

Formulár ZK - Záverečná karta projektu

Riešiteľ: Ing. Štefan Lányi, DrSc.	Evidenčné číslo projektu: APVT-51-013904
Názov projektu: Nové techniky rastrovacej sondovej mikroskopie a spektroskopie na analýzu nanoštruktúr	

Na ktorých pracoviskách bol projekt riešený:	Fyzikálny ústav SAV, Bratislava
	Fakulta elektrotechniky a informatiky STU, Bratislava
	Fakulta matematiky, fyziky a informatiky UK, Bratislava
Ktoré zahraničné pracoviská spolupracovali pri riešení (názov, štát):	Univerzita Atény, Grécko, Univerzita Kazaň, Ruská Federácia
	DIMES, TU Delft, Holandsko, Universitat Politècnica de Catalunya, Barcelona, Španielsko
	Ústav technickej fyziky a materiálového výskumu MAV, Budapešť, Maďarsko

Udelené patenty alebo podané patentové prihlášky, vynálezy alebo úžitkové vzory vychádzajúce z výsledkov projektu:	
Publikácie (knihy, články, prednášky, správy a pod.) zhrňujúce výsledky projektu (uveďte i publikácie prijaté do tlače alebo pripravované): <i>Uvádzajte maximálne päť najvýznamnejších publikácií.</i>	P. Vitovič, D.P. Nikolelis, T. Hianik, Study of calix[4]resorcinarene-dopamine complexation in mixed phospholipid monolayers formed at the air-water interface. Biochim. Biophys. Acta, 1758 (2006) 1852–1861
	M. Weis, R. Janíček, J. Cirák, T. Hianik, Study of the calix[4]resorcinarene-dopamine interactions in monolayers by measuring of pressure-area isotherms and Maxwell displacement currents, J. Phys. Chem. B, 111 (2007) 10626 -10631.
	V. Nádaždy, R. Durný, J. Puigdollers, C. Voz, S. Cheylan, K. Gmucová, Experimental observation of oxygen-related defect state in pentacene thin films, Appl. Phys. Lett. 90 (2007) 092112.
	Š. Lányi, V. Nádaždy, Analysis of defects in microcrystalline islands in amorphous silicon films with a scanning charge-transient microscope, Ultramicroscopy 107 , 963 (2007).
	Š. Lányi, Application of Scanning Capacitance Microscopy to Analysis at the Nanoscale, Applied Scanning Probe Methods VIII, eds. B. Bhushan, H. Fuchs, M. Tomitori, pp. 377-420, ISBN 978-3-540-74080-3, Springer, Berlin, 2008.
V čom vidíte uplatnenie výsledkov tohto projektu:	Biosenzory pre medicínsku diagnostiku, analýza polovodičových a dielektrických nanoštruktúr

Podpisom záverečnej karty riešiteľ vyjadruje svoj súhlas ku zverejneniu údajov v nej uvedených.

Podpis riešiteľa:

Dátum:

Charakteristika výsledkov

Evidenčné číslo: APVT-51-013904

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - slovensky:

Preštudovali sme možnosti analýzy defektov v polovodičoch a dielektrikách nábojovou a kapacitnou tranzientovou spektroskopiou s priestorovým rozlíšením na úrovni desiatok nanometrov. Vyvinuli sme experimentálne zariadenie – rastrovací nábojový tranzientový mikroskop – a bezkontaktné sme ako prví zmerali lokálne spektrá defektov v kryštalizovanom hydrogenizovanom amorfnom kremíku a pentacéne, a pozorovali sme vplyv svetla na relaxáciu defektov v naparených vrstvách pentacénu. Analyzovali sme tiež relaxačné javy v kalixaréne a v kalixaréne s obsahom dopamínu. Ukázali sme, že pri splnení určitých predpokladov možno zariadenie použiť na trojdimenzionálnu tomografiu defektov

Podrobne sme preštudovali fyzikálne vlastnosti monovrstiev tvorených gramicidínom D. Pomocou merania P-A izoteriem a Maxwellových posuvných prúdov (MDC) sme zistili, že k výraznému nárastu MDC dochádza už v plynnej fáze monovrstiev, čo svedčí o tvorbe dvojitého helixu gramicidínu. Podrobne sme preskúmali fyzikálne vlastnosti monovrstiev tvorených kalixarénmi a ich zmeny pri interakcii s dopamínom. Zistili sme, že prítomnosť dopamínu vedie k rastu plochy molekúl kalixarénu, čo sme potvrdili aj pomocou merania topografie vrstiev s využitím AFM. Určili sme väzobnú energiu dopamínu s kalixarénom, ktorá bola v rozmedzí 1.95 kJ/mol do 8.54 kJ/mol v závislosti od povrchového napätia monovrstvy. Získané veľčiny svedčia o slabej interakcii medzi týmito molekulami. Výsledky môžu byť využité na konštrukciu biosenzorov na báze kalixarénov pre diagnostické účely v medicíne.

Súhrn výsledkov riešenia projektu a naplnenia cieľov projektu (max. 20 riadkov) - anglicky:

We have studied the possibilities of defects analysis in semiconductors and dielectrics by means of charge- and capacitance-transient spectroscopy, with tens of nanometres spatial resolution. We have developed an experimental setup – a scanning charge transient microscope and were the first to perform contactless local measurements of defect spectra in crystallized hydrogenised amorphous silicon and pentacene, and have observed the effect of light on the relaxation of defects in vacuum deposited pentacene films. We have also analysed the relaxation effects in calixarene and calixarene with bound dopamine. Under certain conditions the instrument can be used to three-dimensional tomography of defects.

We studied in detail the physical properties of monolayers formed by gramicidin A (gA). By means of measurement of P-A isotherms and Maxwell displacement currents (MDC) it has been shown that substantial increase of MDC took place already in gaseous phase of monolayers. This suggests formation of double helix of gA. The detailed study of the physical properties of monolayers formed by calixarenes that specifically bind dopamine revealed, that in presence of dopamine an increase of molecular area of calixarene took place. This has been confirmed also by AFM method. We estimated the binding energy of dopamine to calixarene, that was in the range 1.95 kJ/mol to 8.54 kJ/mol depending on the surface pressure. The obtained results suggest weak interaction of dopamine with calixarene. The results can be used to construction of biosensors based on calixarenes for diagnostical purposes in medicine.

Podpis riešiteľa: