

SYNTHESIS AND CHARACTERIZATION OF A COORDINATION COMPOUND OF COBALT(+3) WITH ISONIAZID-BASED LIGAND

SINTEZA ȘI CARACTERIZAREA UNUI COMPUS COORDINATIV AL COBALTULUI(+3) CU LIGAND ÎN BAZA IZONIAZIDEI

CUBA Lidia

Institutul de Chimie al USM,

<https://orcid.org/0000-0003-1115-6644>

Rezumat: sunt obținuți și descriși unii compuși coordinativi ai cobaltului cu bază Schiff de tip hidrazonic. Agentul de coordinație (**L**) a fost sintetizat prin reacția de condensare a dialdehidei acidului *o*-ftalic cu izoniazida (1:2), iar complexul cobaltului – la interacțiunea proligandului **L** cu $\text{Co}(\text{NCS})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$. Agentul de coordinație (**L**) și compusul coordinativ al cobaltului în baza acestuia au fost supuși analizei elementale și studiați cu spectroscopia IR. Some coordination compounds of cobalt with ligand hydrazone-type are obtained and described. The ligand (**L**) was synthesized by the condensation reaction of *o*-phthalaldehyde with isoniazid (1:2), and complexes by the interaction of the ligand with cobalt salt as $\text{Co}(\text{NCS})_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$. Coordination compounds are studied by elemental analysis and IR spectroscopy; the assumed composition of the substances obtained is established.

Cuvinte-cheie: bază Schiff, hidrazone, izoniazidă, dialdehida acidului *o*-ftalic, complex al cobaltului, spectre IR.

INTRODUCERE

Este cunoscut faptul că hidrazida acidului izonicotinic sau izoniazida (**INH**) manifestă activitate biologică și se utilizează de mult timp în medicină în calitate de medicament eficient pentru tratarea tuberculozei [1, 2]. Unii compuși coordinativi în baza hidrazidei acidului izonicotinic manifestă pe lângă activitate biologică (antituberculoză) și proprietăți magnetice interesante și alte aplicații [3-5]. De aceea prezintă interes sinteza agentului de coordinație/proligandul (**L**) în baza hidrazidei acidului izonicotinic și dialdehidei acidului *o*-ftalic, precum și a compusului coordinativ al cobaltului cu ligandul (**L**). Faptul că cobaltul constituie centrul activ al vitaminei B₁₂ și proprietățile antituberculoză a hidrazidei acidului izonicotinic, îmbinarea acestora poate conduce la obținerea produselor chimice cu proprietăți

interesante și activitate biologică originală [6-8]. În prezentă comunicare se descrie procedeul de obținere a produsului condensării dialdehidei acidului *o*-ftalic (**DF**) cu hidrazida acidului izonicotinic (**INh**) și compusului coordinativ al cobaltului în baza agentului de coordinație organic obținut.

PARTEA EXPERIMENTALĂ

Proligandul (**L**) a fost obținut prin refluxarea soluției metanolice de dialdehida acidului *o*-ftalic și hidrazida acidului izonicotinic în raport molar de 1:2 respectiv, la temperatura de 60°C timp de 3 ore, după ce masa reactantă se lasă să se răcească până la temperatura camerei. Sedimentul format, de culoare alb a fost separat, apoi s-a spălat cu metanol, eter dietilic și s-a uscat la aer. Conform rezultatelor analizei elementale produsul obținut are formula brută $C_{20}H_{16}N_6O_2$. Rezultatele analizei elementale în %, calculat/găsit: C- 64,50/65,48; H-4,34/4,16; N- 22,57/22,77.

Compusul coordinativ al cobaltului a fost obținut la interacțiunea sării cobaltului(II) – $Co(NCS)_2 \cdot 3H_2O$ cu proligandul (**L**) sau *in situ* (**INh** și **DF**) în metanol sau metanol-acetonitril în raport molar de 1:1 și respectiv 1:2. Compusul coordinativ a fost izolat, spălat cu metanol apoi cu eter dietilic și uscat la aer până la masă constantă. Rezultatele analizei elementale în %, calculat/găsit: Co- 6,03/5,95%; C-51,63/48,90; H-4,24/4,47; N- 20,08/18,42.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Pentru substanțe obținute au fost înregistrate spectre IR, ATR și în suspensie de ulei de vazelină.

În spectrul IR al proligandului (**L**) sunt prezente benzile de absorbție (ν , cm^{-1}): 3229 $\nu(N-H)$, 3069 și 3047 $\nu(C-H)_{arom.}$, 1659 $\nu(C=O)$, 1599, 1585 și 1444 cm^{-1} oscilațiile $C=C$ în inelul aromatic, 1217 $\nu(C-N)$, 844 (doi atomi de hidrogen alăturați sau tip de substituție în inelul aromatic 1,4- para-substituție), 754 (4 atomi de hidrogen alăturați sau 1,2- orto-substituție în inelul aromatic) (Fig. 1) [9, 10].

