



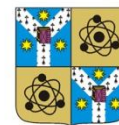
**FTEM 2015**  
Iași, 16 MAI



## **A XLIV-a Conferință Națională**



UNIVERSITATEA „ALEXANDRU IOAN CUZA” din IAȘI  
Facultatea de Fizică







**FTEM 2015**  
**Iași, 16 MAI**



**Programul celei de a XLIV-a Conferințe Naționale**

**FIZICA ȘI TEHNOLOGIILE EDUCAȚIONALE MODERNE**

Iași 16 Mai 2015

**8<sup>00</sup> - 9<sup>00</sup> Înregistrarea participanților** (Hol Sala L1)

**9<sup>00</sup> - 9<sup>15</sup> Festivitatea de deschidere a lucrărilor conferinței** (Sala L1)

**9<sup>15</sup> - 9<sup>45</sup> Conferință invitată** - Portretul unui tânăr cercetător și indicii bibliometrici -  
Ovidiu CĂLȚUN (Sala L1)

Moderatori: Diana MARDARE, Cristian BABAN

**10<sup>00</sup> - 13<sup>00</sup> Conferințe PLENARE Didactică și Cercuri Științifice** (Sala L1)

Moderatori: Dumitru ALEXANDROAIE, Cristian ENĂCHESCU, Cristian BABAN

**13<sup>00</sup> - 16<sup>00</sup> Sesiunea postere** (Hol Sala L1)

Moderatori: Mihai TOMA, Ioan DUMITRU, Cristian BABAN, Florin BRÎNZĂ,  
Dorina CREANGĂ, Liviu LEONTIE, Silviu GURLUI

**16<sup>00</sup> - 16<sup>30</sup> Festivitatea de premiere. Închiderea conferinței**

## Didactică Preuniversitară și Didactică Universitară

	Autori	Titlu lucrare	Tip prezentare
DU-II	<u>Ovidiu Florin Caltun</u>	Can a young researcher portrayed be using bibliometric indices	Invited
DPU-O1	<u>Dragoș Tătaru</u> , Iuliana Dumitru, Ioana Ungureanu, Monica Grecu, Bogdan Grecu, Bogdan Zaharia, Speranța Tibu	Cutremurele și efectele lor – opțional cu tematică interdisciplinară pentru nivelul preuniversitar	Oral
DPU-P1	<u>Caltun Ovidiu</u> , Caltun Ioana	Physics teachers' opinions on cooperation between universities and schools in developing common activities encouraging young people to pursue a career in physics	Poster
DPU-P2	<u>Bogdan Grecu</u> , Dragos Tataru, Bogdan Zaharia, Constantin Ionescu, Speranta Tibu, Emil-Sever Georgescu, Nicoleta Bican-Brisan	Seismology in Romanian schools: from kindergarten to high school	Poster
DPU-P3	<u>Daniela Babusca</u>	Metode active de învățare aplicate la științe	Poster
DPU-P4	<u>Eduard Nastase</u> , Dragos Tataru, Dragos Toma-Danila, Alexandra Muntean, Raluca Partheniu	New science education exhibition open to the general public	Poster
DPU-P5	<u>Zina Violeta Mocanu</u> , Ionel Mocanu	Modalitati moderne de abordare in procesul de invatare si reusita scolara	Poster
DPU-P6	<u>Ioniu Angela</u>	Apa curata pentru o viata sanatoasa (studiu de caza)	Poster
DPU-P7	<u>Lacramioara Agavriloaei</u>	Macroconceptul de ferrofluide	Poster
DPU-P8	<u>Lacramioara Agavriloaei</u>	Influenta ingrasamintelor minerale solubile asupra continutului de clorofila din frunzele de gladiola	Poster
DPU-P9	Laura- Iulia Anita, <u>Delia Ciubotaru</u> , <u>Mara Strugaru</u>	Metode active în predarea fizicii	Poster
DPU-P10	Alexandru Vieru, Breaz Răzvan Vlăduț, Irina Dumitrascu	Expansiunea robotilor	Poster
DPU-P11	<u>Eliza Stan Elisabeta</u> <u>Victoria Popa</u>	Meteorologia - Importanța în viața de zi cu zi. Viscolul din 30.01.2014	Poster
DU-P1	<u>Dumitru Manica</u> , Ion Olaru, Florin Brinza	Image analysis method for determining growth rate of the crystals and structures	Poster

DU-P2	<u>Mihail Popa</u>	Determinarea rezistențelor echivalente ale circuitelor liniare infinite	Poster
DU-P3	<u>Mihail Popa</u>	Practicum de laborator la tema "Legea lui Arhimede și condițiile de plutire a corpurilor"	Poster
DU-P4	<u>Ștefan Adrian Rîmbu</u> , <u>Constantin Cercel</u> , Cătălin Agheorghiesei, Ionuț Topală	Realizarea unui sistem simplu și ieftin pentru determinări de absorbție a radiațiilor optice	Poster
DU-P5	<u>Lucia Larisa Popescu</u> , Bogdan Peptine, Gabriel Oanca, Dorina Creanga	Mathematical modeling of electronic transitions of drug compounds able to influence central neural system – practical applicative lesson for master students	Poster

### Cercuri studențești

CS-O1	<u>Cipriana Padurariu</u> , Leontin Padurariu, Lavinia Curecheriu, Carmen Galassi, Liliana Mitoseriu	The role of pore connectivity on ferroelectric properties	Oral
CS-O2	<u>Isabela Dragomir</u> , Aurelia Apetrei	Determinarea selectivității ionice a unui nanopor hibrid format dintr-un por proteic de $\alpha$ -hemolizină și o moleculă de ciclodextrină	Oral
CS-O3	<u>Andreea Filip</u> , Loredana Mereuță	Determinarea caracteristicilor unor peptide antimicrobiene cu ajutorul unor sisteme lipido-proteice	Oral
CS-O4	<u>Raisa Ioana Biega</u> , Claudiu Costin, Lucel Sirghi	Simularea 3D a procesului de depunere a straturilor subțiri cu mască coloidală	Oral
CS-O5	<u>Bogdan Butoi</u> , Lucian Tudor, Paul Dinca, Bogdan Bită, Damir Mladenovic, Cezar Morarescu	Plasma Physics Students' Club	Oral
CS-O6	<u>Emil Puscasu</u> , Cosmin Mihai, Liviu Sacarescu, Maria Andries, Claudia Nadejde, Dorina Creanga, Gabriela Vochita	Assessment of the biological impact of some soft magnetic materials on mammalian cell line	Oral
CS-O7	<u>Adrian Bodnarescu</u> , Ciprian Dariescu	Negative Curvature Universe with a Perfect Fluid Matter Source	Oral

CS-O8	<u>Adriana Neculcea</u> , Marian Cozma, Andrei-Adrian Domocos, Alexandru Stancu	Mapping the Earth's magnetic field of populated zones	Oral
CS-O9	Adrian Oanea	3D printing applications	Oral
CS-P1	<u>A. Hrib</u> , F. Iacomì, O. Marincas	Analizele spectrale și autentificarea în artă	Poster
CS-P2	<u>Alice Grigoriu</u>	Studiul curentilor electrici prin tesuturi biologice expuse actiunii jetului de plasma la presiune atmosferica	Poster
CS-P3	<u>Vlad-Alexandru Lukacs</u> , Mirela Airimioaei , Liliana Mitoșeriu	Microstructuri unidimensionale biomimetice de oxid de nichel. Sinteză și caracterizare	Poster
CS-P4	<u>Ion Creanga</u> , Dan Mihailescu	Monte Carlo Commissioning of a Linear Accelerator for Intraoperative Radiation Therapy	Poster
CS-P5	<u>Cristina Gerber</u> , George Bogdan Rusu, Ionut Topala	Gravura filmelor de biomolecule prin expunere la actiunea plasmei la presiune joasa	Poster
CS-P6	<u>Andreea-Celia Benchea</u> , Dana Ortansa Dorohoi	Consideratipon on some pharmaucetical compounds used for colds and flu	Poster
CS-P7	<u>Laura Hrostea</u> , Mihai Dumitras, Liviu Leontie	Study on the degradation behavior and stability of some polymers using thermal analysisi	Poster
CS-P8	<u>Bianca Cristiana Hodoroaba</u> , Stefan Andrei Irimiciuc, Georgiana Bulai, Cristian Focsa, Silviu Gurlui	Studiul plasmei de ferita de cobalt produsă prin ablație laser	Poster
CS-P9	<u>Daniel Stefan</u> , <u>Diana Neagu</u> , <u>Andreea Gavrilescu</u> , Iulia Barbut, Bogdan Butoi	GLAD technique in plasma polymerization. Influence of substrate position	Poster
CS-P10	<u>Francisca Husanu</u> , Georgiana Bulai, Mariana Pinteala, Cristian Focsa, Silviu Gurlui	Studiul nanoparticulelor de ferită de cobalt obținute prin ablație laser în lichid	Poster
CS-P11	<u>Oana Daciana Botta</u> , <u>Loredana Angelica Mares</u> , Octavian Dănilă	Observation on controlled damping in gold nanoparticles - doped optical waveguides	Poster

CS-P12	<u>O. Vasilovici</u> , V. Tiron, C. Costin, L. Sirghi	Tuning the band gap energy of ZnO:N thin films obtained by HiPIMS technique	Poster
CS-P13	<u>Oana Rusu</u> , <u>Liviu Leontie</u> , Bogdan Albina, Anca Irina Popescu, Andreea Teodor, Adrian Timofte, Gina Tiron, Marius Mihai Cazacu, Silviu Gurlui	Monitorizarea factorilor de mediu in zona de agrement Ciric in vederea identificarii intruziunilor de poluanti	Poster
CS-P14	<u>Dana Simiuc</u> , Corina Ciobănașu, Aurelia Apetrei, Tudor Luchian	Investigarea interacțiunii dintre peptida magainina 2 și vezicule unilamelare gigant cu ajutorul microscopiei confocale	Poster
CS-P15	<u>Grigore Țarnă</u>	Metode de analiză ale proceselor de ciocnire <i>proton-proton</i> la 14 TeV.	Poster
CS-P16	<u>Maria Andries</u> , Lacramioara Oprica, Emil Puscasu, Florin Brinza, Andrei Domocos, Claudia Nadejde, Emilia Creanga	Impact of cobalt ferrite nanoparticles on the metabolism of some cellulolytic fungi	Poster
CS-P17	<u>Oana Șusu</u> , Mihai Dumitraș, Liviu Leontie	Metode de analiză termică. Caracteristici ale unor mono- și polizaharide determinate prin metoda termogravimetriei și prin metoda calorimetriei diferențiale	Poster
CS-P18	<u>Madalina Iftime</u> , Marius-Mihai Cazacu, Bogdan Albina, Sorin Ioan Stratulat, Silviu Gurlui	Exposomul: un nou concept privind studiile impactului calității mediului atmosferic asupra sănătății	Poster
CS-P19	<u>Luiza Budeanu</u> , Horia Chiriac, Nicoleta Lupu	Magnetic and structural characterization of Fe <sub>73.5</sub> Cu <sub>1</sub> Nb <sub>3</sub> Si <sub>15.5</sub> B <sub>7</sub> powders obtained by ball milling process	Poster
CS-P20	<u>Lucian Cosovanu</u>	Structure and Evolution of the Sun-like stars	Poster
CS-P21	<u>Andrei Ciuca</u> , Vasile Tura, Dan Mihailescu	Depolymerisation of chitin by deuteron beam irradiation	Poster
	<u>Bogdan Albina</u> , Marius-Mihai Cazacu, Adrian Timofte, Silviu Gurlui	Preliminary Analysis of the First Measurements at the New AERONET's Iasi Site	Poster
CS-P22	<u>Adrian Trandafir</u> , Ana Maria Trandafir, Mihai Gîrțu	Computer simulation of the energy spectra of various bipyridine- and phenanthroline-based ligands for dye-sensitized solar cells	Poster

CS-P23	<u>Alin Marian Apetrei, Alicia Petronela Rambu, Evelina Tarcuta, Sorin Tascu</u>	Dispersive properties of one dimensional array of Lithium Niobate waveguides	Poster
CS-P24	<u>Vasilica Gafton</u> , Georgiana Bulai, Ioan Dumitru, Sophie Cervera, Martino Trassinelli, Dominique Vernhet, Ovidiu Florin Călțun	Characterization of zinc ferrite nanostructures irradiated by slow highly charged ions	Poster
CS-P25	<u>Raluca-Maria Stan</u> , Roxana Găină, Cristian Enăchescu	Static and kinetic parts in LITH spin crossover compound	Poster
CS-P26	<u>Cosmina Denisa Danilet</u> , Maria Herea	Studiul proprietăților de transport ale porului proteic transmembranar de $\alpha$ -hemolizină prin tehnici de electrofiziologie și microscopie confocală	Poster
CS-P27	<u>Ana Barar</u> , Octavian Danila	Recent oled technology advances and applications	Poster
CS-P28	<u>Oana-Andreea Condurache, Ana-Maria Hanganu</u> , Giovanna Canu, Lavinia-Petronela Curecheriu, Liliana Mitoșeriu	Preparation and characterization of $\text{BaCe}_x\text{Ti}_{(1-x)}\text{O}_3$ ceramics	Poster
CS-P29	<u>Cristin Petrica Constantin</u> , Anamaria Constantin, Elena Leanca, Alexandra Roxana Baicu, Ovidiu Florin Caltun	Artefactele metalice in CT si RMN	Poster
CS-P30	<u>Cristin Petrica Constantin</u> , Anamaria Constantin, Elena Leanca, Alexandra Roxana Baicu	Evaluarea ecranelor de radioprotectie pentru o instalatie CT	Poster
CS-P31	<u>Ana-Maria Andrei</u> , Iordana Aștefănoaei, Alexandru Stancu	Magnetic hyperthermia:concept and reason in the cancer therapy	Poster
CS-P32	<u>Vlad Preutu</u> , Mirela Airimioaei	Prepararea și studiul proprietăților funcționale ale unor materiale compozite pe bază de PCL și nanoparticule feroelectrice	Poster
CS-P33	<u>Crenguta Bacaoanu</u> , Teodora Teslaru	Comparative study of effects induced by UV radiations and plasma on poly(methylmethacrylate) films	Poster



CS-P34	Raluca-Maria Stan, Roxana Găină, Mădălina Dorneanu, Andrei-Adrian Domocoș, Adrian Onea, Lavinia Curecheriu	Preparation and characterization of PLZT ceramics with antiferroelectric-ferroelectric crossover	Poster
CS-P35	Andreea Teodor, <u>Irina Anca Popescu</u> , Tudor Luchian, Emilia Dorina Creanga	Expunerea la radon	Poster
CS-P36	Irina Anca Popescu, <u>Andreea Teodor</u> , Tudor Luchian, Emilia Dorina Creanga	Protecția radiologică în expunerea profesională și medicală din proceduri radiodiagnostice	Poster
CS-P37	<u>Andreea Teodor</u> , Irina Anca Popescu, Andreea Grigorescu, Tudor Luchian, Dorina Emilia Creanga	Expunerea populației la surse naturale radioactive	Poster
CS-P38	Samir Taloub, Farida Hobar, Iordana Astefanoaei, Ioan Dumitru, Ovidiu Florin Caltun	Size distribution and surface coating effect on Magnetic Nanoparticles for therapeutic application	Poster



**Can a young researcher portrayed be using bibliometric indices**

Ovidiu Florin Caltun<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Physics, Alexandru Ioan Cuza University, Iasi, Romania*

The case study using bibliometric indices known as the h index, h index , hnorm index, g index, h contemp , the average number of citations per article, cooperation and citations maps try to discuss the professional evolution of young scientists that have defended the Ph. D. at Faculty of Physics of Iasi. The paper resumes the skills that are required for a PhD and how it can be supported for the professional insertion and evolution. The study is based on the hypothesis that bibliometric indexes used in a coherent and consistent way can contribute to portraying a young researcher and can drive the training programme and/or anticipate how the scientist will evolve in career if he will find an research environment that drive the development of skills, motivation and attitude. The first part of the work is an inventory of skills that a young researcher must demonstrate to be admitted at doctoral studies, as PhD candidate, and then the skills that a Postdoc Fellow must to demonstrate to be accepted by an academic or research institute. The author's views are detailed on how these skills can be mirrored by bibliometric indices and are offered some examples from records obtained from the database Web of Science for approximately 170 early career researchers registered in the last ten years at Doctoral School of Physics. The study demonstrates that it can establish correlations between bibliometric indices, co-authorship and citation maps and level of the competencies of young researcher. The analysis is significant at institutional (regional) level but can be a good example for an analysis at national level of the Ph. D. study quality. In the context of encouraging European researcher mobility HERA and the trends in application of performance standards in the EU countries the paper try to give answers to some questions and make some recommendations on the harmonization of approaches encouraging the young researchers' career development of and increased dynamic of bibliometric indices in a research institution.

[1] M. Kosmulski, Family-tree of bibliometric indices, Journal of Informetrics 7 (2013) 313– 317

[2] French Academy report On the proper use of bibliometrics to evaluate individual researchers, 2011

**Cutremurele și efectele lor – opțional cu tematică interdisciplinară pentru nivelul preuniversitar**

Dragoș Tătaru<sup>1</sup>, Iuliana Dumitru<sup>2</sup>, Ioana Ungureanu<sup>3</sup>, Monica Grecu<sup>4</sup>, Bogdan Grecu<sup>1</sup>, Bogdan Zaharia<sup>1</sup>,  
Speranța Tibu<sup>5,1</sup>

<sup>1</sup>*Retea Seismica, Institutul National de CD pentru Fizica Pamantului, Magurele, Romania*

<sup>2</sup>*Profesor, Liceul Teoretic „Decebal”, Constanța, Romania*

<sup>3</sup>*Profesor, Liceul Teoretic „Horia Hulubei”, Măgurele, Romania*

<sup>4</sup>*Educator, Grădinița 178, București, Romania*

<sup>5</sup>*Laborator Consiliere și Management Educațional, Institutul de Științe ale Educației, București, Romania*

Cutremurele de pământ sunt considerate unele dintre cele mai distrugătoare fenomene naturale, producând pierderi fizice, socio-economice și culturale. Efectele acestora sunt agravate de lipsa cunoștințelor, a comportamentelor și a atitudinilor necesare pentru a ne proteja în fața acestor fenomene naturale [1]. Școlile sunt cele care au un rol foarte important în a oferi cadrul necesar educației și dezvoltării generațiilor viitoare. O educație corespunzătoare în școli nu constă doar în a transmite informații elevilor, ci și în a pătrunde mai adânc în conștiința comunității din care aceștia fac parte, prin intermediul părinților și al profesorilor. Îndeosebi elevii din învățământul pre-universitar întâmpină dificultăți de înțelegere a ideilor și conceptelor științifice despre cutremure din cauza lipsei de coerență în organizarea și structurarea informațiilor primite în școală: același fenomen fiind abordat la discipline și sub aspecte diferite, însă fragmentar și fără o înțelegere unitară. Încercând să depășească dificultățile expuse mai sus, proiectul ROEDUSEIS – Rețeaua Seismica Educațională din România ([www.roeduseis.ro](http://www.roeduseis.ro)) propune o abordare inovativă, integrată și, conform studiilor de necesitate derulate, pe deplin justificată și necesară. Mai exact, unul din obiectivele proiectului este elaborarea și implementarea unui opțional interdisciplinar particularizat pentru ciclurile primar, gimnazial și liceal, intitulat „Cutremurele și efectele lor” [2]. În cadrul opționalului, noțiuni specifice geografiei și fizicii oferă suport pentru înțelegerea fenomenului, iar metodologia propune o abordare activ-participativă focalizată pe observație și experimente simple, astfel încât să se respecte nivelul de înțelegere al elevilor, interesele și ritmul de învățare specifice vârstei. Conceperea, realizarea și folosirea unor instrumente simple de observare sau măsurare dezvoltă abilitățile elevilor în ceea ce privește analiza, compararea, descoperirea, experimentarea, simularea și reflexia critică asupra problematicei cutremurelor (cauze, măsurare, schimbări pe care le aduc mediului înconjurător, măsuri de prevenire și siguranță).

