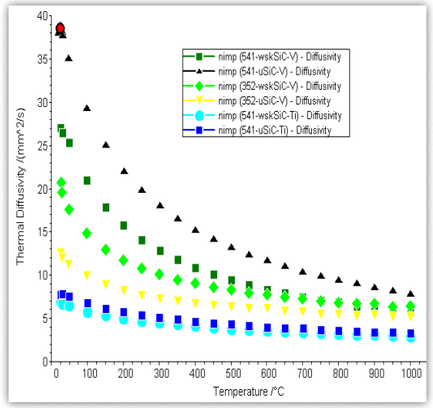
Datele obținute sunt interpretate prin modele teoretice și corelate între ele și cu rezultatele altor investigații.



Sistem de măsură a propietăților fizice (PPMS) (Quantum Design)



Dependența de temperatură a rezistenței electrice a unui material compozit MgB_2 dopat cu C, la câmpuri magnetice aplicate între 0 și 9 T.



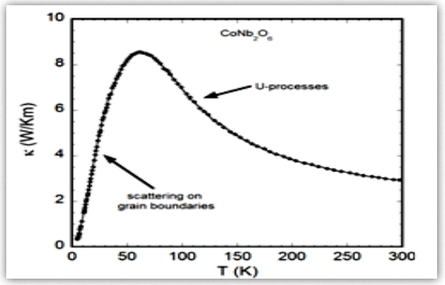
Difuzivitatea termică la temperaturi înalte pentru diferite compozite cu V și Ti în matrice SiC.

Determinarea conductivității termice a materialelor solide în intervalul de temperatură 2-300 K și de câmp magnetic între 0 și 14 T

Descriere

Metoda investighează transportul termic prin aplicarea căldurii printr-un contact termic pentru a crea o anumită diferență de temperatură între contactele termometrului.

Sistemul modelează dinamic răspunsul termic al probei la semnalul dreptunghiular, de frecvență mică, furnizând achiziția datelor. Conductivitatea termică este calculată direct din puterea cuptorului, rezultand ΔT, și din geometria probei. Aceasta metodă permite, de asemenea, calcularea coeficientului Seebeck, rezistivitatea electrică și cifra termoelectrică de merit ZT.



Dependența de temperatură a conductivității termice a probei $CoNb_2O_6$

Magnetometrie de înaltă sensibilitate pentru caracterizarea proprietăților magnetice ale materialelor (masive, pulberi, nano- pulberi, benzi, straturi subțiri, multistraturi)

Descriere

Echipamente moderne de înaltă performanță și sensibilitate (Magnetometru SQUID, VSM) permit caracterizarea completă a proprietaților magnetice ale eșantioanelor, în câmpuri magnetice de până la 14 T și într-un domeniu extins de temperatură (2 - 1000 K).

Magnetometria optică de tip Kerr este dedicată studiului efectelor magnetice specifice ce se manifestă pe suprafața materialelor până la adâncimi de 0.1 μm și la interfețe, deci adecvată analizei straturilor subțiri și multistraturilor).

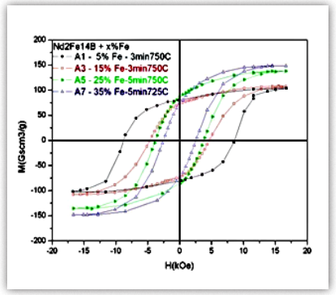
O caracterizare magnetică integrală este absolut necesară pentru materialele utilizate în realizarea de senzori, actuatori, medii de înregistrare magnetică, dar și motoare, generatoare, electromagneți, transformatoare, ecranări magnetice.

Se pot efectua următoarele tipuri de determinări: dependența de temperatură a proprietaților magnetice (magnetizare remanentă și la saturație, susceptibilitate magnetică DC și AC, câmp coercitiv, câmp de anizotropie pe monocristale, valori ale momentelor magnetice), cicluri de histerezis, valori ale energiei magnetice $(BH)_{max}$, temperatura de ordonare magnetică (T_C sau T_N).

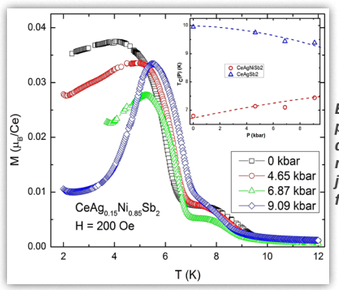
Prin utilizarea echipamentului MOKE se pot determina rapid: cicluri de histerezis la temperatura camerei pe straturi subțiri de materiale magnetice moi (în câmp de până la 0.5 T), distribuțiile unghiulare ale axei de ușoară magnetizare și tipuri de cuplaje magnetice între straturi (pentru multistraturi).

Magnetometru bazat pe detecție SQUID (Superconducting Quantum Interference) (Quantum Design)

Magnetometru cu probă vibrantă (VSM) (Cryogenics)



Curbe de histerezis magnetic ale unor compusi intermetalici ($Nd_2Fe_{14}B_{+x\%}Fe$) tratați termic măsurate prin magnetometrie SQUID



Evoluția temperaturilor Curie cu presiunea aplicată determinată prin măsurători magnetice (SQUID) în câmpuri joase într-un compus cu două faze magnetice.

Modelare și simulare în cadrul Teoriei Funcționalei de Densitate (DFT) a materialelor pentru aplicații avansate

Descriere

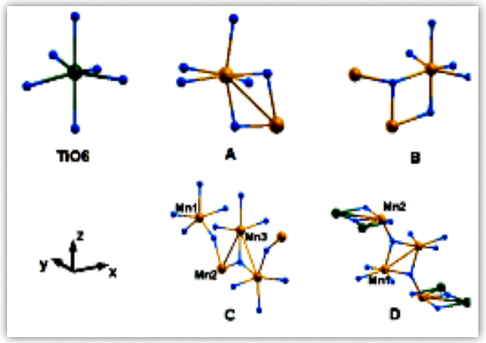
Imbunătățirea substanțială a proprietăților unui material, în volum, suprafața sau interfața, cât și realizarea de materiale cu proprietăți noi impuse de aplicațiile avansate tehnologic, se poate realiza în prezent folosind puterea de calcul a clusterelor computaționale, la costuri mult sub cele implicate de metodele experimentele clasice. În plus, design-ul de materiale prin metode computaționale permite introducerea separată a elementelor ce caracterizează chimic și structural un material, permitând astfel determinarea efectelor specifice fiecărui ingredient.

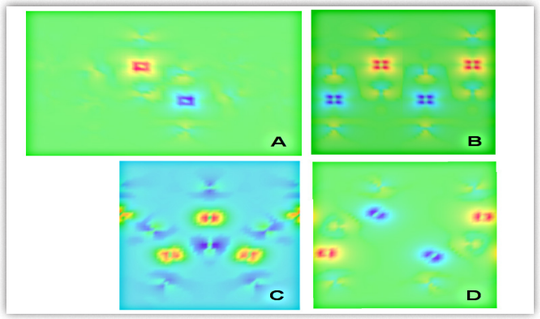
În INCDFM există atât baza științifică fundamentală (Know-How) cât și baza materială, ambele în continuă dezvoltare, care permit abordarea unor tematici diversificate de design de materiale, începând de la nivelul atomistic.

Folosind aceste capacități computaționale putem oferi servicii de proiectare de materiale și structuri cu proprietăți specifice unei aplicații determinate de către beneficiar. Experiența existentă se referă la:

- materiale pentru stocarea hidrogenului;
- electrocatalizatori și catalizatori;
- materiale și structuri pentru conversia energiei solare;
- electroliți pentru baterii de mare capacitate;
- materiale pentru iluminarea cu dispozitive cu corp solid;
- materiale pentru conversia căldurii în electricitate.

Este important de remarcat că aceste soluții teoretice sunt obținute pe modele care simuleaza materialul real, și prin metode care utilizează diferite aproximații pentru a face tractabil calculul cuantic. De aceea, întotdeauna este necesară validarea experimentală a soluțiilor propuse prin metode computaționale.





