



“Influence of monocrystalline surfaces on switching possibilities of 4-anilino-4'nitroazobenzene”

Maciej Bazarnik

Stypendysta projektu pt. „Wsparcie stypendialne dla doktorantów na kierunkach uznanych za strategiczne z punktu widzenia rozwoju Wielkopolski”, Poddziałanie 8.2.2 Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki

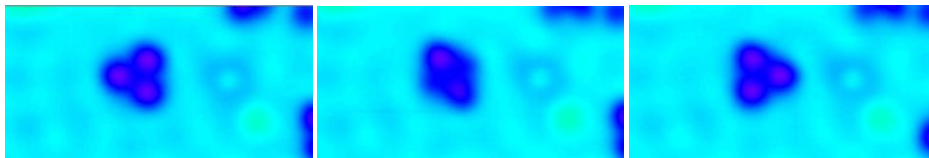
Przełącznik jest podstawowym elementem elektronicznym, na bazie którego można budować proste jak i złożone układy elektroniczne. Posiada minimum dwa stany, między którymi można go odwracalnie i powtarzalnie przełączać przy pomocy impulsu elektromagnetycznego, termicznego bądź mechanicznego. Stany te muszą różnić się mierzalną własnością fizyko-chemiczną np. przewodnictwem oraz być stabilnymi. Postęp technologiczny wymaga miniaturyzacji urządzeń elektronicznych do poziomu, na którym tradycyjna technologia krzemowa zawodzi.

Jednym z najnowszych trendów w nanotechnologii jest sfunkcjonalizowanie podłoża metalicznych

i półprzewodnikowych tak zwanymi „przełącznikami molekularnymi” (ang. molecular switches). Tworząc w ten sposób przykładowo matrycę pamięci o bardzo wysokiej gęstości wynikającej z rozmiarów poszczególnych molekuł (około 1 nm²). Molekuły azobenzenu i jego pochodnych wydają się być idealnymi kandydatami na prototypowe przełączniki molekularne, ponieważ ich fotoizomeryzacja w fazie gazowej jest jednym z najlepiej poznanych i rozumianych procesów indukowanych promieniowaniem elektromagnetycznym. Jednocześnie spełniają ww. warunki postawione przed przełącznikami. W zastosowaniu takich przełączników w nanoelektronice niezmiernie istotnym jest określenie interakcji tych molekuł z podłożem oraz ich implikacji na proces przełączania, co jest esencją mojego doktoratu.

W pracy stosuję innowacyjne podejście do badań izomeryzacji pojedynczych przełączników molekularnych łącząc symulacje komputerowe na poziomie atomowym i molekularnym z pomiarami skaningowym mikroskopem tunelowym, który pozwala na obrazowanie i kontrolowanie przełączników z atomową zdolnością rozdzielczą. Przedstawiam wyniki dla zaprojektowanego przełącznika w roztworze oraz po osadzeniu na podłożu metalicznym i krzemowym, w ten sposób pokazując wpływ podłoża na zdolność funkcjonowania przełącznika molekularnego. W pracy pokazuję, że krzem poprzez swoją reaktywność chemiczną znacząco ogranicza możliwości funkcjonowania przełącznika molekularnego oraz wskazuję jak należałoby przeprojektować przełącznik aby zwiększyć jego wydajność.

Praca jest pisana w języku angielskim co znacząco zwiększa grono jej odbiorców i prowadzi do ewentualnego zainteresowania ze strony zagranicznych przedsiębiorstw i uniwersytetów.



Rys. 1. Obrazy skaningowego mikroskopu tunelowego przełącznika molekularnego w formie *cis* i *trans* na powierzchni Cu(111). Pomiędzy obrazami stosowano metodę wzbudzania nieelastycznie tunelującymi elektronami w celu wywołania reakcji. Rozmiar przełącznika molekularnego wynosi 1 nm. (Autor M. Bazarnik)