[1] Paton, Douglas, and David Moore Johnston, eds. Disaster resilience: an integrated approach

[2] Zaharia B., Tătaru D., Borleanu F., Brișan N., Georgescu E. S. - Despre cutremure și efectele lor. Caietul profesorului/ elevului”

**Physics teachers' opinions on cooperation between universities and schools in developing common activities encouraging young people to pursue a career in physics**

Ovidiu Florin Caltun<sup>1</sup>, Ioana Caltun<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Physics, Alexandru Ioan Cuza University, Iasi, Romania*

European Network Horizons on Physics Education (HoPE) has between the wLickert)ork objectives identifying good practice in cooperation between Secondary Schools and Universities in organizing events and actions inspiring young people to choose a career in Physics. Among other actions one was to ask the opinions of those who work in universities and secondary schools on the level of cooperation in such activities is. A structured questionnaire was conducted on four categories of items described by 5 levels of satisfaction (Lickert scale). The first category refers to cooperation in between Schools - Universities - Reserch Institute in general and focused on the institutions' strategy, their involvement and financial support of stakeholders. The second category of items addressed the opinions on scholars competitions and contest in Physics. Here teachers' opinions were requested on the type of contests that should be encouraged because it represents good practice. A third target different type of cooperation was events such as the popularization of science, public events, visit of the laboratories in universities, etc. A final category of items referred to the training programs offered to Physics teachers. The paper discusses the results of the investigation undertaken directly and via email. Statistics and recommendations are made.

<http://hopenetwork.eu/content/inspiring-young-study-physics>

**Seismology in Romanian schools: from kindergarten to high school**

Bogdan Grecu<sup>1</sup>, Dragos Tataru<sup>1</sup>, Bogdan Zaharia<sup>1</sup>, Constantin Ionescu<sup>1</sup>, Speranta Tibu<sup>2,1</sup>, Emil-Sever Georgescu<sup>3</sup>, Nicoleta Bican-Brisan<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Romanian Seismic Network, National Institute for Earth Physics, Magurele, Romania*

<sup>2</sup>*Counseling and Educational Management, Institute for Educational Sciences, Bucharest, Romania*

<sup>3</sup>*Seismic Risk Assessment and Actions in Civil Engineering, National Institute for Research and Development in Construction, Urban Planning and Sustainable Spatial Development, Bucharest, Romania*

<sup>4</sup>*Faculty of Environment Science and Engineering, Babes-Bolyai University, Cluj-Napoca, Romania*

Romania is one of the European countries most affected by earthquakes. The main threat comes from Vrancea region, a peculiar zone located at the sharp bend of the Southeast Carpathians where earthquakes are generated in a narrow focal volume at intermediate-depths (60 – 220 km). The Vrancea earthquakes can be very large and cause a lot of damage and loss of lives. For example, the 4 of March 1977, Mw = 7.4 event killed more than 1570 people, injured 11300 persons, caused the collapse of 33 tall buildings in the Romanian capital, Bucharest and resulted in economic losses well in excess of US\$ 2 billion. Thus, it is very important that the Romanian people understands the earthquake threat in Romania, how to behave during earthquakes to minimize personal risk and how to secure home, school or/and work environments to minimize injuries, deaths and economic losses from strong earthquakes. One way to achieve these goals is to introduce seismology in schools and to educate the children using accessible educational materials, proper tools and excellent resources for classroom-based experiments. The Romanian Educational Seismological Network (ROEDUSEIS) project is the first educational initiative in Romania in the field of seismology involving two research institutes (the National Institute for Earth Physics as coordinator, the National Institute for Research and Development in Construction, Urban Planning and Sustainable Spatial Development), one university (the Babeș-Bolyai University-Faculty of Environmental Sciences and Engineering) and one private company in software developing (Beta Software). ROEDUSEIS is focused on increasing the level of knowledge of teachers and pupils on earthquake phenomena, earthquake effects, preparedness measures and is also promoting the role of education and schools in disaster risk reduction. The main educational objectives are to develop new and comprehensive educational materials, familiarize the students and teachers with seismological data and train them how to analyze and interpret these data, planning, designing and testing didactic activities based on the concept “learning by doing”. This work outlines the first results of the project related to its educational objectives.

**Metode active de învățare aplicate la științe**

Daniela Babusca<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Fizica, Școala Al. Vlahuta , Iasi, Romania*

<sup>2</sup>*Optica si spectroscopie, Univ. Alexandru Ioan Cuza , Iasi, Romania*

Promovarea învățării active presupune și încurajarea parteneriatelor în învățare. În fapt, adevărata învățare, aceea care permite transferul achizițiilor în contexte noi este nu doar simplă activă, individuală ci interactivă. Dacă în didactica tradițională, predarea înseamnă transmitere de cunoștințe, învățarea presupune asimilare și reproducere de cunoștințe, iar evaluarea este predominant cantitativă; în viziunea modernă predarea înseamnă organizare optimă a situațiilor de învățare, învățarea presupune construirea prin implicare personală a sensului unor cunoștințe, descoperirea unor soluții, iar evaluarea este calitativă.



Lucrarea de față își propune să evidențieze câteva dintre avantajele folosirii metodelor creative, de gândire critică, a proiectului Intelteach în procesul educativ.

[1] Cosmovici, Andrei, Iacob, Luminița (coord), Psihologie școlară, Editura Polirom, Iași, 2005

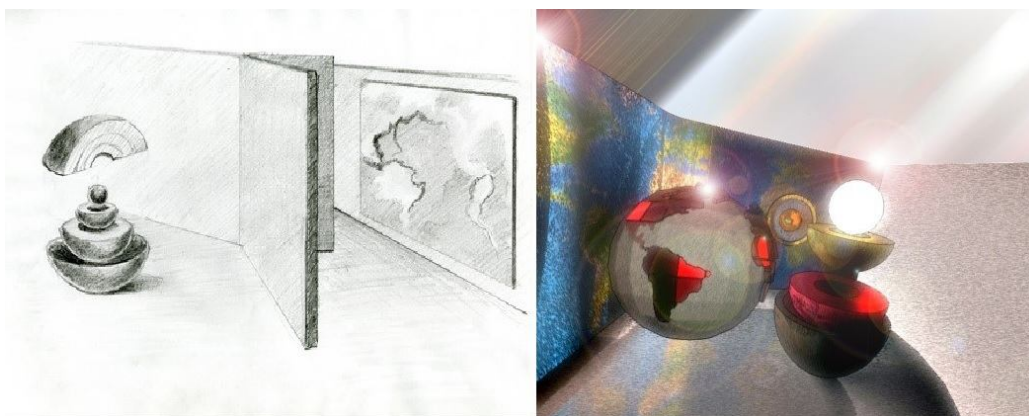


**New science education exhibition open to the general public**

Eduard Nastase<sup>1</sup>, Dragos Tataru<sup>1</sup>, Dragos Toma-Danila<sup>1</sup>, Alexandra Muntean<sup>1</sup>, Raluca Partheniu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Romanian Seismic Network, National Institute for Earth Physics, Magurele, Romania*

Romania is a very active country from a seismological point of view, but not too reactive when it comes to diminishing the possible effect of a major earthquake. Project MOBEE (MOBile Earthquake Exhibition) plans to make a change regarding the approach to this subject, by using the power of information and non-formal education. This project is singular in Romania and it is intended for general public use, regardless of age, experience, financial status or even residence. In a nutshell, it supposes transmitting current reviewed pieces of information, regarding the definition of earthquakes, the way natural hazards can affect us and the measures to be taken for prevent an aftermath, by using modern technologies, exhibits, interactive activities and involving interaction between scientists and the general public. The MOBEE Project intends to tackle a very problematic topic for the present and future of Romania: the quality of education, in the perspective of a future major earthquake.



And not just in a declarative, formal way, but in a practical manner, by translating modern approaches in science, arts and technology into end-products with a direct impact in forming and developing the interest for earth science, at different levels and at a significant scale. Improving public awareness and education of the population is an essential part of mitigating the natural risks. Starting this endeavour at the level of schools and also opening the doors for the general public to take part, it will certainly be a way to increase the chances of success. Our view is that the research institutes should have a leading role in providing useful data regarding the earthquakes, thus helping the better understanding of this natural phenomenon, and thus bring its contribution to build a more resilient society.



**Modalități moderne de abordare în procesul de învățare și reușita școlară**

Zina Violeta Mocanu<sup>1</sup>, Ionel Mocanu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Fizica, Liceul tehnologic "Ion Mincu", Vaslui, Romania*

<sup>2</sup>*Matematica-Fizica, Școala Gimnazială "Theodor Rosetti" Solești, Vaslui, Romania*

În ultimele două decenii, interesul față de științe a scăzut tot mai mult, deoarece programele, conținuturile și metodele sunt învechite, bazate pe memorare, cu accent pe reproducere, total inadecvate epocii exploziei informaționale. În România în ultimii 40 ani au avut loc două modificări ale programelor școlare (1978 și 1997) astfel încât astăzi avem programe care nu țin cont de gradul de perimare și interes a unor informații, de faptul că numărul de ore alocate fizicii sau matematicii au scăzut, conținuturile rămânând aproape aceleași. Facultatea de Fizica a Universității București împreună cu Societatea Română de Fizică a oferit profesorilor de fizică cursul "Metode eficiente de învățare a fizicii" și a pus la dispoziția acestora o varietate de resurse pe platforma <http://rpfpf.srfizica.ro:85/course> care vizează modalități eficiente de abordare a învățării. În acest sens am realizat un studiu comparativ privind nivelul de competențe și achiziții atinse de elevi pe diferite teme din programă, abordate fie prin metode tradiționale, studiu individual, fie prin metode noi (învățare prin proiecte, lucru pe grupe, etc). Cercetarea la Matematica și la cursul opțional "Matematică aplicată" s-a făcut pe 30 elevi de clasa a VIII-a de la Școala Gimnazială "Theodor Rosetti" Solești-Vaslui, iar la Fizică și la cursul opțional "Fizică și tehnologii moderne" pe programelor școlare 22 elevi de clasa a IX-a de la Liceul tehnologic "Ion Mincu" Vaslui. S-au constatat următoarele: -gradul de implicare al elevilor este mai mare și lucrările realizate sunt mai bune la disciplinele opționale, discipline care au conținuturi de interes pentru elevi și de actualitate; -lucrul în echipă a produs idei novatoare și a stimulat creativitatea; -un procent însemnat din elevii studiați accesează sursele de informare indicate ( și nu numai); -tot mai mulți elevi răspund negativ la instruirea prin metode tradiționale; - un număr mare de elevi refuză să mai memoreze formule, algoritmi, operații, dar găsesc soluții folosind calculatorul. Soluția de evitare a eșecului școlar ar putea fi regândirea programelor școlare și a metodelor de lucru cu elevii.

"Motivation and learning physics", H E Fischer, M Horstendahl, Research in Science Education, Volume 27, Issue 3, pp 411-424

**Apă curată pentru o viață sănătoasă (studiu de caz )**

Ioniu Angela

Școala Gimnazială Golăiești Jud. Iași

Apa, element esential și indispensabil mentinerii vietii pe pământ, constituie astăzi unul din subiectele cele mai controversate la nivel mondial. Polurea mediului înconjurător are repercursiuni asupra calității și sănătății plantelor, animalelor și a oamenilor. Prin poluarea apei, se înțelege alterarea caracteristicilor fizice, chimice și biologice ale apei, produsă direct sau indirect de activitățile umane și care face ca apele să devină improprie utilizării normale. Activitățile propuse în acest proiect au vizat îmbunătățirea perspectivei pe care o au membrii comunității asupra importanței păstrării apelor curate pentru asigurarea unei vieți sănătoase. Obiectivele urmărite în acest proiect au fost: 1) Identificarea unor compuși și agenți poluanți din apa potabilă(din fântâni), din diferite puncte de pe raza comunei Golăiești; 2) Analiza chimică(calitativă)și fizică(activitatea conductoare a apei)din probele de apă; 3) Trezirea unor institutii:Primaria Comunei Golaiesti, Univ.Al.I.Cuz Iași(Fac.de Fizică și Fac.de Chimie); 4) Prezentarea rezultatelor obtinute la nivelul școlii,precum și la nivel international în cadrul proiectului Water connects; Rezultatele obtinute pe parcursul proiectului au fost:identificarea unor compuși chimici în cantități relativi mari în apa studiată;activitatea dielectrica a apei este ridicată datorită prezentei ionilor ce favorizează conductia apei; valorile pH-lui se încadrează în limita pH-lui slab acid.Dacă apa ar fi avut un pH- bazic ar fi dovedit un continut ridicat de nitriti și săruri. Cercetările știintifice realizate în acest proiect dovedesc că parametrii de calitate a apei de pe teritoriul comunei se încadrează în limite relativ normale. Depozitarea deșeurilor în apropierea surselor de apă,deversările și scurgerile de substante lichide provenite din gospodării și ferme de animale,fertilizarea solurilor și utilizarea pesticidelor vor conduce la degradarea calității apelor din pânza freatică precum și din râul Jijia. Solutii propuse: o mai bună informare a populatiei cu privire la păstrarea apelor curate;aplicarea legislatiei în vigoare privind protectia apelor;implicarea elevilor în activități de ecologizare și concursuri interdisciplinare.

### **Macroconceptul de ferrofluide**

Lacramioara Agavriloaei<sup>1</sup>

*Scoala Gimnaziala "D. D. Patrascanu", Tomesti, Iasi, Iasi, Romania*

Trăim într-o lume aflată într-o permanentă schimbare, benefică, pozitivă, însă acestei schimbări rapide îi putem face față doar dacă ne adaptăm resursele materiale și umane existente în prezent la noile condiții care ni se impun în diverse domenii: cultural, social, științific, tehnic etc. Oamenii de știință încearcă în permanență să descopere, să inoveze noi materiale care vor schimba, modifica, transforma sau îmbunătăți tehnologiile actuale. Cercetătorii din zilele noastre găsesc noi modalități de manipulare a materiei la o scară tot mai mică, inspirându-se din ce în ce mai mult după natură, după mediul înconjurător, cunoscut fiind faptul că natura ne oferă cele mai frumoase, reale și utile modele pe care le putem aplica în domeniile noastre de cercetare. Noile materiale existente astăzi, care par desprinse din cărți sau filme SF, nu sunt doar curiozități științifice, ci sunt utile în adevăratul sens al cuvântului în multiple domenii de cercetare și dezvoltare economică. Un astfel de exemplu este ferrofluidul sau fluidul magnetic, care este un fluid constituit din particule coloidale (în stare de dispersie, care nu difuzează prin membrane) feromagnetice, ferimagnetice sau paramagnetice suspendate într-un lichid. Aceste fluide sunt practic metale lichide capabile să-și schimbe forma, însă, la baza acestei abilități stă conținutul ridicat de microparticule de magnetit, hematit sau oricare alt compus al fierului, dispus uniform într-un lichid. Aceste “minunate” particule, care au o dimensiune medie de aproximativ 10 nanometri ( $1 \times 10^{-6}$  cm), sunt acoperite cu un agent de stabilizare ce împiedică aglomerarea particulelor, chiar și atunci când un câmp magnetic puternic este aplicat ferrofluidului. Astfel, întregul lichid devine magnetic, configurabil într-o infinitate de forme. Macroconceptul de ferrofluide a fost un proiect educațional local în domeniul Științe, proiect aplicat la nivel de gimnaziu în unitatea de învățământ din mediul rural, Școala Gimnazială “D. D. Pătrășcanu”, Comuna Tomești, Iași.

[www.nexusbz.ro/curs2.pdf](http://www.nexusbz.ro/curs2.pdf) [www.academos.ro/.../cum\\_se\\_scrie\\_un\\_proiect\\_de\\_cercetare](http://www.academos.ro/.../cum_se_scrie_un_proiect_de_cercetare)  
[www.scribub.com/.../Etapete-proiectului-de-cerceta338](http://www.scribub.com/.../Etapete-proiectului-de-cerceta338)

**Influenta îngrășămintelor minerale solubile asupra conținutului de clorofilă din frunzele de gladiola**

Lacramioara Agavriloaei<sup>1</sup>

*Scoala Gimnaziala D. D. Patrascanu , Iasi, Romania*

Scopul lucrării de față a fost studiul influenței îngrășămintelor minerale solubile ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{KNO}_3$ ) asupra conținutului de clorofilă din frunze și realizarea unor experimente, observații și analize de ordin morfologic și chimic la specia *Gladiolus hybridus*. S-au luat în studiu câteva soiuri de *Gladiolus x gandavensis*, un hibrid provenit din încrucișarea speciilor *Gladiolus cardinalis* și *Gladiolus psittacinus*. Materialul vegetal l-a constituit întreaga plantă la care s-au observat toate organele (vegetative și reproducătoare) sub influența îngrășămintelor minerale solubile ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{KNO}_3$ ). Cultivarea plantelor sub influența îngrășămintelor minerale solubile ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ,  $\text{KNO}_3$ ) a fost realizată în perioada aprilie – octombrie 2014, iar colectarea lor s-a făcut la 20 octombrie 2014 în stadiul final de dezvoltare (rădăcină, tulpină, frunze și floare), pornind de la organele vegetative de înmulțire, bulbotuberculi (care înmagazinează substanțele hrănitoare), apoi, acest material vegetal a fost utilizat în laboratorul Universității „Al. Ioan Cuza”, Iași, pentru determinarea conținutului de clorofilă la specia *Gladiolus hybridus*. Pentru determinarea cantității de pigmenți clorofilieni din materialul biologic a fost aplicată metoda Mayer – Bertenrath. Clorofila este unul dintre pigmenții fotosensibili implicați în fotosinteză. Clorofila reprezintă un complex chelatic cu  $\text{Mg}^{2+}$  ca ion central și un sistem tetrapirolic (feofitina) ca ligand, ce cuprinde legături duble conjugate, respectiv grupările cromofore. S-au identificat mai multe clorofile (a, b, c, d), care se deosebesc între ele prin grupările grefate pe ciclul porfirinic (fig. 1 și fig. 2 - <https://www.google.ro/search=clorofila+a&b>). Dintre acestea, clorofila a este singurul pigment comun tuturor plantelor verzi capabile să realizeze fotosinteza și să transfere în mod direct energia sa reacției fotosintetizante.

