

## KOLOKVIJ FIZIČKOG ODSJEKA

Vrijeme: utorak, 02. 12. 2008., 15:15 sati (točno)  
Mjesto: Fizički odsjek, Bijenička c. 32, predavaonica F08

Epitaksijalni grafen: izazov za fundamentalna  
istraživanja i primjenu

Dr. Marko Kralj  
Institut za fiziku, Zagreb  
([mkralj@ifs.hr](mailto:mkralj@ifs.hr))

Grafen, dvodimenzionalna mreža ugljikovih atoma raspoređenih u geometriju pčelinje saće, danas je jedan najizazovnijih materijala u istraživanjima u fizici čvrstog stanja i glavni element za kreiranje ugljik-bazirane nano-elektronike. Privlačna svojstva grafena proizlaze iz njegovih izvanrednih elektronskih svojstava.  $\pi$  i  $\pi^*$  vrpce grafena su konusne (Diracov konus) u području 1 eV oko Fermijeveg nivoa, sa točkom degeneracije (Diracovom točkom) točno na Fermijevoj energiji.

Do sada glavna metoda dobivanja grafena je mehaničko kalanje grafita i eksfolijacija na  $\text{SiO}_2$ , što daje mikrometarske grafenske uzorke izuzetne kakvoće, ali veličina i kvaliteta uzoraka nije reproducibilna. Jedan od izglednih putova za upotrebu grafena u primjenjive (large-scale) svrhe je epitaksijalni grafen, po mogućnosti izuzetne strukturne kvalitete i elektronski slabo perturbiran od podloge, tako da ga se može dodatno manipulirati za elektronske sklopove. Mi smo pripremili grafen izuzetne strukturne uređenosti na Ir(111) površini i pomoću kutno-razlučive fotoelektronske spektroskopije (ARPES) proučavali njegova elektronska svojstva. Našli smo da grafen slabo međudjeluje sa tom metalnom podlogom, da je Diracov konus netaknut, te da je Diracova točka malo pomaknuta (0.1 eV) od Fermijeveg nivoa. Neslaganje veličina grafenske i iridijeve površinske ćelije, dovodi do pojave superperiodičnog potencijala periode 2.5 nm, koji otvara odgovarajuće mini-procjepove u elektronskoj strukturi grafena. To je prva eksperimentalna realizacija superperiodički moduliranog grafena. Daljnju manipulaciju elektronskih svojstava grafena na iridiju ostvarili smo pomoću dopiranja alkalijima, što pomiče Diracovu točku do 1.4 eV ispod Fermijeveg nivoa i vodi na efekte renormalizacije elektronske strukture u okolini Fermijeve energije, odnosno znatnog pojačanja elektronfonon međudjelovanja. Naši rezultati upućuju da je epitaksijalni grafen na Ir(111) od interesa za daljnja fundamentalna istraživanja, ali i za primjenu, na primjer za kontakte u grafenskoj nano-elektronici.

Voditelj seminara FO

Hrvoje Buljan, [buljan@phy.hr](mailto:buljan@phy.hr)

---