Spectrul IR al compusului cobaltului de culoare verde (Fig. 2), se caracterizează prin absorbție lată în intervalul 3600-3300 cu două maximuri clare la 3473 și 3346 cm^{-1} , benzi atribuite $\nu(OH)$ asociate în moleculele apei

de cristalizare. Banda de intensitate medie la 3239 cm^{-1} este atribuită oscilațiilor asociate $\nu(\text{NH})$.

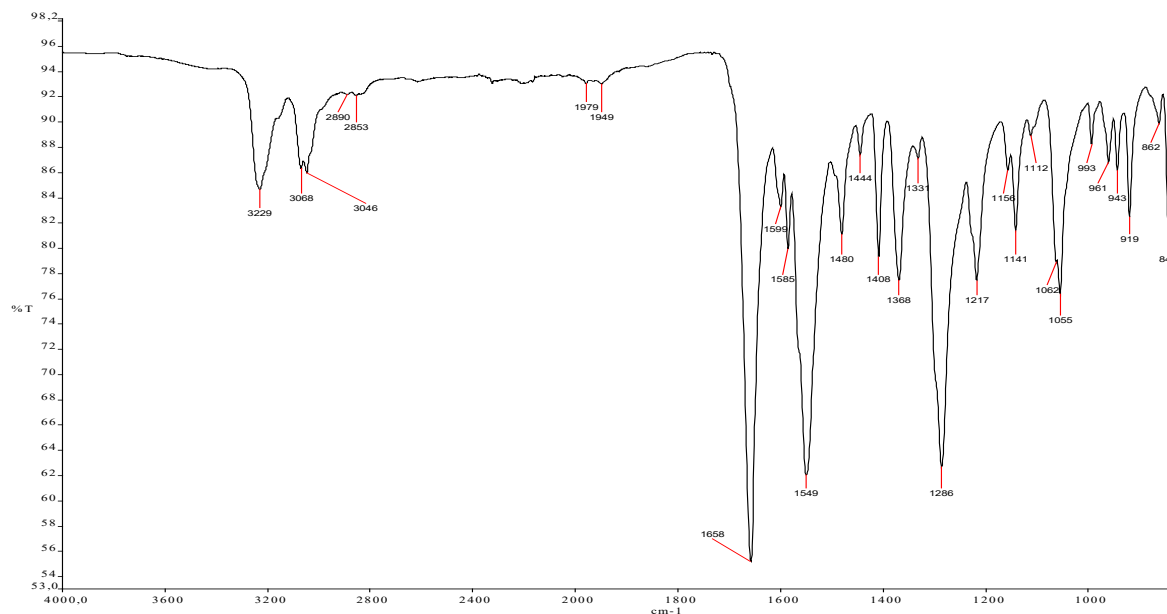


Fig. 1. Spectrul IR al proligandului (L)

Benzile de absorbție 3069 , 2992 și 2876 cm^{-1} – $\nu(\text{CH})$ în inelele aromatice. Cea mai intensă bandă se observă la 2076 cm^{-1} și se atribuie oscilațiilor $\nu(\text{C}\equiv\text{N})$ în anionul NCS^- , coordinat la atomul de cobalt prin intermediul atomului de azot, iar banda de absorbție de intensitate medie la 473 cm^{-1} (în spectrul înregistrat în ulei de vazelină) se atribuie oscilațiilor $\delta(\text{NCS})$ [8] în cazul coordinării acestei grupări prin intermediul atomului de azot. Banda la 1662 cm^{-1} este atribuită oscilațiilor $\nu(\text{C}=\text{O})$ ale grupelor coordinate la ionul de metal. Benzile de absorbție 1612 , 1547 și 1452 cm^{-1} – $\nu(\text{C}=\text{C})$ în inelele aromatice. Benzile de absorbție de intensitate medie la 1262 , 1015 și 942 cm^{-1} reprezintă oscilațiile $\delta_{\text{pl.}}(\text{CH})_{\text{arom.}}$. Benzile de absorbție la 840 și 758 cm^{-1} se atribuie oscilațiilor $\delta_{\text{nep.}}(\text{CH})$ în inelele aromatice, prima în cazul prezenței a 2 atomi de hidrogen alăturați (1,4- tip de substituție) și a doua - în cazul prezenței a 4 atomi de hidrogen alăturați (1,2- tip de substituție) [10].