<https://www.google.ro/search=clorofila+a&b>

**Metode active în predarea fizicii**

Laura- Iulia Anita<sup>1</sup>, Delia Ciubotaru<sup>1</sup>, Mara Strugaru<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Facultatea de Fizica, Universitatea Alexandru Ioan Cuza, Iasi, Romania*

Programele actuale la disciplina FIZICĂ pun accent pe instruirea centrată pe elev. Pentru că plictiseala și dezinteresul nu sunt o fatalitate, și elevii pot experimenta entuziasm în activitatea de învățare la școală, numeroase metode noi de predare și organizare a instruirii au fost inițiate de către profesori doritori să treacă de la o pedagogie frontală, la una mai activă și diversificată. Prezentăm două metode, linia valorică și cvintetul, care au mai multe obiective: să îmbine procesul de asimilare cu cel de acomodare, să dea sens și coerență conținuturilor, să dezvolte autonomia elevilor, să valorizeze gusturile și aptitudinile, să dezvolte creativitatea. Aceste metode deschid noi drumuri în învățare: elevii își confruntă ideile, iau cuvântul în public, conduc o dezbatere, analizează informațiile, și permit realizarea unui dialog educativ. Linia valorică. Războiul curenților – Thomas Alva Edison sau Nikola Tesla Linia valorică este o metodă de învățare modernă ce stimulează gândirea critică a elevilor prin colaborare și formularea unor păreri personale, originale. Dezbaterile vor cuprinde enumerarea avantajelor și dezavantajelor fiecărui tip de curent și argumente pentru susținerea celor doi fizicieni. Susținătorii lui Thomas Edison pot susține următoarele: curentul alternativ este foarte periculos, demonstrând asta prin electrocutarea animalelor și execuții pe scaunul electric. Alți elevi susțin invenția lui Nikola Tesla, curentul alternativ, prin micșorarea pierderilor în cazul transportului în siguranță pe distanțe mari, dădea o lumină albă, constantă. Cvintetul Termenul semnifică o poezie cu cinci versuri. Se pornește de la un subiect propus spre discutare, care să se reflecte în singurul cuvânt-cheie de pe primul rând. Pe al doilea rând, se scriu două adjective care se referă la cuvântul cheie. Pe al treilea rând, se scriu trei verbe la gerunziu. Al patrulea vers este format din patru cuvinte care exprimă sentimentele elevului față de problema, subiectul în cauză. Ultimul vers sintetizează esențialul, într-un cuvânt. Un exemplu pentru lecția elemente de circuit : Rezistența Ohmică, metalică Opunându-se, încălzindu-se, modificându-se Este un element important În circuit.

[1] Meirieu P., Apprendre... oui, mais comment?, ESF, Paris, 1993 2. Pelpel P., Se former pour enseigner, Dunod, Paris, 2003

### **Expansiunea robotilor**

Alexandru Vieru<sup>1</sup>, Breaz Răzvan Vlăduț<sup>1</sup>, Irina Dumitrascu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Colegiul Economic Anghel Rugină, , Vaslui, Romania*

Dezvoltarea economică, creșterea puterii de calcul computerizat, cercetările din domeniul bionicii și al biofizicii au permis dezvoltarea, fără precedent, a roboticii. Tendințele actuale arată că, în viitorul apropiat, vom asista la o adevărată invazie a roboților în spațiul public și în spațiul privat. Dincolo de progresul economic, însă, ascensiunea roboților amenință viața socială și familială cu mutații importante. În ultimul deceniu, roboții au pătruns și în spațiul serviciilor. Roboții pentru servicii personale, într-o creștere semnificativă în ultimii ani sunt utilizați în casă la spălatul vaselor, la tunderea gazonului sau ca jucării pentru copii. Se mai pot folosi în prevenirea și soluționarea situațiilor de urgență și în domeniul combaterii acțiunilor teroriste, misiunile fiind diversificate s-au realizat roboți care utilizează preponderent propulsorul șenilat, platformele uzuale cântărind 50...125 kg.

### **Meteorologia – Importanța în viața de zi cu zi. Viscolul din 30.01.2014**

Eliza Stan Elisabeta, Victoria Popa

*Liceul Teoretic "Decebal" Constanța*

Proгноza meteo este foarte utilă, de multe ori chiar esențială în activitățile umane. Aceasta permite anticiparea din timp a evoluției unor parametri, ca: temperatura aerului, presiunea atmosferică, viteza și direcția vântului, precipitațiile, etc, fapt care permite tuturor celor care desfașoară diverse activități să-și adapteze acțiunile în funcție de vreme și de evoluția ei.

Dat fiind acestea, considerăm că avantajul timpurilor noastre este fără îndoială faptul că știința și noile tehnologii informaționale ne permit o mai bună urmărire a comportamentului schimbător al stării vremii. Având în vedere că orașul nostru dispune de un Centru Regional de Prevedere a Vremii am avut privilegiul de a-l vizita și de a putea culege câteva informații în legătură cu analiza sinoptică a vremii.

Actuala lucrare are în vedere stimularea curiozității elevilor asupra fenomenelor meteorologice și prezentarea unor noțiuni de meteorologie ce țin de prognozarea timpului. În afară de aceasta, am încercat să prezentăm un caz real de fenomen periculos și modul în care meteorologii au atenționat populația asupra acestuia. Specificăm că datele meteorologice și diagramele din lucrare ne-au fost puse la dispoziție de către Centru Regional de Prevedere a Vremii Dobrogea.

**Image analysis method for determining growth rate of the crystals and structures**

Dumitru Manica<sup>1</sup>, Ion Olaru<sup>2,1</sup>, Florin Brinza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Physics, Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Iasi, Romania*

<sup>2</sup>*Faculty of Exact, Economic and Environmental Sciences, Alecu Russo State University of Balti, Balti, Republic of Moldova*

During some laboratory experiments is necessary to know the formation rate of different kind of nucleated specimens: single crystals, electrodeposited structures, sedimented products. This speed - formation rate- is linked to other experiment parameters: temperature, concentration, density of current etc. For speeds exceeding human reaction is difficult to measure this parameter directly. Based on the image process progress recorded at normal speed (30 fps) or high recording speed (1000 fps or better), the proposed method use a open-source software analysis tool in order to calculate the growth speed from solution for an mineral crystal. Obtained results, errors sources and future application are presented.

1. Tarjan, I., Matrai, M., Laboratory manual on crystal growth. Akademiai Kiado, Budapest, 1972.
2. Tracker 4.87. Copyright (c) 2015 Douglas Brown. <http://www.cabrillo.edu/~dbrown/tracker/>

**Determinarea rezistențelor echivalente ale circuitelor liniare infinite**

Mihail POPA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Department of Physical Sciences and Engineering, Alecu Russo State University, Balti, R.Moldova*

Din categoria problemelor cu grad sporit de dificultate un rol aparte îl ocupă problemele de calcul ale rezistențelor echivalente ale circuitelor electrice liniare infinite. De obicei, aceste circuite sunt simetrice și în multe cazuri conțin aceleași elemente (de obicei, rezistori sau grupări de rezistoare). Problemele de acest tip se clasifică în trei categorii mari: - liniare (unidimensionale); - superficiale (bidimensionale); - volumice (tridimensionale). Pentru determinarea rezistenței echivalente a circuitului este necesar de ales porțiunea comună de circuit care se repetă pînă la infinit. Este evident, că dacă vom exclude aceasta din circuit, atunci rezistența echivalentă a circuitului nu se va modifica, deoarece numărul acestor elemente (secții) este infinit. Practic, orice problemă de acest tip se reduce la alegerea porțiunii de circuit care se repetă, iar rezistența porțiunii rămase o înlocuim cu  $R_x$ , și obținem schema echivalentă. Tot cu  $R_x$  se notează rezistența totală a circuitului și problema se reduce la rezolvarea unei ecuații pătratice. Importanța acestui studiu rezultă din faptul că la tema respectivă este puțină informație în literatura de specialitate. Pe de altă parte această temă este destul de actuală, deoarece problemele cu circuite infinite sunt prezente la diferite concursuri și olimpiade naționale și internaționale de fizică. Materialul prezentat

va fi de real folos elevilor, studenților, cadrelor didactice, precum și tuturor celor care doresc să-și aprofundeze cunoștințele din domeniu.

1. Хацет А., Методы расчета эквивалентных схем, Квант, 1972, Nr. 2, с. 54-59; 2. Зильберман. А, Расчет электрических цепей, Квант, 1988, № 8, с. 30-34;

### **Practicum de laborator la tema "Legea lui Arhimede și condițiile de plutire a corpurilor"**

Mihail POPA<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Department of Physical Sciences and Engineering, Alecu Russo State University, Balti, R.Moldova*

Una dintre principalele probleme ale pedagogiei și didacticii este ridicarea interesului elevilor față de învățatură. Un rol important îl are conținutul materiei instructive, caracterul și conținutul exercițiilor și problemelor alese, metodele de organizare a lucrului la lecții. Dorința elevului de a afla ceva nou se menține pe parcursul întregii perioade de instruire în școală. Acest interes trebuie să fie susținut și dezvoltat atât în cadrul orelor de curs, cât și a orelor extrașcolare. Este cunoscut faptul că fizica, la fel ca și alte științe ale naturii, a devenit știință, desprinzându-se de filosofie, atunci când Galileo Galilei a pus experimentul la baza studierii fenomenelor din natură. De aceea, considerăm că experimentul trebuie să fie o componentă obligatorie la majoritatea tipurilor de lecții. Cu regret, realitatea din R. Moldova este una alta. Lipsa utilajului adecvat sau prezența unui utilaj învechit în licee și gimnazii impune cadrele didactice să elaboreze lucrări de laborator noi, unele dispozitive ale căror trebuie confecționate cu mâinile proprii. Investigația mea, expusă în această lucrare, constă în prezentarea a șapte lucrări de laborator noi, alternative lucrărilor de laborator prezentate în manualele școlare: Lucrarea de laborator Nr. 1. Determinarea densității unui lichid necunoscut din studiul forței Arhimede; Lucrarea de laborator Nr. 2. Determinarea masei unui corp plutitor într-un lichid; Lucrarea de laborator Nr. 3. Determinarea forței Arhimede la scufundarea unui corp solid în lichid; Lucrarea de laborator Nr. 4. Clarificarea condițiilor de plutire a unui corp în apă; Lucrarea de laborator Nr. 5. Determinarea densității unui metal ascuns într-o bucată de plastilină; Lucrarea de laborator Nr. 6. Determinarea densității unei pietre (corp de formă neregulată). Lucrarea de laborator Nr. 7. Determinarea densității unui lichid necunoscut folosind manometrul cu lichid.

Хорошавин, С.А., Физический эксперимент в средней школе, Москва, Просвещение, 1988 - 175 с.



**Realizarea unui sistem simplu și ieftin pentru determinări de absorbție a radiațiilor optice**

Ștefan Adrian Rîmbu<sup>4</sup>, Constantin Cercel<sup>4</sup>, Cătălin Agheorghiesei<sup>4</sup>, Ionuț Topală<sup>4</sup>

<sup>4</sup>*Fizică, Universitatea Alexandru Ioan Cuza, Iași, România*

Două LED-uri identice montate în configurație emitor-detector pe un dispozitiv cu rol de placă de achiziție pot furniza informațiile necesare legate de gradul de degradare a unei substanțe prin detecția optică a absorbantei. Contribuția majoră a constat în utilizarea unor componente electronice ieftine ce a permis reducerea costurilor unui astfel de dispozitiv fără a afecta semnificativ performanțele față de un dispozitiv comercial. Astfel: în prima fază s-a folosit ca înlocuitor al plăcii de achiziție o placă de tipul ArduinoAtMega 2560 și în a doua etapă s-a construit un programator pentru chip-urile Atmel328. S-au realizat și o serie de teste și măsurători electrice și optice pentru a verifica fiabilitatea componentelor și mărirea sensibilității metodei încât să se poată realiza prototipul final.

**Mathematical modeling of electronic transitions of drug compounds able to influence central neural system – practical applicative lesson for master students**

Lucia Larisa Popescu<sup>1</sup>, Bogdan Peptine<sup>1</sup>, Gabriel Oanca<sup>1</sup>, Dorina Creanga<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Physics, University "Alexandru Ioan Cuza", Iasi, Romania*

The lesson goal is the investigation of molecular energetic and structural parameters involved in electronic spectra generation. The study is going to be applied to some molecular compounds with influence on human central nervous system. Spectral behavior in aqueous solution is also of practical interest and could be theoretically evidenced by computational method and checked by experimental work. The students need to have basic knowledge on neural system functioning as could be provided by general biophysics courses and especially by neurobiophysics classes. Also quantum physics elements are required to understand the specialized software design and use while general optics and spectroscopy are welcomed. The analyzed molecules chosen for this study have opposite actions on the neural impulse transmission: valium with anxiolytic effect and caffeine with stimulatory influence. With specific commands from the software menu the electronic absorption spectra of study molecules in isolated state can be displayed- their spectral range and intensity being adjustable according to the need of comparing them with spectrally recorded ones. Diluted solutions in water of both analyzed molecules and UV-Vis spectral device are going to be used. The differences between simulated and recorded spectra could be discussed. The role of water could be also simulated by using of "PERIODIC BOX" application that enable the students to visualize hydrogen bonds between solute molecule and surrounding water molecules. Further the electronic absorption spectra of hydrated molecules could be generated as previously done with isolated molecules. New comparison with experimentally recorded spectral is

needed to understand local, specific solute-solvent interaction. The pharmaceutical administration of the studied drugs usually involves the dilution in water or aqueous diluted solution while into the human body the drug molecule circulation occurs also through aqueous biological liquids. The above proposed laboratory lesson could help in understanding the intimate mechanisms ensuring pharmaceutical molecules circulation and local interaction with consequences on the neuronal synapses.

### **The role of pore connectivity on ferroelectric properties**

Cipriana Padurariu<sup>1</sup>, Leontin Padurariu<sup>1</sup>, Lavinia Curecheriu<sup>1</sup>, Carmen Galassi<sup>2</sup>, Liliana Mitoseriu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Dielectrics, ferroelectrics & Multiferroics Group, Dept. of Physics, “Al. I. Cuza” University, Iasi, Romania*

<sup>2</sup>*CNR-ISTEC, Via Granarolo no. 64, Faenza, Italy*

Pb<sub>0.988</sub>(Zr<sub>0.52</sub>Ti<sub>0.48</sub>)<sub>0.976</sub>Nb<sub>0.024</sub>O<sub>3</sub> ceramics (denoted as PZTN) are interesting for their piezoelectric properties, which are the best known in the PZT family so far. Graded porosity is highly necessary in order to adapt the acoustic impedance from ceramic solid to water [1]. Therefore, understanding the role of porosity to the functional properties is essential. Even for the same porosity, the properties can be completely different according to the microstructural characteristics (phase interconnectivity). The aim of the present work is to investigate the role of the pore interconnectivity on the properties of porous PZTN ceramics (45 vol.% porosity).

Ceramics with the same porosity and different pore interconnectivity induced by: (i) the addition of pore former or by (ii) starch consolidation were investigated by comparison with dense material. The XRD patterns show pure phase for all the ceramics. Following the different sintering processes according to the use of pore formers, the connectivity as resulted from SEM are: 0-3 interconnectivity for starch consolidation method and a 3-3 interconnectivity in the other case. The dielectric properties determined at room temperature by Impedance Spectroscopy method show a reducing permittivity when increasing frequency with a normal relaxation dispersion. A higher permittivity for (0-3) connectivity by comparison with (3-3) is found for all the investigated frequencies. High field tunability at room temperature shows typical non-linear behavior with larger hysteresis and slightly higher tunability for (0-3) connectivity. Moreover, the sample with 0-3 connectivity has almost the same tunability as the dense material, while for the other porous sample a decrease of the tunability was observed. The tunability was discussed by considering the role of phase connectivity in the frame using effective medium approximations (Bruggman and Maxwell-Garnett approaches) [2, 3].

The present results show that the electrical properties of porous PZTN ceramics are strongly dependent on the phase interconnectivity. High tunability with lower permittivity than the dense ceramic can be reached in samples with (0-3) connectivity.

- [1]. E. Mercadelli et al., J. Eur. Ceram. Soc., 30, 1461 (2010)
- [2]. L. Padurariu et al., Appl. Phys. Lett. 100, 252905 (2012)
- [3]. C.S. Olariu et al., J. Appl. Phys. 114, 214101 (2013)

**Determinarea selectivității ionice a unui nanopor hibrid format dintr-un por proteic de  $\alpha$ -hemolizină și o moleculă de ciclodextrină**

Isabela Dragomir<sup>1</sup>, Aurelia Apetrei<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departament of Physics, Laboratory of Biophysics and Medical Physics, "Al. I. Cuza" University of Iasi, Iasi, Romania

Studiul la nivel de singură-moleculă al interacțiunii dintre nanopori biologici sau artificiali și diverse molecule de interes, prin tehnici de electrofiziologie moleculară, reprezintă o tehnică de investigație de ultimă generație din domeniul biofizicii. În acest studiu am utilizat ca nanopor proteic  $\alpha$ -hemolizina,  $\alpha$ -HL, o proteină monomerică de 33.2 kDa solubilă în apă, secretată de bacteria *Staphylococcus aureus*, care formează în membrane lipidice canale ionice heptamerice. Datorită proprietăților sale structurale și fizico-chimice, porul proteic de  $\alpha$ -HL a fost intens utilizat în ultimii ani ca nanosenzor molecular. În funcție de proprietățile moleculei studiate, acesta poate fi modificat controlat prin tehnici de inginerie genetică, sau, ca în cazul studiului nostru, prin utilizarea unor adaptor moleculari care, împreună cu nanoporul, formează un complex hibrid cu proprietăți distincte.

