

Aby wytwarzać nanostruktury organiczne o ściśle określonych właściwościach fizycznych potrzeba metod, które z atomową precyzją, atom po atomie, pozwalają na ich tworzenie. Jedną z takich metod jest synteza na powierzchni. Dzięki doborowi odpowiednich prekursorów molekularnych stało się możliwe wytworzenie nanostruktur takich jak, wstążki nanografenowe, płatki nanografenowe, czy bardziej złożone sieci 2D (np. sieci metalo-organiczne). Procedura syntezy powierzchniowej zakłada, że reakcja indukowana jest na atomowo czystej powierzchni wybranego kryształu. Najczęściej są to powierzchnie metali szlachetnych takich jak złoto, srebro czy miedź. Wybieramy te powierzchnie ponieważ są łatwe w przygotowaniu w warunkach ultra wysokiej próżni (a to w takich warunkach prowadzimy eksperymenty). Najważniejszym jednak argumentem jest to, iż to te powierzchnie katalizują niezbędne reakcje powierzchniowe, które pozwalają na syntezę nanostruktur organicznych. Do obserwacji samych reakcji, ale także wytworzonych nanostruktur, idealnym narzędziem jest niskotemperaturowa skaningowa mikroskopia prądu tunelowego (LT-STM). Pozwala ona na śledzenie z niezwykłą precyzją (pojedynczych atomów) co dzieje się na powierzchni. Dodatkowo, pozwala na lokalne badanie struktury elektronowej wytworzonych obiektów, czyli na jej podstawie możemy powiedzieć jakie właściwości fizyczne ma wytworzona nanostruktura. Niestety, wspomniane wyżej powierzchnie metaliczne mają swoje wady. Jedną z nich jest to, że nanostruktury oddziałują mocno z samą powierzchnią co mocno zaburza ich właściwości. Wpływa to na pomiary i powoduje że bardzo trudno jest zmierzyć dokładne właściwości fizyczne samych systemów organicznych. Pewnym rozwiązaniem jest wykorzystanie podłoży półprzewodnikowych. Tutaj jednak istnieje fundamentalne ograniczenie fizyczne. Mikroskopia prądu tunelowego wymaga, aby badana próbka była przewodząca. Jak wiadomo półprzewodniki posiadają przerwę wzbronioną, co powoduje że na powierzchniach takich kryształów możliwości LT-STM są mocno ograniczone. Istnieje jednak jeszcze jeden rodzaj powierzchni. Są to powierzchnie specjalnych urządzeń, nazywanych urządzeniami niskowymiarowymi. Nazwa niskowymiarowe ma swoje uzasadnienie. Górna, aktywna warstwa takiego urządzenia, to często pojedyncza (w rozumieniu - grubości jednego atomu) warstwa wybranego materiału (najczęściej grafenu). Urządzenia te mają strukturę tranzystora polowego FET (z ang. *Field-Effect transistor*). Dzięki temu mają unikalną własność, której nie posiada żadne podłoże kryształów objętościowych. Poprzez elektryczne bramkowanie, możliwa jest zmiana potencjału chemicznego warstwy aktywnej (materiału 2D). Daje to możliwość indukowania stanów fizycznych niedostępnych dla kryształów objętościowych (możemy wzbudzać np. korelacje elektronowe, gdzie elektrony zachowują się jak atomy w sieci krystalicznej). Celem przedstawionego projektu jest integracja nanostruktur organicznych, o różnych ciekawych właściwościach fizycznych z urządzeniami niskowymiarowymi. Dzięki temu poprzez urządzenia możliwe będzie wpływanie na strukturę elektronową nanostruktur. Ważnym aspektem jest, że planowane urządzenia niskowymiarowe są kompatybilne z mikroskopią prądu tunelowego. Dzięki temu, z atomową precyzją będziemy mogli śledzić zachowanie nanostruktur organicznych na urządzeniu 2D.