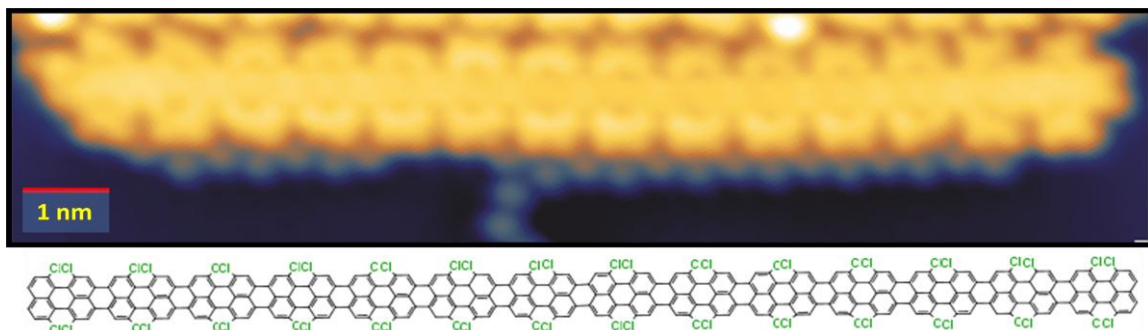


Poszukiwanie materiałów dzięki którym możliwa będzie budowa wydajniejszych, szybszych, a także bardziej energooszczędnych urządzeń elektronicznych jest jednym z głównych zadań fizyki powierzchni. Materiałem w którym pierwotnie pokładano największe nadzieje jak chodzi o wskazane parametry był grafen. Niestety brak przerwy wzbronionej w tym materiale powoduje, iż niemożliwe jest zbudowanie na jego podstawie tranzystora ponieważ z powodu braku przerwy wzbronionej urządzenia takiego nie da się całkowicie wyłączyć. Zaczęły się więc poszukiwania nowych materiałów, pochodnych grafenu, w których przerwa wzbroniona istnieje. Jednymi z najciekawszych takich obiektów są wstążki grafenowe (z ang. *graphene nanoribbons*, GNR), czyli cienkie paski grafenu o szerokości poniżej 50 nm. Jak pokazano teoretycznie, a także eksperymentalnie w obiektach takich istnieje przerwa wzbroniona. Co więcej przerwa energetyczna wstążek zależy od ich szerokości liczonej w atomach węgla. Zmiana szerokości wstążki o pojedynczy atom węgla powoduje zmianę jej przerwy wzbronionej. Dzięki metodom syntezy na powierzchni możliwe jest wytwarzanie wstążek o ściśle określonej morfologii (na poziomie atomowym). Tak precyzyjna metoda wytwarzania wstążek daje możliwości projektowania takich struktur o zadanych właściwościach elektronicznych. Dodatkowo właściwości elektroniczne GNRów zmieniane mogą być poprzez domieszkowanie heteroatomami. Dzięki temu jeszcze bardziej poszerzyły się możliwości jak chodzi o przyszłe zastosowania takich obiektów na przykład w elektronice.

W pracy doktorskiej badany jest wpływ atomów domieszki na strukturę elektronową wstążek grafenowych. Dzięki obecności atomów chloru, które umieszczone są na krawędzi wstążki (**Rys. 1**) udało się wykazać, iż przerwa wzbroniona takich obiektów zamyka się i wynosi poniżej 200 meV. Co więcej dzięki reakcji jednostopniowej znacząco obniżono temperaturę potrzebną do wytworzenia wstążek. Daje to możliwość przeprowadzenia podobnej reakcji na powierzchniach innych niż powierzchnie metali szlachetnych, gdzie wysokie temperatury są niemożliwe do osiągnięcia, lub gdzie nie zachodzi reakcja cyklo odwodornienia na powierzchni. W dalszej części badane będą wstążki posiadające na krawędzi atomy siarki celem porównania wpływu różnych heteroatomów na strukturę pasmową wytwarzanych wstążek.

Kolejno w pracy doktorskiej opracowano metodę wytwarzania acenów o długościach przekraczających pięć pierścieni węglowych. W ten sposób udało się potwierdzić eksperymentalnie iż możliwe jest wytwarzanie stabilnych długich acenów, co więcej udało się po raz pierwszy scharakteryzować za pomocą spektroskopii prądu tunelowego nonacena i wykazać iż posiada on najniższą przerwę wzbronioną ze wszystkich do tej pory raportowanych acenów (1eV).

Dzięki opracowaniu we współpracy z grupą profesora Echavarrena (ICIQ) prekursora, który jest acenem posiadającym na środku dwa atomy halogenu (bromu), możliwe może być wytwarzanie wstążek grafenowych poprzez polimeryzację i cyklo odwodornienia. Da to możliwość wytwarzania wstążek o szerokościach, które jak do tej pory były niedostępne. Może to być nowa, ciekawa metoda na wytwarzanie GNRów.



Rys. 1 Wstążka grafenowa z atomami chloru na brzegach wytworzona poprzez polimeryzację molekuł tetrabromo tetrachloro perylenu. Obraz STM.