În experimentele noastre am utilizat un adaptor molecular de ciclodextrină, CD. CD sunt oligozaharide ciclice formate din mai multe unități de D-glicopiranoză aranjate sub forma unui trunchi de con. Această moleculă ciclică este stabilizată prin interacțiuni necovalente în lumenul  $\alpha$ -HL, micșorând astfel conductanța porului și modificând proprietățile acestuia. Astfel, complexul poate fi utilizat pentru detecția și analiza unei varietăți mari de molecule mici, nedetectabile în absența adaptorului molecular.

În această lucrare am studiat proprietățile complexului  $\alpha$ -HL-CD inserat într-o membrană lipidică artificială reconstituită în laborator cu ajutorul tehnicii Montal&Mueller, urmărind modificarea selectivității ionice a nanoporului hibrid. Utilizând tehnici de electrofiziologie, am determinat curentul ionic printr-un singur por hibrid la diferite valori ale diferenței de potențial aplicate și am determinat valoarea potențialului de echilibru,  $V_{eq}$ , pentru care valoarea totală de sarcină electrică transportată prin por va fi nulă, iar curentul corespunzător va fi 0. Utilizând o relație derivată din ecuația Goldman-Hodgkin-Katz, am determinat selectivitatea ionică ce caracterizează fenomenele de transport prin nanopori transmembranari și am arătat că nanoporul hibrid  $\alpha$ -HL-CD este mai selectiv pentru anioni.

**Determinarea caracteristicilor unor peptide antimicrobiene cu ajutorul unor sisteme lipido-proteice**

Andreea Filip<sup>1</sup>, Loredana Mereuță<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Departamentul de Fizică, Laboratorul de Biofizică și Fizică Medicală , Universitatea Al. I. Cuza, Iași, România*

Peptidele antimicrobiene sunt macromolecule biologice sintetizate de majoritatea organismelor vii și au un rol esențial în mecanismele de apărare a celulelor eucariote împotriva infecțiilor provocate de diferiți agenți patogeni apăruiți în natură<sup>(1)</sup>. Modul de acțiune al acestor peptide antimicrobiene este în principal de distrugere a membranelor celulare microbiene și un factor decisiv în acest mecanism îl reprezintă structura primară a peptidelor.

Scopul acestui studiu a fost de a realiza un sistem biologic alcătuit dintr-o membrană lipidică artificială și un nanopor proteic pentru a determina caracteristicile conformaționale a două peptide antimicrobiene cu structuri primare diferite. Astfel, utilizând metoda Montal-Mueller de formare a unui bistrat lipidic artificial și un nanopor proteic de alpha-hemolizină inserat în membrana lipidică obținută<sup>(2)</sup>, am calculat volumele celor două tipuri de peptide antimicrobiene. În plus, am pus în evidență sensibilitatea de detecție a sistemului lipido-proteic realizat cu care am reușit să diferențiem două peptide antimicrobiene care diferă în structura lor primară doar printr-un singur aminoacid.

1. K.V.Reddy,RD.Yedery,C.Arahna-Antimicrobial peptides:premises and promises,Int J.Antimicrob Agents(2004) 536–547;
2. David Rodriguez-Larrea and Hagan Bayley\**Multistep protein unfolding during nanopore translocation*;

**Simularea 3D a procesului de depunere a straturilor subțiri cu mască coloidală**

Raisa Ioana Biega<sup>1</sup>, Claudiu Costin<sup>1</sup>, Lucel Sirghi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Iasi Plasma Advanced Research Center (IPARC), Facultatea de Fizică, Universitatea Alexandru Ioan Cuza , Iasi, Romania*

Procesul de depunere de straturi subțiri prezintă un interes sporit datorită numeroaselor sale aplicații, de la depuneri pentru aplicații industriale până la bijuterii. Modelul particular studiat în lucrarea de față descrie depunerea de nanostructuri cu ajutorul unei măști coloidale (tehnica de depunere utilizată fiind

pulverizarea magnetron pulsată).

Simularea procesului de depunere este realizată cu ajutorul unui cod numeric 3D de tip Monte Carlo în care un fascicul de particule pulverizate din ținta magnetron ajunge pe substratul acoperit de masca coloidală în vederea depunerii. Masca coloidală este formată dintr-un monostrat compact alcătuit din sfere de polistiren. Simularea a fost realizată în 3 pași : 1) s-a luat în considerare o depunere anisotropă în care toate particulele pulverizate ajung perpendicular pe suprafața substratului, sursa de particule având o distribuție omogenă pe suprafața de emisie; 2) s-a simulat un fascicul de particule incident sub un anumit unghi față de normala la suprafața substratului; 3) s-au lansat particulele pulverizate din poziții și cu viteze generate aleator.

S-au urmărit traiectoriile particulelor pulverizate până la depunerea acestora pe substrat sau întoarcerea lor în mediul din care provin, ca urmare a ciocnirilor elastice cu sferele măștii coloidale. În final, s-a analizat influența asupra profilului de depunere 2D a densității de flux de particule pulverizate, a duratei de depunere și a distribuției după viteze a particulelor pulverizate.

1. Xiaozhou Ye, Limin Qi, Nano Today (2011) 6, 608—631
2. Xu Dong Wang, Elton Graugnard, Jeffrey S. King, Zhong Lin Wang, and Christopher J. Summers, NANO LETTERS 2004 Vol. 4, No. 11, 2223-2226

### **Plasma Physics Students' Club**

Bogdan Butoi<sup>1,2</sup>, Lucian Tudor<sup>1,2</sup>, Paul Dinca<sup>1,2</sup>, Bogdan Bită<sup>1,2</sup>, Damir Mladenovic<sup>1,2</sup>, Cezar Morarescu<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Physics, University of Bucharest, Magurele, Romania*

<sup>2</sup>*Plasma Physics Students Club, Faculty of Physics, University of Bucharest, Magurele, Romania*

<sup>3</sup>*Low Temperature Plasma, National Institute for Lasers, Plasma and Radiation Physics, Magurele, Romania*

<sup>4</sup>*Nano-Scale Structuring and Characterization, National Institute for Research and Development in Microtechnologies, Bucharest, Romania*

<sup>5</sup>*Laboratory of Optical Process in Nanostructured Materials, National Institute of Material Physics, Magurele, Romania*

For students, a first step towards a successful career is to chose a field which they like and that offers the possibility of finding a job. This is an important role that groups in faculties have, to bring support to the students and to guide them. Plasma Physics Student's club, established by professor Vania Covlea, has

the role of guiding students of any kind (bachelor, master and PhD students) in a very interesting direction that is plasma physics. 99.9% of the Universe is plasma and the goal of our club is to make students aware of this and to stimulate them into trying to understand such a great and vast domain. We present the work our group has done with the students in the past such as research themes, bachelor thesis, dissertations, conferences, published features and what we plan to do with future students. Even after graduation, the group benefits from the skills of others, thus combining the expertise in several areas in solving the problems faced in the experiments or data processing.

#### **Assessment of the biological impact of some soft magnetic materials on mammalian cell line**

Emil PUSCASU<sup>1</sup>, Cosmin MIHAI<sup>2,4</sup>, Liviu SACARESCU<sup>3</sup>, Maria ANDRIES<sup>1</sup>, Claudia NADEJDE<sup>1,2</sup>,  
Dorina CREANGA<sup>1</sup>, Gabriela VOCHITA<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Physics Department, ‘Alexandru Ioan Cuza’ University, Iasi, Romania*

<sup>2</sup>*Interdisciplinary Research Department – Field Science, ‘Alexandru Ioan Cuza’ University, Iasi,  
Romania*

<sup>3</sup>*, Institute of Macromolecular Chemistry “P. Poni”, Iasi, Romania*

<sup>4</sup>*, Institute of Biological Research, Iasi, Romania*

The toxicity of magnetic nanoparticles (MNP) obtained via chemical co-precipitation and modified with sodium oleate was investigated by assessing DNA damage and cell viability from low concentrations (25 µg/mL) to high concentrations (200 µg/mL). Microstructural investigation and magnetic measurements were carried out by the usual methods. *X-ray diffraction* (XRD) revealed good crystallinity with characteristic spinel structure, *transmission electron microscopy* (TEM) showed regular geometric shape of nanometric size (maximal particle diameter under 100 nm), mainly quasi-spherical particles, while *vibrating sample magnetometry* (VSM) revealed superparamagnetic behavior. The results of biological tests suggest that MNP could induce apoptosis and necrosis in Chinese hamster lung fibroblast cells.

## Negative Curvature Universe with a Perfect Fluid Matter Source

Adrian Bodnarescu<sup>1</sup>, Ciprian Dariescu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Department of Theoretical Physics, "Alexandru Ioan Cuza" University, Iasi, Romania*

The starting point in Cosmology is based on the cosmological principle, which states that there is no special place in the Universe, more formally, that the Universe is *homogeneous* and *isotropic*. Isotropy means that the Universe looks the same in all directions and it is proved by the universal temperature of the cosmic microwave background (CMB), while homogeneity means that the Universe is the same at every point in space and it can be shown by proving isotropy at every point. Another crucial observation about the Universe was the redshift effect of the galaxies, which means that the frequency of the light spectrum emitted by them is decreasing. This idea led to Hubble law and hence to the discovery of the *accelerated expansion* of the Universe. Given the cosmological principle and the accelerated expansion, the line element that describes the Universe is the *Friedmann-Robertson-Walker* (FRW) metric, containing a time dependent scale factor and a curvature parameter. The curvature can be taken to be zero, for a flat space, positive, for a spherical Universe or negative, representing a hyperbolic Universe. The current cosmological observations tend to suggest a nearly flat Universe, i.e. vanishing curvature, but there are some issues that this model cannot accommodate, like: CMB anisotropies, baryon asymmetry, dark energy.

Hence, in this presentation, we focus on the negative curvature FRW metric, sustained by a *perfect fluid* matter-source. Using the Cartan formalism, we derive the Riemann curvature tensor and write down the Einstein tensor. Considering a general equation of state, we identify and analyze different types of matter, like: *non-relativistic dust*, *relativistic matter*, *cosmological constant*. For all these cases, we solve the Einstein equations, and find the scale factor, the Hubble parameter and the acceleration parameter. These results allow us to describe the behavior of each Universe model, more explicitly if the Universe has an accelerated or decelerated expansion or contraction, if it has Big Bang or Big Crunch singularities.

*Acknowledgment: This work was supported by the strategic grant POSDRU/159/1.5/S/137750.*

1. S. Gottlober et al., "Early Evolution of the Universe and Formation of Structure" (Akademie- Verlag Berlin, 1990). 2. T. Ha, Y. Huang et al., Gen. Rel. Grav. 44, 1433–1458 (2012).



### **Mapping the Earth's magnetic field of populated zones**

Adriana Neculcea<sup>1</sup>, Marian Cozma<sup>1</sup>, Andrei-Adrian Domocos<sup>1</sup>, Alexandru Stancu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Departament of Physics, Alexandru Ioan Cuza University, Bv. Carol I no. 11, 700506, Iasi, Romania*

The importance of the Earth's magnetic field variations is well known all over the World. Its applications are highly important, from the magnetic shield that protects Earth from Solar Storms, to one of the oldest human orientation devices as magnetic compass, or even to bird's orientation in flight[2]. Earth Magnetic field is induced by the Earth Core and varies at the surface from 25 to 65 microTesla [1]. These small values lead to many areas of magnetic disturbances produced by iron deposits, iron artifacts or even electrical communications. These facts are highly visible in nowadays urban zones and to show that measurements were done in different zones of Iasi city less and higher industrialized. Using a Hirst Magnetic Gaussmeter GM05 with Hall Effect Probe with 1 microTesla sensitivity, magnetic maps on zone of interest were done.

[1] Merrill, Ronald T. (2010). Our Magnetic Earth: The Science of Geomagnetism. Chicago: The University of Chicago Press. pp. 126–141 [2]Wiltschko, W,Wiltschko, R.Magnetic orientation in birds. J. OF EXP. BIOLOGY, V:199 Pg:29-38

### **3D printing applications**

Adrian Oanea<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Facultatea de Fizica, Universitatea Alexandru Ioan Cuza, Iasi, Romania*

In the last few years new technological applications have raised due to the evolution of 3D printing. In this paper we take into consideration the more newer functional and structural solutions in additive manufacturing.

<http://www.geeky-gadgets.com/f-electric-conductive-3d-printing-filament-launches-on-kickstarter-10-11-2014/>



**Analizele spectrale și autentificarea în artă**

A. Hrib<sup>1</sup>, F. Iacom<sup>1</sup>, O. Marincas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Facultatea de Fizica, Universitatea Alexandru Ioan Cuza, Iasi, Romania*

<sup>2</sup>*Facultatea de Arte Vizuale și Design, Universitatea George Enescu, Iasi, Romania*

Folosirea metodelor optice și spectrometrice de identificare a materialelor constituate într-o operă de artă este o practică generalizată în conservare și restaurare. Însă, în autentificarea acestora, lucrările existente au caracter descriptiv. Necesitatea existenței mai multor obiecte aparținând aceleiași perioade, având tehnica și materialele de execuție asemănătoare, dacă nu identice, face imposibilă cuantificarea și elaborarea unor formule general acceptate. Materialul prezintă situații întâlnite în astfel de expertize și prezintă posibile soluții de dezvoltare a metodelor de autentificare în artă.

**Studiul curenților electrici prin țesuturi biologice expuse acțiunii jetului de plasma la presiune atmosferică**

Alice Grigoriu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Facultatea de Fizica, Iasi Plasma Advanced Research Center (IPARC), Universitatea Alexandru Ioan Cuza, Iasi, Romania*

Sursele de plasma rece la presiune atmosferică sunt folosite recent în aplicații inovatoare în domeniul biologiei, medicinei și a siguranței produselor alimentare. Acest tip de plasmă pot fi utilizate în procese de biodecontaminare și sterilizare a suprafețelor naturale și artificiale (e.g. piele, instrumente medicale), a apei, alimentelor, sau a celulelor vii, precum și în proceduri biomedicale cum ar fi tratamentul ranilor, albirea dinților, etc. Având în vedere gama largă de utilizare a dispozitivelor cu plasma în aplicații biomedicale, se înregistrează o nevoie clară de a studia în detaliu procesele fizico-chimice de la interfața plasma-țesuturi, cu aprecierea limitelor de utilizare în siguranța a acestor dispozitive și evaluarea riscurilor posibile. Studiul de față prezintă rezultate experimentale asupra nivelului și dinamicii curenților electrici care parcurg un țesut datorită contactului cu un jet de plasma la presiune atmosferică. Descărcarea utilizată pentru producerea plasmă este una cu bariera dielectrică cu geometrie cilindrică, gazul de lucru folosit fiind heliul, introdus continuu în tubul dielectric cu ajutorul unui debitmetru electronic. Formele pulsului de tensiune aplicată pe electrodul de putere (frecvență 2 kHz) și

a curenților pe ramura electrodului de masă și ramura țesutului expus jetului de plasma sunt monitorizate și înregistrate cu ajutorul unor sonde de tensiune și curent, conectate la un osciloscop digital. Formele și amplitudinea curenților pentru descarcarea primară și pentru cea secundară sunt discutate în funcție de o serie de parametri ai procesului (amplitudinea pulsului de înaltă tensiune: 6-8-10kV; distanța de la tubul dielectric la țesut: 1,5-11mm; natura țesutului: muscular, epitelial, adipos). Astfel, se obțin valori la varf ale curentului preluat de țesut până la câteva zeci de miliamperi, pentru distanțe mici sursa de plasma-țesut. A fost măsurată și întârzierea apariției curentului prin proba față de apariția curentului de descarcare, în cazul pulsului primar și a pulsului secundar. S-a determinat viteza de propagare aparentă a plasmăi, rezultatele fiind în intervalul 6-10km/s, în concordanță cu rezultatele obținute prin tehnici optice, în special fotografierea ultrapidă

### **Microstructuri unidimensionale biomimetice de oxid de nichel. Sinteză și caracterizare**

Vlad-Alexandru Lukacs<sup>1</sup>, Mirela Airimioaei<sup>1</sup>, Liliana Mitoșeriu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Laboratorul de Dielectrice, Feroelectrice & Multiferoici, Facultatea de Fizică, Universitatea "Alexandru Ioan Cuza", Iași, România*

Materialele întâlnite în natură au evoluat către sisteme ierarhice integrate cu grad înalt de sofisticare, ce prezintă comportamente multifuncționale. Replicarea acestor microstructuri și micromecanisme integrate prezintă un potențial considerabil pentru inginerie în vederea îmbunătățirii performanțelor materialelor. Procesul de modificare *in situ* cu ajutorul unui bio-suport atrage o atenție considerabilă atât datorită ordonării ierarhice structurale și compoziționale, cât și datorită performanțelor unice, diferite de cele ale materialelor obișnuite.

Oxidul de nichel este un material antiferomagnetic și semiconductor important, cu utilizare pe scară largă în aplicații electrochimice, optice și magnetice. Funcționalitatea deosebită depinde în mare măsură de structurarea la nano- și microscară, existând astfel interesul de a sintetiza oxid de nichel nanostructurat cu diverse morfologii [1]. Oxidul de nichel biomimetic [2] este de așteptat să prezinte comportament magnetic complex și activități fotocatalitice și antimicrobiene ridicate, datorită aranjamentului nano/microstructural.

Scopul acestui studiu este prepararea de microstructuri biomimetice 1-D de NiO, utilizând drept bio-suport diverse fibre naturale și studierea efectelor parametrilor de sinteză (temperatură, concentrație precursor) asupra microstructurării și proprietăților funcționale.

Au fost preparate cu succes microtuburi biomimetice cu fază pură de oxid de nichel, cu structură

mezoporoasă, utilizând drept bio-suport 1-D: bumbac (*Gossypium*), cânepă (*Cannabis sativa*) și în (*Linum usitatissimum*). Produsul final a fost obținut prin infiltrarea bio-suportului cu soluție de azotat de nichel(II) cu diverse concentrații, urmată de calcinarea în aer la 600 grade C, timp de 2 ore.

