

7universum.com  
**UNIVERSUM:**  
ХИМИЯ И БИОЛОГИЯ

# **UNIVERSUM: ХИМИЯ И БИОЛОГИЯ**

Научный журнал  
Издается ежемесячно с ноября 2013 года  
Является печатной версией сетевого журнала  
Universum: химия и биология

Выпуск: 7(121)

Июль 2024

Часть 1

Москва  
2024

УДК 54+57  
ББК 24+28  
U55

**Главный редактор:**

*Ларионов Максим Викторович*, д-р биол. наук;

**Члены редакционной коллегии:**

*Аронбаев Сергей Дмитриевич*, д-р хим. наук;

*Безрядин Сергей Геннадьевич*, канд. хим. наук;

*Борисов Иван Михайлович*, д-р хим. наук;

*Гусев Николай Федорович*, д-р биол. наук;

*Даминова Шахло Шариповна*, д-р хим. наук, проф;

*Ердаков Лев Николаевич*, д-р биол. наук;

*Жуманиязов Максуд Жаббиевич*, д-р техн. наук;

*Кван Ольга Вилориевна*, канд. биол. наук;

*Кадырова Гульчехра Хакимовна*, д-р биол. наук;

*Козьминых Владислав Олегович*, д-р хим. наук;

*Козьминых Елена Николаевна*, канд. хим. наук, д-р фарм. наук;

*Кунавина Елена Александровна*, канд. хим. наук;

*Муковоз Пётр Петрович*, канд. хим. наук;

*Рублева Людмила Ивановна*, канд. хим. наук;

*Саттаров Венер Нуруллоевич*, д-р биол. наук;

*Сулеймен Ерлан Мэлсулы*, канд. хим. наук, PhD;

*Ткачева Татьяна Александровна*, канд. хим. наук;

*Харченко Виктория Евгеньевна*, канд. биол. наук;

*Яковлев Иван Геннадиевич*, канд. хим. наук.

**U55 Universum: химия и биология:** научный журнал. – № 7(121). Часть 1., М.,  
Изд. «МЦНО», 2024. – 76 с. – Электрон. версия печ. публ. –  
<http://7universum.com/ru/nature/archive/category/7121>

ISSN : 2311-5459

DOI: 10.32743/UniChem.2024.121.7

Учредитель и издатель: ООО «МЦНО»

ББК 24+28

© ООО «МЦНО», 2024 г.

<b>Содержание</b>	
<b>Статьи на русском языке</b>	<b>5</b>
<b>Биологические науки</b>	<b>5</b>
<b>Общая биология</b>	<b>5</b>
<b>Ботаника</b>	<b>5</b>
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ РАСТЕНИЙ ПО ОТНОШЕНИЮ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГРУНТОВОЙ ВЛАГИ В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНОГО ЧИНКА КАРАКАЛПАКСКОЙ ЧАСТИ УСТЮРТА Адилев Бехзот Абдуллаевич Бегжанова Гульнара Турдымуханбетовна	5
<b>Гидробиология</b>	<b>9</b>
ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРУДОВИКА <i>Lymnaea stagnalis</i> (gastropoda) ИЗ КУРЬИ «СОГРЁНОК» РЕКИ АБАКАН (БАССЕЙН РЕКИ ЕНИСЕЙ) Камышева Юлия Николаевна	9
ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ГРУПП ЗООПЛАНКТОНА ВОДОЕМОВ НИЗОВЬЕВ РЕКИ АМУДАРЬИ Мырзамбетов Нурлыбай Айбергенович Темирбеков Раматулла Оразымбетович Мусаев Аблатдийн Керематдинович Исраилова Ирина Октамовна Даулетмуратова Барно Куатовна Кенесбаева Бийбисанем Шарапатовна Мирабдуллаев Искандар Мирботирович	12
<b>Химические науки</b>	<b>18</b>
<b>Аналитическая химия</b>	<b>18</b>
СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ИОНОФОРОВ НА ОСНОВЕ ФОСФОРНОВОЛЬФРАМОВОЙ КИСЛОТЫ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫХ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ИОН-СЕЛЕКТИВНЫХ ЭЛЕКТРОДОВ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ Абдурахмонова Замира Эргашбоевна Мурадова Зулфия Бегмуродовна Сманова Зулайхо Асаналиевна	18
<b>Биоорганическая химия</b>	<b>23</b>
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛИМОРФНЫХ ФОРМ ХИТИНА ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ НЕКОТОРЫХ НАСЕКОМЫХ Каримов Шерали Хасанович	23
<b>Коллоидная химия</b>	<b>29</b>
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВОССТАНОВИТЕЛЕЙ И СТАБИЛИЗАТОРОВ ДЛЯ СИНТЕЗА СИСТЕМ, СОДЕРЖАЩИХ НАНОЧАСТИЦЫ СЕРЕБРА Лутпиллаева Масуда Хошимов Фарход Мамадрахимов Азимжон	29
ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СОРБЕНТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД Адизова Шоира Тоировна Амонов Мухтар Рахматович	40
<b>Медицинская химия</b>	<b>45</b>
КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО СТРОЕНИЯ, ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ФЛАВОНА ИЗ СУММЫ ВЫДЕЛЕННОГО ИЗ РАСТЕНИЯ ВИТЕКС Кодиров Абдуахад Абдурахимович Муродов Зарифжон Жумабоевич	45