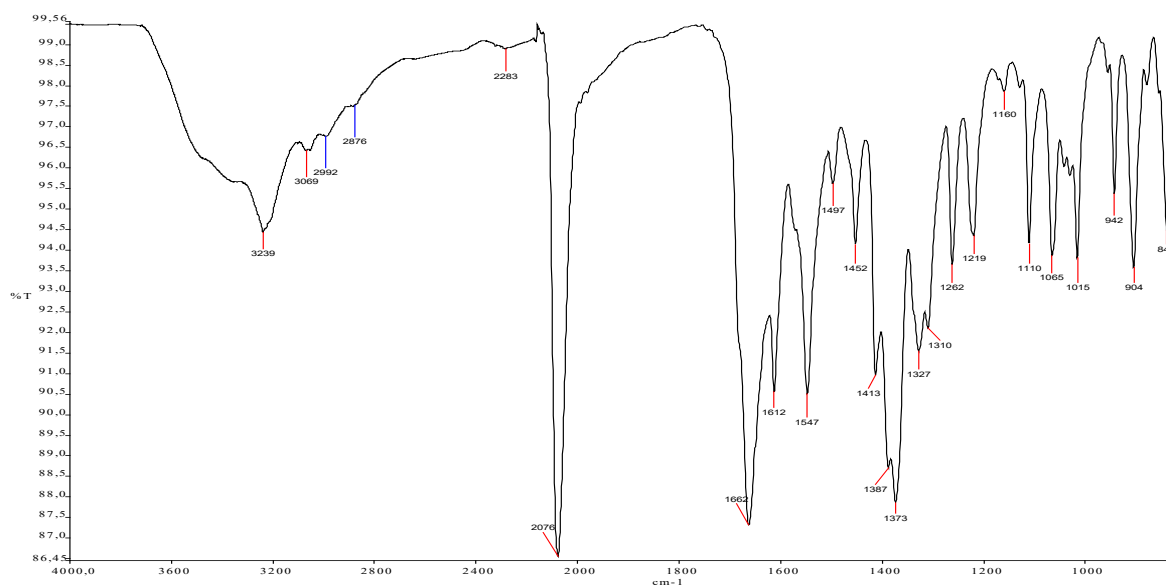


Fig. 2. Spectrul IR al compusului $[\text{CoL}(\text{L-H})(\text{NCS})_2] \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

CONCLUZII

În prezenta lucrare au fost descrise procedeele de obținere a substanțelor noi. Folosind ligandul (**L**) obținut prin condensarea dialdehidei acidului ftalic (**DF**) cu hidrazida acidului izonicotinic (**INh**) a fost sintetizat complexul cobaltului(III).

Conform rezultatelor analizei elementale și spectroscopiei IR compusul obținut are formula $[\text{CoL}(\text{L-H})(\text{NCS})_2] \cdot 5\text{H}_2\text{O}$.

Bibliografie:

1. ALLAN J., BAILLIE G., BAIRD N. Some first row transition metal complexes of isoniazid. In: Journal of Coordination Chemistry. 1984, vol. 13, pp. 83-88. [10.1080/00958978408079759](https://doi.org/10.1080/00958978408079759).
2. MITU L., MOHAMED FAROOK N., IQBAL S., RAMAN N., MUHAMMAD IMRAN., SHARMA S. Template Synthesis, Characterization and Biological Activity of Cu(II), Ni(II), Co(II), Zn(II) Complexes with Isonicotinoylhydrazone-2-aldehyde-fluorene Ligand. In: E-Journal of Chemistry. 2010, 7(1), pp. 227-233. ISSN 0973-4945.
3. LAKSHMI NARAYANA SUVARAPU, YOUNG KYO SEO, SUNG OK BAEK, VARADA REDDY AMMIREDDY. Review on Analytical and Biological applications of Hydrazones and their Metal Complexes. In: E-Journal of Chemistry. 2012, 9(3), pp. 1288-1304. ISSN 0973-4945.

4. GULL P., MALIK M., DAR O., HASHMI A. Design, synthesis and characterization of macrocyclic ligand based transition metal complexes of Ni(II), Cu(II) and Co(II) with their antimicrobial and antioxidant evaluation. In: Journal of Molecular Structure. 2017. [10.1016/j.molstruc.2017.01.033](https://doi.org/10.1016/j.molstruc.2017.01.033).
5. UDDIN M., AHMED S., ALAM S. Biomedical applications of Schiff base metal complexes. In: Journal of Coordination Chemistry. 2020, v. 73, nr. 23, pp. 3109-3149. [10.1080/00958972.2020.1854745](https://doi.org/10.1080/00958972.2020.1854745).
6. КИТАЕВ Ю., БУЗЫКИН Б. Гидразоны. Москва, Наука, 1974, 416 с.
7. КИТАЕВ Ю. и БУЗЫКИН Б. О реакционной способности гидразонов. Успехи химии. 1972, т. 41, вып. 6., с. 495-515.
8. НАКАМОТО К. ИК-спектры и спектры КР неорганических и координационных соединений. Москва, Мир, 1991. 536 с.
9. БЕЛЛАМИ Л. Новые данные по ИК-спектрам сложных молекул. Москва, Мир, 1971, 318 с.
10. НАКАНИСИ К. Инфракрасные спектры и строение органических соединений. Москва, 1965, 216 с.

Mulțumiri: Rezultatele obținute au fost realizate în cadrul proiectului din ”Programul de stat (2020-2023)”, finanțate de ANCD: 20.80009.5007.28 cu titlul: ”Elaborarea noilor materiale multifuncționale și tehnologii eficiente pentru agricultură, medicină, tehnică și sistemul educațional în baza complexilor metalelor „s” și „d” cu liganzi polidentafi”.