

Abstrakt

Pochopení vlivu molekulární struktury na fyzikálně-chemické vlastnosti organických vodivých polymerů vyžaduje správný způsob přípravy, během kterého je možné získat polymer s dobře definovanou chemickou strukturou. Proto byly v této práci využity tři metody přípravy poly(3,4-ethylendioxythiofenu) (PEDOT) jako jsou chemická oxidace, elektrochemická polymerace a nová metoda, a to kyselí katalyzovaná polymerace. Pomocí chemické oxidační polymerace byl zkoumán vliv iontů Hofmeisterovy řady, konkrétně formiátového iontu, na fyzikálně-chemické vlastnosti PEDOTu. Zejména byla ukázána tvorba hydratovaných oligomerních řetězců, které se skládají do semikrystalické struktury. Navíc bylo prokázáno, že hydratované oligomery podléhají přeskupení svých řetězců během elektrochemického měření za vzniku anizotropní struktury a jedinečných fotoluminiscenčních vlastností. Další metodou přípravy PEDOTu, která byla u nás poprvé představena, je kyselí katalyzovaná polymerace. Bylo ukázáno, že je možné připravit pomocí polární Bronstedovy kyseliny roztok PEDOT bez použití oxidantu při pokojové teplotě. Navíc jsme ukázali způsob, jak řídit optické vlastnosti PEDOTu, pomocí korelace mezi procesem samouspořádání řetězců PEDOTu. Základní pochopení podstaty vzniku nosičů náboje v zařízeních pro ukládání energie vrhá světlo na správný a přesný způsob jejich návrhu. Při elektrochemické polymeraci PEDOTu byl prokázán vliv povahy nosného elektrolytu, konkrétně kyseliny mravenčí, na tvorbu kation-radikálů ve struktuře PEDOTa. Dále byla prokázána schopnost kyseliny mravenčí tvořit H-můstky s monomerními jednotkami PEDOTa s další tvorbou lokalizovaných kation-radikálů. Tyto poznatky byly následně aplikovány pro konstrukci symetrických superkondenzátorů na bázi PEDOTu a ukázaly hlavní roli tvorby H-můstek na schopnost akumulace náboje. Konkrétně bylo ukázáno, že kondenzátor, vyrobený z suchého a vlhkého elektrodového materiálu vykazuje stabilní potenciál otevřeného obvodu 900 mV. Široká poptávka po vodivých polymerech jako ion-elektronových převodnicích pro detekci analytů vyžaduje materiál s definovanými vlastnostmi. Pro tento účel byl použit PEDOT s kovalentně vázaným hydrochinonovým substituentem. Díky vysoké redoxní kapacitě pevného kontaktu na bázi PEDOT-hydrochinonu byla zkonstruována pevná kontaktní iontově selektivní elektroda s vysokou reprodukovatelností potenciálu v relevantním rozsahu koncentrací analytu.

Klíčová slova: PEDOT, kyselina mravenčí, hydratované řetězce, H-můstky, kyselí katalyzovaná polymerace, superkondenzátor, potenciál otevřeného obvodu, PEDOT-HQ.

