

Au@SiO₂ nanodalelių sintezė ir pritaikymas paviršiaus sustiprintos Ramano spektroskopijos tyrimuose

Synthesis and application of Au@SiO₂ nanoparticles in surface enhanced Raman spectroscopy

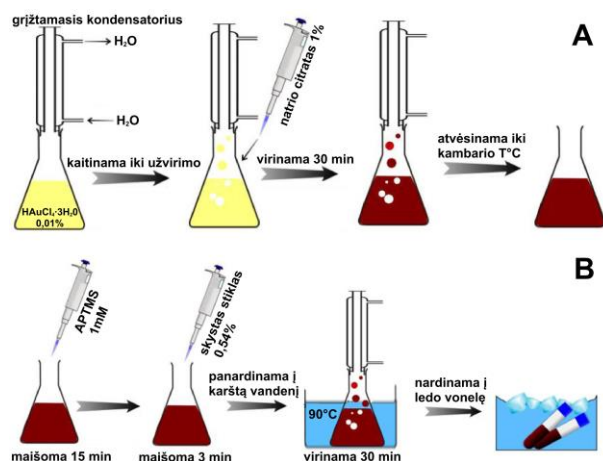
Agnė Zdaniauskiene^{1,2}, Tatjana Charkova², Ieva Matulaitienė², Gediminas Niaura^{1,2}

¹Vilniaus universitetas, Fizikos fakultetas, Saulėtekio al. 9, LT-10222 Vilnius

²Fizinių ir technologijos mokslų centras, Saulėtekio al. 3, LT-10257 Vilnius

agneka999@gmail.com

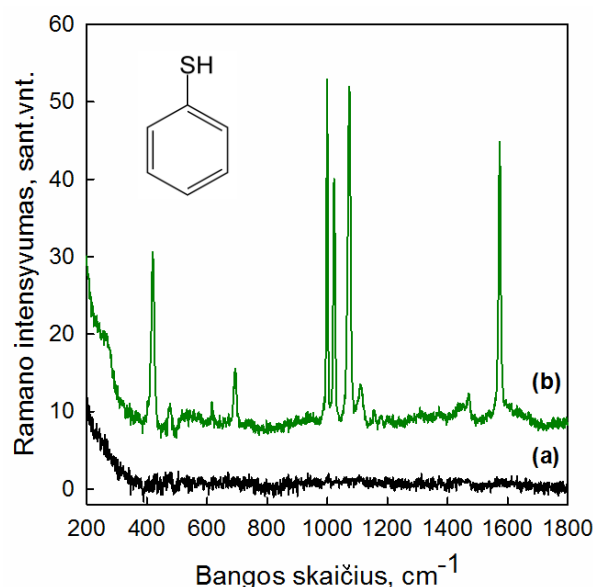
Tradiciskai paviršiaus sustiprinta Ramano spektroskopija (PSRS) yra apribota Au, Ag ir Cu nanostruktūrinių paviršių tyrimais. Siekiant praplėsti metodo galimybes kitų metalų (Pt, Fe, Co, Pd, Ni ir kt.) ir paviršių tyrimuose, 2010 metais buvo pasiūlyta panaudoti Au ir Ag nanodaleles, apsaugotas plonu silicio oksido sluoksniu [1]. Tokių nanodalelių branduolys atlieka Ramano spektrų stiprintuvo vaidmenį, o silicio oksido sluoksnis apsaugo jas nuo tarpusavio ir cheminės sąveikos su tiriamuoju paviršiumi. Taip pat dielektriko sluoksniu lengvai kontroliuojamas atstumas tarp Au branduolio ir tiriamojo paviršiaus. Tokios dalelės suteikia galimybę tirti biologines ar elektrochemines sistemas ant lygių paviršių *in-situ* vandeninėje terpėje keičiant elektrodo potencialą. Šiame darbe buvo susintetintos naujo tipo Au nanodalelės su SiO₂ sluoksniu (Au@SiO₂) (1 pav.) ir pritaikytos PSRS tyrimams su modeliniu junginiu – tiofenoliu.



1 pav. Principinė Au@SiO₂ nanodalelių sintezės schema: (A) Au branduolio formavimas; (B) dielektrinio sluoksnio formavimas [adaptuota pagal [2]].

Yra žinoma, kad negalima užregistruoti savitvarkių monosluoksnių (SM) Ramano spektrų nuo lygių paviršių, nebent panaudojant tauriųjų metalų koloidus (nanodaleles). Deja, dauguma tokių dalelių yra nestabilios ir dažnai jų sudėtyje esančių medžiagų (chlorido ar citrato) jonų virpesinės juostos užgožia tiriamo junginio virpesines juostas. Taip pat naudojant įprastas nanodaleles nepavyksta išvengti cheminės sąveikos su tiriamuoju junginiu.

Norėdami parodyti, kad naujo tipo Au@SiO₂ nanodalelės sustiprina Ramano spektrus, buvo suformuotas tiofenolio SM ant lygaus Au paviršiaus ir užregistruoti Ramano spektrai su ir be Au@SiO₂ nanodalelėmis (2 pav.). Ramano sklaidos spektrai registruoti *in situ* vandeninėje terpėje.



2 pav. Tiofenolio savitvarkio monosluoksnio, suformuoto ant lygaus aukso paviršiaus, Ramano sklaidos (a) ir PSRS (b) spektrai.

Naujo tipo Au@SiO₂ nanodalelės sustiprina tiofenolio SM, suformuoto ant lygaus Au paviršiaus, Ramano spektrus.

Reikšminiai žodžiai: Au nanodalelės, paviršiaus sustiprinta Ramano sklaida

Literatūra

- [1] J. F. Li, Y. F. Huang, Y. Ding, Z. L. Yang, S. B. Li, X. S. Zhou, F. R. Fan, W. Zhang, Z. Y. Zhou, D. Y. Wu, B. Ren, Z. L. Wang, and Z. Q. Tian, *Nature* **464**, 392-395 (2010).
- [2] J. F. Li, X. D. Tian, S. B. Li, J. R. Anema, Z. L. Yang, Y. Ding, Y. F. Wu, Y. M. Zeng, Q. Z. Chen, B. Ren, Z. L. Wang, and Z. Q. Tian, *Nature Protocols* **8**, 52-65 (2013).