Morfologia, puritatea și formarea fazei au fost investigate utilizând microscopie electronică de baleiaj (SEM), spectroscopie fotoelectronică de raze X (XPS) și difractometrie de raze X (XRD). Influența parametrilor de sinteză și a suportului asupra caracteristicilor funcționale ale eșantioanelor 1-D de NiO a fost determinată și interpretată în raport cu proprietățile nano/microstructurale.

[1] Z. Liu, T. Fan și D. Zhangw, J. Am. Ceram. Soc. 89[2] 662–665 (2006);

[2] L.J. Xie, W. Chu, Y.Y. Huang și D.G. Tong, Materials Letters 65 153–156 (2011).

### **Monte Carlo Commissioning of a Linear Accelerator for Intraoperative Radiation Therapy**

Ion Creanga<sup>1</sup>, Dan Mihailescu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Physics, "Alexandru Ioan Cuza" University, Iasi, Romania*

Intraoperative Radiation Therapy (IORT) is a treatment modality of cancer which involves the direct delivery of a high-level radiation dose (~ 20 Gy) to the residual tumor or to the tumor bed while the target area is exposed during surgery, after the removal of a neoplastic mass [1]. IORT is currently performed using 9 – 12 MeV electron beams produced by conventional electron accelerators adapted for IORT or by mobile dedicated accelerators directly co-located in the operating room [2]. The IORT accelerators are equipped with long cylindrical applicators. Due to their length, the IORT applicators have a major contribution to the energy degradation, as well as to the spatial and angular distributions of the electrons at the phantom/patient surface. Most of these physical characteristics of the IORT electron beams are difficult or even impossible to be measured with a reasonable accuracy. The alternative consists in the use of the Monte Carlo method to determine, accurate enough, all the physical characteristics necessary for the commissioning of a linear accelerator for radiation therapy. This technique, usually called Monte Carlo commissioning, is described in our work for a linear accelerator for Intraoperative Radiation Therapy [3]. [1] D. Mihailescu and C. Borcia, "Monte Carlo simulation of the electron beams produced by a linear accelerator for Intraoperative Radiation Therapy", Rom. Rep. Phys. 66 (1), 61–74 (2014). [2] M. Pimpinella, D. Mihailescu, A. S. Guerra and R. F. Laitano, "Dosimetric characteristics of electron beams produced by a mobile accelerator for IORT", Phys. Med. Biol. 52, 6197–6214 (2007). [3] M. Oprea, C. Constantin, D. Mihailescu, C. Borcia, "A Monte Carlo investigation of the influence of initial electron beam characteristics on the absorbed dose distributions obtained with a 9MeV IORT accelerator", U.P.B. Sci. Bull., Series A, 74 (4), 153–166 (2012).

**Gravura filmelor de biomolecule prin expunere la acțiunea plasmă la presiune joasă**

Cristina Gerber<sup>1</sup>, George Bogdan Rusu<sup>1</sup>, Ionut Topala<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Facultatea de Fizică, Iasi Plasma Advanced Research Center (IPARC), Universitatea Alexandru Ioan  
Cuza , Iasi, Romania

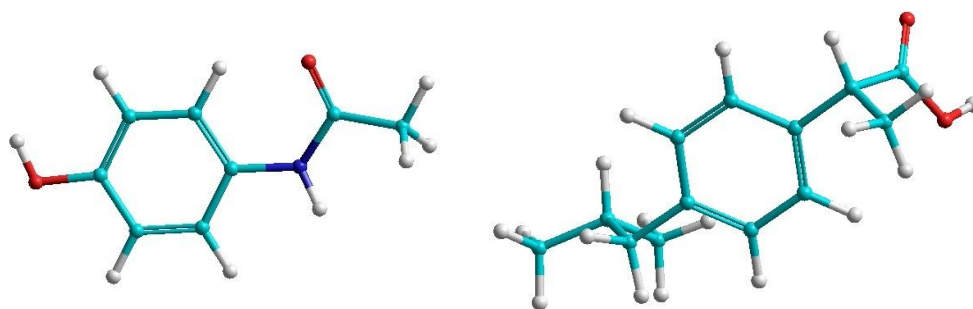
Sursele de plasma sunt utilizate tot mai mult in diverse proceduri biomedicale cum ar fi: sterilizare si decontaminare, modificarea metabolismului celular, a structurii si proprietatilor componentilor celulari. Preponderent, se folosesc sursele de plasma la presiune atmosferica pentru expunerea organismelor vii, datorita incompatibilitatii dintre tesuturile vii si presiuni joase. In schimb, sisteme biologice de tipul biofilmelor pot fi expuse actiunii plasmă la presiune joasă, scopul final fiind decontaminarea suprafetelor medicale. Acest studiu prezinta rezultate obtinute in urma expunerii unor straturi de biomolecule la actiunea plasmă de radio frecventa (13.56 MHz), cuplaj capacitiv, in aer la presiune joasă. Filme de proteine (albumina serica bovina, BSA–Sigma Aldrich) au fost depuse pe un substrat de quartz, prin depuneri succesive de picături de 1μL de solutie BSA (1mg/ml in H<sub>2</sub>O) si evaporare la 40°C. Suplimentar, filme de acizi grasi saturati (tesut adipos de origine animala) au fost obtinute pe quartz prin aplicare manuala. In timpul expunerii pentru perioade controlate de timp, procesul principal la interfata plasma – film biomolecular este cel de gravura fizica si chimica: interactiunea dintre speciile reactive si particulele incarcate din volumul plasmă si atomii filmului, rezultatul fiind particule incarcate (ioni) si neutre (atomi, radicali) ce se desprind din tinta, modificandu-i proprietatile fizice cu pierdere semnificativa de masa. Analiza efectelor expunerii a constatat in monitorizarea benzilor de absorbtie caracteristice biomoleculelor, in domeniul UV: 210-250 nm si 250-300 nm pentru proteine (benzi specifice tirozinei, fenilalaninei si triptofanului) si 220-260 nm in cazul lipidelor. Parametrii optimi de expunere, determinati experimental au fost: 30 de secunde la o putere pe descarcare de 10 W si presiune de 5\*10<sup>-1</sup> Torr, aerul rezidual. Se constata scaderea exponentiala a ariei benzii de absorbtie in timp, cu o indepartare totala a filmului biomolecular dupa cateva minute de tratament. Sursele de plasma reprezinta, astfel, o alternativa puternica la metodele clasice de indepartare a compusilor biomoleculari de pe suprafete medicale, implanturi sau ambalaje.

### **Consideration of some pharmaceutical compound used for colds and flu**

Andreea-Celia Benchea<sup>1</sup>, Dana Ortansa Dorohoi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Physics, Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Iasi, Romania*

Analysis of a substance before its actual synthesis plays an important role in the pharmaceutical industry. Physico-chemical parameters obtained theoretical have values close to the real parameters of the synthesized substance. The aim of this paper is to characterize some organic compounds from pharmaceutical products class for the treatment of colds and flu.



Some physical and structural properties of the molecules were obtained using the methods of molecular modeling.

### **Study on the degradation behavior and stability of some polymers using thermal analysis**

Laura Hrostea<sup>1</sup>, Mihai Dumitras<sup>2</sup>, Liviu Leontie<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Physics, Alexandru Ioan Cuza University, Iasi, Romania*

<sup>2</sup>*Faculty of Chemistry, Alexandru Ioan Cuza University, Iasi, Romania*

Polymer degradation comprises a wide range of changes in the physical and chemical properties of the material, under the influence of one or more degradation agents such as light, chemicals, heat, bioagents, mechanical stress etc. Degradative processes are irreversible and lead to distortion and loss of functionality of the polymeric materials. Using proper experimental techniques, the investigation of these processes proves useful in polymer characterization and in designing techniques for the recycling of polymeric materials. Simultaneous thermal analysis (STA) combines different experimental methods

of analysis under non-isothermal conditions, in order to investigate the temporal evolution of the reacting system under controlled temperature variation.

We have investigated the thermal behavior of some polymers using different thermal analysis methods, such as: differential thermal analysis (DTA), differential scanning calorimetry (DSC) and thermogravimetric analysis (TGA). In DTA, the temperature difference between the sample and a reference material is recorded as a function of time, while DSC consists of a time-resolved measurement of a differential heat flow necessary to keep the sample and a reference material at the same temperature under non-isothermal conditions. The obvious advantage of DSC comes from the fact that thermal effects associated with the vast majority of structural changes in polymers are measured directly. In TGA, weight loss or gain of the sample is measured as a function of time and temperature, thus providing useful insight on the nature of the degradation process and allowing a kinetic model of the underlying chemical transformations to be constructed and tested.

Keywords: polymer degradation, simultaneous thermal analysis, differential thermal analysis (DTA), differential scanning calorimetry (DSC), thermogravimetric analysis (TGA).

### **Studiul plasmei de ferita de cobalt produsă prin ablație laser**

Bianca Cristiana Hodoroaba<sup>1</sup>, Stefan Andrei Irimiciuc<sup>1,2</sup>, Georgiana Bulai<sup>1</sup>, Petru-Edward Nica<sup>3</sup>,  
Cristian Focsa<sup>2</sup>, Silviu Gurlui<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Atmosphere Optics, Spectroscopy and Lasers Laboratory, Faculty of Physics, Alexandru Ioan Cuza  
University, Iasi, Romania*

<sup>2</sup>*Laboratoire de Physique des Lasers, Atomes et Molécules, Université de Lille 1 Sciences et  
Technologies, Lille, France*

<sup>3</sup>*Physics Department, Gheorghe Asachi Technical University of Iasi, Iasi, Romania*

Plasma de ablație laser este un subiect de actualitate atât din punctul de vedere al cercetării fundamentale cât și prin prisma multiplelor aplicații dezvoltate în prezent [1]. Plasma tranzitorie de ablație laser prezintă o dinamică extrem de complexă dependența fiind de natura țintei, de caracteristicile fasciculului laser (lungime de undă, durată puls, fluență), dar și de mediul de propagare (natura gazului de lucru, presiune, etc). În această lucrare s-a analizat evoluția spațio-temporală a speciilor excitate din plasmă utilizând ținte variate de Fe, Co și CoFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, prin folosirea diagnozei de emisie optică rezolvată spațio-temporal [2]. Plasma de ablație este produsă într-o incintă vidată ( $p = 10^{-3}$  Torr) folosind a doua armonică (532 nm) a laserului Nd-YAG cu o durată a pulsului de 10 ns și o frecvență de repetiție de 10 Hz. Radiația laser a fost focalizată pe suprafața țintei cu ajutorul unei lentile cu distanță focală de 40 cm asigurând o fluență de  $\sim 5$  J/cm<sup>2</sup>. De asemenea, efectul compoziției chimice

asupra dinamicii plasmei a fost analizat prin măsurători asupra vitezelor de expansiune și ale temperaturilor de excitare ale diferitelor specii excitate din plasmă. Măsurătorile preliminare evidențiază o structură complexă, de evoluție a plumei de plasma de ferită de cobalt și necesitatea utilizării unor metode de diagnoză complementare (sonde Langmuir, fluorescență indusă laser, spectrometrie de masă, etc). Acest lucru este cu atât mai important pentru obținerea unor straturi subțiri PLD de ferită de cobalt cu proprietăți fizico-chimice speciale și pentru care înțelegerea dinamicii plasmei joacă un rol fundamental.

[1] L. Balika, C. Focsa, S. Gurlui, S. Pellerin, N. Pellerin, D. Pagnon and M. Dudeck, Spectrochim. Acta B, 74-75, 184 (2012); [2] S. Gurlui, M. Agop, P. Nica, M. Ziskind, C. Focsa, Phys. Rev. E, 78, 026405 (2008)

### **GLAD technique in plasma polymerization. Influence of substrate position**

Daniel Stefan<sup>1,2</sup>, Diana Neagu<sup>1,2</sup>, Andreea Gavrilescu<sup>1,2</sup>, Iulia Barbut<sup>2,3</sup>, Bogdan Butoi<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Physics, University of Bucharest, Magurele, Romania*

<sup>2</sup>*Plasma Physics Students Club, Faculty of Physics, University of Bucharest, Magurele, Romania*

<sup>3</sup>*Low Temperature Plasma, National Institute for Laser, Plasma and Radiation Physics, Magurele, Romania*

In the field of thin film deposition, GLAD technique has been proven to be an excellent method of creating controlled nano-structures by modifying the substrate position during the film growth. By use of this method, structures can be created, varying from nano-rods to complex spirals. A comparison between GLAD technique and the DC plasma polymerization reactor will be presented. The aim of this research is to combine plasma polymerization method with the advantages of GLAD technique in order to grow thin polymer films that have different morphological properties. This is one of the advantages that plasma polymerization offers over the classical method. In the tests, aniline monomer will be deposited on Si substrates. The thin films will be analyzed by SEM to see how the different positions of the substrate inside the deposition chamber can change the morphological structures of the polymer.

B. Butoi, C. Berezovski, D. Staicu, R. Berezovski, A. M. Marin, E.S. Barna, Direct Current Plasma Polymerization Reactor for Thin Duomer Film Deposition, Journal of Optoelectronics and Advanced Materials, Vol 16, no9-10, 201



### **Studiul nanoparticulelor de ferită de cobalt obținute prin ablație laser în lichid**

Francisca Husanu<sup>1</sup>, Georgiana Bulai<sup>1</sup>, Mariana Pinteala<sup>2</sup>, Cristian Focsa<sup>3</sup>, Silviu Gurlui<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Atmosphere Optics, Spectroscopy and Lasers Laboratory, Faculty of Physics, Alexandru Ioan Cuza University, Iasi, Romania*

<sup>2</sup>*Centre of Advanced Research in Bionanoconjugates and Biopolymers, Petru Poni Institute of Macromolecular Chemistry, Iasi, Romania*

<sup>3</sup>*Laboratoire de Physique des Lasers, Atomes et Molécules, Université Lille 1 Sciences et Technologies, Lille, France*

Nanoparticulele magnetice sunt studiate pe larg cu scopul de a fi utilizate în aplicații care includ sisteme electronice flexibile, imagistica RMN și livrare controlată de medicamente, dispozitive de stocare a informației, materiale magneto-optice transparente, senzori de câmp magnetic etc. [1]. Combinarea materialelor polimere cu ferită de cobalt poate determina progrese tehnologice semnificative în diferite domenii. Studiul nanoparticulelor de ferită de cobalt înglobate în polimer este susținut de proprietățile interesante ale ambelor componente (biocompatibilitate, răspuns magnetic). Folosirea materialelor polimere ca și mediu gazdă poate asigura o dispersie uniformă a nanoparticulelor și proprietăți promițătoare (caracteristici magnetice ajustabile, transparență și răspuns magnetic, flexibilitate, răspuns magnetoelectric). Ablația laser este o tehnică ce poate asigura depunerea de straturi subțiri cu proprietăți specifice dar și sinteza de nanoparticule cristaline, fără aglomerări de particule și cu un răspuns magnetic mai mare decât a nanoparticulelor obținute prin metode chimice [2]. Scopul studiului nostru a fost de a analiza atât influența caracteristicilor radiației laser (lungime de undă, fluența) cât și a soluției asupra proprietăților structurale, chimice și magnetice ale nanoparticulelor de ferită de cobalt obținute prin ablație laser. Ținta de ferită de cobalt a fost obținută prin tehnica ceramicii convenționale în care s-au utilizat oxizi ai elementelor componente. Pulberi de  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  și  $\text{Co}_3\text{O}_4$  au fost măcinate, presate în discuri (250 MPa) și sinterizate în aer la 1250 °C timp de 5 h, cu o viteză de încălzire de 100 °C/h. Ținta a fost imersată în soluții de apă distilată și PEG (Mw = 6000), în diferite concentrații. Nanoparticulele au fost obținute folosind a doua armonică (532 nm) a laserului Nd-YAG cu o durată a pulsului de 10 ns și o frecvență de repetiție de 10 Hz. Radiația laser a fost focalizată pe suprafața țintei cu ajutorul unei lentile cu distanță focală de 7 cm. Rezultatele analizelor structurale și optice au evidențiat influența condițiilor de ablație asupra proprietăților nanoparticulelor studiate.

[1] T. E. Quickel, V. H. Le, T. Brezesinski, S. H. Tolbert, Nano Lett., vol. 10, no. 8, pp. 2982–8, Aug. 2010.

[2] L. Franzel, M. F. Bertino, Z. J. Huba, E. E. Carpenter, Appl. Surf. Sci., vol. 261, pp. 332–336, Nov. 2012.



**Observation of controlled power damping in gold nanoparticles-doped optical waveguides**

Oana Daciana Botta<sup>1</sup>, Loredana Angelica Mares<sup>1</sup>, Octavian Dănilă<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Applied Sciences, University Politehnica of Bucharest, Bucharest, Romania*

For more than a century, gold has been widely used in different experiments proving its usefulness beyond aesthetics. Presently, gold nanoparticles have earned their place in the science field and are being used for SPR (Surface Plasmon Resonance) applications that consist of characterizing the molecular interactions and optical waveguides - used for mode splitting and controlled power damping – attenuators, thus having been used in electronics, food industry, diagnostics and photodynamic therapy. In this paper, we investigate some of the optical properties of gold nanoparticles in certain optical devices, highlighting the power dampening spectrum and the output wave characterization.

**Tuning the band gap energy of ZnO:N thin films obtained by HiPIMS technique**

O. Vasilovici<sup>1</sup>, V. Tiron<sup>1</sup>, C. Costin<sup>1</sup>, L. Sirghi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Iasi Plasma Advanced Research Center (IPARC), Faculty of Physics, Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, 700506 – Iasi, Romania*

The band gap energy ( $E_g$ ) is a basic property of modern semiconductors, strongly related with other material properties like crystallinity and stoichiometry [1]. It is a very important feature which has to be considered when designing semiconductors with possible use in applications implying solar energy conversion such as photovoltaic cells [2], photodegradation of pollutants or photoelectrochemical splitting of water molecules to produce gaseous hydrogen [3].

Nitrogen doped zinc oxides thin films were synthesized in a magnetron reactor driven in HiPIMS mode. As target we used a disk of Zn, purity 99.99% (50 mm in diameter and 3 mm thickness). The discharge was operated in a gas mixture of Ar:O<sub>2</sub>:N<sub>2</sub> in different ratio. The optical band gap of N-doped ZnO thin films was determined from UV–VIS transmissions spectra using Tauc's formula [4] and was found between 1.67 eV and 3.34 eV.