Distribuțiile densităților de spin totale în supercelule de anatas Mn:TiO_2 cu vacanțe de oxigen (OV). Spinii de Mn se cuplează feromagnetic în supercelula "C" pentru 3.125 % OV. Spinii Mn se cuplează antiferomagnetic în absența OV – supercelulele A și B – sau atunci când concentrația OV este mai mică de 6.25%.

Determinarea densității de curent critic a materialelor supraconductoare (plăcuțe, discuri) din curbe de histerezis magnetic în DC

Descriere

Metoda presupune curbe standarde de magnetizare prin răcire fără câmp magnetic, în regim DC, în care, după răcirea probei în câmp magnetic extern nul, momentul magnetic este măsurat în câmp magnetic crescător (m_+) și descrescător (m_-).

Momentul magnetic ireversibil $m = (m_+ - m_-)/2$ și densitatea de curent critic (J_c) este determinată prin modelul Bean.

Pentru probe de filme subțiri în forma de disc, de rază R și grosime d, relația Bean pentru unități practice este :

$$J_c(H) = 3|m(H)|/(\pi 10^{-12} dR^3),$$

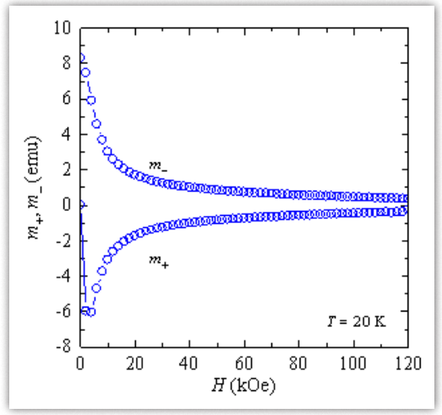
din care se obtin J_c în A/cm^2 dacă m este considerat în emu, d în Å și R în mm.

Pentru probe dreptunghiulare,

$$,J_c(H) = 40|m(H)\ /\ dLl^2(1 - l/3L)$$

unde L este lungimea probei, l - lățimea, iar d - grosimea. Dacă m este în emu și toate dimensiunile sunt în cm, se obtine J_c în A/cm^2.

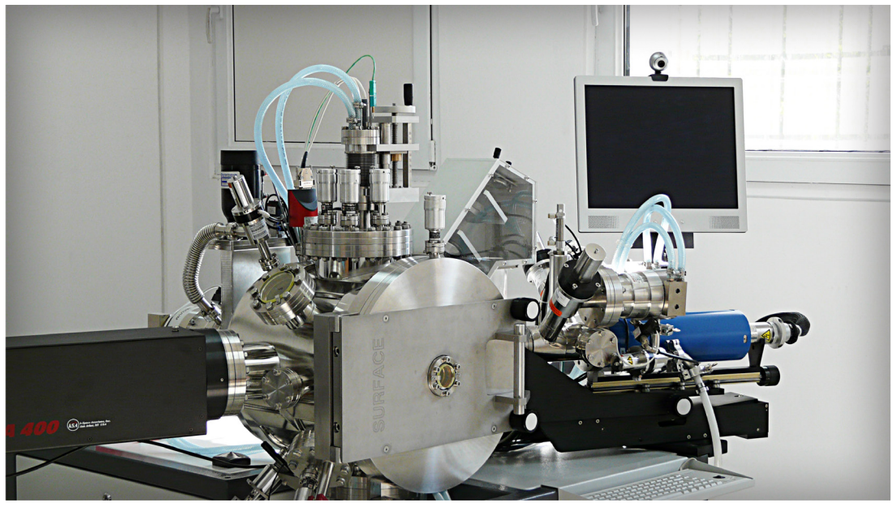
J_c este cel mai important parametru pentru aplicații practice ale materialelor supraconductoare. Metoda este nedistructivă și fără contact.



Curba de histerezis magnetică în dc la temperatura T = 20 K pentru un film supraconductor ($YBa_2Cu_3O_7$) depus prin PLD pe $SrTiO_3$

Procesarea și sinteza materialelor

Echipament de pulverizare cu magnetron prevăzut cu tehnici de analiză in-situ a suprafeței (AES și LEED) și monitorizare elipsometrică de grosime și profil

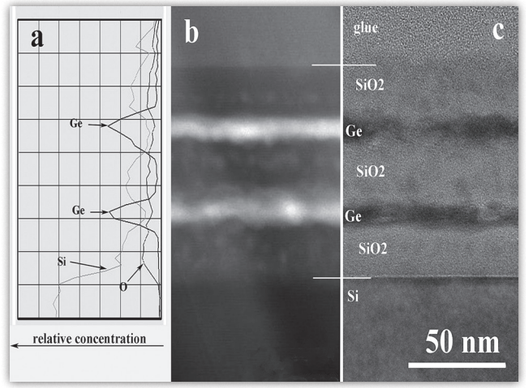


Instalație de depunere în fascicol laser pulsat (PLD)

Depuneri straturi subțiri semiconductoare și structuri multistrat

Descriere

Echipament de pulverizare cu magnetron prevăzut cu tehnici de analiză in-situ a suprafeței (spectrosopie de electroni Auger – AES), difracție de electroni de energie joasă - LEED și monitorizare elipsometrică de grosime și profil.



Nanostructură multistrat Si / 2 x (SiO_2 / Ge Ncs) / SiO_2

Preparare de compuși metalici și intermetalici sub formă de filme subțiri, benzi sau de volum

Descriere

Realizare de materiale noi, cu stoichiometrie controlată, în condiții reproductibile. Obținerea materialelor magnetice, magnetoelectrice, magnetocalorice, termoelectrice cu magnetorezistență gigantică și memoria formei, sub forma de :

- materiale de volum (~ 1500 ^{o}C Ar, maxim 5g pe șarjă) prin topire în arc electric în inductie sau tri-arc cu posibilitatea de creștere de monocristale prin metoda Czochralski (viteze variabile de tragere 0.02 - 8 mm/oră).
- benzi cu dimensiuni variabile prin Melt spinner (~ 10g pe șarjă, topire prin inducție; vid înalt (< 10 - 5 mbar) sau atmosferă inertă, viteza liniară de rotatie max. 25 m/s)
- filme subțiri mono sau multistrat prin RF sputtering.

Benzi de aliaj Fe_5O-Cu_5O obținute prin solidificare ultrarapidă.

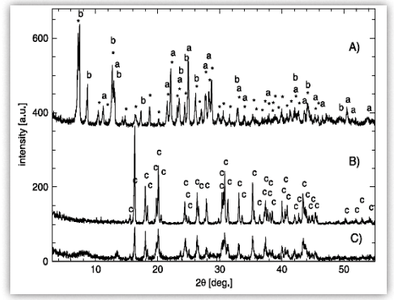
Liofilizare din corpuri înghețate

Descriere

Metoda de liofilizare din corpuri înghețate permite extragerea apei prin sublimare din aerosoli de soluții apoase înghețate obținându-se pulberi anorganice, din țesuturi organice și alimente destinate conservării îndelungate.

Avantajele metodei constau în obtinerea unor materiale cu anumite proprietăți specifice ce nu pot fi obținute prin alte metode (reactivitate mare, păstrarea formelor, gustului și culorii inițiale, formarea de agregate 'moi' în cazul pulberilor, obținerea unor faze metastabile). Se pot obține pulberi nanometrice, acoperiri, corpuri poroase și se pot trata (usca) tesuturi bio, alimente, pentru conservare.

De asemenea, se pot trata diverse obiecte pentru restaurare.



Figurile XRD ale pulberilor precursoare ((A) $ZrOCl_{2-(8-x)}H_2O$, (B) $BaCl_2$-$2H_2O$) si (C) ale pulberii tratată prin liofilizare din corpuri înghețate.

