

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O‘RTA MAXSUS  
TA‘LIM VAZIRLIGI**

**BUXORO DAVLAT UNIVERSITETI**

**“KOORDINATSION BIRIKMALAR KIMYOSINING  
HOZIRGI ZAMON MUAMMOLARI”  
MAVZUSIDA XALQARO ILMIY-AMALIY  
KONFERENSIYA  
MATERIALLARI TO‘PLAMI**



**2022-yil 22-23-dekabr  
Buxoro**

2314-2320.

5. Farghaly A.M. Some novel pyrozone derivatives as antiinflammatory agents. Pharmazie 1981. 36(2). 93-95
6. Agbo Ndidiamara, Synthesis, characterization and biological activities of some azo ligand and their metal complexes 1,2-dihydro-1,5-dimethyl-2-phenyl-4-(E)-(2,3,4-trihydroxyl-phenyl) azo-3H-pyrazol-3-one(H<sub>3</sub>L) and its Cd(II), Fe(III) and Os(VI) complexes (Calcutta, India) 2010 20(4) p. 217-225
7. Ravindran Reena. Synthesis and characterization of chromium(III) and characterization of chromium(III) and manganese (III) complexes with a hydrazona derived from pyrozone and  $\beta$ -diketone. // Asian Journal of Chemistry (2016), 18(4). 3022-3026
8. К.Т. Махмудов Исследование и аналитическое применение комплексов меди(II) с азопроизводными  $\beta$ -дикетонов. Дис. на соиск. канд. хим. наук.–Баку, **2006**. 215 с.
9. Aliyeva R.A., Chyraqov F.M., Mahmudov K.T. Dissociation constants of 2-fenyltrifluoroacetone azoderivative and stability constants of its complexes. Rus J. inorg. Chem. 2004. 49. 1458-1460.
10. Aliyeva R.A., Chyraqov F.M., Mahmudov K.T. //Dissociation and stability constants for their complexes // Rus J.Inorg. Chem. 2004.49. 1111-1113.
11. Чырагов Ф.М. Синтез и физико-химическое исследование бисацетилацетонэтилендииминатов РЗЭ. Ж. Коорд. Химия. 1992. Т. 18. №12. С. 1228-1231.

### **СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ БЕНЗОИЛГИДРАЗОНА МОНОАЦЕТИЛФЕРРОЦЕНА И ЕГО КОМПЛЕКСА С ИОНОМ ХРОМА(III)**

<sup>1</sup>Д.х.н., проф., Умаров Б.Б., <sup>2</sup>PhD, доц. Сулаймонова З.А., <sup>3</sup>ст. преп. Мирзоева Г.А.

<sup>1,2</sup>Бухарский государственный университет

<sup>3</sup>Бухарский инженерно-технологический институт

**Аннотация:** Синтезирован гидразон при взаимодействии гидразида бензойной кислоты с моноацетилферроценом. На их основе получен комплексное соединение с ионом хрома(III). Элементный состав был определен методом сканирующей электронной микроскопии с энерго-дисперсионным анализом. На основании данных СЭМ и ЭДА можно заключить, что комплексобразование иона металла с органическим лигандом приводит к изменению их микроструктуры, в частности, зафиксированы многочисленные пики элементов, что подтверждено ЭДА. ИК спектр снят для выяснения характера связывания центра координации лиганда к центральному атому металла, синтезированного нами комплексного соединения.

**Ключевые слова:** конденсация, моноацетилферроцен, гидразон бензойной кислоты, сканирующий электронный микроскоп, спектроскопия

Огромная заинтересованность химиков к ферроцену возникла сразу после его открытия. Это обусловлено широким применением его производных в таких областях науки и техники, как оптика, медицина, фармакология, сельское хозяйство, биотехнология, технология полимерных композиционных материалов. Производные ферроцена, особенно гидразоны обладают высокой биологической активностью, что обусловлено именно хелатирующей способностью. А ферроценовый фрагмент еще и усиливает биологическую активность. Огромное количество ферроценосодержащих лигандов в настоящее время применяются в координационной химии, а комплексы переходных металлов широко используются в сельском хозяйстве в качестве регуляторов роста растений.

Для расширения линии бидентатных хелатирующих лигандных систем, содержащих ферроценовые фрагменты, нами конденсацией моноацетилферроцена синтезирован лиганд – гидразон бензойной кислоты.

