



PRIOPĆENJE ZA JAVNOST

Institut Ruđer Bošković, Ured za odnose s javnošću

Tel.: +385 (1) 457-1269, (99) 3126-606

info@irb.hr | irb.hr | fb.me/irb.hr | twitter.com/institutrb

Nova metoda za dubinsko profiliranje tankih filmova s dubinskom razlučivošću od svega 2 nm

Rad pod naslovom "Surface analysis and depth profiling using time-of-flight elastic recoil detection analysis with argon sputtering" realiziran je u sklopu Centra izvrsnosti za napredne materijale i senzore (CEMS) te poduprijet sredstvima Europskog fonda za regionalni razvoj (EFRR).

Zagreb, 25. srpnja 2018. - U znanstvenom radu objavljenom u časopisu Scientific Reports, izdavača Nature Publishing Group, eksperimentalni fizičari s Instituta Ruđer Bošković (IRB) dr. sc. Zdravko Siketić, dr. sc. Iva Bogdanović Radović, Ivan Sudić i akademik Milko Jakšić predstavili su novu metodu za kvantitativno dubinsko profiliranje materijala, koja se temelji na kombinaciji već dobro poznate tehnike TOF-ERDA i rasprašivanja pomoću iona argona energija nekoliko keV-a.

Znanost o materijalima jedna je od najbrže rastućih znanstvenih disciplina u svijetu, što dijelom proizlazi iz činjenice da je za komercijalnu primjenu rezultata u tom području istraživanja potrebno relativno kratko vrijeme. Inovacije u materijalima mogu biti korištene u svim tehnologijskim sektorima i granama industrije. Štoviše, veliki broj svih inovacija izravno ili neizravno ovise o svojstvima materijala koji se koriste i imaju ogroman potencijal u smanjivanju zagađenja okoliša, uštedi energije, očuvanju prirodnih resursa i općenito poboljšanju kvalitete života.

Nedavni razvoj novih i naprednih materijala zahtjeva i paralelni razvoj analitičkih metoda koje mogu pružiti uvid u strukturu i sastav na nivou od nekoliko desetaka nanometara, što je važno kako za njihovu proizvodnju, tako i za njihovo funkcioniranje.

Funkcionalnost poluvodičkih elementa, raznih senzora, bio-materijala, medija za pohranu podataka, tankih filmovi, raznih otpornih presvlaka, temelji se na ultra-tankim višeslojnim filmovima koji su najčešće tanji i od 30 nm. Najčešće korištene tehnike za analizu površine i područja između slojeva tankih filmova su Secondary ion mass spectrometry (SIMS), X-ray photoelectron spectroscopy (XPS) i Auger-electron spectroscopy (AES). Jedna od

obećavajućih metoda za analizu tankih filmova je i Time-of-flight elastic recoil detection analysis (TOF-ERDA) koja se bazira na interakciji ionskih snopova i materijala.

Najčešće korišteni ioni u TOF-ERDA analizi su brom (Br), jod (I) i zlato (Au) (teški elementi), koji služe kao projektili za izbijanje elemenata iz analiziranog uzorka. Izbijenim atomima iz uzorka mjeri se energija i brzina, te se na temelju detektiranog broja, u TOF-ERDA spektrometru, određuje njihov koncentracijski profil u uzorku. Prednost ove metode je ta što je ona u potpunosti kvantitativna te se u samo jednom mjerenju mogu odrediti dubinski profili svih elemenata prisutnih u uzorku (uključujući i vodik). TOF-ERDA spektrometrija ima odličnu površinsku razlučivost, od svega 2 nm na površini, no problem je što se ona brzo kviri s analiziranom dubinom uzorka. Da bi se taj problem riješio, predloženo je da se TOF-ERDA koristi samo za analizu sastava na površini, a u isto se vrijeme pomoću iona argona (Ar), skida (ljušti) dio po dio uzorka koji tako dolazi na površinu na kojoj se radi TOF-ERDA analiza. Na taj način je svaka točka u dubini uzorka analizirana s najboljom mogućom dubinskom razlučivošću od 2 nm.

Princip rada metode je dokazan na tankom filmu bakra, debljine svega ~15nm, koji je naparen na podlogu silicija. Dubinski profili svih elemenata u filmu izmjereni su s preciznošću od 2 nm kroz cijelu dubinu.

Primarni cilj Centra izvrsnosti za napredne materijale i senzore (CEMS), u sklopu kojeg je ovaj rad i realiziran, je sinteza naprednih materijala i struktura, posebno onih koji se mogu primijeniti i u drugim područjima temeljne i primijenjene znanosti, s ciljem stvaranja podloga za inovacije i transfer tehnologija, te jačanje kapaciteta centra u instrumentaciji i ljudskim potencijalima.

Centar ujedinjuje napore i stručnost istraživača Instituta Ruđer Bošković i Instituta za fiziku te promiče interdisciplinarna istraživanja u području naprednih materijala i senzora kroz četiri ključne istraživačke jedinice: fotoniku i kvantnu optiku, grafen i srodne dvodimenzionalne strukture, nove funkcionalne materijale te fiziku i tehnologiju ionskih snopova.

KORISNE POVEZNICE:

RAD - <https://www.nature.com/articles/s41598-018-28726-x>

CEMS - <http://cems.irb.hr/hr/about-cems/>

KONTAKTI SUGOVORNIKA NA TEMU:

1. dr. sc. Zdravko Siketić, e-mail: zsiketic@irb.hr

2. dr. sc., Iva Bogdanović Radović, e-mail: iva@irb.hr