Sinteze de materiale de interes aplicativ utilizând tehnici de ultimă generație de metalurgie a pulberilor

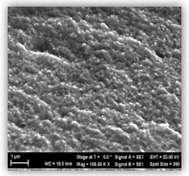
Descriere

Materiale sau compozite pentru aplicații specifice :

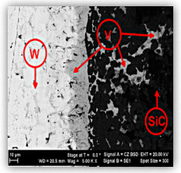
- materiale și compozite refractare metalice (W, aliaje și compozite cu W), ceramice sau, compozite metalo-ceramice;
- materiale și compozite extra-dure pe baza de C sau diamant, materiale metalice (oteluri, aliaje) întărite prin dispersii oxidice;
- materiale termoelectrice, supraconductaore, multiferoice, dielectrice.

Se pot realiza componente cu forme diverse, într-un timp relativ scurt de procesare și cu un numar mic de pași intermediari. Se pot realiza materiale nanostructurate, compozite cu diferite inserții (omogene sau cu gradient funcțional), stratificate sau acoperite cu straturi protectoare.

Infrastructura disponibilă asigură măcinare, aliere mecanică (moară planetară cu bile de energie mare) inclusiv în atmosfere protectoare adecvate și sinterizare la dimensiuni/forme variate. În funcție de caracteristicile materialului se pot utiliza tehnici de sinterizare asistată de presiune (hot pressing, HPS, 2400 ^{o}C, 100 ^{o}C/min, 100 kN, în Ar, N_2, H_2, vid), câmp electric (spark plasma sintering, SPS, 2500 ^{o}C, 400 ^{o}C/min, 50 kN, Ar, N_2) sau câmp de microunde (microwave sintering, MWS, 1700 ^{o}C, în Ar, N_2, O_2, aer, vid, viteza de încălzire și temperatura de lucru depinde de material).



YbCo4Sb12. nanostructurat (imagine SEM)



Compozit cu strat protector de W atasat unei piese din SiC prin intermediul unui strat intermediar de V (imagine EBS)

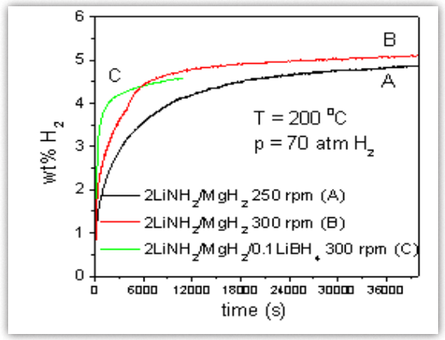
Componenta din W realizata prin SPS într-un singur pas în forma finală

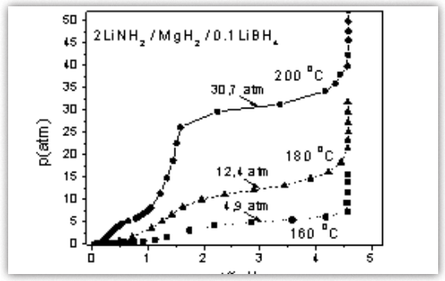
Tratamente în atmosferă de gaze necorozive (hidrogen, azot, metan, dioxid de carbon, argon, heliu). Măsurarea cineticii și termodinamicii de formare.

Descriere

Se pot prepara noi materiale (hidruri, nitruri) pornind de la metalele constituente și gaze sau amestecuri de gaze.

De asemenea, se pot trata termic straturi subțiri și pulberi în atmosfera de gaze necorozive (hidrogen, azot, metan, dioxid de carbon, argon) la presiuni ce depășesc 100 atmosfere și temperaturi de sute de grade Celsius, necesare pentru obținerea de materiale neconvenționale. Astfel se obțin compusi inovativi cu optimizarea proprietaților magnetice (creșterea coercitivitații pentru magneți permanenti), electrice (conductivitate), optice (absorbție specifică), mecanice (duritate). Procesarea noilor materiale se poate realiza prin interfațarea aparatului de tratament termic cu o nisă cu atmosferă protectoare de argon (<1 ppm O2, < 1 ppm H2O), permitând evitarea expunerii în orice moment (dacă este necesar) a materialelor la oxigen și umiditate, în special pentru nanoparticule metalice ușor oxidabile și hidruri. Măsurarea cineticii și termodinamicii de formare a noilor materiale obținute prin reacția gaz-solid se face în mod complet automatizat prin monitorizarea temperaturii și presiunii și este utilă pentru alegerea tratamentelor potrivite pentru optimizarea unei anumite proprietăți de material și obținerea de probe reproductibile. Pentru acest tip de preparări și servicii, unic în Romania, există expertiză pentru o gamă mare de materiale, în special pentru materiale stocatoare de hidrogen (hidruri metalice, hidruri complexe, materiale cu arie specifică foarte mare).



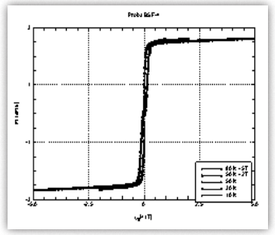


Cinetica de absorbție (a) și izoterme presiune-compoziție (b) pentru $LiNH_2$-MgH_2-$LiBH_4$.

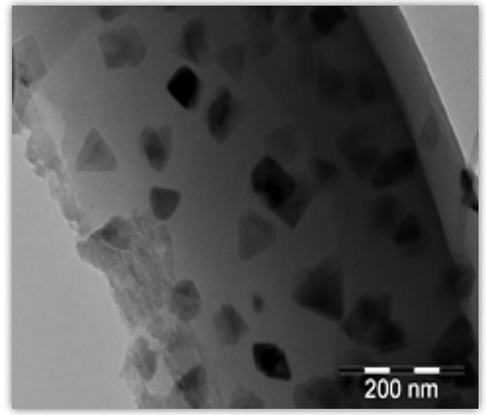
Fabricarea ceramicilor vitroase cu proprietăți controlate

Descriere

Se pot fabrica ceramici vitroase cu proprietăți controlate (magnetice, coeficient de expansiune nul, absorbția radiației, coeficient de expansiune negativ, decorativ) prin tehnologia sticlei din amestecuri oxidice corespunzătoare, urmate de cristalizare și sinterizare controlate.



Dependența magnetizării de câmpul magnetic a unei ceramici vitroase (borosilicat) cu particule de magnetită dispersate în matrice vitroasă.



Imagine TEM a unei ceramici vitroase (borosilicat) cu particule de magnetită dispersate în matrice vitroasă.

Depunere în fascicol laser pulsat (Pulsed Laser Deposition, PLD) de filme subțiri cu sistem in-situ de difracție de electroni de înaltă rezoluție (RHEED)

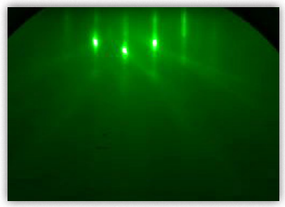
Descriere

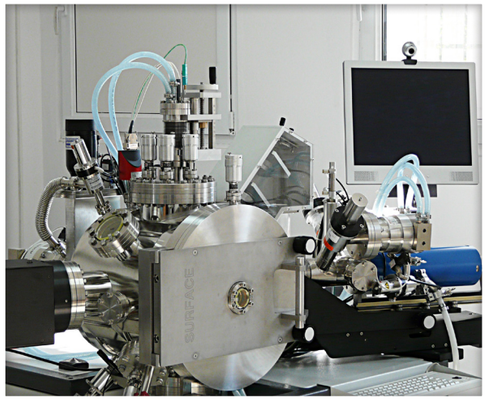
Depunerea în fascicol de laser pulsat (PLD) este o metodă de depunere a filmelor subțiri (filme subțiri policristaline și epitaxiale din materiale oxidice, cu proprietăți feroelectrice și multiferoice) folosind radiația laser în camera de reacție vidată ce determină vaporizarea unui material țintă urmată de depunerea acestuia pe un colector (substrat).

