



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



SAMORZĄD WOJEWÓDZTWA
WIELKOPOLSKIEGO
WOJEWÓDZKI URZĄD PRACY
W POZNANIU

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY

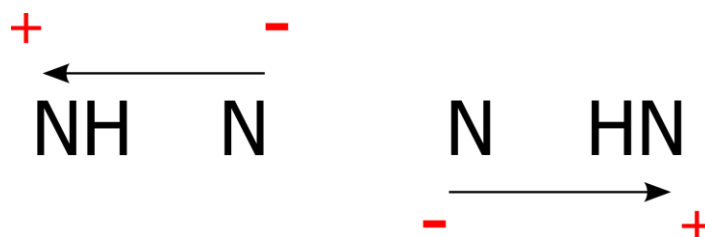


Michał Andrzejewski
Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu, Wydział Chemii, Zakład Chemii Materiałów

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

Wysokociśnieniowa synteza i modyfikacje nowych materiałów dla elektroniki

Tematem rozprawy doktorskiej jest wysokociśnieniowa synteza i modyfikacje nowych materiałów dla przemysłu elektronicznego. W 1999 roku w Zakładzie Chemii Materiałów UAM odkryto pierwszy organiczny ferroelektryk, w którym efekt ten występował dzięki polaryzacji wiązań $\text{NH}\cdots\text{N}$. W zależności od kierunku polaryzacji można w kryształach utworzyć dwa stany: $\text{NH}\cdots\text{N}$ lub $\text{N}\cdots\text{HN}$, a także przypisać im logiczne „0” lub „1” w systemie dwójkowym (binarnym) (Rys. 1).

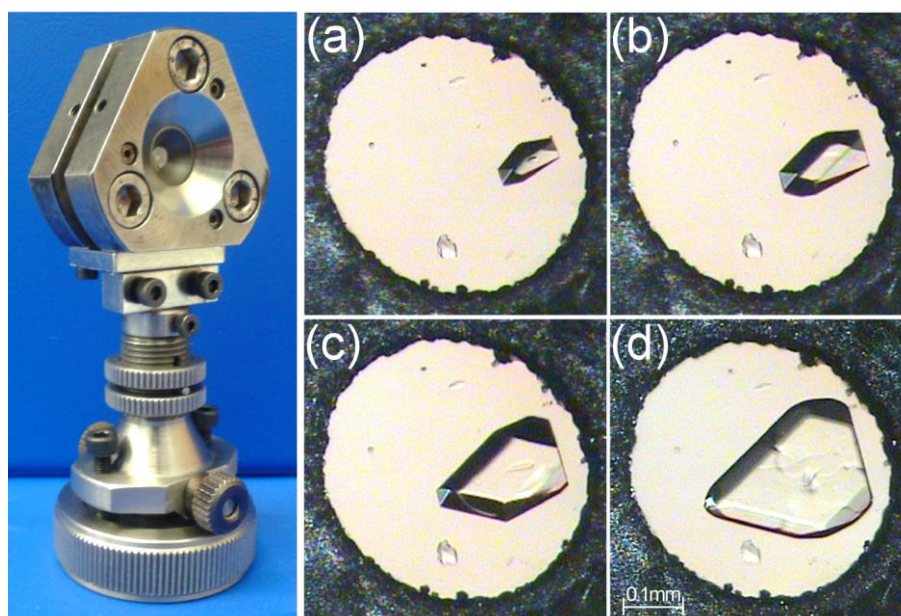


Rysunek 1. Polaryzacja wiązania $\text{NH}\cdots\text{N}$, będąca bezpośrednią przyczyną występowania efektu ferroelektrycznego w kryształach posiadających łańcuchy cząsteczek połączonych wiązaniami NHN .

W ferroelektrykach polaryzacja jest trwała nawet po odłączeniu źródła napięcia i zmienić ją można tylko przez przyłożenie napięcia z odwrotną polaryzacją. Zatem kryształ może posłużyć jako komórka pamięci nieulotnej – stany binarne 0 lub 1. Syntezowane i badane przeze mnie substancje to tak zwane ferroelektryki typu relaksorowego, a zatem oprócz klasycznych właściwości ferroelektrycznych cechuje je również niezwykle duża wartość stałej dielektrycznej (parametr wskazujący jak dużo ładunków elektrycznych można zmagazynować). Materiały takie wykorzystywane są do tworzenia kondensatorów o bardzo

dużej pojemności tzn. superkondensatorów. Użycie takich elementów pozwala na naładowanie baterii w ciągu kilku sekund. Właściwości optyczne niektórych ferroelektryków pozwalają na konstrukcję wyświetlaczy ciekłokrystalicznych. Obecnie wykorzystywane są związki chemiczne zawierające toksyczne metale – ołów, bar i rtęć w tytanianach (PbTiO_3 , BaTiO_3 , HgTiO_3). Zastąpienie wyżej wymienionych ceramicznych kondensatorów organicznymi, ograniczyłoby konieczność wykorzystania szkodliwych substancji, a po ich zużyciu pozwoliłoby na bardziej przyjazny dla środowiska recykling.

Obecnie w mojej pracy zajmuję się syntezą i badaniem właściwości potencjalnych ferroelektryków molekularnych z grupy imidazoli podstawionych atomami chlorowca. Pierwszym etapem jest wyhodowanie kryształu, który można otrzymać w warunkach normalnych, bądź w komorze wysokociśnieniowej mając pełną kontrolę nad wzrostem kryształu (Rys. 2).



Rysunek 2. Komora wysokociśnieniowa do hodowli kryształu oraz (a-d) przykładowy wzrost kryształu.

Następnie kluczowe jest określenie struktury krystalograficznej badanego związku poprzez rentgenowski pomiar dyfraktometryczny. Substancje posiadające centrum symetrii w strukturze są eliminowane (nie mogą być ferroelektrykami ze względu na brak możliwości spolaryzowania), natomiast te niecentrosymetryczne poddawane są badaniom pozwalającym wyznaczyć ich podatność dielektryczną oraz właściwości ferroelektryczne. Ta część wykonywana jest we współpracy z Wydziałem Fizyki UAM. Pomiar pętli histerezy ferroelektrycznej odbywa się w układzie Sawyera-Towera.