

Istraživanja magnetskih, termodinamičkih i transportnih svojstava 4f intermetalnih spojeva

Ivica Avianiⁱ
Institut za fiziku, Zagreb, Hrvatska

U predavanju će biti riječi o istraživanjima magnetskih, termodinamičkih i transportnih svojstava intermetalnih spojeva koji sadrže 4f i 5f elemente. Anomalna svojstva ovih spojeva rezultat su složenog djelovanja kristalnog električnog polja, Kondo efekta i RKKY interakcije pri čemu međudjelovanje lokalnih stupnjeva slobode f-iona (spinskog, orbitalnog i valencijskog) i vodljivih elektrona rezultira jakim elektronskim korelacijama. Na niskim temperaturama takve materijale karakteriziraju delokalizirana elektronska stanja s velikom efektivnom masom te magnetska uređenja zasjenjenih magnetskih momenata. Na visokim temperaturama opažaju se lokalizirana paramagnetska stanja, a karakterističnu energetska skalu definira Kondo temperatura.

Cilj istraživanja stvaranje je jasnije fizikalne slike mehanizma odgovornih za magnetske, nabojne i Cooperove korelacije, saznanje kako te korelacije utječu na fizikalna svojstva jako koreliranih metala i kako se mogu mijenjati u smislu moguće primjene. Jake korelacije dovode do dramatičnih promjena gustoće stanja na Fermijevom nivou za male promjene temperature, tlaka ili polja, što ove spojeve čini izvrsnim kandidatima za osjetljive senzore, aktuatore, termoelektrike, itd.

Jačina korelacije mijenja se supstituiranjem magnetskih iona nemagnetskim ionima, čime se uz razrijeđivanje sistema, stvara pozitivan ili negativan kemijski tlak koji također utječe na korelacije. Opažena svojstva nastoje se razumijeti u svjetlu Andersonovog modela za magnetske primjese primjenom teorijskih tehnika kao što su skaliranje, NCA i račun kristalnog polja. Analizira se utjecaj gustoće stanja vodljivih elektrona na energetske skale koje karakteriziraju nisko-temperaturno, odnosno visoko-temperaturno ponašanje. Ovi proračuni značajno doprinose razumijevanju naših eksperimentalnih rezultata.

Zanimljiva svojstva ovih spojeva diskutirat ćemo kroz niz primjera i zanimljivih rezultata opaženih na spojevima kao što su $\text{Yb}_2\text{Pd}_2\text{Sn}$, $\text{YbInCu}_{4, \text{NdMg}}$ TbB_6 , i njihovim magnetski-razrijeđenim slitinama.

ⁱ <http://aviani.ifs.hr/>