Infrastructura

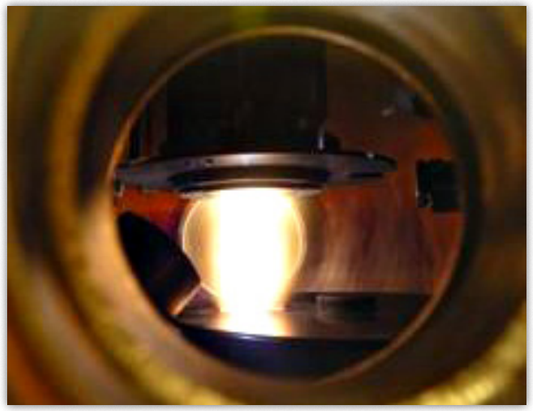
- Laser cu eximer KrF 248 nm
- Carusel pentru patru ținte 2” cu mișcare de rotație și baleiere permanentă, controlată prin PC
- Temperatura substratului: ≤ 1000°C
- Vid înalt : 10-7 mbar
- Sistem RHEED pentru caracterizare in-situ

Difracția de electroni de înaltă rezoluție (The Reflection High Energy Electron Diffraction –RHEED) este o tehnică folosită pentru analiza supafeței și modului de crestere in-situ a filmelor subțiri.





Instalație de depunere în fascicol laser pulsat (PLD)



Depunere de straturi subțiri din materiale organice și metale

Descriere

Depunere prin evaporare în vid de straturi subțiri din materiale organice și metale. Realizare de structuri multistrat, heterostructuri, pentru diferite aplicații (optoelectronice, fotovoltaice, optice, senzori).

Infrastructura

- Sistem de depunere prin evaporare a straturilor subțiri pentru cercetări în domeniul materialelor organice "SPECTROS" (Kurt J. Lesker-UK) cuplată cu incintă cu atmosferă controlată (Glove-box) Model LABSTAR (MBraun-Germania)

Caracteristici tehnice si functionale:

- Presiunea în camera de depunere: < 1 x 10^{-7} mbar;
- Timpul de vidare a întregului system mai mic de 4 h pentru a obține o presiune < 5 x 10^{-7} mbar ;
- Transferul și schimbarea automată și manuală a măștilor și substratului în caseta din camera de depunere prin intermediul unor sisteme de deplasare LRP (pe orizontală) și Z (pe verticală);
- Stabilitatea vitezei de evaporare a oricarei surse (organic / metal) de +/- 5% la o viteza de 10 Å/s pentru pentru o perioadă de până la 1 h folosind AlQ3;
- Uniformitatea grosimii filmului atât pentru metale cât și organice, mai bună de +/- 5% de-a curmezisul unui substrat pătrat cu latura de 100 mm;
- Reproductibilitatea depunerii: pentru 3 depuneri succesive de Alq3 variația în grosime în mijlocul substraturilor este +/- 30 Å;
- Posibilitatea de coevaporare cu un controlul al raportului material gazda / dopant de până la 100/1 și o acuratețe de 0.01 nm/sec.
- Stabilitatea temperaturii surselor de temperatură joasă pentru evaporarea compușilor organici este de +/-1ºC.

"SPECTROS" (Kurt J. Lesker-UK) cuplată cu incinta cu atmosferă controlata (Glove-box) Model LABSTAR (MBraun-Germania)

Depunere de straturi subțiri din materiale organice cu moleculă mare și bio materiale

Descriere

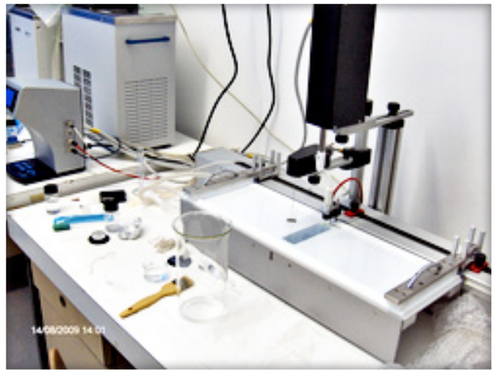
Depunerea filmelor Langmuir-Blodget și multistraturilor organice și biologice cu o grosime și compozitie controlată pe substraturi solide cu aplicații în medicină, biologie, optică neliniară, nano-fotonică, conductori organici.

Infrastructura

- Instrument Langmuir-Blodgett KSV 2000 Sistem 2. (Producator: KVS -Finlanda)

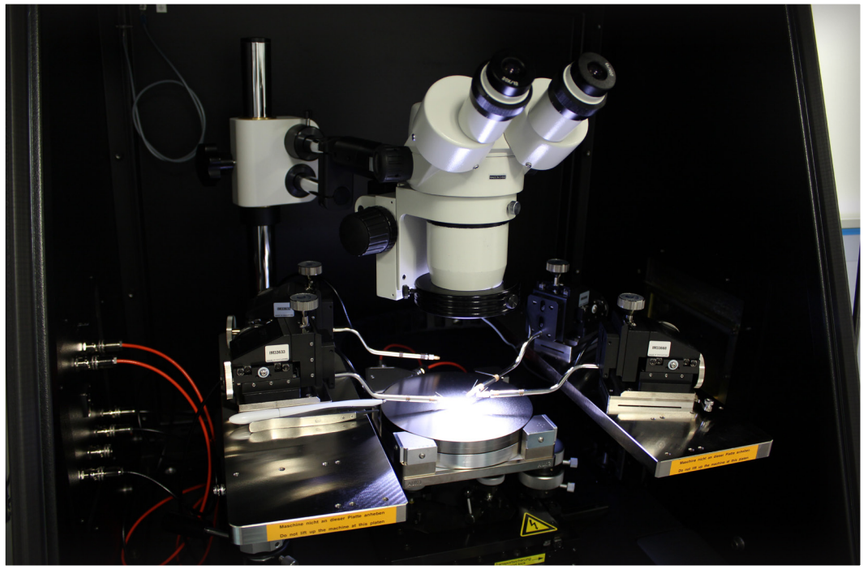
Caracteristici tehnice și functionale:

- Tensiunea de echilibrare a filmului: 0 - 250 mN/m;
- Rezoluția pentru tensiunea de echilibrare: 4 mN/m;
- Viteza de compresie programabilă : 0.01 - 800mm/min;
- Viteza de depunere: 0.1 - 85 mm/min sau 0.2-170 mm/min;
- Ajustarea vitezei : în trepte de 0.1 mm/min;
- Nr. cicluri de depunere: de la 1 la nelimitat;
- Deplasare maximă a brațului: 145 mm;
- Timpi de întârziere ajustabili de la 0 la 9999 s;
- Motor de coborâre: motor DC controlat servo ;
- Aria efectivă a jgheabului: 530 x 150 mm^2 incluzând zona de imersie a substratului;
- Volumul jgheabului: 0.95 l;
- Dimensiunea zonei de imersie: 37(w) x 116(l) x 93(d) mm^3;
- Dimensiunea maximă a substratului: 100 x 100 mm^2;
- Controlul PH-ului și termostatarea subfazei cu o baie externă 0 - 200 °C.

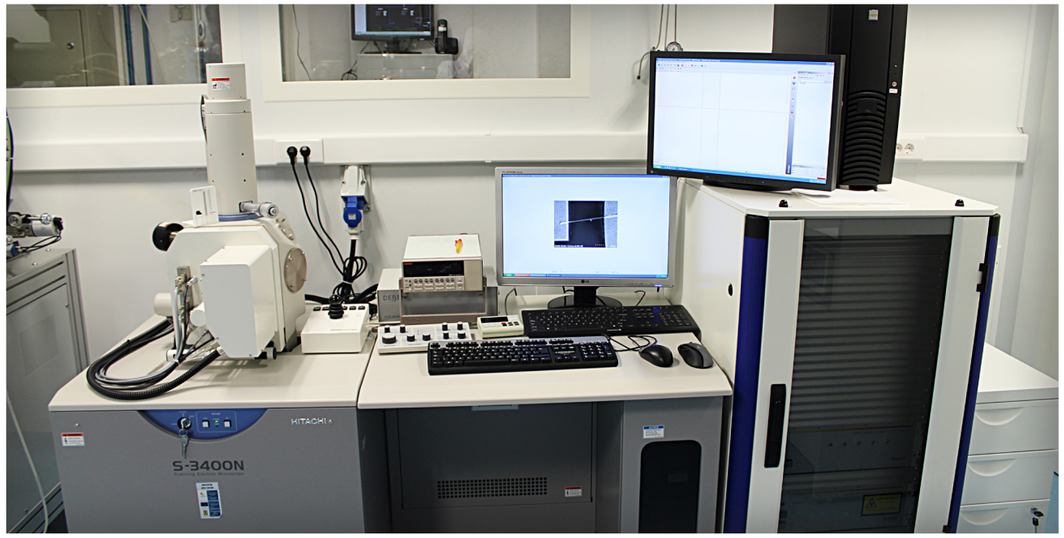


Instrument Langmuir-Blodgett KSV 2000 Sistem 2. (Producator: KVS -Finlanda)

Camera Curată



Măsurători electrice, Keithley 4200



Instalație de SEM cu nanolitografie

Camera Curată (Cleanroom)

Descriere

În laboratorul „Cleanroom”, cu infrastructura necesară funcționării în condiții de înaltă performanță, se poate efectua sinteza și caracterizarea materialelor nanostructurate, cu echipamente complexe pentru prepararea și caracterizarea probelor.

