

Właściwości polaryzacyjne widm ramanowskich 1T-TaS₂

M. Furman¹, E.M. Łacińska¹, J. Binder¹, I. Lutsyk², Z. Klusek²,
R. Stępniewski¹, A. Wyszomolek¹

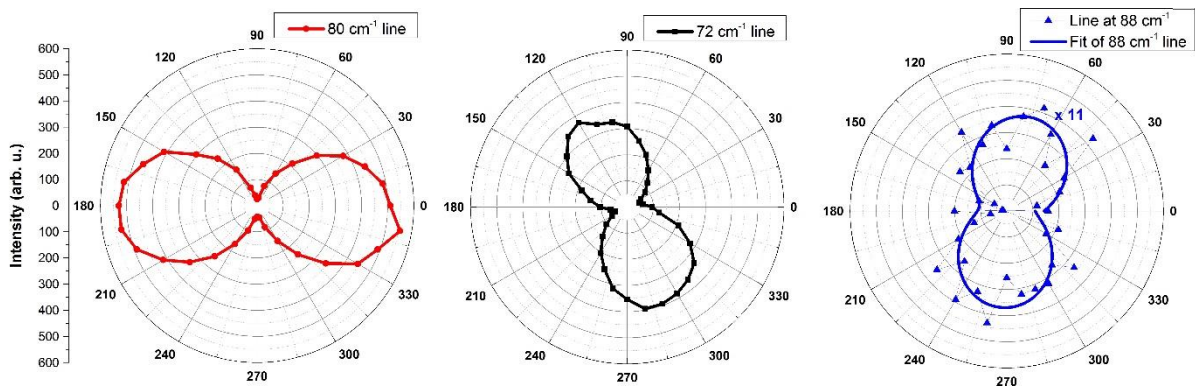
¹ Faculty of Physics, University of Warsaw, Pasteura 5, 02-093 Warsaw, Poland

² Faculty of Physics, University of Łódź, Pomorska 149/153, 90-236 Łódź, Poland

Dichalkogenki metali przejściowych (TMDs) należą do bardzo intensywnie badanych dwuwymiarowych materiałów warstwowych. Do rodziny tej należy dwusiarczek tantalu (TaS₂). Polityp 1T-TaS₂ to bardzo interesujący materiał, wykazujący wiele niezwykłych właściwości: charakteryzuje się temperaturowo zależnymi przejściami fazowymi związanymi z falami gęstości ładunku i stowarzyszonymi dystorsjami sieci krystalicznej, w szczególności zachodzi w nim przejście fazowe metal – izolator.

Spektroskopia ramanowska jest relatywnie szybką i nieinwazyjną techniką, szeroko stosowaną w badaniach dichalkogenków metali przejściowych. W przypadku 1T-TaS₂ jest bardzo użyteczną techniką pozwalającą badać przejścia fazowe [1]. Niezwykle bogata struktura widm niskotemperaturowych jest związana z przejściem fazowym metal-izolator, któremu towarzyszą zmiany rozmiarów przestrzennych komórki elementarnej, a co za tym idzie zmiany rozmiarów pierwszej strefy Brillouina 1T-TaS₂ i stowarzyszone z tym „foldowanie” modów fononowych. Ponadto okazuje się, że widma ramanowskie 1T-TaS₂ różnią się od siebie w zależności od energii lasera pobudzającego.

W niniejszym komunikacie przedstawiamy wyniki badań ramanowskich objętościowego 1T-TaS₂ wykonanych przy użyciu lasera o długości fali 532 oraz 633 nm w zależności od kąta polaryzacji światła rozproszonego nieelastycznie, względem polaryzacji światła pobudzającego. Rysunek 1 przedstawia przykładowe wyniki dla kilku linii ramanowskich zmierzonych przy pobudzaniu laserem o długości fali 532 nm w temperaturze 5 K. Jak widać, badane linie ramanowskie wykazują maksima intensywności dla trzech różnych kierunków polaryzacji. Uzyskane wyniki mogą dostarczyć nowych informacji o strukturze pasmowej 1T-TaS₂ w fazie niskotemperaturowej, w szczególności o symetrii stanów z pasma walencyjnego oraz przewodnictwa biorących udział w procesie rozpraszania światła.



Rysunek 1. Zależności intensywności trzech linii ramanowskich 1T-TaS₂ od kątów polaryzacji światła rozproszonego względem światła pobudzającego. Pomiary wykonane były w temperaturze 5 K przy pobudzaniu laserem o długości fali 532 nm.

[1] Oliver R. Albertini et al., Phys. Rev. B 93, 214109 (2016)

Praca częściowo dofinansowana przez Narodowe Centrum Nauki w ramach projektu 2015/19/B/ST3/03142.