Задачей данной работы был синтез и установление строения комплекса хрома(III) с бензоилгидразоном моноацетилферроцена для изучения биологическую активность синтезированных веществ. Нами в качестве объектов исследования были выбраны бензоилгидразон моноацетилферроцена, а также его комплекс с переходным металлам Cr(III).

**Синтез бензоилгидразона моноацетилферроцена.** В круглодонную колбу к раствору 11,4 г (0,05 моля) моноацетилферроцена в 40 мл этанола добавляли раствор 6,8 г (0,05 моля) гидразида бензойной кислоты в 30 мл этанола. Реакционную смесь четыре часа кипятили с обратным холодильником и оставляли на три суток. Выпавший коричневый осадок отфильтровывали, два раза промывали этанолом и высушивали. После кристаллизации из системы растворителей (этанол + ДМСО) получили бензоилгидразонаферроценоилацетона. Поликристаллический коричневый продукт с выходом 68%, Т пл. 143<sup>0</sup>С.

**Синтез комплекса бензоилгидразона моноацетилферроцена с ионом хрома(III).** К горячему раствору 2,595 г (0,0075 моля) бензоилгидразона моноацетилферроцена в 30 мл абсолютного этилового спирта смешивали 0,455 г (0,0025 моля) горячий водно-аммиачный раствор ацетата меди(II). Реакционную смесь нагревали 3 часа до выпадения осадка. Выпавший осадок кирпично-коричневого цвета отфильтровывали и промыли несколько раз абсолютным этиловым спиртом. Перекристаллизовывали из раствора этанола. Выход составляет 54%.

Количество углерода, азота, кислорода и металлов в синтезированных лиганда и комплекса были определены методом сканирующей электронной микроскопии с энерго-дисперсионным анализом (СЭМ-ЭДА) (SEM - EVO MA 10 Zeiss, Germany). На основании данных СЭМ и ЭДА можно заключить, что комплексобразование иона металла с органическим лигандом приводит к изменению их микроструктуры, в частности, зафиксированы многочисленные пики элементов, что подтверждено ЭДА (рис. 1).

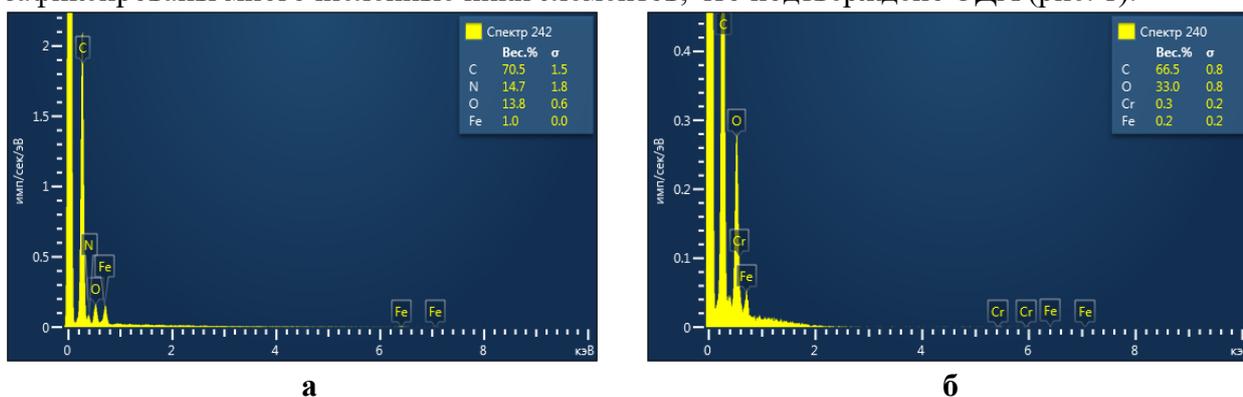


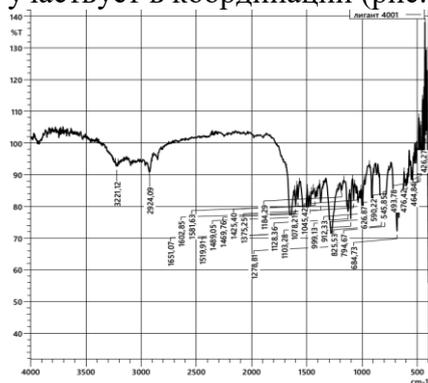
Рис. 1. Данные СЭМ-ЭДА лиганда (а) и его комплекса с ионом хрома(III) (б).

