

[11/05/05 - P401]

INVESTIGAÇÃO ESTRUTURAL DE FILMES FINOS IRRADIADOS COM ÍONS DE ALTA ENERGIA POR FTIR - IRRAS, ROGÉRIO V. GELAMO, , GIOVANA Z. GADIOLI, FRANCISCO P. M. ROUXINOL, MÁRIO A. BICA DE MORAES, *Departamento de Física Aplicada - IFGW - UNICAMP*, CELSO U. DAVANZO, *IQ - UNICAMP*, B. CLÁUDIO TRASFERRETTI, *Polícia Federal - Superintendência Regional / PI - Setor Técnico-Científico*, STEVEN F. DURRANT, *Unidade Diferenciada de Sorocaba/Iperó, UNESP* • Neste trabalho, filmes finos de polisiloxanos e polisilazanos, sintetizados por PECVD (deposição química de vapor assistida por plasma) foram irradiados por íons de He^+ , Ne^+ , Ar^+ e Kr^+ , com energia de 170 keV. De modo a investigar as modificações estruturais causadas pelos íons, os filmes foram analisados por espectroscopia infravermelha por transformada de Fourier (FTIR) por reflexão (IRRAS). As análises foram feitas no modo convencional (feixe infravermelho não-polarizado com incidência a 10° a partir da normal) e no modo oblíquo-polarizado (incidência a 70° e luz com polarização p). Foram usados filmes com espessura de aproximadamente 300 nm e o que se observa é que o uso de FTIR convencional em filmes com espessura dessa ordem, fornece espectros com baixa resolução, onde a razão sinal/ruído é relativamente baixa e apenas os modos transversais ópticos (TO) são detectados. Com a utilização do modo oblíquo polarizado, há um grande ganho na resolução dos espectros, com o aumento da razão sinal/ruído e detecção de modos longitudinais ópticos (LO) não observados na medida convencional. Serão apresentados espectros em que os efeitos acima descritos são explorados, bem como algumas breves discussões sobre as modificações estruturais dos filmes em função dos diferentes íons e diferentes fluências.

[11/05/05 - P402]

A COMPARATIVE STUDY OF CRYSTALLINE QUALITY AND PHASE PURITY OF CVD DIAMOND FILMS GROWN AT DIFFERENT DEPOSITION TEMPERATURES, W. FORTUNATO, A. J. CHIQUITO, J. C. GALZERANI, *Lab. de Semicondutores, Departamento de Física, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos-SP, CP 676, 13565-905, Brazil*, J. R. MORO, *Lab. de Diamantes, Universidade São Francisco, Itatiba-SP, 13231-900, Brazil* • Diamond films grown by two different chemical vapor deposition (CVD) methods, hot filament (HFCVD) and microwave-plasma (MWCVD), were investigated. Raman spectroscopy, scanning electron microscopy and X-ray diffraction were employed in order to perform systematic studies about the crystalline quality and the phase purity of the films, as a function of the deposition temperature. The formation of silicon carbide (SiC) at the diamond/Si interface was observed and found to be due to both samples preparation method and CVD process. It was found that the contribution of the non-diamond carbon bands in the Raman spectra decreased as the deposition temperature increased, indicating higher phase purity in films grown by either method. In fact, both techniques produce diamond films of similarly good purity. However,

MWCVD produced films of higher crystalline quality than HFCVD. Changes in the shape of the diamond Raman line, such as asymmetry, broadening and shifts to higher frequencies, were found to be due to both phonon confinement and residual stress. Photoluminescence (PL) measurements were employed in a detailed study of the origin of defects in the diamond films grown by MWCVD and HFCVD. The results showed evidence of optical centers induced by different impurities, i.e. silicon and tungsten, incorporated in the diamond lattice of films grown by MWCVD and HFCVD, respectively.

