

2019
6-7 KWIETNIA

SYMPOZJUM
MŁODYCH
NAUKOWCÓW
WYDZIAŁU FIZYKI UW



Synteza wysoko polarnych ciekłych kryształów z klasy cyjano diestrów lateralnie podstawionych atomami fluoru

Jakub Karcz¹, Przemysław Kula¹

¹ Instytut Chemii, Wydział Nowych Technologii i Chemii, Wojskowa Akademia Techniczna Warszawa, Polska

Wysoko polarne ciekłe kryształy o odpowiednim podstawieniu polarnych podstawników charakteryzują się wysoką wartością anizotropii przenikalności elektrycznej[1]. Posiadanie przez molekuly ciekłego kryształu wysokiej wartości anizotropii przenikalności elektrycznej korzystnie wpływa na wykorzystanie ich w urządzeniach elektrooptycznych. Podniesienie wartości anizotropii przenikalności elektrycznej materiału ciekłokrystalicznego powoduje obniżenie napięcia progowego. Jest to bardzo korzystne, gdyż można sterować urządzeniem wykorzystując do tego mniejsze napięcie. Związki o wysokiej wartości anizotropii przenikalności elektrycznej odgrywają ważną rolę w technice zwanej techniką podwójnego adresowania. Pozwala ona na uzależnienie zarówno czasu włączania jak i wyłączenia (czyli przejścia molekuly do pozycji aktywnej i powrót do pozycji pasywnej) od napięcia sterującego. Wykorzystywany jest tutaj fakt silnej zależności wartości anizotropii przenikalności elektrycznej (a dokładniej wartości składowej równoległej anizotropii) od częstotliwości napięcia sterującego.

Celem pracy była synteza oraz zbadanie podstawowych właściwości mezomorficznych wybranych cyjano diestrów o właściwościach nematycznych. W ramach niniejszej pracy wytypowane zostały cztery serie homologiczne związków różniących się między sobą ilością i miejscem podstawienia atomów fluoru, ilością pierścieni aromatycznych i alicyklicznych w rdzeniu oraz długością łańcucha terminalnego.

Opracowano wieloetapową ścieżkę syntez, która charakteryzowała się przyrostem molekuly zgodnie z kierunkiem wektora wypadkowego momentu dipolowego. Synteza podzielona została na dwie części. Pierwsza – prowadziła do otrzymania dwóch głównych półproduktów - 4-hydroksybenzoesanu 4-cyjanofenyłu oraz jego fluoropochodnej. Druga natomiast polegała na przeprowadzeniu szeregu reakcji estryfikacji otrzymanych półproduktów z odpowiednimi chlorkami kwasowymi. Pozwoliło to na ostateczne rozbudowanie molekuł.

Otrzymane związki zostały zbadane pod kątem czystości za pomocą wysokosprawnej chromatografii cieczowej (HPLC). Następnie poddano je pomiarowi temperatur przemian fazowych przy pomocy termomikroskopu polaryzacyjnego, a entalpie tych przemian uzyskano wykonując pomiary wykorzystując technikę różnicowej kalorymetrii skaningowej.

Wszystkie zsyntezowane związki charakteryzują się występowaniem ciekłokrystalicznej fazy nematycznej w szerokim zakresie temperaturowym. Trzy z nich posiadają tak szeroki zakres występowania fazy nematycznej, że ich rozkład zachodzi przed osiągnięciem punktu izotropizacji. Wyniki te pozwalają na ukierunkowanie dalszych badań związanych z pomiarem przenikalności elektrycznej oraz jej anizotropii.