

Instytut Fizyki Molekularnej PAN

**Wpływ ciśnienia na mechanizm transportu  
elektrycznego w selenianach amonowych  
o różnych stechiometriach**

ROZPRAWA DOKTORSKA

mgr inż. Łukasz Lindner

Promotor:

dr hab. Maria Zdanowska-Frączek, prof. IFM PAN

Poznań, 2017

## Streszczenie

Niniejsza rozprawa doktorska poświęcona jest badaniom zjawisk transportowych wybranych przewodników protonowych, selenianów amonowych o różnych stechiometriach  $(\text{NH}_4)_3\text{H}(\text{SeO}_4)_2$  i  $(\text{NH}_4)_4\text{H}_2(\text{SeO}_4)_3$ , należących do grupy kryształów kwasów stałych.

Właściwości superprotonowe tej grupy materiałów, budzą szerokie zainteresowanie ze względu na możliwości ich zastosowania, jako elektrolity stałe w urządzeniach elektrochemicznych, między innymi, w ogniwach paliwowych.

Kryształy wybrano tak, aby stanowiły modelowe układy molekularne do badania efektów nieliniowych w procesie transportu ładunku, a jednocześnie spełniały kryterium wartości przewodnictwa powyżej  $10^{-2}$  S/cm.

Określone zostały mechanizmy transportu elektrycznego, kinetyka przemiany superjonowej oraz rola kationów  $\text{NH}_4^+$ . Podstawową techniką badawczą była spektroskopia impedancyjna pod ciśnieniem hydrostatycznym. W uzupełnieniu powyższej techniki zastosowano metodę  $^1\text{H}$  NMR oraz symulacje komputerowe, zaprojektowane specjalnie dla jednego z badanych kryształów, wykorzystujące algorytm Kinetycznego Monte Carlo.

W pracy przedstawiono postulowany mechanizm transportu protonów, zaproponowano ścieżki transportu ładunku oraz określono rolę jonów  $\text{NH}_4^+$  w procesie przewodzenia. Wykazano również, że istotnym parametrem w procesie transportu ładunku jest geometria wiązań wodorowych uwikłanych w ścieżkę transportu. Zamieszone w pracy dyskusje są próbą wyjaśnienia zjawisk towarzyszących przemianom do faz superprotonowych. Zbadano kinetykę przejścia do fazy superjonowej dla kryształu  $(\text{NH}_4)_4\text{H}_2(\text{SeO}_4)_3$  przy ustalonych warunkach termodynamicznych posługując się modelem Avramiego.