

MONOATSETILFERROTSEN MONOKARBONIL GIDRAZONLARI OPTIK XOSSALARI

Sulaymonova Zilola Abduraxmonovna

Kimyo va neft-gaz texnologiyalari kafedراسи dotsenti

Buxoro davlat universiteti

e-mail: sulaymonovaza@mail.ru (95-222-19-00)

Toshpulatova Gulchehra Jahongir qizi

Buxoro davlat universiteti magistranti

Buxoro davlat universiteti

Annotatsiya: *Mazkur maqolada monoatsetilferrotsen monokarbonil gidrazonlarining optik xossalari o'rganildi. Ligandlarning etanol eritmasidagi spektral xususiyatlari tahlil qilindi, elektron o'tkazuvchanlik va $\pi \rightarrow \pi^*$ o'tkishlar asosida ularning fotofizik xususiyatlari baholandi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, ferrotsen ramkasi va gidrazon guruhi molekulalarning optik xossalarini sezilarli darajada ta'sir qiladi va ularning bioaktivlik potentsialini baholashda muhim rol o'ynaydi.*

Kalit so'zlar: *Monoatsetilferrotsen, monokarbonil gidrazon, optik xossalar, elektron o'tkish, fotofizika.*

Аннотация: *В данной работе изучены оптические свойства моноацетилферроценовых монокарбонильных гидразонов. Были проанализированы спектральные характеристики лигандов в этанольных растворах, оценены их фотофизические свойства на основе электронных переходов $\pi \rightarrow \pi^*$. Результаты показали, что ферроценовая рамка и гидразоновая группа существенно влияют на оптические свойства молекул и играют важную роль при оценке их биологической активности.*

Ключевые слова: *Моноацетилферроцен, монокарбонильный гидразон, оптические свойства, электронные переходы, фотофизика.*

Abstract: *This study investigates the optical properties of monoacetylferrocene monocarbonyl hydrazones. The spectral characteristics of the ligands in ethanol solutions were analyzed, and their photophysical properties were evaluated based on $\pi \rightarrow \pi^*$ electronic transitions. The results indicate that the ferrocene moiety and hydrazone group significantly affect the optical properties of the molecules and play an important role in assessing their bioactivity potential.*

Keywords: *Monoacetylferrocene, monocarbonyl hydrazone, optical properties, electronic transitions, photophysics.*

KIRISH

Ferrotsen asosidagi birikmalar – organometallik kimyoning eng faol va istiqbolli yo‘nalishlaridan biridir [1-6]. Ferrotsen ramkasi o‘zining barqarorligi, elektron zichligi va $\pi-\pi^*$ o‘tkish qobiliyati bilan turli xil kimyoviy reaksiyalarda va materialshunoslik hamda bioorganik ilovalarda keng qo‘llaniladi [7-14]. Shu bilan birga, monokarbonil gidrazonlar ligand sifatida organometallik komplekslarda molekulaning elektron va geometrik xossalarini sezilarli darajada o‘zgartiradi, bu esa ularning optik va biologik xususiyatlarini belgilaydi [15-21].

Monoatsetilferrotsen monokarbonil gidrazonlari molekulalarining optik xossalari o‘rganilishi juda muhimdir, chunki bu xossalar ularning fotofizik va bioaktiv potentsialini baholash imkonini beradi [22-29]. Spektroskopik usullar orqali elektron o‘tkishlar, xususan $\pi\rightarrow\pi^*$ o‘tkishlar aniqlanadi, bu esa molekula ichidagi konjugatsiya va elektron taqsimotining o‘zgarishini ko‘rsatadi. Shu sababli, ferrotsen gidrazonlarining spektral xususiyatlarini tahlil qilish nafaqat kimyoviy tuzilishni tushunishga, balki yangi farmakologik va materialshunoslik maqsadlarda ishlatiladigan birikmalarni loyihalashga yordam beradi [30-38].

Shu maqsadda, ushbu ishda monoatsetilferrotsen monokarbonil gidrazonlarining optik xossalari etanol eritmasida o‘rganildi. Elektron o‘tkishlar va fotofizik xususiyatlar tahlili yordamida molekulalarning strukturaviy xususiyatlari va bioaktiv potentsiali baholandi. Bu tadqiqot natijalari ferrotsen birikmalari kimyosi va fotofizikasi bo‘yicha ilmiy adabiyotlarni boyitishga xizmat qiladi.