Camera curată a fost proiectată, realizată și este exploatată conform standardelor internaționale specifice, în principal **ISO EN 14644**, privind clasificarea acestui tip de obiective după parametrii caracteristici, respectiv număr de particule în unitatea de volum de aer, temperatură și umiditate.

Camera curată a INCDFM formată din două încăperi de clasa 1000 și respectiv 100 oferă servicii de preparare a probelor de materiale nanostructurate și a structurilor funcționale bazate pe aceste materiale și/sau de realizare a următoarelor operatiuni:

- fotolitografie și nanoimprint;
- curațare substrat și corodare chimică;
- procesarea suprafeței probelor cu fascicul de electroni, fascicul de ioni;
- depunere straturi subțiri prin evaporare termică cu/fără fascicul de electroni;
- caracterizare preliminară.

Echipamentele folosite pentru realizarea serviciilor sunt :

Instalație de fotolitografie cu nanoimprint

Instalația de fotolitografie (aliniere și expunere) EVG620NT este un echipament complex pentru realizarea operațiunilor de litografie în camera curată, cu urmatoarele caracteristici tehnice de performanță în domeniu:

- permite realizarea operațiunilor de fotolitografie cu rezoluție sub-micronică;
- permite realizarea operațiunilor de nanolitografie cu ajutorul modulului pentru „nano-imprint”;
- dimensiunea măștilor – 4 inch;
- dimensiunea substratului – max. 150 mm
- permite lucrul cu surse de lumină în Ultra-Violet Apropiat (UVA) [Engleza: Near Ultra Violet (NUV)] si Ultra-Violet indepartat (UVI) [Engleza: Deep Ultra Violet (DUV)];
- posedă un sistem pentru nano-imprimare “soft-UV” și imprimare micro-contact;

Operațiunea asociată de acoperire a substratului cu fotorezist se realizează într-o nisă chimică cu ventilație independentă, dotată cu spinner controlat de PC și hote pentru tratament termic.

Instalație de SEM cu nanolitografie

Instalația de SEM cu nanolitografie este formată din SEM (Scanning Electron Microscope) tip Hitachi S-3400N, cu un sistem de nanolitografie Elphy Quantum fabricat de firma Raith. Instalația mai conține un modul “beam blanker” fabricat de firma Deben UK Limited și este dotată și cu un suport de pozitionare controlat cu interferometru laser LST-X, fabricat de firma Deben UK Limited.

Caracteristicile tehnice principale ale instalației sunt:

- SEM cu suport pentru probe motorizat cu 5 axe
  - »Rezoluția imaginii SE: minimum 3.0 nm la 30kV (x100,000, WD = 5mm, modul vid înalt); minimum 10 nm la 3kV (x30,000, WD = 5mm, modul vid înalt);
  - »Rezoluția imaginii BSE: minimum 4.0 nm la 30kV (x60,000, WD = 5 mm, modul vid scăzut);
  - »Mărirea: cel puțin între x5 - x300.000
- Optică și detectori de electroni
  - »Cartuș cu filament din fir de tungsten cu dispozitiv Wehnelt;
  - »Tensiunea de accelerare: 0.3 kV – 30 kV;
  - »Tensiunea tunului de electroni: în trepte cu câmp propriu și cu câmp fix cu tensiunea reglabilă continuu;
  - »Alinierea fasciculului: deflector electromagnetic în două trepte;
  - »apertura obiective: 4 găuri cu sistem clic-stop cu diametrul de 30, 50, 80 și 150 microni;
  - »deplasarea imaginii: minimum ± 50 microni la WD = 10 mm;
  - »Analiza poziției: WD = 10 mm, TOA = 35º;
- Hardware și software compatibil cu Windows XP
  - »sistem „pattern generator” – placă PCI
  - »sistem de adresare dual DAC minimum 2,5 MHz;
  - »două DAC de mare viteză, 16-bit pentru devierea fasciculului pe X si Y;
  - »circuit „active delitch” pentru drift la temparatură scăzută;
  - »șase DAC de multiplicare, 16-bit pentru aliniere și calibrare „write field” cu control al pasului sub-micronic;
- Software pentru generare pattern 32-bit
  - »design separat și fisiere de parametri pentru fiecare utilizator;
  - »editor GDSII CAD cu capacitate mare de prelucrare a fișierelor;
  - »formate pentru datele importate: DXF, ASCII, CIF
  - »pachet automat pentru modurile de expunere step sau repetat;
  - »aliniere pattern complet automată, asistată de utilizator;
  - »funcționalitate metrologică integrată;
- Modul “Surface Editor”
  - »kit CAD pentru:
    - * “electron/ion beam induced deposition (EBID/IBID)”
    - * plasarea precisă a fasciculului de ioni pentru milling
  - »controlul depunerii cu fascicul de electroni sau de ioni
- Suport de poziționare controlat cu interferometru laser LST-X
  - »Deplasare X-Y: minimum 30 x 30 mm^2;
  - »Deplasare Z: minimum 24 mm pentru distanța de lucru variabilă;
  - »Bucla de auto-calibrare continuă a pozitiei, cu precizie de maximum 2 nm pentru toate măririle SEM și pentru toate distanțele de lucru
  - »Control complet cu interferometru laser în toate condițiile de operare a SEM

- »Suport universal pentru probe, cu cuscă Faraday pentru măsurări de curent

Instalație de metalizare

Depunerea de straturi subțiri metalice sau de oxizi este una din operațiile tehnologice de bază în realizarea contactelor pentru caracterizarea complexă a structurilor funcționale de materiale nanostructurate, prin măsurarea parametrilor electrici, electro-optici sau electro-magnetici.

Instalația de metalizare este compusă din două sisteme distincte de evaporare termică, unul pentru materiale compatibile CMOS și al doilea pentru “alte materiale”. Fiecare evaporator are sistem de vid propriu.

Pentru a nu influența stoichiometria, starea suprafeței probelor sau pentru probe de materiale sensibile la temperaturi ridicate, depunerea se face prin evaporare termică simplă sau asistată de fascicul de electroni.

Caracteristicile tehnice generale ale instalației sunt :

- Presiune de bază: max. 1 x 10^{-7} mbar;
- Pompă turbomoleculară; pompă de vid preliminar fără ulei;
- 4 celule de evaporare cu încălzire rezistivă, temperatura de operare până la 1500 °C;
- 4 celule de evaporare cu bombardament electronic;
- toate sistemele electronice de control;
- fiecare celulă de evaporare este prevazută cu shutter separat;
- suport de probe cu posibilitatea de rotatie completă (360 °); motorizare pentru rotatie
- monitor de grosimi cu cuarț, rezoluție 0,001 nm/sec.
- sistem de răcire cu apă în circuit închis (chiller).

Nișe chimice

Pentru curățare substrat și corodare chimică în Cleanroom sunt disponibile două nișe chimice cu ventilație independentă.

