

## Laboratoriji za atomske sudarne procese, Institut za fiziku u Beogradu

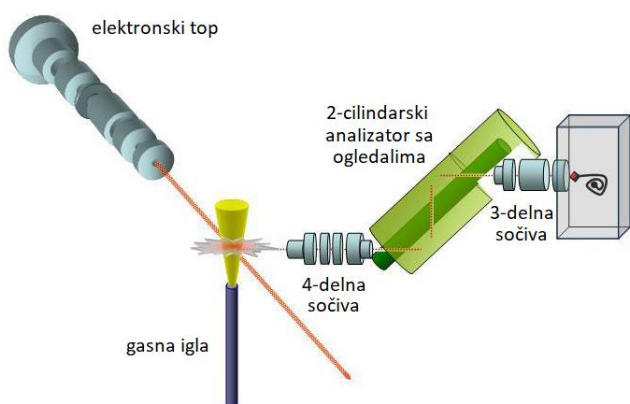
Kontakt: dr Nenad Simonović ([simonovic@ipb.ac.rs](mailto:simonovic@ipb.ac.rs))

### TEME ZA MASTER RADOVE

#### Tema 1 (eksperiment): Apsolutni preseci za elastično rasejanje elektrona na atomu neona

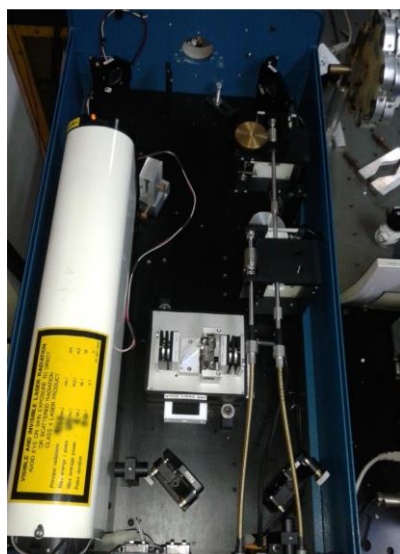
Predlagač: dr Jelena Maljković

Na elektronskom spektrometru UGRA (akronim od “ugaona raspodela”) meriče se relativni diferencijalni preseci za elastično rasejanje elektrona na atomu neona (Ne), koji se normiraju na apsolutnu skalu koristeći metodu relativnih protoka. U ovoj metodi se upoređuju inteziteti elastično rasejanih elektrona na atomu Ne i referentnog gasa, npr. argona (Ar), na udređenom uglu i određenoj energiji, pod istim eksperimentalnim uslovima. Isti eksperimentalni uslovi znače iste srednje slobodne puteve za oba gasa, što se u praksi obezbeđuje podešavanjem određenog odnosa pritiska, u skladu sa gas kinetičkim dijametrima za Ne i Ar. Diferencijalni preseci će se meriti u funkciji upadnog ugla elektronskog snopa i upadne energije elektrona od 50-300 eV. Ovi rezultati doprinose fundamentalnom razumevanju interakcije elektrona i atoma u srednjem energetsom rasponu.

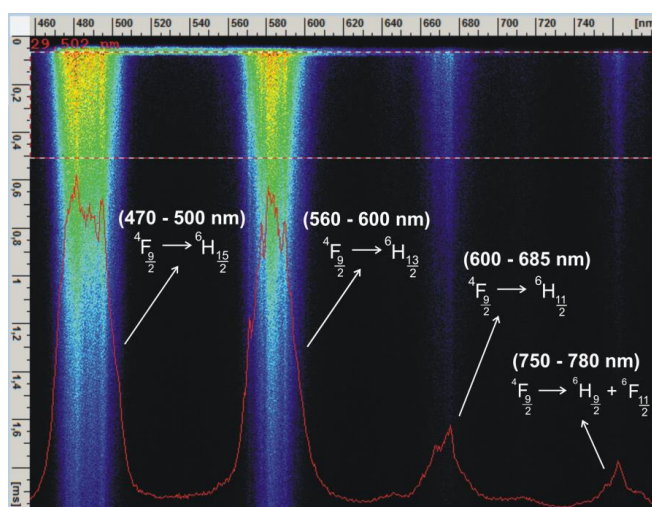
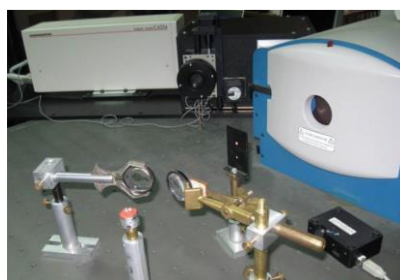