ИК спектр снят для выяснения характера связывания центра координации лиганда к центральному атому металла, синтезированного нами комплексного соединения. Спектры сняты на ИК спектрофотометре «IR Tracer-100» (Shimadzu, Япония 2017) в области 400-4000 см<sup>-1</sup> в виде таблеток с KBr диаметром 7 мм и с разрешением – 4 см<sup>-1</sup>, чувствительность соотношение сигнал /шум - 60,000:1; скорость сканирования – 20 спектров в секунду

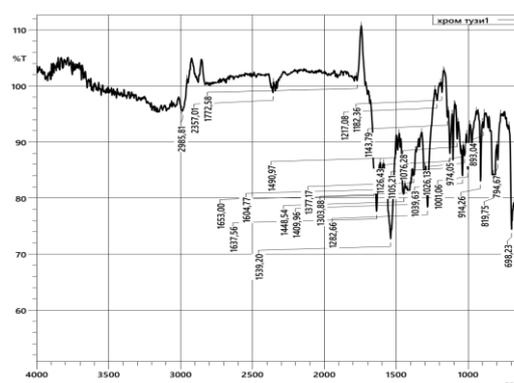
В ИК спектре лиганда обнаружены характеристические полосы поглощения, отнесенные к симметричным ( $\nu_s$ ) и антисимметричным ( $\nu_{as}$ ) колебаниям функциональных групп N–N, C–N, C=N, C–H и N–H и связей около 1039, 1282-1303, 1519, 2985 см<sup>-1</sup>. Валентные колебания C–H связи метильной группы кетонного фрагмента отмечены в области 2985 см<sup>-1</sup> ( $\nu_{as}$  C–H), а также при среднечастотных областях 1519 см<sup>-1</sup> ( $\nu_s$  C=N) и 1425 см<sup>-1</sup> ( $\nu_{as}$  C=N) появляются полосы поглощения симметричных и антисимметричных колебаний функциональной группы C=N. В спектре лиганда в низкочастотной области фиксированы полосы поглощения средней интенсивности при 464 и 501 см<sup>-1</sup>,

принадлежащие к валентным колебаниям C–H связей двух цикlopентадиенильных колец (рис. 2).

Анализ ИК спектра полученного комплекса показал, что в спектре комплексного соединения отсутствуют характеристичные полосы поглощения свободного лиганда около  $3221\text{ см}^{-1}$   $\nu(\text{N-H})$ . Это показывает на енолизацию и депротонирование лиганда в процессе комплексобразования. В спектре комплекса одиночная интенсивная полоса при  $1539\text{ см}^{-1}$ , которая – отсутствует в спектре лиганда, соответствует валентным колебаниям системы  $-\text{N}=\text{C}-\text{O}-$ , а интенсивная полоса в область средней частоты при  $1604\text{ см}^{-1}$  относятся валентным колебаниям связи  $\text{N}=\text{C}-\text{C}=\text{N}$ . В спектре комплекса полосы средней интенсивности при  $1105\text{ см}^{-1}$  относится к  $\nu(\text{N-N})$ , которые смещены на  $66\text{ см}^{-1}$  в область высоких частот, а для связей  $\nu(\text{C}=\text{N})$  в низкочастотную область на  $14\text{ см}^{-1}$  по сравнению со спектром свободных лигандов. Это указывает на то, что атом азота в связи азометина также участвует в координации (рис. 3).



**Рис. 2. ИК спектр бензоилгидразона моноацетилферроцена**



**Рис. 3. ИК спектр комплекса хрома(III)**

Для всех аммиачных комплексов характерно поглощение в области  $3300\text{--}3450\text{ см}^{-1}$ , обусловленное валентными колебаниями фрагментов N-H. Различные виды деформационных колебаний (маятниковые, ножничные, веерные) молекул аммиака отображаются на спектрах в области  $1604$ ,  $1303$  и  $819\text{ см}^{-1}$ .

