

Karakterizacija izolatorskih nanokapilara pomoću elektronskog mlaza



Institut za fiziku

Tehnološki projekt: 23024; Period realizacije: 01.04.2008. – 31.03.2009.

Rukovodilac projekta: Aleksandar R. Milosavljević

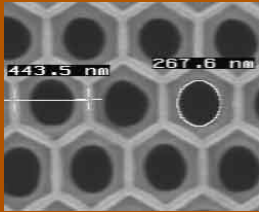
Istraživači na projektu: Bratislav P. Marinković, Jozo J. Jureta, Dragutin M. Šević i Jelena B. Maljković

Laboratorija za atomske sudare, Institut za fiziku, Pregrevica 118, 11080 Zemun, Srbija

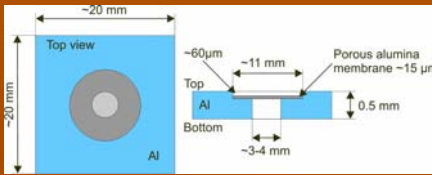
CILJ PROJEKTA: Ispitivanje mogućnosti efikasne primene elektronskih mlazeva za karakterizaciju nanokapilara:

- Realizacija i implementacija sistema koji omogućuje efikasnu manipulaciju uzorcima nanokapilara u uslovima visokog vakuuma, bombardovanje nanokapilara elektronskim mlazem izabrane energije i detekcija transmitovanih elektrona.
- Eksperimentalni rezultati istraživanja transmisije elektrona kroz izolatorske nanokapilare, za različite uzorke.

Kapilare (Louvain-la-Neuve, Belgija)

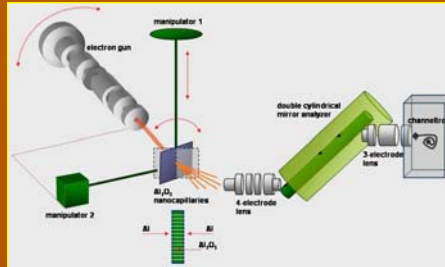


Za realizaciju projekta korišćenje su kapilare napravljene na Katoličkom univerzitetu u Luvenu u Belgiji.



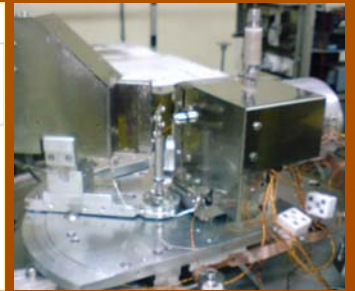
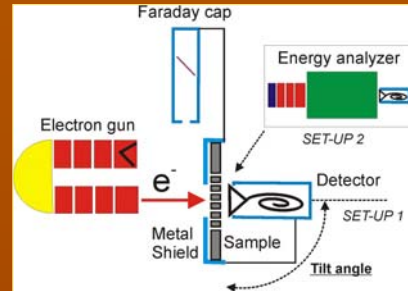
Eksperimentalni sistem

Aparatura UGRA



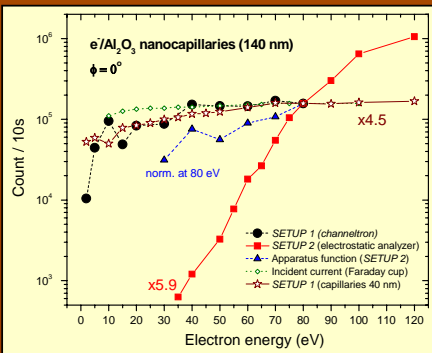
• Visoke energije (100-350 eV), Promena tilt ugla i ugla observacije, Energijska analiza transmitovanih elektrona, Rezolucija upadnog mlaza ≈ 0.5 eV, pritisak u komori 3×10^{-7} mbar.

Aparatura SPEPRA

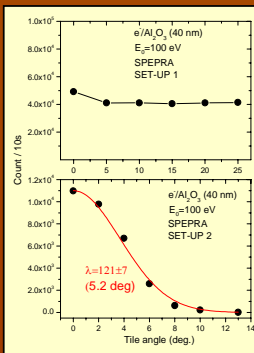


• Niske energije (0-120 eV), Promena samo tilt ugla, Mogućnost kako integralne detekcije detekcije (SET-UP 1) tako i detekcije elektrona selektivanih po energiji (SET-UP 2), Visoka rezolucija upadnog mlaza ≈ 0.05 eV, pritisak 2×10^{-7} mbar.

