

Projekt 4.5. Optyczne obrazowanie pojedynczych cząsteczek barwnika w matrycach krystalicznych

Promotor: prof. dr hab. Bolesław Kozankiewicz

Instytut: IFPAN

Jednostka organizacyjna: ON2.1

Strona www grupy: <http://www.ifpan.edu.pl/ON-2/on21/kozank.html>

Opis:

Optyczna detekcja i spektroskopia pojedynczych cząsteczek, rozwijająca się od roku 1989, dostarcza nieocenionych informacji o niejednorodności nano-układów. Wiele z tych informacji nie mogą dostarczyć tradycyjne metody badawcze, w których pomiar uśredniony jest po zbiorze cząsteczek. Jedną z takich informacji jest precyzyjne obrazowanie orientacji pojedynczej cząsteczki. Korzysta się tu z faktu, że doświadczalnie obserwowany elektryczny dipolowy moment przejścia (pomiędzy stanami S_0 i S_1) związany jest z orientacją osi cząsteczki. Typowy eksperyment prowadzony jest w temperaturze pokojowej korzystając z mikroskopu konfokalnego wyposażonego w obiektyw o wysokiej numerycznej aperturze z przerwą wypełnianą olejem immersyjnym. W planowanych badaniach krystaliczna próbka, monokryształ domieszkowany barwnikiem, umieszczana będzie w dyfrakcyjnie ograniczonym ognisku obiektywu oświetlanego wiązką liniowo spolaryzowanego światła z którego, przy pomocy okrągłej maski, usunięte zostaną promienie nisko-kątowe. Obserwowany wzór plamki będzie informował o orientacji momentu dipolowego przejścia, tzn. jak osie symetrii domieszkowanego barwnika zorientowane są względem osi X, Y i Z kryształu gospodarza.

Cel:

1. Precyzyjne określenie orientacji cząsteczek domieszki względem osi kryształu gospodarza;
2. W przypadku układów cząsteczka/kryształ, gdzie struktura kryształu indukuje wysoki moment dipolowy na cząsteczce domieszki (przykładem są Tr i DBT w kryształach 2,3-DBN), badany będzie wpływ zewnętrznego pola elektrycznego. Efekt Starka, jeżeli uda się go po raz pierwszy zaobserwować jako zmianę kierunku momentu dipolowego, wykorzystany zostanie do detekcji słabych i lokalnych pól elektrycznych.
3. Planowana jest współpraca z grupą zajmującą się optyczną spektroskopią pojedynczych cząsteczek na Uniwersytecie w Lejdzie, Niderlandy.

Wymagania:

- Dyplom magisterski z fizyki, chemii lub fotoniki (elektronika);
- Preferowane będzie wcześniejsze doświadczenie w optycznych badaniach spektroskopowych;
- Znajomość języka angielskiego wystarczająca do czytania literatury naukowej;
- Cenna będzie znajomość programowania i metod numerycznych.