Instalație de fotolitografie cu nanoimprint

Instalație de depunere prin evaporare termică și evaporare cu ajutorul tunului de electroni

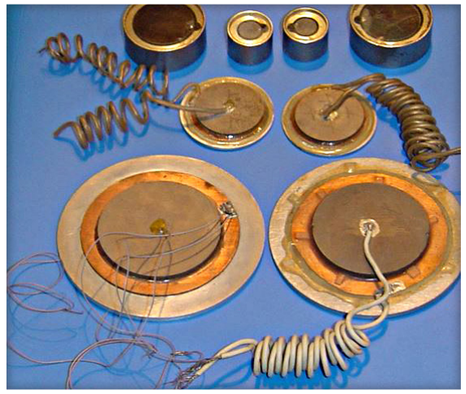
Măsurători electrice, Keithley 4200

Materiale și dispozitive

Termistoare NTC pentru măsurarea și controlul temperaturii

Termistoare PTC pentru protecții termice

Elemente piezoceramice active pentru traductoare de US



Traductoare de ultrasunete de mică putere pe bază de materiale piezoceramice

Elemente piezoceramice active pentru traductoare de US

Domeniul de aplicare

Materiale piezoceramice sub formă de elemente piezoceramice sinterizate și polate se folosesc în toate domeniile industriale și domestice sub diverse forme și dimensiuni, începând cu cele mai simple cum sunt buzerele sau banalele aprinzătoare de gaz și până la cele mai sofisticate folosite în microrobotică, în industria aerospațială, sub formă de micromotoare piezoelectrice și actuatori de deplasare fină. Foarte larg utilizate sunt traductoarele de putere pentru băi de spălare cu ultrasunete, pentru suduri de folii metalice sau mase plastice, pentru diverse aplicații în domeniul auto și în prelucrarea prin abraziune activată cu ultrasunete. De asemenea sunt tot mai intens utilizate în medicină, atât pentru terapie cât și pentru microchirurgie.

Scurtă prezentare

Materialele piezoceramice sunt soluții solide de titanat de plumb și zirconat de plumb cu diverse adaosuri, obținute prin tehnologie ceramică și sinterizare la temperaturi înalte. Principala lor proprietate constă în aceea că se deformează mecanic când sunt supuse unui câmp electric sau, invers pot produce o tensiune electrică atunci când sunt supuse unei deformări mecanice.

Principalele caracteristici tehnice

Formă și dimensiuni: În funcție de aplicație forma și dimensiunea elementelor piezoceramice pot fi extrem de diverse, dar, în mod curent, ele se prezintă sub formă de discuri cu diametrul de până la 50 mm și grosimi cuprinse între 0,3 ÷ 50 mm; plăcuțe dreptunghiulare cu laturile între 5 ÷ 60mm și grosimi între 0,5 ÷ 5 mm; inele cu diametrul exterior de max. 50 mm și grosime între 1 ÷ 6 mm. La comandă se pot realiza și alte forme și dimensiuni.

Caracteristici de material

- Densitatea: 7500 ÷ 7600 kg/m^3;
- Temperatura Curie: 150 ÷ 360 ^{o}C;
- Coeficientul de cuplaj electromecanic: 0,5 ÷ 0,6;
- Factorul de calitate mecanic: ≤ 100 sau ≥1000;
- Constanta dielectrică relativă: 1000 ÷ 3000;
- Temperatura de lucru: - 50 ÷ 150 ^{o}C.

Termistoare NTC pentru măsurarea și controlul temperaturii

Domeniul de aplicare

Măsurarea și controlul temperaturii în diferite medii de lucru (solid, lichid sau gazos), în electronică, electrotehnică, industrie, medicina, bologie.

Scurtă prezentare

Materialul semiconductor oxidic se obține din combinații de oxizi de Mn, Co, Ni, Al printr-o tehnologie ceramică și sinterizare la temperaturi înalte. Senzorii de temperatură se obțin printr-o tehnologie specială, originală, prin "perlare" pe suport din fire de platină, care asigură și terminalele electrice. Termistoarele propriuzise se obțin prin montarea de terminale speciale și încapsulare în sticlă de plumb. Sondele de temperatură se obțin prin montarea de termistoare NTC în diverse capsule, funcție de aplicație. Au rezistivitate dependentă de temperatură după o lege de tip exponențial, ceea ce le asigură o sensibilitate foarte mare, de ordinul milionimii de grad celsius.

Principalele caracteristici tehnice

Formă și dimensiuni: mici sfere din material semiconductor oxidic cu diametrul de 0,2 - 0,3 mm sinterizate pe doua fire de platină de 0,02 mm diametru, încapsulate în tuburi de sticlă de 1,5 mm diametru și 4 mm lungime, prevăzute cu două terminale de dumet;

- Rezistența nominală la 25 ^{o}C: 3 ÷ 500 kΩ;
- Constanta termică B: 4000 ÷ 4700 K
- Coeficientul termic la 25 ^{o}C: 4,5 ÷ 5,5 % / ^{o}C
- Constanta de timp: max. 8 sec.;
- Domeniul temperaturilor de lucru: -100 ÷ 200 ^{o}C.

Termistoare PTC pentru protecții termice

Domeniul de aplicare

Controlul și stabilizarea temperaturii în diferite instalații cu prag de temperatură, în mediu solid, lichid sau gazos, în special pentru protecția termică a motoarelor electrice, a lagărelor, instalații de incendii, electronică, electrotehnică, industrie, medicina, biologie.

Scurtă prezentare

Se obțin din titanat de bariu semiconductor, prin dopare cu ytriu sau pământuri rare, prin tehnologie ceramica, din amestec de oxizi de Ba, Sr, Pb, Y, La, Sm și sinterizare la temperaturi de peste 1400 °C. Termistoarele PTC se prezintă sub formă de discuri cu contacte ohmice pe cele două fețe paralele, care în funcție de aplicație pot fi folosite ca atare sau pot fi încapsulate în diverse monturi metalice corespunzătoare aplicației respective.
Sunt dispozitive de comutație termică cu temperatura nominală de salt în rezistivitate stabilită din compoziția chimică, funcție de cerințele aplicației.

Principalele caracteristici tehnice

- Formă și dimensiuni: discuri cu diametrul de 3,5 mm și grosimea de 1 mm încapsulate în tub termoretractil de kinar sau teflon și prevăzute cu doua terminale lițate, izolate în teflon;
- Temperatura nominală de salt al rezistivității: T_N= 70 ÷ 170 °C (din compozitie);
- Valoarea rezistenței electrice la T_{25}: ≤ 250 Ω
- Valoarea rezistenței electrice la T_{N-5}: ≤ 250 Ω
- Valoarea rezistenței electrice la T_{N+5} : ≥ 1650 Ω
- Valoarea rezistenței electrice la T_{N+15}: ≥ 4000 Ω
- Tensiunea maximă de lucru: 2,5 V_{cc};
- Constanta de timp: max. 12 sec.;

Traductoare de ultrasunete de mică putere pe bază de materiale piezoceramice

Domeniul de aplicare

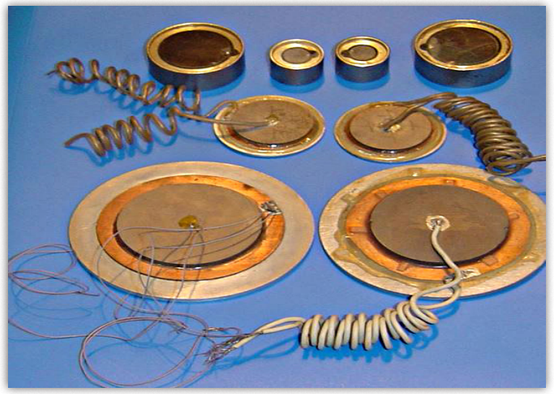
Sunt generatoare de ultrasunete de putere mică, utilizate în diverse domenii industriale sau casnice, în electronică, electrotehnică, industria auto, medicină, biologie, pentru curațarea asistată de ultrasunete a diverselor materiale și dispozitive. De asemenea sunt folosite în extracția unor pigmenți, substanțe speciale și arome din plante pentru diverse scopuri, uleiuri speciale, substanțe medicinale.

