

CZU: [544.236:546.47]:615.2/.3

POLIMERUL COORDINATIV POROS PE BAZĂ DE ZINC PENTRU APLICAȚII FARMACEUTICE

Silvia Melnic^{1*}, Vadim Druță², Vasile Lozan²

¹*Catedra de chimie generală, Universitatea de Stat de Medicină și Farmacie „Nicolae Testemițanu” din Republica Moldova;* ²*Laboratorul de Chimie Bioanorganică și Nanocompozite, Institutul de Chimie, Universitatea de Stat din Moldova*

Autor corespondent*: silvia.melnic@usmf.md

Introducere. Polimerii coordinativi cu structură metal-organică (MOF) sunt compuși hibridi poroși, formați din componente organice și anorganice. MOF-urile sunt materiale extrem de versatile, cu multiple aplicații, inclusiv în biomedicină, datorită proprietăților lor unice și designului structural flexibil. Utilitatea polimerilor coordinativi poroși provine din porozitatea lor ridicată și capacitatea de a ajusta structura pentru a îndeplini funcții specifice. În biomedicină, MOF-urile sunt studiate pentru caracteristici precum biodegradabilitatea, biocompatibilitatea, capacitatea mare de încărcare și ușurința de modificare a suprafeței. Porozitatea excepțională, suprafața specifică mare și structurile ajustabile le conferă avantajul de a fi vectori ideali pentru livrarea medicamentelor, permițând încărcarea eficientă și eliberarea controlată a acestora.

Scopul lucrării. Sinteza și caracterizarea polimerului coordinativ poros pe bază de zinc, cu scopul ulterior de a investiga proprietățile biologice ale acestui compus.

Material și metode. Toți reagenții și solvenții utilizați au fost obținuți din sursele comerciale. Microanaliza elementelor a fost efectuată folosind Vario-EL-III-CHNOS Elemental Analyzer. Spectrul IR a fost măsurat la spectrofotometrul Perkin Elmer Spectrum 100 FT-IR.

Rezultate. Un polimer coordinativ nou a fost sintetizat utilizând ligandul rigid 3,3',5,5'-tetrakis(4-carboxifenil)-2,2',4,4',6,6'-hexametil-1,1'-bifenil (H₄L) și Zn(NO₃)₂, în condiții solvotermale. Analiza difracției de raze X pe monocristal a arătat că H₄L, în forma sa deprotonată, acționează ca ligand tetradentat, coordonându-se cu ionii de zinc pentru a forma o rețea metal-organică tridimensională. Compusul coordinativ al Zn(II) cristalizează în sistem triclinic, grup spațial P-1. Stabilitatea arhitecturii de coordonare a fost evaluată prin analiză termogravimetrică pe materialul cristalin, evidențiind o stabilitate termică excelentă pentru complexul studiat. Caracterizarea suplimentară a polimerului de Zn(II) s-a realizat prin spectroscopie IR și analiză elementală.

Concluzii. S-a realizat sinteza unui nou polimer coordinativ poros pe bază de zinc. Complexul a fost studiat prin analiză elementală, spectroscopie IR, analiză termogravimetrică și difracție cu raze X pe monocristal.

Cuvinte cheie. Polimer coordinativ, MOF, zinc, livrarea medicamentului.

Bibliografie. Benny A. et al. Metal organic frameworks in biomedicine: Innovations in drug delivery. În: Results in Chemistry. 2024, 7, p. 101414

Studiul face parte din subproiectul SSMCCLP code 010602, Institutul de Chimie al Universității de Stat din Moldova.

CZU: [544.236:546.47]:615.2/.3

ZINC-BASED METAL-ORGANIC FRAMEWORK FOR PHARMACEUTICAL APPLICATIONS

Silvia Melnic^{1*}, Vadim Druță², Vasile Lozan²

¹ General Chemistry Department, Nicolae Testemitanu State University of Medicine and Pharmacy of the Republic of Moldova; ² Laboratory of Bioinorganic Chemistry and Nanocomposite, Institute of Chemistry, Moldova State University

Corresponding author*: silvia.melnic@usmf.md

Introduction. Metal-organic frameworks (MOFs), also known as porous coordination polymers are hybrid organic-inorganic compounds. MOFs are versatile materials with diverse applications, including biomedicine, due to their unique properties and flexible design. Their usefulness stems from their high porosity and the ability to adjust their structure to fulfill specific functions. In biomedicine, MOFs have been studied for features such as biodegradability, biocompatibility, high loading capacity, and ease of surface modification. Thanks to their exceptional porosity, large surface area, and adjustable structures, they are ideal vehicles for drug delivery, allowing for efficient loading and controlled release.

Aim of the study. The synthesis and characterization of a porous zinc coordination polymer, with the aim of investigating its biological properties.

Material and methods. All reagents and solvents used in the synthesis were commercially sourced. Elemental microanalysis was performed using a Vario-EL-III-CHNOS Elemental Analyzer, while the IR spectrum was recorded using a Perkin Elmer Spectrum 100 FT-IR spectrophotometer in the 250-4000 cm⁻¹ range.

Results. A new coordination polymer was synthesized using the rigid ligand 3,3',5,5'-tetrakis(4-carboxyphenyl)-2,2',4,4',6,6'-hexamethyl-1,1'-biphenyl (H4L) and Zn(NO₃)₂ under solvothermal conditions. X-ray single-crystal diffraction analysis showed that deprotonated H4L acts as a tetradentate ligand, coordinating with zinc ions to form a three-dimensional metal-organic network. The Zn(II) coordination compound, as shown in the figure, crystallizes in the triclinic system, space group P-1. Thermogravimetric analysis of the crystalline material confirmed the excellent thermal stability of the complex. Additional characterization was conducted using IR spectroscopy and elemental analysis.

Conclusions. A new zinc-based coordination polymer was successfully synthesized. The complex was characterized using elemental analysis, IR spectroscopy, thermogravimetric analysis, and single-crystal X-ray diffraction.

Key words. Coordination polymer, MOF, zinc, drug delivery.

Bibliography. Benny A. et al. Metal organic frameworks in biomedicine: Innovations in drug delivery. În: Results in Chemistry. 2024, 7, p. 101414

This study is a part of subprogram SSMCCLP code 010602, Institute of Chemistry, Moldova State University.

AUTHORS' ORCID

Silvia Melnic
Vadim Druță
Vasile Lozan

<https://orcid.org/0000-0002-8498-024X>
<https://orcid.org/0000-0001-5527-6459>
<https://orcid.org/0000-0002-6951-6115>