

BA'ZI 3d - METALLARNING 3-AMINO-1,2,4-TRIAZOL ASOSIDAGI KOMPLEKS BIRIKMALARINING TADQIQOTI

Chalaboyeva Zilola Mirzakarim qizi, Razzoqova Suryyo Razzoqovna
Torambetov Batirbay Smetovich, Kadirova Shahnoza Abduhalilovna
O'zbekiston Milliy Universiteti

Аннотация

3-Amino-1,2,4-triazol ligandi asosida Co(II), Ni(II) va Cu(II) nitratlarning yangi kompleks birikmalari sintez qilindi, hamda sintez qilingan kompleks birikmalarning tarkibi, tuzilishi zamonaviy fizik-kimyoviy usullar yordamida o'rganildi. Olingan birikmalar strukturasi IQ-spektroskopik tahlil natijalari asosida, oktaedr tuzilishdagi ega bo'lgan komplekslar hosil bo'lishi, bunda koordinatsiyalanish triazol halqasidagi ikkinchi azot atomi orqali ketishi aniqlandi.

Аннотация

На основе 3-амино-1,2,4-триазольного лиганда синтезированы новые комплексные соединения нитратов Co(II), Ni(II) и Cu(II), определены состав и строение синтезированных комплексных соединений. с использованием современных физико-химических методов. Результаты ИК-спектроскопического анализа структуры полученных соединений показали, что образуются комплексы октаэдрической строения, где установлено, что координация осуществляется через второй атом азота в триазольном кольце.

Abstract

New complex compounds of Co (II), Ni (II) and Cu (II) nitrates were synthesized on the basis of 3-amino-1,2,4-triazole ligand, and the composition and structure of the synthesized complex compounds were determined using modern physicochemical methods studied. The results of IR-spectroscopic analysis of the structure of the obtained compounds showed that complexes with an octahedron structure are formed, where it was determined that the coordination took place through the second nitrogen atom in the triazole ring.

Tayanch so'z va iboralar: Amitrol, nikel nitrat, infraqizil spektroskopiya, kompleks, eruvchanlik, ligand, termik analiz.

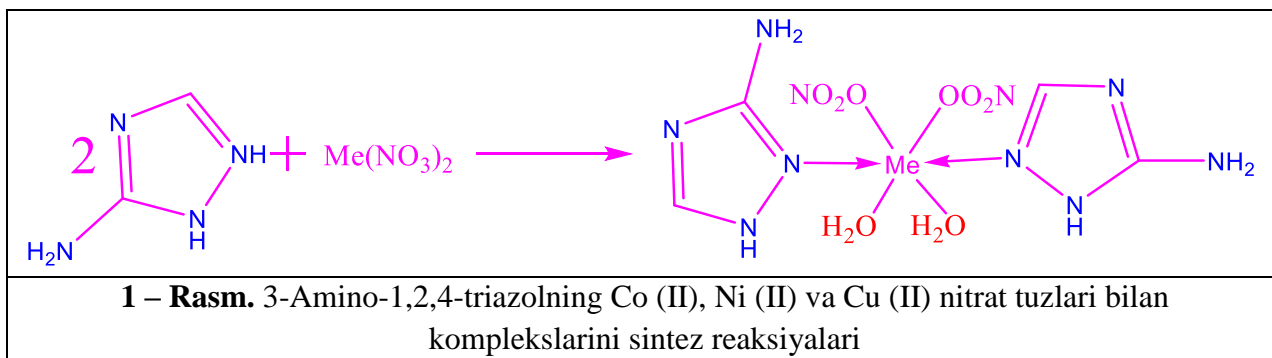
Ключевые слова и выражения: Амитрол, нитрат никеля, ИК-спектроскопия, комплекс, растворимость, лиганд, термический анализ.

Key words and expressions: Amitrol, nickel nitrate, infrared spectroscopy, complex, solubility, ligand, thermal analysis.

Ma'lumki tarkibida azot tutgan geterosiklik birikmalar ichidan triazol hosilalari tibbiyotda, qishloq xo'jaligida, kimyoviy texnologiya, farmatsevtika va analitik kimyo sohalarida keng qo'llanilib kelinmoqda. 1,2,4-Triazol hosilalari qishloq xo'jaligida fungitsidlar va gerbitsidlar sifatida [1], tibbiyotda antimikotiklar sifatida keng qo'llaniladi. Masalan, antimikotik vorikinazol eng ko'p sotiladigan 200 ta dori qatoriga kiradi [2]. Uning tarkibida faol fragment sifatida 1,2,4-triazol geterohalqasi mavjudligi bilan katta ahamiyatga egadir.