[1] E. Kim, Z.-T. Jiang, K. No, *Jpn. J. Appl. Phys.* **39** (2000)4820-4825

[2] S.M. Sze, K.K. Ng, *Physics of Semiconductor Devices*, 3rd edition, A John Wiley & Sons, Incorporation Publication, 2007

**Monitorizarea factorilor de mediu în zona de agrement ciric în vederea identificării intruziunilor de poluanți**

Oana Rusu, Liviu Leontie<sup>1</sup>, Bogdan Albina<sup>1</sup>, Anca Irina Popescu, Andreea Teodor<sup>4</sup>, Adrian Timofte<sup>1,3</sup>, Gina Tiron<sup>5</sup>, Marius Mihai Cazacu<sup>1,2</sup>, Silviu Gurlui<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Facultatea de fizică, Laboratorul de Optica Atmosferei, Spectroscopie și Laseri, Universitatea "Alexandru Ioan Cuza", Iasi, Romania*

<sup>2</sup>*Departamentul de Fizică, Universitatea Tehnică "Gheroghe Asachi", Iasi, Romania*

<sup>3</sup>*Centrul Meteorologic Regional Bacau, Administrația Națională de Meteorologie, Bacau, Romania*

<sup>4</sup>*Centrul Regional de Sanatate Publica Iasi, Institutul National de Sanatate Publica, Iasi, Romania*

<sup>5</sup>*Centrul Meteorologic Regional Moldova, Administrația Națională de Meteorologie, Iasi, Romania*

Conform planului de dezvoltare în aglomerarea Iași, zona de Agrement Ciric este considerată zonă de odihnă și recreere. În această lucrare este prezentat un studiu de caz privind monitorizarea aerosolilor troposferici corelați cu factorii meteorologici pentru perioada Ianuarie - Aprilie 2015. În plus, sunt prezentate analize de apă și sol pentru completarea caracterizării complete a arealului Ciric. Bazele acestei monitorizări pe termen lung vor contribui la evidențierea variațiilor parametrilor meteorologici datorită trecerii de la sezonul rece la sezonul cald și pe termen scurt ne așteptăm să existe și o variație atât a poluanților troposferici cât și celor prezenți în apă și sol. Datele privind monitorizarea particulelor materiale arată depășiri frecvente ale valorilor standard în timp ce concentrațiile de ozon troposferic nu au fost depășite. Rezultatele din urma analizei radioactivității probelor de apă de suprafață și sol, pentru radionuclizii naturali din seria: Uraniu-238 și Thorium-232, potasiu-40 și artificiali, Cesium-137, au arătat de asemenea valori ce nu depășesc limitele standard. Ca perspectivă imediată, ne așteptăm ca datorită creșterii influențelor antropogenice din această zonă, toți parametrii monitorizați să fie modificați.

1.V. Georgescu, L. Leontie, M. Sorohan, Fizică Moleculară, Hidrodinamică, Dispersie, Iași, 2006

2. Michaud, J.P. 1991, #94-149. Washington State Dept. of Ecology, Publications Office, Olympia, WA, USA (360)407-7472. Moore, M.L. 1989

**Investigarea interacțiunii dintre peptida magainina 2 și vezicule unilamelare gigant cu ajutorul microscopiei confocale**

Dana Simiuc<sup>1</sup>, Corina Ciobănașu<sup>1</sup>, Aurelia Apetrei<sup>1</sup>, Tudor Luchian<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Departamentul de Fizică, Universitatea Alexandru Ioan Cuza, Iasi, Romania*

Odată cu creșterea rezistenței microorganismelor la antibiotice, peptidele antimicrobiene au căpătat un interes farmaceutic deosebit datorită eficienței lor asupra unui spectru larg de bacterii, fungi, dar și a efectului pozitiv în tratamentele antitumorale. Aceste peptide se adsorb la nivelul membranelor lipidice ale celulelor bacteriene și se inseră în acestea într-o manieră modulată de proprietățile structurale, mecanice și electrice ale acestora. Astfel, s-au propus 3 modele conceptuale ce explică modalitățile de interacțiune ale peptidelor cu membrana celulară: modelul “porilor toroidali”, modelul “barrel stave” și modelul “carpet”. Magainina 2 este o peptidă liniară cu structură secundară de  $\alpha$ -helix, hidrofobă și cationică (sarcina netă +4 la pH neutru), produsă de tegumentul broaștei *Xenopus Laevis*. Această peptidă este activă împotriva unui spectru larg de microorganisme: bacterii Gram-pozitiv și Gram-negativ, fungi, protozoare. Peptida antimicrobiană magainina 2 formează pori în membranele lipidice și induce permeabilizarea membranei favorizând eliberarea conținutului intracelular. Deși această permeabilizare este cauza activității bactericide, mecanismul formării porilor este puțin înțeles. Pentru investigarea interacțiunii dintre peptide antimicrobiene și membrane lipidice celulare, se folosesc sisteme biomimetice controlabile, cu dimensiuni de la câteva sute de nanometri în diametru la câțiva micrometri, numite vezicule unilamelare. Acest studiu își propune analiza modului de interacțiune a peptidei magainina 2 cu membrane biomimetice utilizând microscopia confocală. Ca sistem biomimetic s-au folosit vezicule unilamelare gigant (GUVs), cu diametrul de 20-60  $\mu\text{m}$ , obținute prin metoda electroformării. Veziculele utilizate conțin lipida zwitterionică DOPC și lipida anionică DOPG în procente molare de 20, 30 și respectiv 40%. Pentru monitorizarea formării porilor transmembranari s-a utilizat fluoresceina. Aceasta a fost adăugată în mediul extern al veziculelor la fel ca peptida. Rezultatele au arătat internalizarea fluoresceinei în GUVs și astfel susțin mecanismul de formare a porilor pentru magainina 2.

### **Metode de analiză ale proceselor de ciocnire *proton-proton* la 14 TeV.**

Grigore Țărnă<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Facultatea de Fizică, Universitatea din București, București, România*

Fizica particulelor elementare este în continuare un domeniu foarte actual de la care sunt așteptate descoperiri fundamentale, în special odată cu devenirea operațională a acceleratorului LHC de la CERN la energii de 13-14 TeV, energii nemaiatinse până în prezent într-un accelerator de particule. Reconstrucția proceselor care au loc în urma ciocnirilor *proton-proton* reprezintă etapa esențială a înțelegerii și interpretării corecte a datelor obținute de la detectori. În cadrul acestei lucrări au fost simulate ciocniri *proton-proton* în vid, la o energie în centrul de masă de 14 TeV folosind generatorul Monte-Carlo(MC) *Pythia*. Deasemenea, a fost simulat raspunsul detectorului ATLAS pentru acelaș

proces folosind programul *Delphes*. În particular, este studiat subprocessul  $t \bar{t} \rightarrow W^+ b W b\text{-bar}$  și sunt prezentate și comparate rezultatele obținute în urma generării MC (procesele teoretice) și simulării răspunsului detectorului (măsurătorile detectorului).

### **Impact of cobalt ferrite nanoparticles on the metabolism of some cellulolytic fungi**

Maria Andries<sup>1</sup>, Lacramioara Oprica<sup>2</sup>, Emil Puscasu<sup>1</sup>, Florin Brinza<sup>1</sup>, Andrei Domocos<sup>1</sup>, Claudia Nadejde<sup>1</sup>, Emilia Creanga<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Physics Department, Alexandru Ioan Cuza University, Iasi, Romania*

<sup>2</sup>*Faculty of Biology, Alexandru Ioan Cuza University, Iasi, Romania*

Serious environmental and health risks are caused by heavy metals released to the environment, because they are toxic in relatively low concentration, and have high tendency to bio-accumulate. This study aimed to evidence the impact of magnetic metal ions such as iron and cobalt on the metabolism of some cellulolytic fungi through an experimental simulation of magnetic contamination that was carried out based on nanosized iron/cobalt oxides as source of ions. Cellulolytic fungi were grown in the presence of magnetic nanoparticle dilutions (0-10-20-30-35 mg/l) supplied to the standard culture medium. Specific biochemical assays evidenced increased level of oxidative stress in the fungus mycelium leading to the issue of environmental fungi efficacy of decomposing wood waste in the presence of magnetic contamination.

### **Metode de analiză termică. Caracteristici ale unor mono- și polizaharide determinate prin metoda termogravimetriei și prin metoda calorimetriei diferențiale**

Oana Șușu<sup>1</sup>, Mihai Dumitraș<sup>2</sup>, Liviu Leontie<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Facultatea de Fizică, Universitatea Alexandru Ioan Cuza din Iași, Iași, România*

<sup>2</sup>*Facultatea de Chimie, Universitatea Alexandru Ioan Cuza din Iași, Iași, România*

Metodele fizico-chimice de analiză utilizează asocierea dintre caracteristicile chimice ale unei probe și fenomenul fizic declanșat de variația acestora în anumite condiții fizice și/sau chimice. Progresul înregistrat în dezvoltarea metodelor și echipamentelor utilizate de fizicieni permite analiștilor din domenii diverse să-și propună ținte înalte de studiu, inclusiv în domeniul nanomaterialelor. Metodele de

analiză termică fac parte din categoria metodelor fizico-chimice importante în determinările calitative și cantitative ale proprietăților noilor materiale, precum și în determinarea regimului termic de funcționare a dispozitivelor realizate pe baza acestora. Cu ajutorul sistemului STA 449 F1 Jupiter (Nezsch, Germania), aparat aflat în dotarea laboratorului L3 al Centrului de cercetare CERNESIM, se pot face două tipuri de analiză termică: de Termogravimetrie (TG) și de Calorimetrie diferențială cu compensarea puterii calorice (DSC). Termogravimetria măsoară masa probei pentru diferite regimuri de variație a temperaturii sale, în timp ce calorimetria diferențială stabilește diferența dintre fluxul de căldură stabilit prin probă și a celui stabilit prin corpul de referință, care sunt menținute la aceeași temperatură. În lucrarea de față au fost efectuate măsurători TG și DSC pentru câteva mono- și polizaharide, stabilindu-se atât individual, cât și comparativ unele proprietăți fizice și chimice ale acestor compuși naturali. Din aceste măsurători pot fi determinate funcțiile și întrebunțările zaharidelor, atât în studiul sistemelor biologice, cât și în aplicațiile tehnologice.

**Exposomul: un nou concept privind studiile impactului calității mediului atmosferic asupra sănătății**

Madalina Iftime<sup>1</sup>, Marius-Mihai Cazacu<sup>1,2</sup>, Bogdan Albina<sup>1</sup>, Sorin Ioan Stratulat<sup>3,4,5</sup>, Silviu Gurlui<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Laboratorul de Optica Atmosferei, Spectroscopie și Laseri, Universitatea "Alexandru Ioan Cuza",  
Facultatea de Fizică, Iasi, Romania*

<sup>2</sup>*Departamentul de Fizică, Universitatea Tehnică "Gheroghe Asachi", Iasi, Romania*

<sup>3</sup>*Faculty of Medicine/Dental Medicine, University of Medicine and Pharmacy "Gr. T. Popa", Iasi*

<sup>4</sup>*Clinic of Rehabilitation, Physical Medicine and Balneo-climatology, C.F. Clinic Hospital Garabet  
Ibraileanu, Iasi, Romania*

<sup>5</sup>*Medical Rehabilitation Departement, Military Emmergency Hospital "Dr. I. Czihaac" Iasi, Iasi*

Poluarea mediului înconjurător, stilul de viață, precum și factorii genetici influențează sănătatea omului. Este cunoscut, din studii statistice, faptul că expunerea la un anumit mediu poluat poate duce la apariția bolilor respiratorii, cardiovasculare sau a cancerului. Rata mortalității mondiale este de 29% pentru boli cardiovasculare, 15% pentru cancer și 7% pentru afecțiuni respiratorii (1). Acest studiu își propune să prezinte apariția unui nou concept, exposomul. Acesta a apărut din necesitatea corelării tuturor expunerilor omului la mediu (începând de la concepere până la vârste înaintate) cu starea de sănătate (până la completarea genomului). C.P. Wild a introdus pentru prima dată, în anul 2005 noțiunea de „exposome” (2) ca o completare a genomului. Provocarea constă în transpunerea conceptului de exposom într-o abordare concretă în studiile etimologice deoarece sunt necesare măsurători ale parametrilor expunerilor externe și ale răspunsurilor biologice interne de la nivelul genomului. Aceste măsurători depind de tehnici complexe: biomarkeri, tehnici de teledeteție, tehnici de analiză a structurii genomului etc (3). Primele rezultate ce pun în evidență această abordare a exposomului sunt prezentate

în cadrul proiectului The Human Exposome (HELIX) (4, 5) prin dezvoltarea de noi metode de analiză a exposomului bazându-se pe o abordare „one exposure – one health effect”. Această lucrare prezintă date preliminare de analiză a unor parametri care să constituie o bază de date de referință cuplate cu răspunsuri de feedback biologice interne de la nivelul genomului (literatura de specialitate). Baza de date are la baza măsuratori complexe efectuate cu instalația DARLIOES (6) privind dinamica compușilor poluanți din atmosferă, variabilitatea unor parametri meteorologici (temperatură, umiditate, presiune), etc, rezolvate spațio-temporal.

(1)Lozano R, et al. 2012., Global and regional mortality from 235 causes of death for 20 age groups in 1990 and 2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010, Lancet 380:2095–2128

(2)Wild C.- Complementing the Genome with an “Exposome”: The Outstanding Challenge of Environmental Exposure Measurement in Molecular Epidemiology, 2005

(3)Vrijheid M., Thorax 2014;69:876–878 (4)Vrijheid M et.al, Environmental Health Perspectives

2014,122,6 (5)<http://www.projecthelix.eu/> (6)<http://spectroscopy.phys.uaic.ro/darlioies.html>

### **Magnetic and structural characterization of $\text{Fe}_{73.5}\text{Cu}_1\text{Nb}_3\text{Si}_{15.5}\text{B}_7$ powders obtained by ball milling process**

Luiza BUDEANU<sup>1,2</sup>, Horia CHIRIAC<sup>2</sup>, Nicoleta LUPU<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Physics, Alexandru Ioan Cuza University, Iasi, Romania*

<sup>2</sup>*Department of Magnetic Materials and Devices, National Institute of Research & Development for Technical Physics, Iasi, Romania*

Fe-based nanocrystalline alloys present high interest for applications in cores due to their excellent soft magnetic properties in high-frequency ranges [1-3]. The paper presents results concerning thermal treatment influence of precursor material and time of ball milling on the structural and magnetic properties of  $\text{Fe}_{73.5}\text{Cu}_1\text{Nb}_3\text{Si}_{15.5}\text{B}_7$  powders.

Ribbons with  $\text{Fe}_{73.5}\text{Cu}_1\text{Nb}_3\text{Si}_{15.5}\text{B}_7$  composition (Vacuumschmelze GmbH & Co. KG), isothermally annealed in a vacuum furnace ( $10^{-6}$  Torr) for 1 hour at 450°C were milled with a planetary ball mill (SPEX Sample Prep 8000-series) for 8 minutes to 60 minutes in argon atmosphere.

Scanning electron microscopy (SEM), X-ray diffractometry (XRD), and vibrating sample magnetometry (VSM) were used to analyze the shape and surface morphology, the structural evolution, and the magnetic behavior of  $\text{Fe}_{73.5}\text{Cu}_1\text{Nb}_3\text{Si}_{15.5}\text{B}_7$  powders. The Curie and crystallization temperatures were determined from the thermomagnetic curves.

SEM images indicated that the shape of the powder particles is irregular and the size distribution is wide (powder particles average size around 30  $\mu\text{m}$  for powders obtained after 60 minutes ball milling time).

The Curie temperature of the amorphous phase for as-cast ribbons is approximately 335°C, while the crystallization process starts at about 500°C. The Curie temperature of the amorphous phase increases when the milling time increases. The crystallization state during ball milling process indicated by the thermomagnetic curves was confirmed by existence of specific diffraction peak at around  $2\theta=45^\circ$  corresponding to the (110) reflection of  $\alpha$ -Fe(Si) phase from XRD analysis of powders.

#### **Acknowledgements**

Financial support by the Romanian NUCLEU Program (PN 09-43 01 02) is gratefully acknowledged. L. Budeanu thanks for the financial support provided by the strategic grant POSDRU/159/1.5/S/137750.

### **Structure and Evolution of the Sun-like stars**

Lucian Cosovanu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Theoretical Physics, Faculty of Physics, Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Iasi, Romania*

Structure and evolution of Sun-like stars are being simulated using Modules for Experiments in Stellar Astrophysics (MESA) from which we obtain evolutionary phases and every change is represented in a HR diagram. The results are being discussed in comparison with the metallicity of the stars. Simulations were made for: Sun, Alpha Centauri A, Alpha Centauri B, 70 Ophiuchi A, Sigma Draconis, Eta Cassiopeiae

Kippenhahn & Weigert, Stellar Structure and Evolution, Springer-Verlag, 1990 Paxton et.al., Modules for Experiments in Stellar Astrophysics (MESA), The Astrophysical Journal Supplement, 2011

### **Depolymerisation of chitin by deuteron beam irradiation**

Andrei Ciuca<sup>1</sup>, Vasile Tura<sup>1</sup>, Dan Mihailescu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Physics, "Alexandru Ioan Cuza" University, Iasi, Romania*

The purpose of this study was to analyze the influence of a deuteron beam irradiation on the viscosity and molecular weight of chitin. Chitin powder was irradiated with a 2 GeV deuteron beam then it was solubilized in a LiCl/DMAc solution. Viscosity measurements put forward a reduction in viscosity and viscosity-average molecular weight from 690 kDa to 570 kDa. These measurements were coupled with a FTIR spectroscopic analysis to observe qualitative modifications in chemical composition.