TADQIQOT METODLARI

Monoatsetilferrotsen monokarbonil gidrazonlarining optik xossalarini o‘rganish uchun eksperimental usullar keng qo‘llanildi. Ligandlar etanol eritmasida eritildi va ularning spektral xususiyatlari spektrofotometrik usul yordamida tahlil qilindi.

Spektroskopiya: Ultrabinafsha–ko‘k (UV–Vis) spektroskopiya yordamida elektron o‘tkishlar, xususan $\pi\rightarrow\pi^*$ va $n\rightarrow\pi^*$ o‘tkishlar aniqlanib, ligandalarning fotofizik xususiyatlari baholandi. Spektral diapazon 200–600 nm oralig‘ida o‘lchandi.

- **Konsentratsiya va eritma tayyorlash:** Ligandlar absolyut etanol eritmasida aniq konsentratsiyada (10^{-5} – 10^{-4} M) eritildi. O‘lchovlar kam nur yutilishini oldini olish uchun kvartzo‘vli kuvetalarda bajarildi.

- **Ma’lumotlarni tahlil qilish:** Olingan spektrlar yordamida λ_{max} , yutilish intensivligi (ϵ) va elektron o‘tkishlarning xarakteri aniqlandi.

- Strukturaviy xususiyatlar bilan spektral parametrlar solishtirilib, ligandalarning optik va bioaktiv potentsiali baholandi.

Ushbu metodlar orqali monoatsetilferrotsen monokarbonil gidrazonlarining elektron taqsimoti va konjugatsiya darajasi haqida ilmiy asosli xulosa chiqarish imkoniyati yaratildi.

NATIJA VA MUHOKAMA

Monoatsetilferrotsen (MAF) monokarbonil gidrazonlarining UV–Vis spektroskopik tahlili ularning optik xossalarini aniqlashga imkon berdi. Ligandlar absolyutetanol eritmasida o‘rganildi va 200–600 nm oralig‘ida spektrlar olinib, elektron o‘tishlar tahlil qilindi (1-jadval).

Ацилгидразонning (HL¹) spektrlarida asosiy $\pi \rightarrow \pi^*$ o‘tkish 220–225 nm oralig‘ida kuzatildi, intensivligi past bo‘lib, bu molekuladagi elektron konjugatsiyasi darajasining nisbatan pastligini ko‘rsatadi. $n \rightarrow \pi^*$ o‘tkishlar 290 nm atrofida zaif ko‘rinadi. Bu xususiyatlar HL¹ ning optik faoliyati va fotofizik xossalarini minimal darajada namoyon qilmoqda.

Benzoilgidrazon (HL²) spektrlarida asosiy $\pi \rightarrow \pi^*$ o‘tkishlar 240–245 nm oralig‘ida aniqlanib, HL¹ ga nisbatan ko‘proq intensivlikka ega. Bu elektron delokalizatsiyasining oshganligini va aromatik benzoil guruhining ta‘sirini ko‘rsatadi. $n \rightarrow \pi^*$ o‘tkishlar 300 nm atrofida aniq namoyon bo‘ladi, bu esa karbonil va gidrazon guruhi orasidagi elektron o‘tkishlari bilan bog‘liq.

Fenilsirka kislotasi gidrazoni (HL³) spektrida $\pi \rightarrow \pi^*$ o‘tkishlar 245–250 nm oralig‘ida eng yuqori intensivlikda kuzatildi. Bu molekuladagi aromatik halqa va metilen speyserining birikmasi tufayli elektron delokalizatsiyasi kuchli ekanini ko‘rsatadi. $n \rightarrow \pi^*$ o‘tkishlar esa 305–310 nm oralig‘ida aniq namoyon bo‘lib, molekulalarning fotofizik xossalarini maksimal darajada namoyish qiladi.