Adabiyot ma'lumotlari tahlili shuni ko'rsatadiki, koordinatsion birikmalarning ligandlari sifatida 3-amino-1,2,4-triazol asosidagi geterohalqali birikmalar yetarlicha o'rganilmagan. Shu sababli, 3-amino-1,2,4-triazol hosilalarining xossalari, tuzilishini va ulardan yangi moddalarni sintez qilish usullarini ishlab chiqish amaliy va nazariy jihatdan ahamiyatlidir.

Tajriba qismi. 3-Amino-1,2,4-triazol asosida Co (II), Ni (II) va Cu (II) nitratlar bilan kompleks birikmalari sintezi olib borildi. Olingan kompleks birikmalarning unumi tegishli tartibda 76%, 78% va 74% tashkil qildi, $T_{\text{suyuq}} = 209^{\circ}\text{C}$, $T_{\text{suyuq}} = 243^{\circ}\text{C}$ va $T_{\text{suyuq}} = 277^{\circ}\text{C}$. Hosil bo'lgan kristallar suvda va etanolda eridi, qutubsiz erituvchilarda erimadi.

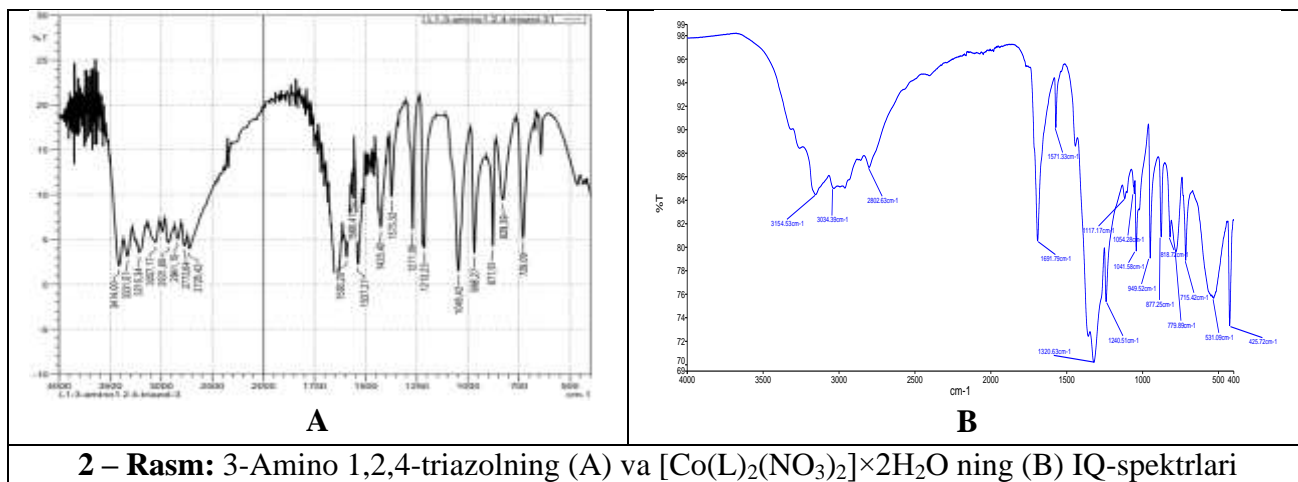


Birikmalarning IQ-spektrlari. Ligandning markaziy atom bilan koordinatsiya markazlarini aniqlash maqsadida sintez qilingan kompleks birikmalarning IQ-spektrlari o'rganildi. C=N bog'i to'yingan va to'yinmagan, ochiq va yopiq halqali birikmalar tarkibida uchrashiga qarab 1450-1850 cm^{-1} sohada yutilish hosil qiladi [3]. Ligand 3-amino-1,2,4-triazolning IQ-spektrida 1528 cm^{-1} sohada $\nu(\text{C}=\text{N})$ guruhining valent tebranishlarga tegishli yutilish chiziqlari namoyon bo'ldi. Co (II), Ni (II) va Cu (II) nitrat tuzlari asosida olingan kompleks birikmalarda $\nu(\text{C}=\text{N})$ guruhiga tegishli bo'lgan kuchsiz intensiv bo'lmagan yutilish chiziqlari erkin liganddagiga nisbatan 19-43 cm^{-1} farq o'zgarishlar bilan 1571, 1509 va 1560 cm^{-1} yutilish sohalarida namoyon bo'lishi, ligand molekulasida markaziy atom bilan halqadagi ikkinchi azot atomi orqali monodentant koordinatsiyaga uchraganligini ko'rsatadi. Bundan tashqari, kompleks birikmalarda ligand spektrida ko'zatilgan $\nu(\text{M}-\text{N})$ bog'larining tebranishiga tegishli bo'lgan 425, 540 va 511 cm^{-1} sohalarda yuzaga kelgan yangi yutilish chiziqlarini kuzatishimiz mumkin. 