

TREĆI SIMPOZIJUM
ZA ELEKTRONSKU MIKROSKOPIJU
SRBIJE

SEM '92

ZBORNİK ABSTRAKTA

NIŠ
3. i 4. decembar 1992.

PREDLOG ZA NOVI ANALIZATOR KOD TEM

B. MARINKOVIĆ

Institut za fiziku, Beograd

Energijska analiza mlaza elektrona posle interakcije sa preparatom u transmisionim elektronskim mikroskopima (TEM) se vrši iz razloga da se *i*) uklone neelastično rasejani elektroni koji smanjuju kontrast *ii*) upravo elektroni koji su izgubili određenu vrednost energije koriste se za formiranje lika koji nosi informaciju o raspodeli pojedinačnih atoma (molekula) u preparatu (1). U tom cilju se koriste filteri brzine elektrona ili analizatori uglavnom sa kombinacijom električnih i magnetnih polja. Standardne izvedbe su "Omega" filter i Wien-ov filter. U ovom radu je dat predlog za novi tip analizatora zasnovanog na ukrštenom električnom (\vec{E}) i magnetskom (\vec{B}) polju pri čemu se pravac magnetskog polja poklapa sa pravcem putanje elektrona.

Analizator se sastoji od dva koaksijalna cilindra dužine l i srednjeg poluprečnika R_0 , između kojih je primenjen napon ΔV . Elektroni se nakon prolaska kroz preparat uvode u prostor između cilindara gde je obezbeđeno homogeno B duž pravca ose cilindra. U ukrštenim poljima elektroni dobijaju drift brzinu $\vec{v}_d = (\vec{E} \times \vec{B})/B^2$. Njihova putanja je u obliku trohoide, a ukupno skretanje mlaza (D) zavisi od sledećih parametara

$$D = \left(\frac{m}{2e} \right)^2 \frac{E}{B} \frac{l}{E_{11}^1 [eV]}$$

gde je E_{11} - energija elektrona u pravcu kretanja izražena u jedinicama eV. Na izlazu iz prostora između cilindara elektroni su razdvojeni po energijskim grupama, pri čemu je energijsko razlaganje uređaja $dE_{11}/E_{11} = 2dD/D$. Za energijsko razlaganje od 4×10^{-3} pri 50keV mlazu elektrona i veličinu aperture (2) od $dD = 1$ mm, jedan od mogućih izbora parametara za konstrukciju analizatora je $B = 600$ mGa, $E = 200$ V/cm i $l = 20$ cm. Za izlazak mlaza na suprotnoj strani prečnika cilindra potrebno je izabrati $R_0 = 16$ cm. Ovim izborom parametara bi se prevashodno mogli analizirati neelastično rasejani elektroni koji su izvršili jonizaciju elektrona iz nižih atomskih ljuski (analiza energije veze pojedinih orbitala). Za analizu Auger-ovih elektrona energije do 500 eV (prelaz u kiseoniku) uz iste parametre potrebno je samo povećati B na 6 Ga. Konstrukcija uređaja na istim principima je izvršena, ali u svrhu dobijanja monoenergijskog mlaza elektrona niskih energija (3).

TREĆI SIMPOZIJUM ZA ELEKTRONSKU MIKROSKOPIJU SRBIJE

Niš, 3. i 4. decembar 1992.

Literatura

1. Kurepa M.V. i Vuković J.V., *V Jugoslovenski simpozij iz elektronske mikroskopije*, Plitvička jezera 1986, str. 93
2. Klemperer O. and Barnett M.E., "Electron Optics", 1971, Cambridge Univ. Press
3. Marinković B, Ping W. and Gallagher A., *Phys. Rev.A* 46, (1992), 2553