

# BADANIA WŁAŚCIWOŚCI ELEKTRYCZNYCH POJEDYNCZYCH MOLEKUŁ ORGANICZNYCH OSADZONYCH NA POWIERZCHNIACH

---

*Grzegorz Goryl*

## **Streszczenie**

Celem zaprezentowanych w tej rozprawie badań było utworzenie układu modelowego do badania właściwości pojedynczej molekule organicznej podłączonej do nanoelektrody. Układ taki został utworzony poprzez naniesienie na powierzchnię InSb(001) c(8x2) kolejno atomów złota, warstw KBr i niewielkiej ilości molekuł PTCDA. Na poszczególnych etapach przygotowywania tego układu, był on charakteryzowany z wykorzystaniem mikroskopii oraz spektroskopii tunelowej.

Właściwości molekule PTCDA były badane w układach: molekule PTCDA na InSb(001) c(8x2), PTCDA na cienkiej warstwie KBr/InSb oraz PTCDA na cienkiej warstwie KBr/InSb podłączona do wyspy metalicznej, powstałej po naniesieniu złota na powierzchnię InSb(001) c(8x2). W molekule PTCDA osadzonej na czystej zrekonstruowanej powierzchni InSb(001) c(8x2) był gromadzony ładunek ujemny, a orbital odpowiadający LUMO swobodnej molekule zapełniał się. Porównanie symulacji oraz pomiarów pozwoliło określić bardzo dokładnie położenie molekule PTCDA na powierzchni użytego półprzewodnika. Dla molekuł naniesionych na warstwę KBr, nie było podstaw eksperymentalnych, by stwierdzić ich naładowanie. Orbital odpowiadający orbitalowi HOMO był obsadzony, natomiast orbital odpowiadający LUMO był pusty. Stwierdzona różnica energii tych orbitali w zaadsorbowanej molekule wynosiła nie mniej niż 3eV, a orbital HOMO znajdował się 0.9eV poniżej poziomu Fermiego podłoża. Wykorzystując pomiary spektroskopowe, stwierdzono występowanie kolejnego stanu obsadzonego w molekule PTCDA na warstwie KBr/InSb. Znajdował się on ok. 1.8eV poniżej orbitalu HOMO, co pozwoliło go powiązać z grupą orbitali HOMO-1 swobodnej molekule.

Zależność od napięcia obrazów STM oraz krzywej  $dI/dV$  dla molekule na cienkiej warstwie KBr/InSb przy krawędzi wyspy, która powstała po naniesieniu złota na powierzchnię antymonku indu, pokazała, że interakcja molekuł z nanostrukturą metaliczną powoduje modyfikację stanów molekule. PTCDA przy krawędzi wysp miała obniżone (wzdłuż osi energii) położenia orbitali niezapełnionych: względne przesunięcie w porównaniu z molekule na warstwie KBr/InSb wyniosło około 1eV.