3-Amino-1,2,4-triazol bilan kvant-kimyoviy hisoblashlar natijasi, metall atomi liganddagi ikkinchi azot atomi orqali koordinatsiyaga uchrashi to'g'risidagi nazariy ehtimollik qilingan. Ligandning metall ionlariga koordinatsiyaga uchrashi halqadagi ikkinchi azot atomi orqali amalga oshishi tasdiqlandi. Birikmalar IQ-spektrlarining taxlil natijalari 1- jadvalda keltirilgan:

1- Jadval

3-Amino-1,2,4-triazol va uning asosida olingan kompleks birikmalar IQ-spektrlarining tahlil natijalari

Moddalar	$\nu \text{C-H}$ (sp^2)	$\nu \text{C-N}$	$\nu \text{C}=\text{N}$	νNH_2	δNH_2	M→O	M→N
L	3069 3211	1206	1528	3333 3416	1646	-	-
[Co(L) ₂ (NO ₃) ₂]×2H ₂ O	3034 3154	1240	1571	3398	1691	531	425
[Ni(L) ₂ (NO ₃) ₂]×2H ₂ O	3078	1215	1509	3420	1653	617	540
[Cu(L) ₂ (NO ₃) ₂]×2H ₂ O	3228	1266	1560	3412	1660	606	511

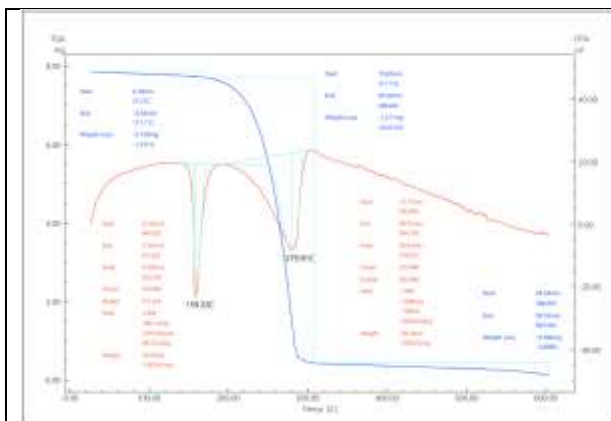


2 – Rasm: 3-Amino 1,2,4-triazolning (A) va [Co(L)₂(NO₃)₂] \times 2H₂O ning (B) IQ-spektrlari

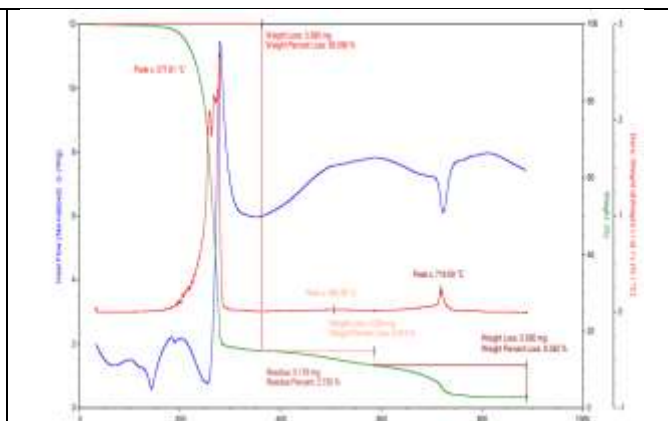
Birikmalarning termik analiz natijalari. Sintez qilingan koordinatsion birikmalarning tarkibi va tuzilishini o'rganish ularning termogravigrammalarini olish bilan to'ldirildi. Termik analiz natijalarida issiqlik effektlari tabiati, birikmalarning termik parchalanishini kuzatilishi, effektlarning temperatura intervali va uning tabiati, xuddi shunday effekt intervalidagi prosentlardagi massa yo'qotilishi keltirilgan [4]. Termik analiz natijasida kompleksning parchalanishini va suyuqlanishini, ligandning koordinatsiyalanishi, komplekslarning termoliz jarayonidagi oxirgi mahsulotlar aniqlandi (2-jadval).

