



PRIOPĆENJE ZA MEDIJE

KONTAKT: Ured za odnose s javnošću

Institut Ruđer Bošković / +385 1 457 1269 / [@pr@irb.hr](mailto:pr@irb.hr)

Hrvatski znanstvenici pomiču granice u nano-dizajnu grafena

Novo istraživanje potvrđuje potencijal grafena kao materijala budućnosti za primjenu u industriji filtracije, elektronike i energetike.

Zagreb, 23. srpnja 2024. — Grafen je najjači i najtanji materijal poznat čovjeku, koristi se u razvoju naprednih elektroničkih i energetskih uređaja te kao inovativni materijal za filter zraka i vode. Zahvaljujući timu znanstvenika s Instituta Ruđer Bošković (IRB) koji su koristili ionske snopove za precizno oblikovanje strukture grafena, ove primjene mogle bi postati još sofisticiranije i raširenije. Rezultati njihovog istraživanja, koji su objavljeni u znanstvenom časopisu *Applied Surface Science*, demonstriraju kako primjena snopova iona visoke energije može precizno oblikovati nanoporozni grafen, mijenjajući funkcionalnost materijala i otvarajući put prema stvaranju materijala s prilagođenim svojstvima.

"Naše istraživanje predstavlja značajan korak u razumijevanju kako precizno upravljati strukturama na atomskoj razini u grafenu. Mogućnost da kontroliramo stvaranje nanopora korištenjem snopova iona visoke energije otvara nova vrata za prilagođavanje svojstava grafena za specifične primjene," objašnjava dr. sc. **Kristina Tomić Luketić**, poslijedoktorandica u Laboratoriju za interakcije ionskih snopova na IRB-u te dopisna autorica na radu.

Grafen, materijal koji se sastoji od jednog sloja ugljikovih atoma raspoređenih u heksagonalnom uzorku, zaslužen nosi titulu čudesnog materijala suvremene znanosti. Njegova izvanredna čvrstoća, koja premašuje čak i čelik, kombinirana s gotovo neprobojnom fleksibilnošću i iznimnom provodljivošću, čini ga idealnim kandidatom za inovativnu primjenu u različitim industrijama. Osim što je najtanji materijal ikad otkriven, grafen je i jedan od najboljih vodiča topline i električne struje, što otvara nove mogućnosti u razvoju naprednih elektroničkih uređaja, učinkovitijih energetskih rješenja i inovativnih kompozitnih materijala.

Jedinstvene osobine grafena već su pronašle primjenu u izradi fleksibilnih zaslona, superbrzih elektroničkih sklopova i ultralakih sportskih rekvizita. Također, zbog svoje sposobnosti formiranja barijera na molekularnoj razini, grafen ima potencijal i u filtrima vode i zraka, gdje bi njegova primjena mogla značajno poboljšati učinkovitost i smanjiti troškove proizvodnje. Novo istraživanje znanstvenika IRB-a produbljuje razumijevanje o tome kako upravljati svojstvima grafena na nano razini.

Istraživački tim s IRB-a koji uz dr. Tomić Luketić čine i dr. sc. **Andreja Gajović** iz Laboratorija materijala za konverziju energije i senzore i dr. sc. **Marko Karlušić**, također dopisni autor, iz Laboratorija za tanke filmove na IRB-u, koristio je metodu koja se može usporediti s umjetničkim stvaranjem mikroskopskih remek-djela i to na platnu debljine jednog atoma. Tim je koristio visokoenergetske snopove joda, bakra, silicija i kisika, koji su ubrzani do velikih brzina, za kontrolirano stvaranje nanopora u jednoslojnom grafenu na podlozi. Ovisno o brzini i vrsti iona, uzorci koje su dobili varirali su, pri čemu su sporiji ioni stvarali veće pore, slično efektu koji ostavlja teža lopta koja udara u mekšu površinu.



Značajnu ulogu u ovom procesu igraju kanali depozicije energije ionskog snopa, nuklearna i elektronska zaustavna moć grafena za ionske snopove. Nuklearna zaustavna moć djeluje poput izravnog udara u atome te može „izbiti“ atom iz svog mjesta, dok elektronska stvara oštećenje uslijed poremećaja u elektronskoj strukturi grafena, omogućavajući time stvaranje fino prilagođenih nanostrukturnih obrazaca.

Dodatno, tim je istražio kako podloga na kojoj se nalazi grafen utječe na karakteristike oštećenja, otkrivši da materijal ispod grafena igra značajnu ulogu u konačnom izgledu oštećenja. Što se podloge tiče, istraživanje pokazuje da optimalni rezultati nastaju kada elektronska zaustavna moć znatno prevladava nuklearnu.

Ovo bi moglo omogućiti razvoj novih metoda za stvaranje naprednih materijala kao što je nanoporozni grafen, koji bi se mogli koristiti u širokom spektru aplikacija, od naprednih senzorskih tehnologija do sustava za pohranu energije.

Istraživanje je financirano je sredstvima Hrvatske zaklade za znanost (HRZZ) i Europskog fonda za regionalni razvoj u sklopu Znanstvenog centra izvrsnosti za napredne materijale i senzore.

RAD: Kristina Tomić Luketić, Andreja Gajović, Marko Karlušić: High-energy heavy ions as a tool for production of nanoporous graphene, Applied Surface Science, Volume 669, 2024, <https://doi.org/10.1016/j.apsusc.2024.160593> .

KONTAKT SUGOVORNIKA NA TEMU:

dr. sc. Kristina Tomić Luketić

[Laboratorij za interakcije ionskih snopova](#)

E. Kristina.Tomic@irb.hr