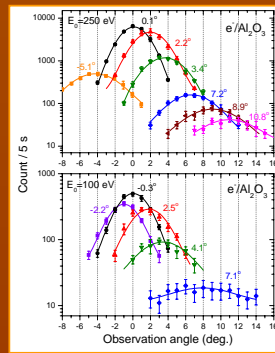
Rezultati



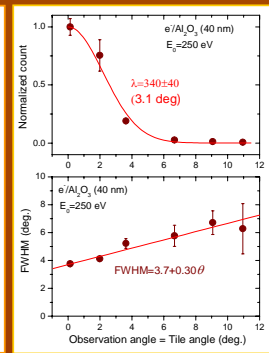
Intenzitet struje elektrona propuštenih kroz Al_2O_3 nanokapilare u pravcu upadnog mlaza (tilt ugao 0°) u funkciji upadne energije. (SPEPRA) [6]



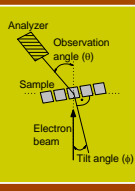
Relativna transmisija u funkciji tilt ugla. (SPEPRA)



Ugaona raspodela propuštenih elektrona za različite tilt uglove (ϕ) i upadne energije elektrona (E_0). (UGRA)

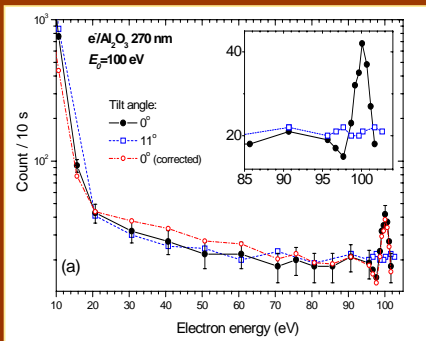


Relativna transmisija i širina ugaonih raspodela u funkciji tilt ugla. (UGRA)



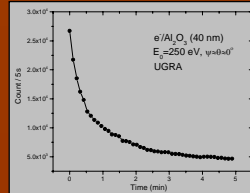
Šema definicije ugla observacije (θ) i tilt ugla (ϕ).
Fitovanje ugaonih raspodela:

$$f(\phi) = f(0^\circ)e^{-\lambda \tan^2 \phi}$$

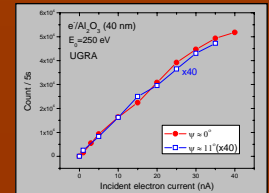


Energijski spektar transmitovanih elektrona za upadnu energiju od 100 eV i dva različita tilt ugla. (UGRA) [6].

Vremenska zavisnost transmisije



Zavisnost transmisije od struje upadnog mlaza



Reference:

- [1] S. Matefi-Tempfli, M. Matefi-Tempfli, L. Piraux, Z. Juhasz, S. Biri, E. Fekete, I. Ivan, F. Gall, B. Sulik, Gy. Viktor, J. Palmkas, and N. Stolterfoht, *Nanotechnology* 17, 3915 (2006)
- [2] N. Stolterfoht, J.-H. Bremer, V. Hoffmann, R. Hellhammer, D. Fink, A. Petrov, and B. Sulik, *Phys. Rev. Lett.* 88, 133201 (2002)
- [3] A. R. Milosavljević, Gy. Viktor, Z. D. Pešić, P. Kolarz, D. Šević, B. P. Marinković, S. Matefi-Tempfli, M. Matefi-Tempfli, and L. Piraux, *Phys. Rev. A* 75, 030901(R) (2007)
- [4] Das S., Dassanayake B. S., Winkworth M., Baran J. L., Stolterfoht N., and Tanis A.: 2007, *Phys. Rev. A*, 76, 042716.
- [5] A. R. Milosavljević, S. Madžunkov, D. Šević, I. Čadež, and B. P. Marinković, *J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys.* 39, 699 (2006)
- [6] A. R. Milosavljević, J. Jureta, Gy. Viktor, Z. D. Pešić, D. Šević, M. Matefi-Tempfli, S. Matefi-Tempfli and B. P. Marinković, *Eur. Phys. Lett.* (2009)