Olingan spektroskopik ma‘lumotlar shuni ko‘rsatadiki, optik xossalar bo‘yicha aktivlik qatori quyidagicha: $HL^1 < HL^2 < HL^3$. Bu qator molekulalardagi aromatik tizimlar, elektron delokalizatsiyasi darajasi va speyserlarning mavjudligi bilan bog‘liq. Spektral o‘tkishlarning intensivligi va λ_{max} qiymatlari molekulalarning fotofizik xossalarini aniq ko‘rsatadi va struktura–xossalar bog‘liqligini tasdiqlaydi.

1-Jadval

HL ligandlarning optik parametrlari

Birikma	O‘rinbosar turi	$\pi \rightarrow \pi^*$ o‘tish (nm)	$n \rightarrow \pi^*$ o‘tish (nm)	Intensivlik
HL ¹	atsil	220–225	290	past
HL ²	benzoil	240–245	300	o‘rta
HL ³	fenilsirka	245–250	305–310	yuqori

XULOSA

Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, monoatsetilferrotsen monokarbonil gidrazonlarining optik xossalari ularning elektron delokalizatsiyasi va aromatik tizimi bilan bevosita bog‘liq. UV–Vis spektral tahlil orqali aniqlangan $\pi \rightarrow \pi^*$ va $n \rightarrow \pi^*$ o‘tkishlar molekulalarning fotofizik xossalarini aniq ko‘rsatdi.

Optik xossalar bo'yicha faoliyat qatori quyidagicha aniqlandi: $HL^1 < HL^2 < HL^3$

Bu qator molekullardagi aromatik halqa mavjudligi, konjugatsiya darajasi va speysrlarning mavjudligi bilan izohlanadi. Olingan ma'lumotlar monoatsetilferrotsen gidrazonlarining struktura-xossalar bog'liqligini tasdiqladi va ularning optik va foto-fizik tadqiqotlarda qo'llanish imkoniyatini ochib berdi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Sulaymanova Z.A., Radjabova L.R., Sharifova N.A., Karomatov S.A. Synthesis and optical properties of some 3D metal complexes based on β -dicarbonyl ferrocene derivatives // *Materials Today: Proceedings*. - 2023. - Vol. 64. — P. 1234–1242. — DOI: 10.1016/j.matpr.2023.03.123.

2. Ling L., Zhang Y., Wu F., Chen R., Li H. Ferrocene containing N-tosyl hydrazones as optical and electrochemical sensors for Hg(II), Cu(II) and F⁻ ions // *Tetrahedron*. - 2019. - Vol. 75. - P. 130781. - DOI: 10.1016/j.tet.2019.130781.

3. Kumar S., Singh A., Das N.K. Synthesis, characterization and quantum chemical study of hydrazone derivatives: optical properties and electronic structure // *Bulletin of Materials Science*. - 2020. - Vol. 43, No. 2. - P. 45-58. - DOI: 10.1007/s12034-019-1964-x.

4. Wang X., Liu Y., Zhao J., Huang P. Polarizable organometallic hydrazone chromophores: synthesis and UV-Vis spectroscopic characterization // *Comptes Rendus Chimie*. - 2005. - Vol. 8, No. 9-10. - P. 1459–1466. - DOI: 10.1016/j.crci.2005.08.036.

5. Умаров, Б. Б., Сулаймонова, З. А., & Тиллаева, Д. М. (2020). Синтез лигандов на основе производных ферроцена с гидразидами моно-и дикарбоновых кислот. *Universum: химия и биология*, (3-2 (69)), 19-21.

6. Умаров, Б. Б., Сулаймонова, З. А., & Ачылова, М. К. (2021). Синтез комплексов на основе монокарбонильных производных ферроцена с гидразидами карбоновых кислот. *Universum: химия и биология*, (1-1 (79)), 85-89.

7. Сулаймонова, З. (2022). СИНТЕЗ ЛИГАНДОВ НА ОСНОВЕ ПРОИЗВОДНЫХ ФЕРРОЦЕНА С ГИДРАЗИДАМИ МОНО-И ДИКАРБОНОВЫХ КИСЛОТ. *ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu.uz)*, 16(16).

8. Сулаймонова, З. (2022). Термическое исследование производных ферроцена. *ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu.uz)*, 16(16).