**Preliminary Analysis of the First Measurements at the New AERONET's Iasi Site**

Bogdan Albina<sup>1</sup>, Marius-Mihai Cazacu<sup>1,2</sup>, Adrian Timofte<sup>3</sup>, Silviu Gurlui<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Atmosphere Optics, Spectroscopy and Lasers Laboratory, "Alexandru Ioan Cuza" University, Faculty of Physics, Iasi, Romania*

<sup>2</sup>*Department of Physics, Gheorghe Asachi Technical University, Iasi, Romania*

<sup>3</sup>*Regional Forecast Center Bacau, National Meteorological Administration, Bacau, Romania*

This paper presents the first measurements recorded at the new AERONET's site in Iasi city. The AErosol RObotic NETwork is a ground-based network of standardized Cimel Sun and sky scanning radiometers measuring aerosol optical parameters at multiple wavelengths and columnar optically effective aerosol properties derived from sky radiance measurements. [1] The instrument used for this study is a solar-powered, weather-hardy, robotically-pointed sun and sky spectral sun photometer. The Iasi site is located at a distance of 1.3 km from the International Airport of Iasi, Romania (Latitude: 47.163849 N, Longitude: 27.627986 E). The sunphotometer have started collecting data from June, 20th. A selected period June 20th – October 25th 2014 was analyzed, expected to provide relevant evidence concerning aircraft emissions influences over aerosol optical parameters. Comparing to the old site, an increase in soot aerosols concentration was expected. [3] We used level 1.5 data (cloud-screened) with a series of error corrections. The measurements respected the following criteria: Aerosol Optical Depth (AOD) over 0.15 and sky error under 5%, for an increase in quality of data. [2]. Because of the close proximity to the airport, we expected a small change in AERONET parameters for small periods of time. In this preliminary report, we analyzed both the direct sun measurements and the inversion products. The AOD, Angstrom Exponent (AE), Size Distribution (SD) and Single Scattering Albedo (SSA) were studied.

[1] <http://aeronet.gsfc.nasa.gov>

[2] Dubovik, O., & King, M. D. (2000), Journal of Geophysical Research, 105(D16), 20673

[3] Cazacu, M. M., Timofte, A., Unga, F., Albina, B., & Gurlui, S. (2015), JQSRT, 153, 57–64



## Computer simulation of the energy spectra of various bipyridine- and phenanthroline-based ligands for dye-sensitized solar cells

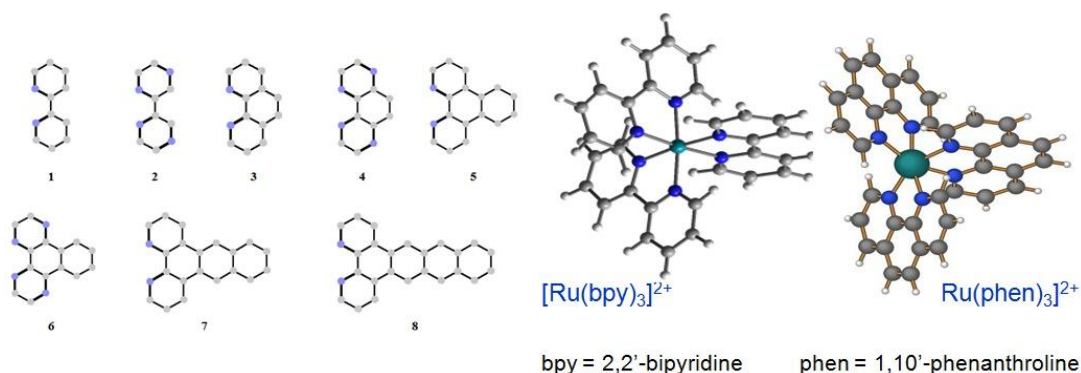
Adrian Trandafir<sup>1,3</sup>, Ana Maria Trandafir<sup>1,3</sup>, Mihai Gîrțu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Physics, Ovidius University, Constanta, Romania*

<sup>2</sup>*Department of Physics, Ovidius University, Constanta, Romania*

<sup>3</sup>*Faculty of Physics, Bucharest University, Magurele, Romania*

Bipyridine and phenanthroline are bidentate chelating ligands, which can form with ruthenium complexes used in dye sensitized solar cells. We report results of electronic structure calculations of various bipyridine- and phenanthroline-based ligands with fused aromatic rings and N heteroatoms. We use the Huckel Molecular Orbital Method and the routines of Wolfram's Mathematica 7.0 software and discuss comparatively the optical properties.



- [1] Gratzel, M; Photoelectrochemical Cells, Nature 2001, 414 , 338-344.
- [2] J.P. Lowe, Quantum Chemistry, 2nd ed., Academic Press, New York, 1993
- [3] C. Kittel, Introduction to Solid State Physics, 6th ed., John Wiley, New York, 1986.
- [4] Mathematica® is a registered trademark of Wolfram Research Inc. ([www.wolfram.com](http://www.wolfram.com)).

### **Dispersive properties of one dimensional array of Lithium Niobate waveguides**

Alin Marisan Apetrei<sup>1</sup>, Alicia Petronele Rmabu<sup>1</sup>, Evelina Tarcuta<sup>2</sup>, Sorin Tascu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Interdisciplinary Departement - Field Science, A.I.CUZA University of Iasi, IASI, ROMANIA*

<sup>2</sup>*Physics Faculty, A.I.CUZA University of Iasi, IASI, ROMANIA*

This work is based on two major notions : lithium niobate (LN) and coupled waveguides array (WA). On one hand LN is extensively used in applications (e.g. electro-optic modulators) and research (nonlinear and quantum optics experiments) thanks to its large nonlinear optical coefficients, transparency in a wide range of wavelengths and the diversity of the technological processes it can endure (e.g. electrode deposition). On the other hand, coupled waveguide arrays are a promise in all-optical processing, via heterogeneous waveguides structures [1] and nonlinear optical effects. In this paper we numerically investigate the dispersion properties of an array of lithium niobate waveguides. The dispersion properties are important in a wide range of processes, such as the wavelengths separation or optical soliton formation.

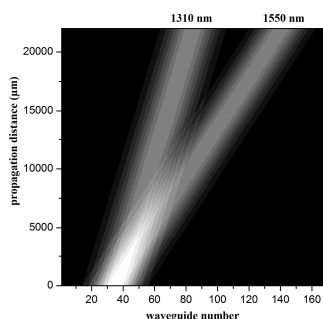


Fig. 1

*Top view of the spatial evolution of the electromagnetic field amplitude in an array of 170 waveguides, for two wavelengths, i.e. 1550 nm and 1310nm. The propagation distance is in micrometers. Abscise is the waveguide number.*

We employ Finite Element Method in order to retrieve the coupling constant between adjacent waveguides, function of waveguide separation and wavelength. As a demonstration, we then do runge-kutta numerical simulations of light propagation. The values of all the parameters (waveguides separation, core-cladding index contrast, index profile, propagation distance, etc.) fall within ranges that are technologically feasible according to the literature on LN waveguides fabrication and characterization [2], opening, therefore, new possibilities for all-optical signal processing.

[1] J.M. Moison et al, Phys. Rev. A 86, 033811 (2012)

[2] S. Tascu, "Proton exchanged PPLN waveguides: fabrication techniques and applications to quantum communications", International Workshop: LiNbO<sub>3</sub>, Metz, 2005.

**Characterization of zinc ferrite nanostructures irradiated by slow highly charged ions**

Vasilica Gafton<sup>1,3</sup>, Georgiana Bulai<sup>2</sup>, Ioan Dumitru<sup>1</sup>, Sophie Cervera<sup>3</sup>, Martino Trassinelli<sup>3</sup>, Dominique Vernhet<sup>3</sup>, Ovidiu Florin Caltun<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Laboratory of Magnetic Materials for Technological Applications (LMAT), Faculty of Physics,  
Alexandru Ioan Cuza University, Bd. Carol I nr. 11 700506 Iasi Romania*

<sup>2</sup>*Atmosphere Optics, Spectroscopy and Lasers Laboratory, Faculty of Physics, Alexandru Ioan Cuza  
University, Iasi, Romania* <sup>2</sup>*Faculty of Physics, Alexandru Ioan Cuza University, Iasi, Romania*

<sup>3</sup>*CNRS and Université Pierre et Marie Curie, INSP, UMR7588, 4 Place Jussieu, F-75005, Paris, France*

Tailoring of magnetic and structural properties of magnetic nanofilms by the slow highly charged ion irradiation is a work of interest for technological application [1]. To study the influence of such irradiation process on physical properties of zinc ferrite thin films a series of samples were fabricated in controlled condition at room temperature onto Si (111) substrates by pulsed laser deposition method (PLD) [2,3]. Structural and magnetic properties of these zinc ferrites thin films were under investigation before and after being irradiated by 90 keV neon beam. The crystallographic characterizations of the films were performed using X-ray diffraction (XRD). Information about films thicknesses were obtained with a scanning electron microscope (SEM), and profilometry measurements. The morphology of the thin films was characterized using an atomic force microscope (AFM). Vibrating sample and SQUID magnetometers were used to measure the magnetic properties of the laser ablated films.

We have recorded the magnetization as a function of applied field at room temperatures (RT) and at lower temperatures (200K, 100K and 10 K) for the pristine and irradiated specimen in order to observe the change in the magnetic properties of the system under investigation. Further, thermal magnetic measurements in zero-field cooled (ZFC) and field cooled (FC) mode were carried out to understand the underlying physics responsible for the change in magnetic properties. It was observed that ion bombardment does not affect the chemical composition of the films, but changes significantly their magnetic properties. These modifications are related to local changes of the film structure during the irradiation and to the implantation of ions. More precisely, modifications of the film properties after irradiation, like coercivity, saturation magnetization, crystal lattice, etc., have been studied as a function of the ion species, the ion penetration depth and the irradiation fluence.

**Acknowledgment:** This work was supported by the strategic grant POSDRU/159/1.5/S/137750.

[1] M. Trassinelli, V.E. Gafton, M. Eddrief, V.H. Etgens, S. Hidki, E. Lacaze, E. Lamour, X. Luo, M. Marangolo, J. Mérot, C. Prigent, R. Reuschl, J.-P. Rozet, S. Steydli, D. Vernhet NIMB, Volume 317, Issue PART A, 2013, Pages 154--158

[2] O.F. Caltun, JOAM Vol. 7, No. 2, April 2005, p. 739 – 744

[3] Georgiana Dascalu, G. Pompilian, B. Chazallon, Ovidiu Florin Caltun, Silviu Gurlui, Cristian Focsa - Applied Surface Science, Volume 278, 1 August 2013

**Static and kinetic parts in LITH spin crossover compound**

Raluca-Maria Stan, Roxana Găină, Cristian Enăchescu

*Faculty of Physics, Al. I. Cuza University of Iasi, Iasi, Romania*

Spin crossover compounds can commute between two states in thermodynamic competition, the low spin state (LS) and the high spin state (HS), when external factors are varied. An thermal hysteresis (TH) is obtained at the variation of temperature, for interactions higher than a threshold and is independent on the temperature sweeping rate. If we irradiate the compound with a light irradiation and vary the temperature it results the Light Induced Thermal Hysteresis (LITH), due to the competition between the irradiation and the temperature dependent HS-LS nonradiative relaxation. This type of hysteresis is highly affected by kinetics. To explain the kinetic effects observed by using different temperature sweeping rates and irradiation intensities, we use the FORC method. From this method, we can obtain information about the intrinsic properties of the compound and also disentangle between kinetic and static components of the LITH. Using the Mean Field model, we can quantitatively establish the physical origin for the observed correlations between the two distributions. The static part of LITH was simulated with the Newton and bisection method by introducing intrinsic parameters. The aim of this project is to identify an algorithm to predict the kinetic distributions if the static one is known and vice versa, in order to understand the kinetic aspects of the hysteresis reflected in FORC diagrams.

**Studiul proprietăților de transport ale porului proteic transmembranar de  $\alpha$ -hemolizina prin tehnici de electrofiziologie și microscopie confocală**

Cosmina Denisa Danilet<sup>2,2</sup>, Maria Herea<sup>2</sup>

<sup>2</sup>*Biofizica și fizica medicală, Universitatea Alexandru Ioan Cuza, Iasi, Romania*

$\alpha$ -hemolizina ( $\alpha$ -HL) reprezintă agentul citotoxic major secretat de bacteriile *Staphylococcus aureus*. Structura acestei proteine a fost rezolvată prin cristalografie de raze X cu o rezoluție de 1.9 Å. Șapte monomeri de  $\alpha$ -HL contribuie cu câte o regiune cu structură secundară de „beta-hairpin” pentru a da naștere unei structuri cilindrice transmembranare de tip „beta-barrel” compusă din 14 lanțuri beta antiparalele care formează un por în membrana celulelor țintă cu un diametru minim de 1.4 nm, în zona de constricție a acestuia. Interiorul porului este predominant hidrofil, în timp ce pe partea exterioară sunt prezenți aminoacizi hidrofobi care stabilizează porul în miezul hidrofoab al bistratului lipidic membranar. Acest studiu își propune punerea în evidență a autoasamblării porilor transmembranari de  $\alpha$ -HL în membrane lipidice model și caracterizarea proprietăților de transport ale acestora. Pentru investigarea

interacțiunii dintre  $\alpha$ -hemolizină și membrane lipidice, am utilizat tehnici de electrofiziologie pe bistraturi lipidice planare reconstituite prin metoda Montal&Mueller, respectiv tehnici de microscopie confocală pe bistraturi lipidice cu topologie sferică. Astfel, în cadrul investigațiilor prin microscopie confocală, ca sistem biomimetic s-au folosit vezicule unilamelare gigant (GUVs) cu diametrul de 20-60  $\mu\text{m}$ , obținute prin metoda electroformării. Pentru monitorizarea autoasamblării în membrana lipozomilor a porilor de  $\alpha$ -HL s-a utilizat fluoresceina, care a fost adăugată în mediul extern al veziculelor, ca și monomerii de proteină. Rezultatele au arătat internalizarea fluoresceinei în GUVs ca urmare a pătrunderii moleculelor de fluorofor în interiorul veziculelor prin intermediul canalelor ionice de  $\alpha$ -HL inserate în membrană. În cadrul experimentelor de electrofiziologie, am urmărit inserția unui singur canal ionic de  $\alpha$ -HL în membrana lipidică planară, pentru concentrații diferite ale soluției electrolitice: 0.1 M, 0.5 M, 1 M, respectiv 2 M KCl. Înregistrând curentul ionic mediat de  $\alpha$ -HL la aplicarea unor valori diferite ale diferenței de potențial transmembranare, am determinat conductanța porului proteic și am arătat că aceasta crește odată cu creșterea concentrației electrolitului.

### **Recent oled technology advances and applications**

Ana Barar<sup>1</sup>, Octavian Danila<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Electronics, Telecommunications and Information Technology, University Politehnica of Bucharest, Bucharest, Romania*

<sup>2</sup>*Physics Department, Faculty of Applied Sciences, University Politehnica of Bucharest, Bucharest, Romania*

Organic light-emitting diodes (OLED) have been the ongoing choices in display technology due to a great number of advantages, such as high efficiency and luminance. Their simple construction technology also recommends them as an excellent choice over inorganic light emitting diodes. Their high flexibility renders them suitable for a wide range of applications, such as OLED roll-up displays. However, despite the aforementioned characteristics, OLED devices have been utilized seldom in the construction of interior lighting systems and commercial display devices, while their application in wider domains, such as aerospace technology, is still in research. This is due to the shortcomings of OLED technology, such as short lifespan and water damage. The present paper presents a review of the recent advances in the field of organic light emitting devices and their applications, as well as the limitations that must be overcome.

**Preparation and characterization of  $\text{BaCe}_x\text{Ti}_{(1-x)}\text{O}_3$  ceramics**

Oana-Andreea Condurache<sup>1</sup>, Ana-Maria Hanganu<sup>1</sup>, Giovanna Canu<sup>2</sup>, Lavinia-Petronela Curecheriu<sup>1</sup>,  
Liliana Mitoșeriu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Faculty of Physics, “Al. I. Cuza” University, Iasi 700506, Romania*

<sup>2</sup>*Institute for Energetics & Interphases, National Research Council, Genoa I-16149, Via de Marini no.6,  
Italy*

BaTiO<sub>3</sub>-based ceramics are attractive as Pb-free relaxors with applications in microelectronics and wireless communications. Among the dopant ions, cerium is a special element with two oxidation states:  $\text{Ce}^{3+}$  and  $\text{Ce}^{4+}$ , that can be incorporated at Ba-site (as  $\text{Ce}^{3+}$ ), while  $\text{Ce}^{4+}$  will be preferentially incorporated on Ti-sites.

In the present paper, dense (98-99% relative density) and single phase  $\text{BaCe}_x\text{Ti}_{(1-x)}\text{O}_3$  ( $x = 0.02; 0.05; 0.10$  and  $0.20$ ) ceramics were prepared by a conventional ceramic processing consisting of four fundamentals steps: preparation of the powder by solid state reaction, consolidation of the powder by isostatic pressing, sintering of the powder compact into a dense polycrystalline ceramic, cutting and polishing. They have been calcined at 1000 °C for 4h and sintered at 1450°C for 4h, resulting in dense single phase ceramics with homogeneous microstructures. The sample with 20% of Ce needed a sintering treatment at 1550° to become dense enough. X-ray diffraction on calcinated powders and sintered ceramics showed the formation of single phase  $\text{BaTi}_{1-x}\text{Ce}_x\text{O}_3$ . The microstructural features (density, grain size and grain size distribution) of the dense ceramic were determined from SEM images. Impedance spectroscopy in the temperature range of (20 to 180)°C shows a composition-induced ferroelectric-to-relaxor crossover with compositional-dependent shifts of the structural transition temperatures by comparison with ones of the pure BaTiO<sub>3</sub>. The dielectric characteristics indicate the possibility of either superposition of phases and/or the possible partial doping of  $\text{Ce}^{3+}$  on A positions. The nonlinear properties of samples were investigated at room temperature and the results were discussed in term of ferroelectric-relaxor crossover of the investigated ceramics.

**Artefactele metalice in CT si RMN**

Cristin Petrica Constantin<sup>1,2</sup>, Anamaria Constantin<sup>3</sup>, Elena Leanca<sup>4</sup>, Alexandra Roxana Baicu<sup>2</sup>, Ovidiu Florin Caltun<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Laboratorul de Radiodiagnostic si Imagistica Medicala, Spitalul Clinic de Urgente Prof, Dr. N. Oblu, Iasi, Romania*

<sup>2</sup>*Facultatea de Fizica, Universitatea Al. I. Cuza, Iasi, Romania*

<sup>3</sup>*Laboratorul de radioterapie, Institutul Regional de Oncologie, Iasi, Romania*

<sup>4</sup>*Laboratorul de radioterapie, Spitalul Clinic Judetean de Urgenta Sf, Andrei, Constanta, Romania*

Artefactele sunt cele mai comune in imagistica medicala, atat cea de rezonanta magnetica cat si in tomografia computerizata. In cele doua tehnici, artefactele induc imagini false care pot influenta diagnosticul. Cele mai intalnite artefacte in tomografia computerizata si in rezonanta magnetica sunt artefactele metalice, artefactele datorate zgomotului, miscarilor pacientului, deplasarilor chimice, susceptibilitatii magnetice, de volum partial, flux, artefactele datorate radiatii dure din fascicol si imprastierilor acestora. In acest studiu, ne ocupam de prezentarea artefactelor metalice si tehnicile de reducere a lor pentru a obtine imagini de calitate superioara.