[11/05/05 - P403]

Sol gel and dip-coating deposition of LiFePO_4 thin films, M. A. E. SÁNCHEZ, M. C. A. FANTINI, G. E. S. BRITO, *Instituto de Física - USP* • The triphylite, LiFePO_4 , is a good ionic conductor and is used as cathode in rechargeable lithium batteries. Many works developed the synthesis of bulk LiFePO_4 , but only one attempt to obtain this material as thin film was reported, using pulsed laser deposition [1]. This work reports on a new synthesis route to grow LiFePO_4 thin films, prepared by the sol gel and dip coating process. The films were synthesized at 600°C , under a N_2 atmosphere, at a pressure of 190 kPa, for 30 minutes. X-ray diffraction was used to check on the formation of the LiFePO_4 crystalline compound and its structural properties, such as crystallinity and grain size. Cyclic voltammetry was performed to analyze the electrochemical properties of the films. The films thickness was varied by means of different number of dips. The films porosity was controlled by changing the precursor concentration in the liquid dip-coating solution.

[1] F. Sauvage, E. Baudrin, M. Morcrette, J. M. Tarascon, *Electrochemical and Solid State Letters*, 7 (1), A15 (2004).

[11/05/05 - P404]

Structural and optical properties of bismuth zinc niobate pyrochlore thin films: the influence of substrate, SONIA M. ZANETTI, *Laboratório Associado de Sensores e Materiais (LAS)/Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)*, SANDRA A. SILVA, *Departamento de Química, Instituto Tecnológico de Aeronáutica (IEFQ/ITA/CTA)* • Pyrochlore and pyrochlore-related oxide system $\text{Bi}_2\text{O}_3\text{-ZnO-Nb}_2\text{O}_5$ (BZN) has received special attention in last years due to its high dielectric constants, low dielectric losses, and compositionally tunable temperature coefficients of the capacitance (TCC). These properties, allied to the low sintering temperatures (less than 950°C), make these compounds attractive candidates for capacitor and high-frequency multilayer structures co-fired with metal electrodes. Two basic phases of the BZN system, the cubic-pyrochlore-structure with composition $\text{Bi}_{1.5}\text{ZnNb}_{1.5}\text{O}_7$ (alpha-phase), and the low-symmetry-structure with composition $\text{Bi}_2(\text{Zn}_{1/3}\text{Nb}_{2/3})_2\text{O}_7$ (beta-phase) have been most studied. Their electrical properties are quite different for each phase (TCC is about $-400\text{ ppm}/^\circ\text{C}$ for the alpha-phase and $+200\text{ ppm}/^\circ\text{C}$ for the beta-phase), what is attractive for manufacturing of controllable temperature coefficient of capacitance devices. In this work, bismuth zinc niobate pyrochlore was chemically prepared using the polymeric precursor

method. The films were deposited by dip coating the chemical solution on FTO-coated glass, fused quartz, Si(100) and Pt/Ti/SiO₂/Si(100) substrates. The films deposited on FTO-coated glass were annealed at temperatures ranging from 400 to 550 °C, and those deposited on fused quartz, Si(100) and Pt/Ti/SiO₂/Si(100) substrates, from 500 to 900 °C. Atomic force microscopy images revealed the surface morphology of films as a function of the annealing temperature. X-ray diffraction detected the pyrochlore structure in films treated above 450 °C; no peaks due to intermediary or secondary phases were ever observed in XRD, independently of the substrate. At lower temperatures, the films deposited on Pt/Ti/SiO₂/Si(100) are highly [222] oriented, as well as the films deposited on Si(100) (in a lower extension). The optical measurements for films on FTO-coated glass and fused quartz revealed an average optical band gap $E_g = 3.9$ and reactive index (n) varying in between 1.9 - 2.1.

[11/05/05 - P405]