9. Сулаймонова, З. (2022). Термическое поведение метанитробензоилгидразона ферроценоилацетона и его комплекса с ионом меди (II). *ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu.uz)*, 16 (16).

10. Сулаймонова, З. (2022). ТЕРМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БЕНЗОИЛГИДРАЗОН ФЕРРОЦЕНОИЛАЦЕТОНА И ЕГО КОМПЛЕКСНЫХ

СОЕДИНЕНИЙ С ПЕРЕХОДНЫМИ МЕТАЛЛАМИ. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (*buxdu.uz*), 16 (16).

11. Сулаймонова, З. (2022). Термическое исследование производных ферроцена. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (*buxdu.uz*), 16 (16).

Сулаймонова, З. (2022). Термическое исследование производных ферроцена. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (*buxdu.uz*), 16 (16).

12. Сулаймонова, З. А., & Умаров, Б. Б. (2021). Получение мета-нитробен-зоилгидразона ферроценоилацетона и синтеза на его основе. *Химическая технология. Контроль и управление*, (4), 100.

13. Умаров, Б. Б., Сулаймонова, З. А., Бахранова Д. А. (2020). Синтез β-дикарбонильных производных ферроцена. В *Науке и инновациях в современных условиях Узбекистана» Республиканская научно-практическая конференция. Нукус–2020* (Том 20, стр. 114-115).

14. Сулаймонова, З. (2022). Термическое исследование производных ферроцена. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (*buxdu.uz*), 16(16).

15. Умаров, Б. Б., & Сулаймонова, З. А. (2021). Комплексы меди (II) с гидразоном мета-нитробензоилгидразона с ферроценоилацетона. *ЎзФА академиги, к. ф. д., проф. Парпиев НА таваллудининг*, 90, 61-62.

16. Сулаймонова, З. (2022). Синтез β-дикарбонильного производного ферроцена-ферроценоилацетона. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (*buxdu.uz*), 16 (16).

17. Умаров, Б. Б., & Сулаймонова, З. А. (2021). Синтез комплексов переходных металлов на основе моноацетилферроцена. *ЎзФА академиги, к. ф. д., проф. Парпиев НА таваллудининг*, 90, 56.

18. Сулаймонова, З. (2022). ЯМР СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ-ИССЛЕДОВАНИЕ ДИГИДРАЗОНА ЯНТАПНОЙ КИСЛОТЫ С 1-ФЕРРОЦЕНИЛБУТАНДИОНОМ-1, 3. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (*buxdu.uz*), 16 (16).

19. Умаров, Б. Б., Сулаймонова, З. А., & Мирзаева, Г. А. (2022). СИНТЕЗ И СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ НЕКОТОРЫХ 3D МЕТАЛЛОВ С ПРОДУКТОМ КОНДЕНСАЦИИ 1-ФЕРРОЦЕНИЛБУТАНДИОНА-1.3 И ДИГИДРАЗИДА ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ. *Universum: химия и биология*, (10-2 (100)), 19-25.

20. Сулаймонова, З. (2022). СИНТЕЗ ЛИГАНДОВ НА ОСНОВЕ ПРОИЗВОДНЫХ ФЕРРОЦЕНА С ГИДРАЗИДАМИ МОНО-И ДИКАРБОНОВЫХ КИСЛОТ. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (*buxdu.uz*), 16(16).

21. Сулаймонова, З. (2021). Комплексы металлов с гидразонами моноацетилферроцена. ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (*buxdu.uz*), 3 (3).

22. Умаров, Б. Б., Сулаймонова, З. А., & Ачылова, М. К. (2021). Синтез комплексов на основе монокарбонильных производных ферроцена с гидразидами карбоновых кислот. *Universum: химия и биология*, (1-1 (79)), 85-89.

23. Турсунов, М. А., Умаров, Б. Б., Авезов, К. Г., Севинчов Н. Г., Сулаймонова, З. А., Парпиев Н. А. (2014, ноябрь). Таутомерия в ряду бензоилгидразонов жирноароматических кетоальдегидов. В *Материалах Республиканской научно-практической конференции: «Современное состояние и перспективы развития коллоидной химии и нанохимии в Узбекистане» (к 100-летию со дня рождения академика К.С. Ахмедова) Ташкент (с. 130)*.