Scurtă prezentare

Sunt realizate din elemente active piezoceramice sub formă de discuri, obtinute din materiale piezoceramice pe bază de PZT și montate în diverse monturi metalice, având proprietăți corespunzatoare de propagare a ultrasunetelor, prin fixare prin lipire cu rășini epoxidice speciale, astfel încât să asigure o bună manifestare a efectului piezoelectric la puterea corespunzătoare aplicației.

Principalele caracteristici tehnice

- Formă și dimensiuni: discuri sau plăci de diverse dimensiuni, proiectate să lucreze la rezonanță ultrasonora, funcție de aplicatie;
- Montare: Se montează pe incinte acustice speciale, corespunzătoare aplicației.
- Temperatura nominală de lucru: T_N= -20 ÷ 150 °C ;
- Frecvența de lucru: 20 ÷ 40 kHz;
- Puterea ultrasonoră: 5 ÷ 20W, functie de aplicatie;
- Tensiunea electrică de lucru: Se utilizează generatoare speciale pentru traductoare de US;



Traductor de ultrasunete în imersie pe bază de elemente active piezoceramice

Domeniul de aplicare

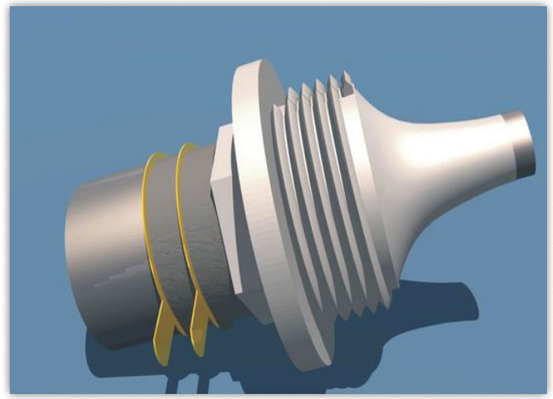
Sunt generatoare de ultrasunete de putere utilizate în diverse domenii industriale, în electronică, electrotehnică, industria auto, medicină, biologie, pentru stimulare asistată de ultrasunete a diverselor procese de extracție rezonantă a diverșilor compuși biochimici sau de curățare a diverselor incinte. De asemenea sunt folosite în extracția unor pigmenți, substanțe speciale și arome din plante pentru diverse scopuri, uleiuri speciale, substanțe medicinale.

Scurtă prezentare

Sunt realizate din elemente active piezoceramice obținute din materiale piezoceramice pe bază de PZT, montate în diverse monturi metalice, având proprietăți corespunzătoare de propagare a ultrasunetelor, prin fixare cu suruburi sub presiune, astfel încât să asigure o bună manifestare a efectului piezoelectric la puterea corespunzătoare aplicației. Reflectorul este realizat dintr-un oțel inox special, iar concentratorul din dural aliat cu titan, cu o secțiune a vârfului exponențială.

Principalele caracteristici tehnice

- Formă și dimensiuni: Cilindru din oțel inox, terminat cu vârf din titan sau aliaj;
- Montare: Se montează pe incinte, astfel încât vârful traductorului se află în imersie în lichidul de lucru;
- Temperatura nominală de lucru: T_N= -20 ÷ 150 °C ;
- Frecvența de lucru: 20 ÷ 40 kHz;
- Puterea ultrasonoră: 100 ÷ 500W, funcție de aplicație;
- Tensiunea electrică de lucru: Se utilizează generatoare speciale pentru traductoare de US;



Traductor de vibrație pe bază de element activ piezoceramic

Domeniul de aplicare

Sunt traductoare de vibrație utilizate în diverse domenii industriale, industria aviatică, industria auto, pentru diversele procese de fabricație a componentelor a căror oscilație poate produce daune majore. Elicele, rotoarele sau arborii de transmisie trebuie să fie echilibrate pentru a evita producerea de vibrații în componentele ce se rotesc și în structura de sprijin.

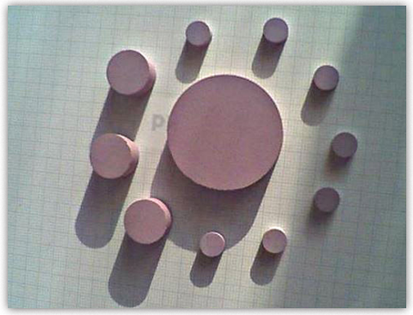
Scurtă prezentare

Sunt realizate din elemente active piezoceramice obținute din materiale piezoceramice pe baza de PZT, montate în diverse monturi metalice, având proprietăți corespunzătoare de generare a sarcinilor electrice astfel încât să asigure o bună manifestare a efectului piezoelectric direct corespunzător aplicației.

Principalele caracteristici tehnice

- Formă și dimensiuni: Inel piezoceramic și cilindri din oțel inox
- Montare: Se montează în bancul de măsură prin infiletare;
- Sensibilitatea: 50 mV/g;
- Temperatura nominală de lucru: T_N= -20 ÷ 150 °C;
- Frecvența de lucru: 10 Hz ÷ 5 kHz;
- Puterea: 50 W;

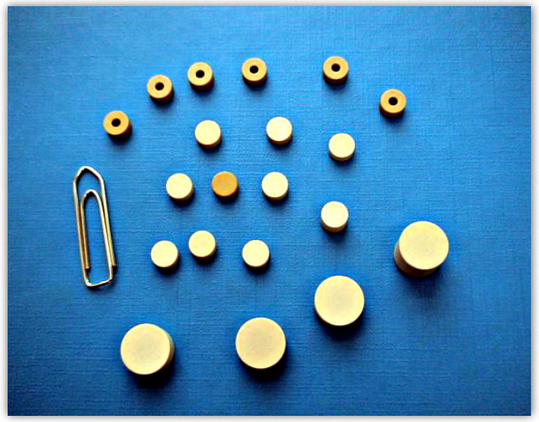
REZONATORI DIELECTRICI $Ba_{1-x}Pb_xNd_2Ti_5O_{14}$



Caracteristici

Domeniul de frecvențe	4,65 – 4,72 GHz	2,25 – 4,5 GHz	1,95 – 4,70 GHz
Factorul de calitate (la 1 GHz)	8500	6300	5100
Constanta dielectrică (ε_r)	78.2 ± 0,2	85.2 ± 0,2	86.6 ± 0,2
Coeficientul de variație cu temperatura al frecvenței de rezonanță (τ_f)	70 ppm/°C ± 1 pm/°C	50 ppm/°C ± 1 pm/°C	-9 ppm/°C ± 1 ppm/°C
Diametru (Φ)	9,91 mm ± 0,05 mm	9,95 mm ± 0,05 mm 18,25 mm ± 0,05 mm	9,58 mm ± 0,05 mm 42,95 mm ± 0,05 mm
Înălțime (h)	5,14 mm ± 0,05 mm	5,08 mm ± 0,05 mm 10,89 mm ± 0,05 mm	4,78 mm ± 0,05 mm 8,95 mm ± 0,05 mm
Densitate	5,4 g/cm³	5,2 g/cm³	5,5 g/cm³
Compoziție	$BaNd_2Ti_5O_{14}$	$Ba_{0.66}Pb_{0.33}Nd_2Ti_5O_{14}$	$Ba_{0.5}Pb_{0.5}Nd_2Ti_5O_{14}$
Culoare	gri-albăstrui	gri-albăstrui	gri-albăstrui

REZONATORI DIELECTRICI ZST



Caracteristici

Domeniul de frecvențe	7 - 10 GHz
Factorul de calitate (la 1 GHz)	6000
Constanta dielectrică (ε_r)	36 ± 0,2
Coeficientul de variație cu temperatura al frecvenței de rezonanță (τ_f)	2 ppm/°C ± 1 ppm/°C
Diametru (Φ)	5,7 mm ± 0,05 mm 10,1 mm ± 0,05 mm
Înălțime (h)	2,5 mm ± 0,05 mm 5,3 mm ± 0,05 mm
Densitate	5,05 g/cm³
Compoziție	$Zr_{0.8}Sn_{0.2}TiO_4$
Culoare	crem

Discuri dense de MgB_2 supraconductoare

Descriere

MgB_2 este recunoscut din 2001 ca având proprietăți supraconductoare sub temperatura de 39 K, care reprezintă temperatura critică a materialului pur, T_c. Domeniul de utilizare este plasat între 12 K și 30 K și câmpuri magnetice sub 15 T.