## Tema 2 (eksperiment): Laserska spektroskopija neorganskih fosfora na bazi retkih zemalja

Predlagač: dr Maja Rabasović



Fotoluminescentni spektri različitih nanomaterijala, npr. YAG (Yttrium Aluminum Garnet,  $\text{Y}_3\text{Al}_5\text{O}_{12}$ ) dopiran disprozijumovim jonima ( $\text{Dy}^{3+}$ ), snimaju se korišćenjem optičkog parametarskog oscilatora sa tjunabilnom pobudom od 320 nm do 470 nm. U emisionom spektru, analiziraju se linije u plavoj (470–500 nm), žutoj (560–600 nm), crvenoj (600–685 nm) i infra crvenoj (750–780 nm) oblasti, koje odgovaraju prelazima  ${}^4\text{F}_{9/2} \rightarrow {}^6\text{H}_{15/2}$ ,  ${}^4\text{F}_{9/2} \rightarrow {}^6\text{H}_{13/2}$ ,  ${}^4\text{F}_{9/2} \rightarrow {}^6\text{H}_{11/2}$ ,  ${}^4\text{F}_{9/2} \rightarrow ({}^6\text{H}_{9/2} + {}^6\text{H}_{11/2})$  u disprozijumovom jonu. Takođe se vrši i analiza vremena života.



Na sličan način se mere i drugi upotrebljivi nanomaterijali ( $\text{YVO}_4$  dopiran europijumom  $\text{Eu}^{3+}$ ,  $\text{GdVO}_4$  dopiran samarijumom  $\text{Sm}^{3+}$ , itd.).

## Tema 3 (eksperiment): Vremenski razloživa spektroskopija i analiza optičkih karakteristika ekstrata i delova biljke *Chelidonium majus L.*

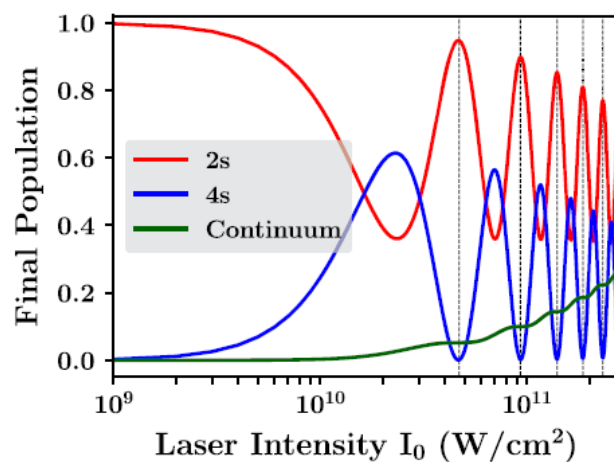
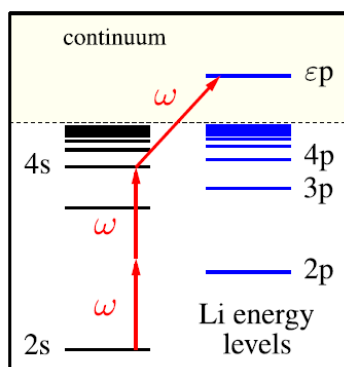
Predlagač: dr Maja Rabasović

Meriće se emisioni spektri etanolskog rastvora ekstrakta iz biljke "rusa" i direktno iz različitih delova biljke koja ima antivirusno i antibakterisko dejstvo. Na osnovu položaja u spektrima određujemo prisustvo alkaloida i flavonoida koji se u tom delu biljke nalaze. Vremena života tih sastavnih delova se određuju dekonvolucijom sa osnovnog snimljenog spektra.

## Tema 4 (teorija): Vremenski zavisan opis multifotonske jonizacije atoma

Predlagač: dr Andrej Bunjac

Proučavaće se multifotonska jonizacija atoma u jakom laserskom polju rešavanjem vremenski zavisne Šredingerove jednačine metodom vremenski zavisnih koeficijenata. Ispitivaće se prelazi među atomskim stanjima pod dejstvom kratkih laserskih pulseva, naseljenost stanja u funkciji vremena i energijski spektar fotoelektrona. Sistem jednačina za koeficijente razvoja talasne funkcije će se rešavati numerički u nekom adekvatnom programskom jeziku (Mathematica, Python, C++, itd) uz obuku po potrebi.



## Tema 5 (teorija): Računanje energijskog spektra, stanja i prelaza kod dvoelektronskih kvantnih tačaka

Predlagač: dr Andrej Bunjac

Kvantne tačke (KT) su nano-strukture u poluprovodnicima (obično u tankim slojevima) koje sadrže nekoliko vezanih elektrona i čije se optičke i elektronske osobine, zbog kvantnih efekata, razlikuju od osobina makroskopskog materijala. Zbog slične strukture kao kod atoma, nazivaju se i veštačkim atomima. S druge strane KT omogućavaju praktičnu realizaciju kvantnog bita. Polazeći od standardnog teorijskog modela računat će se energijski spektar i stanja dvoelektronskih KT numeričkim rešavanjem vremenski nezavisne Šredingerove jednačine (u nekom programskom jeziku koji studentu odgovara, uz obuku po potrebi), koristeći razvoj stanja u bazu tzv. Fok-Darvinovih funkcija.

