

Prustito elektrinių savybių tyrimas kompleksinės pilnutinės varžos spektroskopija

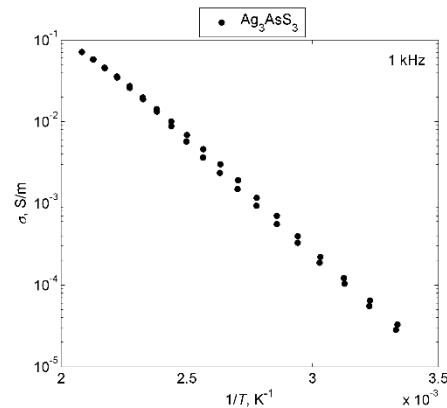
Electrical properties investigation of proustite by complex impedance spectroscopy

Vilma Kavaliukė¹, Tomas Šalkus¹, Algimantas Kežionis¹

¹Vilniaus universitetas, Fizikos fakultetas, Saulėtekio al. 3 LT-10257, Vilnius
vilma.kavaliuke@ff.vu.lt

Prustitas (Ag_3AsS_3) kambario temperatūroje priklauso trigoninei singonijai (erdvinė grupė R3c) [1]. Ag_3AsS_3 miltelių termogravimetrinė analizė (TGA) parodė, kad 600-690 K temperatūrų intervale jie praranda 18% savo masės. Iš diferencinės terminės analizės (DTA) buvo nustatyta, kad virš 540 K temperatūros prasideda Ag_3AsS_3 miltelių skilimo reakcijos, kurios DTA kreivėje pasireiškia dviem smailėmis ties 660 ir 700 K. Tuo tarpu Rentgeno spindulių difrakcijos (XRD) analizė parodė, kad atkaitinus Ag_3AsS_3 miltelius 700 K temperatūroje 1 h gaunamas Ag_2S junginys, kas leidžia spręsti, kad skilimo reakcijų metu visas arsenas pašalinama lakių junginių pavidalu. Tuo tarpu prustito monokristalo XRD analizė parodė, kad junginys nekeičia struktūros iki pat 695 K, bet kristalo paviršiuje susiformuoja Ag_2S sluoksnis [2]. Literatūroje taip pat galima rasti ir daugiau Ag_3AsS_3 tyrimų pavyzdžių, kur nustatomos skirtingos Ag_3AsS_3 struktūrinės ir elektrinės savybės. Pavyzdžiui, Yang ir Taylor nustatė elektrinių savybių anomalijas Ag_3AsS_3 monokristaluose 111 K, 223 K, 306 K, 419 K ir 429 K temperatūrose [3]. Tuo tarpu Gagor ir bendraautoriai 295-543 K temperatūrų intervale Ag_3AsS_3 elektrinių savybių anomalijas stebėjo 450 K ir 502 K temperatūrose [2]. Yra žinoma, kad iki kambario temperatūros Ag_3AsS_3 elektrinės savybės priklauso nuo apšvietimo [2,4].

Šiame darbe prustito monokristalo elektrinės savybės (kompleksinis laidumas σ' , kompleksinė pilnutinė varža z' , elektrinis modulis m' ir kompleksinė dielektrinė skvarba ϵ') 300-480 K temperatūrų intervale buvo tirtos kompleksinės pilnutinės varžos spektroskopija 10-10⁶ Hz dažnių diapazone 2 ir 4 elektrodų metodais. Ant stačiakampio gretasienio formos bandinio buvo suformuoti sidabro elektrodai, o keturių elektrodų metodui ant stačiakampio gretasienio sienelės priklijuotos platinos vielutės. Matavimai atlikti voltmetro-ampermetro metodu veikiančiu kompleksinės pilnutinės varžos spektrometru [5]. Prieš elektrinių savybių matavimus bandinys buvo laikomas tamsoje ilgiau nei 24 valandas. Į paveiksle pavaizduotame grafike atidėta elektrinio laidumo 1 kHz dažnio elektriniame lauke priklausomybė nuo atvirkštinės temperatūros. Visame 300-480 K temperatūrų intervale Ag_3AsS_3 elektrinis laidumas priklauso nuo atvirkštinės temperatūros pagal Arenijaus dėsnį ir laidumo anomalijos nestebimos.



1 pav. Ag_3AsS_3 elektrinio laidumo ($f = 1$ kHz) priklausomybė nuo atvirkštinės temperatūros

Reikšminiai žodžiai: prustitas, elektrinis laidumas, kompleksinės pilnutinės varžos spektroskopija.

Literatūra

- [1] S.Allen,PhaseTransitions **6**, 1 (1985).
- [2] A. Gagor, A. Pawlowski, A. Pietraszko, J. Solid State Chem. **182**, 451 (2009).
- [3] S.R. Yang, K.N.R. Taylor, J. Appl. Phys. **69**, 420 (1991).
- [4] K.A. Schonau, S.A.T. Redfern, J. Appl. Phys. **92**, 7415 (2002).
- [5] A. Kežionis, P. Butvilas, T. Šalkusa, S. Kazlauskas, D. Petrulionis, T. Žukauskas, E. Kazakevičius, A. F. Orliukas, Rev. Sci. Instrum. **84**, 013902 (2013).