Diborura de magneziu este un material ușor (2.63 g/cm3), ieftin, stabil chimic până la 500 °C, relativ bun conductor electric, nemagnetic. El se poate obține în diverse forme, masive sau în strat subțire sau fire/benzi în camasă metalică. În formă masivă, cum ar fi discuri sau plăci, se pot inserta în lagare cu sustentație magnetică pentru morile eoliene, motoare electrice, în dispozitivele de levitație magnetică pentru transport. Funcționarea dispozitivelor se realizează în principal folosind hidrogenul lichid sau sistemele criogenice cu circuit închis.

Parametrii funcționali depind de densitatea pieselor supraconductoare și de proprietățile supraconductoare în domeniile de lucru menționate. Pentru maximalizarea proprietăților o cale eficientă este impurificarea MgB_2 cu diversi aditivi în cantități sub 5-10 % wt.

Oferta

- forme cilindrice sau rectangulare sub 30 mm diametru, grosimea sub 10 mm, impurificate sau nu;
- forme decupate din discuri în scopul evitării salturilor de flux magnetic în timpul funcționării, în special la temperaturi foarte scăzute, sub 10 K

Densitatea critică de curent (măsurată magnetic în câmp propriu nul); peste 10^9 A/m^2.

Materiale fotocatalitice pe bază de TiO_2 dopat / codopat cu Fe și Eu

Descriere

Dioxidul de titan (TiO_2) prezintă o activitate fotocatalitică deosebită, este stabil chimic și fotochimic, nu este toxic, poate fi ușor procurat și are un preț accesibil.

Au fost raportate numeroase rezultate privind utilizarea dioxidul de titan sub radiația UV a luminii solare pentru decontaminarea apei sau aerului de diverși poluanți de natură organică. Pentru mărirea eficienței proceselor de decontaminare prin extinderea spectrului de activare a reacțiilor fotocatalitice la domeniul luminii vizibile, în ultimii ani au fost elaborate noi materiale pe bază de TiO_2 prin modificarea proprietăților de suprafață, a compoziției chimice, a morfologiei particulelor.

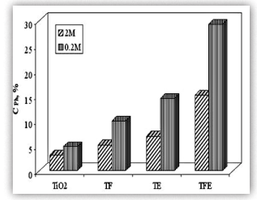
Doparea sau codoparea selectivă cu diferiți cationi sau anioni s-a dovedit a fi o cale eficientă pentru îmbunătățirea activității fotocatalitice a TiO_2.

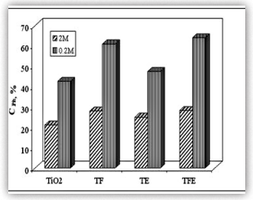
Oferta: material fotocatalitic/metode de sinteza

- TiO_2 nanocristalin, dopat / codopat în proporții optime cu Fe^{3+}, Eu^{3+};
- sinteza hidrotermală (MH) în autoclave sau mecanochimic, prin măcinare mecanică de mare energie cu bile (HEBM).

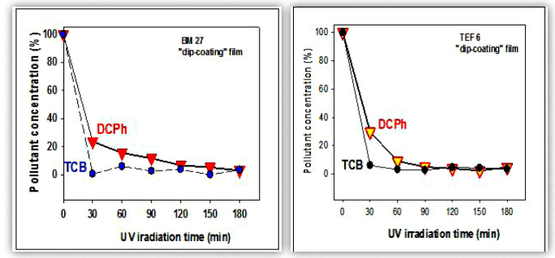
Eficiența TiO_2 dopat / codopat în scăderea poluării mediului

Activitatea fotocatalitică a materialelor sintetizate, sub formă de pulbere sau strat subțire depus pe substrat de cuarț, a fost testată urmărind degradarea unor compuși organic toxici. Principalele rezultate sunt prezentate în figurile următoare :

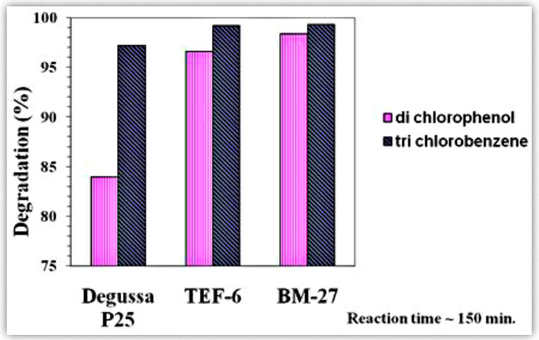




Gradul de conversie al fenolului CPh (%) după o iluminare timp de 5 h cu radiația UV (l = 312nm) (graficul a) sau cu radiația vizibilă (l > 380 nm) (graficul b) utilizând TiO_2 sintetizat hidrotermal;Codurile TF, TE, TFE semnifica TiO_2 dopat cu fier, europiu și fier+europiu respectiv.



Degradarea fotocatalitică a diclorfenolului (DCPh) și triclorbenzenului (TCB) (concentrații inițiale de 0.2 mg/l) din apele uzate industriale. Rezultatele sunt obținute utilizând fotocatalizatori din TiO_2 dopat, preparați prin sinteză hidrotermală (cod:TEF-6) și prin metoda mecanochimică (cod: BM-27).



Degradarea fotocatalitică a diclorfenolului și triclorbenzenului în prezența fotocatalizatorilor din TiO_2 dopat, preparați prin metoda hidrotermală (cod: TEF-6) și prin metoda mecanochimică (cod BM-27). Pentru comparație sunt prezentate cu rezultatele obținute prin utilizarea TiO_2 Degussa-P25.

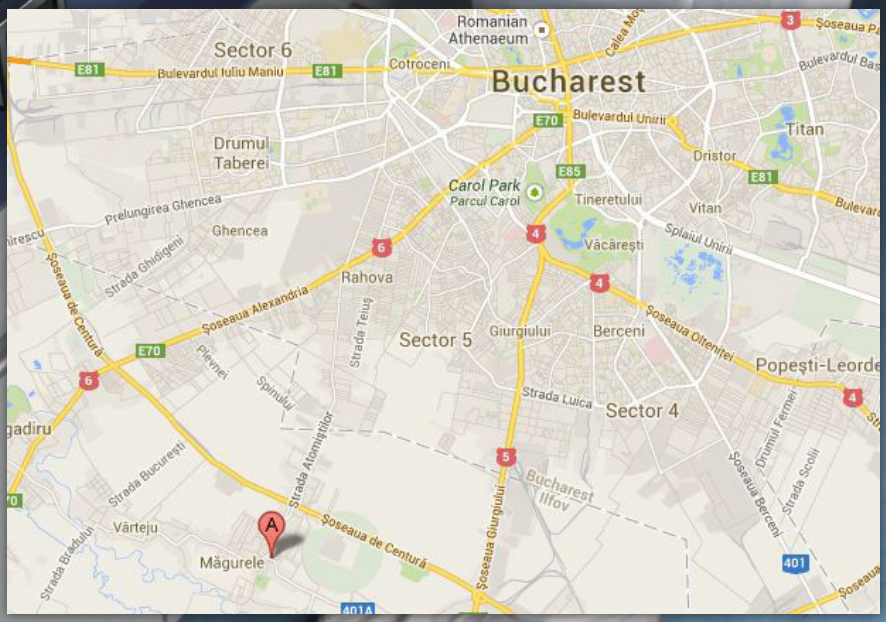
2014

Contact

Adresa : Str. Atomiștilor, Nr. 105bis, 077125, Măgurele, România

Telefon : 021.369.01.85

Fax : 021.369.01.77

E-mail : secretariat@infim.ro
director@infim.ro

Website : www.infim.ro