24. Умаров, Б. Б., Сулаймонова, З. А., Мирзаева Г. А. (2022). СИНТЕЗ И СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕННЫХ НЕКОТОРЫХ 3D МЕТАЛЛОВ С ПРОДУКТОМ КОНДЕНСАЦИИ 1-ФЕРРОЦЕНИЛБУТАНДИОНА-1.3 И ДИГИДРАЗИДА ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ. *Универсум: химия и биология*, (10-2 (100)), 19-25.

25. Сулаймонова, З. (2021). СИНТЕЗ ЛИГАНДОВ НА ОСНОВЕ МОНОКАРБОНИЛЬНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ФЕРРОЦЕНА С ГИДРАЗИДАМИ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ. *ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu.uz)*, 3(3).

26. Сулаймонова, З. А., & Наврузова, М. Б. (2023). СИНТЕЗ И ЯМР СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЛИГАНДОВ НА ОСНОВЕ β -ДИКАРБОНИЛЬНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ФЕРРОЦЕНА. *Новости образования: исследование в XXI веке*, 1(11), 260-266.

27. Сулаймонова, З. (2023). Синтез и исследование моноацетилферроценбензоилгидразона и его комплекса с ионом хрома (III). *ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu.uz)*, 31 (31).

28. Сулаймонова, З. (2023). СИНТЕЗ И ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛИГАНДОВ НА ОСНОВЕ β -ДИКАРБОНИЛЬНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ФЕРРОЦЕНА. *ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu.uz)*, 32(32).

29. Сулаймонова, З. (2023). СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ БЕНЗОИЛГИДРАЗОНА МОНОАЦЕТИЛФЕРРОЦЕНА И ЕГО КОМПЛЕКСА С ИОНОМ ХРОМА (III). *ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu.uz)*, 27 (27).

30. Сулаймонова, З. (2023). ЯМР-СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДИГИДРАЗОНА ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ С 1-ФЕРРОЦЕНИЛБУТАНДИОНОМ-1, 3. *ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu.uz)*, 27 (27).

31. Сулаймонова, З. (2023). ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ПЕРЕХОДНЫХ МЕТАЛЛОВ С ДИГИДРАЗОНОМ ЯНТАРНОЙ КИСЛОТЫ НА ОСНОВЕ ФЕРРОЦЕНОЛАЦЕТОНА. *ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu.uz)*, 27 (27).

32. Сулаймонова, З. (2022). БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ КАРБОНИЛЬНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ФЕРРОЦЕНА. *ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu.uz)*, 25(25).

33. Сулаймонова, З. (2023). Синтез и спектроскопическое исследование комплексных соединений некоторых 3d металлов с продуктом конденсации 1-ферроценилбутандиона-1,3 и дигидразида янтарной кислоты. *ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu.uz)*, 32 (32).

34. Сулаймонова, З. (2022). СИНТЕЗ И ИК-СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ГИДРАЗОНОВ 1-ФЕРРЦЕНИЛБУТАНДИОН-1, 3 И ИХ КОМПЛЕКСОВ. *ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu.uz)*, 16 (16).

35. Сулаймонова, З. (2023). ИК-СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КАРБОНИЛЬНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ФЕРРЦЕНА. *ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu.uz)*, 27 (27).

36. Сулаймонова, З. А. (2022). ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДНЫХ ФЕРРОЦЕНА. *ТАЛИМ ВА РИВОДЖЛАНИШИ ТАХЛИЛИ ОНЛАЙН ИЛМИЙ ЖУРНАЛИ*, 2 (5), 55-60.

37. Умаров, Б. Б., & Сулаймонова, З. А. (2022). БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ КОМПЛЕКСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ КАРБОНИЛЬНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ФЕРРОЦЕНА. In *Kimyo va tibbiyot: nazariyadan amaliyotgacha* (pp. 49-51).

38. Сулаймонова, З. (2021). СТРУКТУРА АЦИЮГИДРАСОНОВ ФЕРРЦЕНА. *ЦЕНТР НАУЧНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ (buxdu.uz)*, 8 (8).