

ZBORNİK RADOVA

saopštenih na

SIMPOZIJUMU

NAMENJENOM STUDENTIMA ZAVRŠNIH GODINA STUDIJA I
POSLEDIPLOMCIMA FIZIKE, FIZIČKE HEMIJE, MATEMATIKE,
ASTROFIZIKE I FIZIČKE ELEKTRONIKE

Beograd, 4 i 5 oktobar 1996. godine

KVANTNI SVET

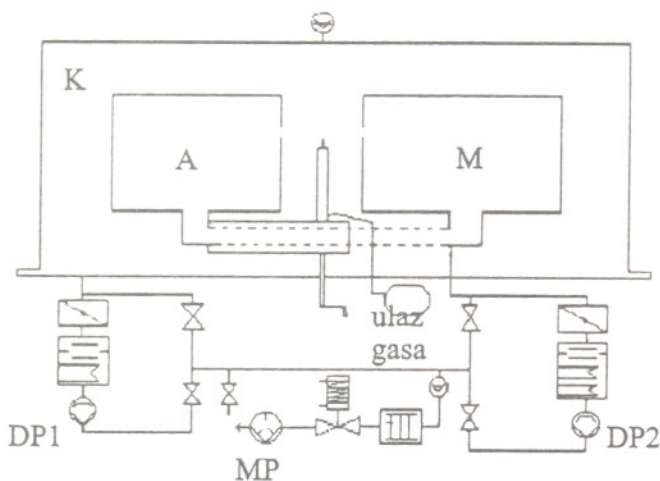
Povodom 35. godišnjice Instituta za fiziku

INSTITUT ZA FIZIKU, BEOGRAD

ELEKTRONSKI SPEKTROMETAR - ESMA

B. Marinković, V. Pejčev, D. Filipović i R. Panajotović
Institut za fiziku, Univerzitet u Beogradu

ESMA je aparatura na kojoj se rade eksperimenti iz oblasti sudara elektrona sa atomima i molekulima. Od 1980. godine do sada, radjeno je sa desetak različitih meta: *He, Ar, Kr, Xe, N₂, N₂O, H₂S, Na, Mg, Cd* i *Hg* (sledeći će biti *Zn*).



Slika 1.

Šema unutrašnjosti aparature data je na slici 1. U vakuumskoj komori (K) smešteni su monoenergizator (M), analizator (A) i gasna igla. U monoenergizatoru se formira kolimisan i monoenergizovan mlaz elektrona - projektila. Analizator ima sličnu konstrukciju i služi za prikupljanje i detekciju rasejanih elektrona. Izvor elektrona je vrlo tanka volframska nit kroz koju teče struja (tipično 2.3A). Elektroni emitovani termo-elektronskom emisijom sa katode odlaze u prostor električnog polja cilindričnih elektronskih sočiva, gde se oblikuju u uski, dobro kolimisani mlaz i usmeravaju na ulaz u energijski selektor. U slučaju aparature ESMA, to je polusferni kondenzator čije su dimenzije 131mm i 68.2mm. Posle prolaska kroz polje selektora, elektroni se ubrzavaju do željene energije i usmeravaju na gasovitu metu. Pravci mlazeva upadnih elektrona i gasa-mete su medjusobno normalni. Mlaz mete

se formira na dva načina: ako je element gas (Ar, N_2, \dots), tada se on iz rezervoara usmerava pomoću vertikalno postavljene gasne igle (najčešće kapilarne, dugačke $25mm$, prečnika $0.5mm$), a ako je element metal, u čvrstom (Na, Mg, \dots) ili tečnom (Hg) stanju, za obrazovanje mlaza mete koristi se peć koja na poklopcu ima usku vertikalnu cevčicu. Regulisanjem parametara mlaza mete ostvaruju se uslovi za binarne sudare (jedan elektron - jedan atom). Kada dodje do sudara elektrona i mete, elektroni se rasejavaju u različitim pravcima. Prikupljaju se analizatorom, koji se sastoji od sistema cilindričnih elektroda i polusfernog kondenzatora, slično monoenergizatoru. Na kraju analizatorskog sistema nalazi se detektor, tj. jed-nokanalni elektronski multiplikator. To je spiralna cevčica čija je unutrašnjost naparena poluprovodnim materijalom. Sekundarnom emisijom elektrona iz zido-va cevčice postiže se faktor multiplikacije reda veličine 10^8 . Signal koji se dobija na izlazu iz detektora, pojačava se pomoću pretpojačivača i pojačivača, a zatim upućuje na diskriminator. Posle toga, signal se šalje na brojač ili na višekanalni analizator, zavisno od vrste analize rezultata. Sa višekanalnog analizatora rezultati se prenose serijskom vezom na kompjuter, gde se vrši njihova dalja obrada.

Za ostvarivanje uslova ovakvog eksperimenta potrebno je postići vakuum reda veličine $10^{-5} Pa$ u komori prečnika $680mm$ i visine $625mm$. U tu svrhu se koriste dve uljne difuzione pumpe (DP1 ispumpava komoru, a DP2 elektronsko optički sistem) i jedna mehanička dvostepena rotaciona pumpa (MP), za predvakuum. Takođe, potrebno je zaštititi unutrašnjost komore od magnetnog polja Zemlje, zbog čega su zidovi komore iznutra obloženi μ -metalnom zaštitom.

Mogućnosti aparature EMSA su:

- snimanje spektara gubitaka energije u sudarima,
- snimanje ugaonih raspodela elastično i neelastično rasejanih elektrona,
- snimanje ekscitacionih funkcija za pobudjivanje elektronskih stanja atoma i rezonanci u elastičnom kanalu procesa rasejanja.

Opseg energija upadnih elektrona je od $15eV$ do $100eV$, a opseg uglova anal-izatora od -30° do 150° .

Planira se dogradnja aparature u smislu merenja Stoksovih parametara zračenja iz deekscitacija atoma pobudjenih u sudarima sa elektronima.