**Evaluarea ecranelor de radioprotectie pentru o instalatie CT**

Cristin Petrica Constantin<sup>1,2</sup>, Anamaria Constantin<sup>3</sup>, Elena Leanca<sup>4</sup>, Alexandra Roxana Baicu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Laboratorul de radiodiagnostic si Imagistica Medicala, Spitalul Clinic de Urgente Prof, Dr. N. Oblu, Iasi, Romania*

<sup>2</sup>*Facultatea de Fizica, Universitatea Al. I. Cuza, Iasi, Romania*

<sup>3</sup>*Laboratorul de radioterapie, Institutul Regional de Oncologie, Iasi, Romania*

<sup>4</sup>*Laboratorul de radioterapie, Spitalul Clinic Judetean de Urgenta Sf, Andrei, Constanta, Romania*

Radioprotectia persoanelor expuse profesional este un factor foarte important in laboratoarele de radiodiagnostic si radioterapie. Un factor esential in proiectarea unui laborator il constituie calculul ecranelor de radioprotectie. Acest aspect se refera la calculul eficientei peretilor, usilor, geamurilor care formeaza laboratorul, astfel incat doza de radiatii care trece prin ecranele de radioprotectie sa nu depaseasca doza maxima admisa pentru expusii profesional si respectiv populatie. Din calculul dozimetric al ecranelor de radioprotectie trebuie sa rezulte daca este necesara plumbarea acestora. Pentru exemplificare vom efectua calculul ecranelor de radioprotectie pentru o instalatie de tomografie computerizata (CT).



**Magnetic hyperthermia: concept and reason in the cancer therapy**

Ana-Maria Andrei<sup>1</sup>, Iordana Aștefănoaei<sup>1</sup>, Alexandru Stancu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Physics, „Alexandru Ioan Cuza” University, Bd. Carol I, Nr. 11, 700506, Iasi, Romania*

The Magnetic Hyperthermia is a cancer therapy that uses the heat to destroy the malignant cells, when the temperature increases in a therapeutic temperature range of 41°C – 45°C. The thermal source stimulates the natural mechanisms of living tissue to fight and to destroy the tumors protecting the normal cells. The heat transferred in living tissues activates enzymatic processes, and improves the functionality of the cellular structures.

Magnetic nanoparticles are used as the heat sources due to their properties (optical and magnetic) when interacting with a external magnetic field. The heat is generated by: i) hysteresis losses, ii) relaxation losses in superparamagnetic regime (Neel and/or Brown relaxation) and/or iii) resonance losses. Therefore, the temperature in tumor can be controlled by tuning of the magnetic fields strenght  $H$  and frequencies  $f$ . A good control of the temperature within tumor is essential for the efficiency of therapy. This can be done by using different models which can predict and optimize the temperature within the tumor. The paper analyses the phenomenological aspects of the magnetic hyperthermia in the cancer therapy.

Jyoti Verma, Sumit Lal and Cornelis JF Van Noorden- Nanoparticles for hyperthermic therapy: synthesis strategies and applications in glioblastoma (2014)

**Prepararea și studiul proprietăților funcționale ale unor materiale compozite pe bază de PCL și nanoparticule feroelectrice**

Vlad Preutu<sup>1</sup>, Mirela Airimioaei<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Departamentul de Fizică , Universitatea “Al. I. Cuza”, Iasi, România*

În această lucrarea am urmărit investigarea proprietăților unor materiale compozite obținute folosind PCL (poly-ε-caprolactona), drept matrice polimerică și nanoparticule de titanat de bariu (BaTiO<sub>3</sub>) ca material de umplură. În ultimii ani, materialele compozite alcătuite din nanoparticule magnetice/feroelectrice încorporate într-o matrice polimerică se bucură de un interes deosebit datorită multiplelor aplicații în diverse domenii precum biomedicină, electronică flexibilă, biotehnologie, etc.



Aceste materiale combină cele mai bune proprietăți ale nanoparticulelor incorporate cu avantajele proprietăților polimerilor (rezistivitate mare, proprietăți mecanice excelente și densitate mică). Poly-ε-caprolactona (PCL), este un polimer biocompatibil, biodegradabil și bioresorbabil cu proprietăți fizico-chimice atractive (degradare lentă, temperatură de topire scăzută, proprietăți mecanice foarte bune) și, de asemenea, nu prezintă toxicitate. Materiale compozite cu o bună distribuție a nanoparticulelor feroelectrice în matricea polimerică au fost preparate printr-o metodă ce implică temperaturi scăzute, utilizarea unui echipament simplu și costuri mici. După preparare compozitele au fost investigate structural și microstructural cu ajutorul analizelor XRD și SEM. De asemenea, a fost investigată dependența de frecvență a proprietăților dielectrice la temperatura camerei, pentru toate eșantioanele, iar rezultatele obținute au fost discutate în corelație cu datele microstructurale și comparate cu un model teoretic bazat microstructura compozitelor.

### **Comparative study of effects induced by UV radiations and plasma on poly(methylmethacrylate) films**

Crenguta Bacaoanu<sup>1</sup>, Teodora Teslaru<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Iasi Plasma Advanced Research Center (IPARC), Faculty of Physics, Alexandru Ioan Cuza University of Iasi, Bd. Carol I No. 11, Iasi, 700506, Romania*

In the order to remove contaminants and to enhance wettability of contact lens are used various chemical and physical methods based on incorporation of surfactants, UV irradiations, ion beams and plasma treatments. Because of their physico-chemical and biological properties, the poly(methylmethacrylate) (PMMA) films are used in various biological applications such as contact and intraocular lens, heart valves etc.

In this work are presented some results concerning to the effects induced by UV radiations and plasma on PMMA films characteristics before coming in contact with biological medium.

The PMMA films with a thickness about 0.05 mm, were cleaned with ethanol and distilled water and dried at room temperature and then were exposed to UV radiations for different durations (10 to 120 min) by the use of UV lamp YZ-TE 108 type with 8 W power and 10 seconds at plasma. The plasma is generated in a dielectric barrier discharge (DBD) with asymmetrical electrode configuration, working at atmospheric pressure in argon with flow rate of 3l/min. The band gap between electrodes was fixed at 1 cm.

Characterization of polymeric films was performed by Water Contact Angle Measurements and Atomic Force Microscopy. Analysis of PMMA films showed a hydrophobic character. After UV radiations

exposure this character increases, in contrast with results obtained by plasma treatment where it obtained a hydrophilic surface of film. Furthermore, all treated surfaces present an increased roughness compared to the pristine ones.

*Acknowledgment* :This work was supported by the strategic grant POSDRU/159/1.5/S/137750, "Project Doctoral and Postdoctoral programs support for increased competitiveness in Exact Sciences research" cofinanced by the European Social Found within the Sectorial Operational Program Human Resources Development 2007 – 2013.

### **Preparation and characterization of PLZT ceramics with antiferroelectric-ferroelectric crossover**

Raluca-Maria Stan, Roxana Găină, Mădălina Dorneanu, Andrei-Adrian Domocoș, Adrian Onea,

Lavinia Curecheriu

Despite the reported development of new, transparent materials in other compositional systems, the PLZTs still remain the standard of the industry and continue to find an ever increasing number of applications in the areas of shutters, filters, displays, spatial light modulators, coherent modulators and more recent are used for energy storage. From phase diagram, it can be seen that extensive solid solution of La<sub>2</sub>O<sub>3</sub> occurs in PbZrO<sub>3</sub> and PbTiO<sub>3</sub>. In the present work, 2 types of ceramic materials with a concentration of 8% La and the ratio of PbZrO<sub>3</sub> (PZO) to PbTiO<sub>3</sub> (PT) at 90/10 and 85/15 were studied. By variation of the ratio of PZO/PT an antiferroelectric-ferroelectric crossover take place. The PLZT ceramics have been prepared by mixed-oxides technique using the following chemical reaction:  $(1-x)\text{PbO} + x[(\text{La})_2\text{O}_3 + (1-x/4)(y\text{ZrO}_2 + (1-y)\text{TiO}_2)] \rightarrow [\text{Pb}]_{(1-x)} [(\text{La})_x ((\text{Zr})_y (\text{Ti})_{(1-y)})_{(1-x/4)}\text{O}_3$  The obtaining powder was calcined at 900°C for 2 hours and then pressed at 150 MPa and sintered at 1250°C for 2 hours. The X-ray diffraction on powders and ceramics shown the formation of the major PLZT perovskite phases with a small amount of La<sub>2</sub>Zr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>. The SEM investigation allowed to analysis the morphology and the homogeneity of ceramics. Regarding the characterization of the electrical behavior, we have to consider both measurements at weak electric field (U=1V) and strong electric field (U~kV), because there are quite different properties at strong electric field. The dielectric properties were analyzed in a wide frequency (20 Hz- 2 MHz) and temperature (20-270)0C ranges, specially around the transition temperature, taking into account the incorporation of the lanthanum into the lattice.

**Expunerea la radon**

Andreea Teodor<sup>1</sup>, Irina Anca Popescu<sup>1</sup>, Tudor Luchian<sup>2</sup>, Emilia Dorina Creanga<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Igiena Radiatiilor, Institutul National de Sanatate Publica, Centrul Regional de Sanatate Publica Iasi, Iasi, Romania*

<sup>2</sup>*Biofizica si Fizica Medicala, Universitatea Al. I. Cuza , Facultatea de Fizica, Iasi, Romania*

Fondul natural radioactiv reprezintă o sursă de expunere externă permanentă și importantă a populației la radiații ionizante, ca urmare a componentei cosmice (ionizantă și neutronică) și gamma terestre (Potasiu - 40K și radionuclizii din seriile Uraniu - 238U și Thorium-238Th). Radionuclizii naturali pot deveni surse de iradiere internă prin ingestie (40K; 238U → Radium-226Ra; Plumb-210Pb→Polonium210Po; 238Th) și prin inhalare (descendenții de viață scurtă ai radonului – 222Rn și thoronului - 220Rn. Comisia Europeană (Directiva Euratom 59/2013) a stabilit niveluri de referință pentru populație referitoare la concentrațiile de radon din aerul interior al locuințelor (100 Bq/m<sup>3</sup> și 300 Bq/m<sup>3</sup>- medie anuală), din apa potabilă (100 Bq/l), pentru expunerea la radiațiile gamma emise de materialele de construcții (1 mSv/an) precum și cerințe pentru reciclarea reziduurilor din industriile de prelucrare a radionuclizilor prezenți în mod natural în materialele de construcții. Radonul prezent în interiorul minelor este considerat sursă de expunere profesională importantă pentru lucrători, pentru care se impune informarea și respectarea limitei de doză efectivă (6 mSv/an), în cazul depășirii acesteia fiind necesare acțiuni de protecție operațională de reducere a expunerii. Există o creștere semnificativă statistic a riscului de cancer pulmonar prin expunere îndelungată la concentrații ale 222Rn ce depășesc niveluri de referință, riscul individual fiind amplificat de asocierea factorilor fumat-expunere la radon. Radonul este considerat a fi al doilea principal contributor la apariția cancerului pulmonar, după fumat, cu o mortalitate de aproximativ 9% din totalul deceselor prin cancer pulmonar și 2% din totalul neoplaziilor înregistrate în țările UE. În acest context, toate statele membre UE vor institui planuri naționale de acțiune pe termen lung pentru prevenirea efectelor pentru sănătate ca urmare a expunerii la radon. În România, Ministerul Sănătății derulează un program național de monitorizare a expunerii la Radon în scopul identificării și cartografierii regiunilor cu concentrații mari, estimării riscului asociat expunerii la surse naturale de radiații concomitent cu implementarea unor măsuri de protecție.

**Protecția radiologică în expunerea profesională și medicală din proceduri radiodiagnostice**

Irina Anca Popescu<sup>1</sup>, Andreea Teodor<sup>1</sup>, Tudor Luchian<sup>2</sup>, Emilia Dorina Creanga<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Igiena Radiatiilor, Institutul National de Sanatate Publica, Centrul Regional de Sanatate Publica Iasi, Iasi, Romania*

<sup>2</sup>*Biofizica si Fizica Medicala, Universitatea Al. I. Cuza , Facultatea de Fizica, Iasi, Romania*

Protecția radiologică (PR) reprezintă un sistem de control reglementat pentru toate situațiile de expunere, bazat pe principiile de justificare, optimizare și limitare a dozelor, în scopul protejării sănătății împotriva riscului generat de radiațiile ionizante. Obiectivele PR rezultă din controlul și menținerea efectelor produse de expunerea la radiații ionizante, astfel încât pot fi prevenite efectele deterministice care apar doar la depășirea unei valori prag și pot fi reduse efectele stocastice, a căror probabilitate de apariție este dependentă de doză. Expunerea profesională se referă la expunerea lucrătorilor, ucenicilor/studentilor pe parcursul activităților desfășurate de aceștia. În acest tip de expunere se aplică principiile PR de optimizare a unei surse de radiații în expunerile planificate (menținerea dozelor individuale -doza efectivă și echivalentă la un nivel cât mai scăzut posibil, sub valoarea limită de apariție a reacțiilor tisulare, stabilindu-se constrângeri de doză) și de limitare a dozelor (suma dozelor la care este expus un lucrător să nu depășească 20 mSv/an, 6 mSv/an pentru ucenici/studenti și 1 mSv/an pentru făt pe toată perioada sarcinii la lucratoarele gravide). Expunerea medicală este definită ca parte a diagnosticului/tratamentului efectuat în scop medical/stomatologic, incluzând expunerea persoanelor implicate în îngrijirea sau susținerea pacienților precum și a voluntarilor din cercetări medicale/biomedicale. În această expunere sunt valabile principiile PR de justificare a practicii (beneficiile rezultate sunt mai mari decât detrimentul asupra sănătății prin expunere) și de optimizare (dozele de expunere sunt menținute la nivelurile cele mai scăzute posibil pentru obținerea informațiilor medicale necesare radiodiagnosticării prin utilizarea nivelurilor de referință). Sunt stabilite protocoale scrise pentru fiecare tip de procedură radiologică medicală standard și pentru fiecare echipament, pentru categoriile relevante de pacienți. Pentru evaluarea aspectelor privind protecția radiologică în cadrul practicilor, autoritatea națională competentă realizează programe de inspecție, în funcție de riscurile asociate expunerii.

Directiva 59/2013 Euratom de stabilire a normelor de securitate de bază privind protecția împotriva pericolelor prezentate de expunerea la radiațiile ionizante.

**Expunerea populației la surse naturale radioactive**

Andreea Teodor<sup>1</sup>, Irina Anca Popescu<sup>1</sup>, Andreea Grigorescu<sup>1</sup>, Tudor Luchian<sup>2</sup>, Dorina Emilia Creanga<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Igiena Radiatiilor, Institutul National de Sanatate Publica, Centrul Regional de Sanatate Publica Iasi, Iasi, Romania*

<sup>2</sup>*Biofizica si Fizica Medicala, Universitatea Al. I. Cuza , Facultatea de Fizica, Iasi, Romania*

Radioactivitatea naturală este componenta de bază a mediului înconjurător și e determinată de prezența în diverși factori de mediu (sol, apă, aer, vegetație) și organisme (umane, animale) a radionuclizilor telurici. Sursele de iradiere externă pot proveni din radiația cosmică - carbon (C14) și tritium (H3) sau terestră - radionuclizii naturali precum potasiu (K40), uraniu (U238) și thoriu (Th232). Expunerea naturală internă a populației provine din ingestia de radionuclizi existenți în mod normal în apă, alimente, îndeosebi de K40 și din inhalarea radonului (Rn222) un radionuclid recunoscut ca agent cancerigen pulmonar. Expunerea populației prin inhalare sau ingestie poate fi indusă de activități umane (exploatarea și transportul minier uranifer, utilizarea casnică a apelor geo-termale, sau folosirea fosfogipsului pe bază de fosfați sau cenușă ca îngrășămintă chimice agricole, materiale de construcție) care induc depășirea limitei de doză efectivă de 1 mSv/an. Controlul radioactivității din surse naturale este realizat permanent prin monitorizarea factorilor de mediu în rețeaua de igiena radiațiilor a Ministerului Sănătății în scopul protejării sănătății publicului prin prevenirea îmbolnăvirilor asociate factorilor de risc determinanți din mediul de viață și muncă.

**Size distribution and surface coating effect on magnetic nanoparticles for therapeutic application**

Samir Taloub<sup>1</sup>, Farida Hobar<sup>1</sup>, Iordana Astefanoaei<sup>2</sup>, Ioan Dumitru<sup>2</sup>, Ovidiu Florin Caltun<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Laboratory of Microsystems and Instrumentations (LMI), Electronic Department, Faculty of Science and Technology, Constantine 1 University, Constantine, 25000, Algeria*

<sup>2</sup>*Laboratory of Magnetic Materials for Technological Applications (LMAT), Faculty of Physics, Alexandru Ioan Cuza University, Bd. Carol I nr. 11 700506 Iasi Romania*

taloub@ yahoo.fr / hobarfarida@ yahoo.fr/ iordana@uaic.ro / ioan.dumitru@uaic.ro / caltun@ uaic.ro

Magnetic nanoparticles MNPs have been recognized for potential use in hyperthermia, and the treatment consists in the introduction of ferromagnetic or super-paramagnetic particles into the tumor tissue depending on the size of MNPs: superparamagnetic or ferromagnetic, single-domain or multi-domains

[1, 2]. The alternating magnetic field produces the heating of MNPs by three major mechanisms: hysteresis loss, Neel and Brownian relaxation [2]. Our study is focused on the spatial-temporal analysis of temperature generated by magnetic nanoparticles placed in tumoral tissue. In order to predict the temperature distribution during the treatment, a numerical FEM model of system consisting of magnetic nanoparticles emerged in one tumoral cell has been simulated through the Pennes's model using COMSOL Multiphysics software [4]. Several simulations have been carried out with different sizes of nanoparticles based on interparticle distance as well as surface coating effect.

[1] K.L. Ang, S. Venkatraman, and R.V. Ramanujan. J. Materials Science and Engineering C 27 (2007) 347.

[2] S.N.Tabatabaei, J. [Lapointe](#) and S. [Martel](#). J.IEEE. IROS .(2009) 546-551.

[3] COMSOL Multiphysics, Heat Transfer Module, Users's guide, 2008.