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Умаров Б.Б., Сулаймонова З.А., Бахранова Д.А. Синтез  $\beta$ -дикарбонильных производных ферроцена // “Наука и инновации в современных условиях Узбекистана” Республиканская научно-практическая конференция. Нукус– 2020, 20 май. – С. 114-115.
2. Умаров Б.Б., Сулаймонова З.А., Тиллаева Д.М. Синтез лигандов на основе производных ферроцена с гидразидами моно- и дикарбоновых кислот // *Universum: Химия и биология*. Россия, –2020. № 3(69). –С. 19-22 URL: <http://7universum.com/ru/nature/archive/item/8966>
3. Умаров Б.Б., Сулаймонова З.А., Мирзаева Г.А. 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(100). <http://7universum.com/ru/nature/archive/category/10100>
4. Sulaymonova Z.A., Umarov B.B., Choriyeva S.A., Navruzova M.B. Synthesis of Complexes Based On Monocarbonyl Ferrocene Derivatives with Carbonic Acid Hydrases // *International Journal of Academic Pedagogical Research (IJAPR)*. - 2021. -Vol. 5. -С. 134-137.
5. Умаров Б.Б., Сулаймонова З.А. Синтез комплекса никеля(II) на основе производных ферроцена// Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "МИРЭА - Российский технологический университет" Симпозиум “Химия в народном хозяйстве”. Дубровицы -2020. - С. 106-107.

“Koordinatsion birikmalar kimyosining hozirgi zamon muammolari”

Рузметов А.Х.	183	Тургунов К.К.	228
Рузметов У.У.	238	Тургунов Қ.Қ.	28, 41, 159
		Турдибоев И.Х.	430
<b>С</b>		Турдиева Г.А.	335
Сабурова Р.Р.	56	Турдиева Л.Н.	138
Сагитова Р.Н.	631	Турдиева О.Д.	25
Садуллаевев М.М.	480	Турдикулов И.Х.	401
Саидаббозов С.Ш.	464	Туробжонов С.М.	440
Саидахмедова Д.Р.	338	Турсунов М.А.	279
Саидмухамедова М.Қ.	401	Турсунов Х.Б.	205
Саидназаров Т.Р.	325	Турсунова Д.Р.	733
Саидов О.О.	728	Турсунова М.З.	577
Сайдазимов М.С.	248	Турсунова Ф.	380, 422
Сайфиев З.	499	Тухтаев С.О.	728
Салахова Ф.И.	263	Тухтамуродова З.Х.	600
Саттарова Б.Н.	245	Тухтасинова М.М.	713
Севинчов Н.Г.	737		
Севинчова Д.Н.	222, 279	<b>У</b>	
Селютин А.А.	613	Уголкова Е.А.	141
Серов Н.Ю.	102	Узганбаева Д.Т.	705
Сиддикова К.Т.	118	Уктамова М.	430
Сманова З.А.	233, 235, 238, 582	Ульвия Абаскулиева	310
Стась Д.В.	30	Ульвия Ахундова	21
Суванкулов Ш.	584	Умаров Б. Б.	584
Сулаймонов А.М.	615	Умаров Б.Б.	9, 25, 28, 41, 46, 149, 159, 170, 175, 178, 222, 279
Сулаймонов О.Н.	422	Умирова Г.А.	105
Сулаймонова З.А.	46	Уразаева К.В.	102
Султонхўжаева Н.	68	Уринова З.Х.	277
Суюнов Ж.Р.	70	Урозова У.Ф.	623
Суюнова С.Р.	184	Усманов А.А.	699
Сыроешкин М.А.	591	Усманов Б.С.	447
		Усманова З.М.	715
<b>Т</b>		Усмонов Б.	406
Тодерич К.Н.	183	Усмонов Н.Б.	567
Тоджиев Ж.Н.	184	Усмонов У.С.	368
Тожибоев А.Ғ.	228	Усмонова Л.М.	717
Тожибоев У.И.	396	Усмонова Н.Т.	239
Тожиев Р.Ж.	368		
Тожиев Э.А.	725	<b>Ф</b>	
Тожимаматова М.Ё.	414	Фамил Муса Чырагов	43
Торамбетов Б.С.	56	Фаргана Сафар Алиева	43
Тошболтаева Ҳ.А.	189	Фатуллаев Н.Н.	335
Тошов А.А.	191	Федорова А.В.	613
Тошов А.А.,	114	Фозилов С.Ф.	480, 483, 485
Турабов Н.Т.	184	Фомина В.А.	58
Турабоев А.	609		
Тураев Х.Х.	70, 105, 138, 210, 454, 457, 502, 618, 620, 625	<b>Х</b>	
Тураев Х.Х.,	127	Хазратова Д.А.	304, 306
Тураева Г.С.	184	Хадятуллаева Н.А.	380
Туракулов Ж.У.	600	Хайдаров А.А.	412