MICROANÁLISE DE FILMES DE DIÓXIDO DE ESTANHO OBTIDOS POR DECOMPOSIÇÃO DE VAPORES,

SIMONE C. TRIPPE, MARCOS H. M. HAMANAKA, THEBANO E.A. ALMEIDA, ALAIDE P. MAMMANA, *Centro de Pesquisas Renato Archer (CenPRA), Rod. D. Pedro I, km 143,6, Campinas, SP, Brasil*, MANFREDO H. TABACNICKS, *LANFI, IFUSP, Cidade Universitária, S. Paulo, SP, Brasil* • Filmes de SnO₂ obtidos por decomposição de vapores vêm sendo investigados buscando-se otimizar suas propriedades mecânicas, ópticas e elétricas para aplicação em mostradores de informação (LCDs, FEDs e OLEDs) e tabletes fabricados no CenPRA. Estão sendo estudadas a composição e a estrutura destes filmes e sua dependência com as condições de deposição. Para tanto, as técnicas de retroespalhamento de Rutherford (RBS), espectroscopia Raman e espectroscopia de fotoelétrons (XPS) vêm sendo estudadas de forma a complementar a análise da resistividade elétrica (por quatro pontas); espessura (por perfilometria e interferometria); topografia, estrutura e tamanho de grãos (por microscopia óptica, eletrônica e de força atômica e por difração de raios X); transmitância óptica (espectrofotometria); e índice de refração (elipsometria) normalmente realizadas na DMI/CenPRA. Os filmes foram depositados em substratos de vidro, silício e carbono amorfo a partir de tetracloreto de estanho (SnCl₄) e álcool metílico (CH₃OH) nas proporções de 1:2 e 1:1, fluxo total de 750 sccm, arraste por nitrogênio gasoso e temperaturas de deposição entre 290°C e 500°C, variando-se o tempo de deposição entre 2 e 32 min. A análise por RBS das amostras sobre silício e carbono depositadas a 370°C indicou estanho (1,9 MeV), oxigênio (0,8 MeV) e cloro (1,4 MeV), para concentração de tetracloreto/álcool de 1:2, sendo que a concentração de estanho aumentou para o fluxo de 1:1. Nos filmes sobre vidro a análise do oxigênio foi mascarada pelo oxigênio presente no substrato. A espessura dos filmes foi calculada mostrando um crescimento linear com a temperatura de deposição. A densidade superficial dos átomos de estanho e oxigênio foi também determinada

observando-se que aumenta com a temperatura de deposição. Os filmes apresentaram tamanho de grão e rugosidade da ordem de nanômetros, crescente com a temperatura de deposição e com a espessura'. Por sua vez, as medidas de quatro pontas mostraram que a resistividade diminui com o aumento da temperatura de deposição, o que é atribuído ao aumento do tamanho de grãos e, conseqüentemente, ao menor espalhamento dos portadores de carga. São ainda apresentados resultados preliminares da análise por espectroscopia Raman e por XPS.

* Bolsista de pós-doutorado da FAPESP

[11/05/05 - P406]

Interaction of small amounts of bovine serum albumin with phospholipids in Langmuir monolayers and Langmuir-Blodgett films.,

NARA C. DE SOUZA, MARYSTELA FERREIRA, JOSÉ A. GIACOMETTI, *Depto. de Física Química e Biologia, Faculdade de Ciências e Tecnologia, UNESP - Presidente Prudente*, WILKER CAETANO, ROSANGELA ITRI, *Instituto de Física, Universidade de São Paulo, São Paulo*, OSVALDO N. OLIVEIRA JR., *Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Paulo, IFSC-USP, São Carlos* • The influence from small amounts of the protein bovine serum albumin (BSA) on lateral organization of phospholipid monolayers at the air-water and air-solid interfaces was investigated. The kinetics of adsorption of BSA onto the phospholipid monolayers was monitored with surface pressure isotherms in a Langmuir trough, for the zwitterionic dipalmitoyl phosphatidyl ethalonamine (DPPE) and the anionic dipalmitoyl phosphatidic acid (DPPA). A monolayer of DPPE or DPPA incorporating BSA was transferred onto a solid substrate using the Langmuir-Blodgett technique. Atomic force microscopy (AFM) images of the one-layer LB films displayed protein-phospholipid domains, whose morphology was characterized using dynamic scaling theories to calculate roughness exponents. For DPPA-BSA films the surface is characteristic of self-affine fractals that may be described with the Kardar-Parisi-Zhang (KPZ) equation. On the other hand, for DPPE-BSA films the results indicate a relatively flat surface within the globule. The height profile and the number and size of globules varied with the type of phospholipid. The overall results, from kinetics of adsorption in Langmuir monolayers and surface morphology in LB films, could be interpreted in terms of the higher affinity of BSA to the anionic DPPA than to the zwitterionic DPPE.

Palestras Plenárias

04-Palestra

[11/05/05 - 17:30h - Sala A]

Heating and Squeezing Carbon Nanotubes,

RODRIGO B. CAPAZ, *Universidade Federal do Rio de Janeiro and U. C. Berkeley* • Temperature and hydrostatic pressure are two of the most powerful tools for studying the properties of materials. At the nanoscale, these tools may unveil surprising and unsuspected effects. In this talk, we review our recent work on the