3 – Amino 1,2,4 - triazolning termik tahlili 20°C dan 600°C gacha bo'lgan harorat oralig'ida amalga oshirildi (3-rasm). Umumiy parchalanish 150-300° C oraliqlarida kuzatildi. Dastlab 159.22°C oralig'ida endotermik effekt kuzatildi va bu ligandning suyuqlanish temperaturasiga to'g'ri keladi. Keyingi endotermik effekt 279.91°C tashkil qilib, CO₂ va H₂O gacha parchalandi. 300°C dan keyin o'zgarish kuzatilmadi.

Sintez qilib olingan kompleks birikmalar termik analizi 20°C dan 1000°C gacha bo'lgan harorat oralig'ida amalga oshirildi (4-rasm). Umumiy parchalanish 100-800°C bo'lgan oraliqlarda kuzatildi. [Co(L)₂(NO₃)₂] \times 2H₂O, [Ni(L)₂(NO₃)₂] \times 2H₂O, [Cu(L)₂(NO₃)₂] \times 2H₂O komplekslarda liganddan farqli ravishda 200°C gacha bo'lgan oraliqlarda ekzotermik effektlar va 0,591, 0,722 va 0,580 mglarda massa kamayishi kuzatildi. Bundan kompleks birikma tarkibida suv molekularining borligi aniqlandi. Intensiv massa yo'qotilishi 200-500°C oralig'larida 68,85, 67,565 va 85.069 % larni tashkil etdi. 600-880°C larda o'rganilayotgan komplekslarning termogravigrammalaridagi oxirgi ta'sirlar metall oksidlarining hosil bo'lganligini ko'rsatdi va 880°C dan keyin o'zgarish kuzatilmadi. L va metall nitratlar bilan sintez qilingan komplekslarning termik barqarorligi $Co^{2+} < Ni^{2+} < Cu^{2+}$ qatorda o'zgarishi kuzatildi.



3 – Rasm: 3-Amino 1,2,4-triazolning termogrammasi



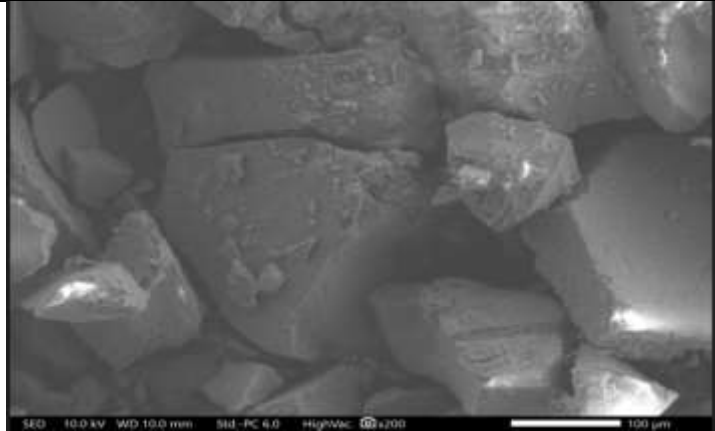
4 – Rasm: [Cu(L)₂(NO₃)₂] \times 2H₂O kompleks birikmaning termogrammasi

