

Badania dynamiki molekularnej i elektroforetycznej oraz własności termiczne przewodzących organicznych żeli jonowych

Miejsce realizacji: Instytut Fizyki Molekularnej PAN

Zakład: Środowiskowe Laboratorium Badań Radiospektroskopowych

<http://www.ifmpan.poznan.pl/scientificd.php?div=8>

Kontakt:

Opiekun: prof. dr hab. Jadwiga Tritt-Goc

e-mail: jtg@ifmpan.poznan.pl

Opiekun pomocniczy: dr inż. Michał Bielejewski

tel.: 61 86-95-216, e-mail: michal.bielejewski@ifmpan.poznan.pl

<http://www.ifmpan.poznan.pl/zp8/staff-michal-bielejewski.html>

Wprowadzenie

Poszukiwanie nowych materiałów mających stanowić źródło bądź pośredniczących w transporcie ładunku elektrycznego jest bardzo istotne z punktu widzenia ich zastosowania w nowoczesnej elektronice i elektrotechnice. Szczególną popularnością na tym polu cieszą się ogniwa paliwowe i fotowoltaiczne, nie są one jednak w stanie sprostać wszystkim stawianym wymaganiom, a ciągły postęp techniczny wymaga nowych rozwiązań. Szczególnie ciekawą grupę materiałową stanowią tzw. elektrolity stałe, jednak proces zestalania jest skomplikowany, czasochłonny i drogi. Obiecującą alternatywą mogą okazać się żele jonowe, które posiadają cechy mechaniczne zbliżone do ciała stałego a jednocześnie zachowują niektóre własności cieczy, w tym wysokie przewodnictwo elektryczne. Obecnie wytwarzane „elektrozele” są to układy polimerowe. Alternatywą dla nich mogą okazać się tzw. żele fizyczne wytwarzane poprzez żelatory organiczne o małych masach cząsteczkowych ($M_w < 1000$ Da), zdolnych do zestalania ogromnych ilości cieczy przy niewielkim udziale żelatora (nawet poniżej 1%). Dodatkową zaletą żeli fizycznych jest termiczna odwracalność układu, niskie koszty i relatywnie prosty proces wytwarzania. Choć żele fizyczne są znane i badane od dawna, a wiele z ich własności zostało poznane, to zastosowanie ich do wytwarzania organicznych żeli jonowych jest pomysłem nowym. Z tego względu układy te są właściwie zupełnie nieznane i choć należy się spodziewać, że wiele cech będzie podobnych do nieprzewodzących żeli fizycznych, to własności elektryczne tych układów oraz wpływ nośników ładunku na dynamikę i oddziaływania molekularne pomiędzy żelatorem a elektrolitem pozostają nieznane.

Cel naukowy pracy i proponowane metody badawcze

Celem proponowanej pracy doktorskiej będzie wytworzenie organicznych żeli jonowych, zbadanie dynamiki molekularnej i elektroforetycznej wytworzonych układów oraz określenie ich własności termicznych i próba odpowiedzi na podstawowe pytanie: jaki wpływ na dynamikę molekularną i przewodnictwo elektryczne ma matryca żelowa.

Cel pracy zostanie zrealizowany w oparciu o pomiary: NMR z wykorzystaniem technik CP-MAS, dyfuzji, FFC NMR, eNMR, przewodnictwa stałoprądowego, przejścia fazowego żel-zol (T_{GS}), metodami spektroskopii optycznej FT-IR, Ramana oraz obserwacji mikrostruktur pod mikroskopem polaryzacyjnym.