

Rezumat în limba română pentru anul 2025

În anul 2025, cercetările s-au concentrat pe crearea noilor oligopolimeri multifuncționali, folosind policondensarea oxidativă a aminelor aromatice și a fenolilor ca bază pentru producerea materialelor la scară nanometrică cu conductivitate electrică.

Au fost sintetizate 20 de probe de materiale la scară nanometrică necunoscute anterior din grupul poli(1,4-dihidrodiaminonaftalină) și bis(o-tolilamino)benzen-1,3-dioli. Structura și proprietățile materialelor rezultate au fost studiate utilizând spectroscopia în infraroșu cu transformare Fourier (FTIR), spectroscopia UV-vizibilă, analiza termogravimetrică (TGA), difracția de raze X (XRD), microscopia electronică de scanare (SEM), RMN (^{13}C -RMN și ^1H -RMN), spectroscopia de masă (MS) și spectroscopia de rezonanță paramagnetică electronică (RES).

Analizele FTIR și RMN au relevat prezența grupărilor amină (-NH) și hidroxil (-OH) în substanțele sintetizate. Analiza spectroscopiei UV-Vizibil a relevat diverse tranziții electronice la nivelurile π - π^* și n - π^* , indicând sisteme policonjugate în compus. Rezultatele analizei termogravimetrice au arătat o bună stabilitate termică, descompunerea având loc la temperaturi peste 320 °C în azot. Analiza prin difracție de raze X a relevat o structură semicristalină în materialele sintetizate. Conductivitatea nanocompozitelor a fost măsurată prin metoda cu patru sonde și s-a constatat că structura are proprietăți semiconductoare ($4,6 \cdot 10^{-6}$ S/cm). Analiza spectroscopică de masă a confirmat corectitudinea structurii propuse pe baza analizei RMN. Examinarea SEM a materialului sintetizat a arătat, că morfologia sa constă în principal din fibre. Nanofibrele sunt caracterizate printr-o lungime de câțiva micrometri și un diametru în intervalul 100–400 nm. Datele de rezonanță paramagnetică electronică au confirmat în continuare existența electronilor nepereche pe atomii de azot din material. Astfel, s-au obținut substanțe care, în ciuda structurii lor moleculare reduse, formează agregate la scară nanometrică ce prezintă proprietăți, precum conductivitatea electrică, similare cu oligomerii cunoscuți.

Rezumat în limba engleză pentru anul 2025

In 2025, research was aimed at creating new multifunctional oligopolymers through oxidative polycondensation of aromatic amines and phenols as a basis for obtaining nanoscale materials with electrical conductivity.

During the project, 20 samples of previously unknown nanoscale materials from the group of poly(1,4-dihydrodiaminonaphthalene) and bis(o-tolylamino)benzene-1,3-diols were synthesized. The structure and properties of the obtained materials were studied using Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR), UV-visible spectroscopy, thermogravimetric analysis (TGA), X-ray diffraction (XRD), scanning electron microscopy (SEM), NMR (^{13}C -NMR and ^1H -NMR), mass spectroscopy (MS), and electron paramagnetic resonance spectroscopy (EPR).

FTIR and NMR analyses revealed the presence of amine (-NH) and hydroxyl (-OH) groups in the synthesized compounds. UV-visible spectroscopy revealed various electron transitions at the π - π^* and n - π^* levels, indicating polyconjugated systems within the compound. Thermogravimetric analysis revealed good thermal stability, with decomposition occurring at temperatures above 320°C in nitrogen. X-ray diffraction analysis revealed a semicrystalline structure in the synthesized materials. The conductivity of the nanocomposites was measured

using the four-probe method, and the structure was found to have semiconducting properties (4.6×10^{-6} S/cm).

Mass spectroscopic analysis confirmed the correct structure based on NMR analyses. SEM examination of the synthesized material revealed that its morphology consists primarily of fibers. The nanofibers are characterized by a length of several micrometers and a diameter in the range of 100–400 nm. Electron paramagnetic resonance data further confirmed the presence of unpaired electrons on nitrogen atoms within the material. Thus, substances were obtained that, despite their low-molecular structure, form nanoscale aggregates exhibiting properties, such as electrical conductivity, similar to known oligomers.