2-Jadval

Sintez qilingan komplekslarning termik tahlil natijalari

Birikma	Termoeffekt Temperaturasi	Termoeffekt tabiati	Yo'qotilgan massa		Termoliz maxsuloti tarkibi
			Topilgan, %	Hisoblangan, %	
L	145-215 °C	Endo	80,644	80,985	
	240-330 °C	Endo			
[Co(L) ₂ (NO ₃) ₂ (H ₂ O) ₂]	50-150 °C	Endo	80,43	80,54	CoO 19,57 %
	450-600 °C	Ekzo			
[Ni(L) ₂ (NO ₃) ₂ (H ₂ O) ₂]	50-150 °C	Ekzo	80,47	80,58	NiO 19,53 %
	475-535 °C	Ekzo			
[Cu(L) ₂ (NO ₃) ₂ (H ₂ O) ₂]	135-200 °C	Ekzo	79,42	79,49	CuO 20,58 %
	250-290 °C	Ekzo			

Hosil bo'lgan komplekslarni SEM yordamida o'rganish. Yangi hosil qilingan komplekslarni skanerlovchi elektron mikroskop (SEM) yordamida o'rganildi (5-rasm). Sintez qilingan komplekslardagi elementlarning miqdorlari (uglerod, kislorod, azot va metall elementlari) skanerlovchi elektron mikroskop (SEM) yordamida o'rganildi (5-rasm). Analizdan olingan ma'lumotlarda kompleks tarkibidagi elementlar massalarining foiz nisbati aniqlandi. Bu esa komplekslarning brutto formulasini keltirib chiqarish imkonini berdi. Keltirilgan formulalarga asoslanib komplekslarning tarkibi aniqlandi.

	Element	Line	Mass %	Atom %
	C	K	12.45	0.04
	N	K	36.41	0.09
	O	K	33.28	0.08
	Mg	K	1.33	0.01
	Al	K	1.30	0.00
	Ni	K	15.23	0.01
	Total	K	100.0	100.0

5-rasm: [NiL₂(NO₃)₂(H₂O)₂] kompleksining mikrostrukturasi

Xulosa. 3-Amino-1,2,4-triazolning Co(II), Ni(II) va Cu(II) tuzlari bilan komplekslarini sintez qilish usuli ishlab chiqildi va suvda yaxshi eriydigan kompleks birikmalar olindi. O'tkazilgan fizik-kimyoviy tadqiqot natijalari asosida sintez qilingan kompleks birikmalarda metall ioni ligand molekulasini bilan triazol halqasidagi ikkinchi azot atomi orqali koordinatsiyaga uchranganligi aniqlandi. Dastlabki ligand va sintez qilingan kompleks birikmalarining termogrammalaridagi endoeffektlarning hosil bo'lish sabablari aniqlanib, termik destruksiya mahsulotlari aniqlandi shuningdek, komplekslarning termik parchalanishi molekulaning organik qismini yonishi bilan birgalikda tuzning parchalanishi, parchalanish mahsulotlarining oksidlanishi va metall oksidlarining hosil bo'lishi kabi bir xil bo'lgan bir necha bosqichda o'tishi ko'rsatildi. Sintez qilingan kompleks birikmalar tarkibi va tuzilishini termik analiz, skanerlovchi elektron mikroskop hamda IQ-spektroskopik tahlil natijalariga asosan komplekslar tarkibi

$[\text{Co}(\text{C}_2\text{N}_4\text{H}_4)_2(\text{NO}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_2]$, $[\text{Ni}(\text{C}_2\text{N}_4\text{H}_4)_2(\text{NO}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_2]$ va $[\text{Cu}(\text{C}_2\text{N}_4\text{H}_4)_2(\text{NO}_3)_2(\text{H}_2\text{O})_2]$ formulalarga to'g'ri kelishi aniqlandi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Romain Noel, Xinyi Song, Rong Jiang, Michael J. Chalmers, Patrick R. Griffin, and Theodore M. Kamenecka. Efficient Methodology for the Synthesis of 3-amino-1,2,4-triazoles. // J.Org.Chem. 2009,74,19,7595-7597.
2. Иванова Ю.С., Цаплин Г.В., Попков С.В. Метод получения N¹-замещенных – 4–(1,2,4–триазол–1–илметил)–1,2,3–триазолов и изучение их фунгицидной активности. // Успехи в химии и химической технологии. Том XXXIV.2020. №8.С. 44-46.
3. А. В. Васильев, Е. В. Гриненко, А. О. Щукин, Т. Г. Федулina Инфракрасная спектроскопия органических и природных соединений. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ СПбГЛТА ; 2007. С. 16.
4. Шаталова Т.Б., Шляхтин О.А., Веряева Е. Методы термического анализа. - Москва: 2011 С. 72.