<b>Неорганическая химия</b>	<b>49</b>
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛИБДЕНИТОВОГО КОНЦЕНТРАТА	49
Сафаров Ёдгоржон Тойирович Расулова Ситорабону Нормуродовна Гуро Виталий Павлович	
СИНТЕЗ И ИК СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БЕНЗОИЛГИДРАЗОНА МОНОАЦЕТИЛФЕРРОЦЕНА	53
Сулаймонова Зилола Абдурахмановна Кодирова Зулфия Кобиловна	
<b>Органическая химия</b>	<b>57</b>
СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРЫ ПРОПАРГИЛ СОРБИНАТА	57
Жураев Илхом Икромович Мухиддинов Баходир Фахриддинович Махсумов Абдулхамид Гафурович Ахтамов Дилшод Тулкинович	
СИНТЕЗ 2-АМИНОЗАМЕЩЁННЫХ-12Н-БЕНЗОТИАЗОЛ[2,3-В]ХИНАЗОЛИН-12-ОНОВ ПО РЕАКЦИИ КРОСС-СОЧЕТАНИЯ БУХВАЛЬДА-ХАРТВИГА	65
Карамбахшов Хошим Миргарибова Махина Сафаров Сайфидин	
ТЕМПЕРАТУРНАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ПОЛИПРОПИЛЕНА, МОДИФИЦИРОВАННЫХ УГЛЕРОДНЫМИ НАНОТРУБКАМИ	70
Хайдаров Туймурод Зойирович Рахманкулов Аликул Амирович Каримов Маъсуд Убайдулло угли Джалилов Абдулаҳат Турапович	

**СИНТЕЗ И ИК СПЕКТРОСКОПИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ БЕНЗОИЛГИДРАЗОНА  
МОНОАЦЕТИЛФЕРРОЦЕНА****Сулаймонова Зилола Абдурахмановна***PhD, доцент  
Бухарского государственного университета,  
Республика Узбекистан, г. Бухара  
E-mail: [sulaymonovaza@mail.ru](mailto:sulaymonovaza@mail.ru)***Кодирова Зулфия Кобиловна***доцент,  
Бухарского государственного университета,  
Республика Узбекистан, г. Бухара***SYNTHESIS AND IR SPECTROSCOPIC STUDY  
OF MONOACETYLFERROCENE BENZOYLHYDRAZONE****Zilola Sulaymanova***PhD, Associate Professor,  
Bukhara State University,  
Republic Uzbekistan, Bukhara***Zulfiya Kodirova***Associate Professor  
of Bukhara State University,  
Republic Uzbekistan, Bukhara***АННОТАЦИЯ**

Синтезирован новый лиганд – гидразон (HL) взаимодействием гидразида бензойной кислоты с моноацетилферроценом. Изучен ИК спектр синтезированного соединения. Результаты исследований показали, что HL в растворе существует в виде таутомерной смеси: гидразонной,  $\alpha$ -оксиазинной и циклической 5-оксипиразолиновой формах. В твердом состоянии лиганда преобладает гидразоновая форма.

**ABSTRACT**

A new ligand, hydrazone (HL), was synthesized by the interaction of benzoic acid hydrazide with monoacetylferrocene. The IR spectrum of the synthesized compound was studied. The results of the studies showed that HL in solution exists as a tautomeric mixture: hydrazone,  $\alpha$ -oxyazine and cyclic 5-oxypyrazoline forms. In the solid state, the ligand is predominantly in the hydrazone form.

**Ключевые слова:** моноацетилферроцен, гидразон, конденсация, таутомерия, ИК спектроскопия  
**Keywords:** monoacetylferrocene, hydrazone, condensation, tautomerism, IR spectroscopy

Ферроцен проявляет замечательные свойства с точки зрения структуры, химической и термической стабильности, прямого использования в различных органических реакциях. Это связано с его «сэндвичевой» структурой с трехмерной ароматической системой. После открытия ферроцена в 1950 г. в течение 20-30 лет химия этого вещества развивалась бурно. Исследования ферроцена охватили многие практические аспекты, особенно в фармацевтике, в качестве добавки к маслам и моторным топливам, в качестве катализатора в синтезе мелкодисперсных органических и полимерных материалов. Большое фундаментальное и практическое значение имеют пара- и ферромагнитные системы на основе ферроцена, производные ферроцена с нелинейными оптическими свойствами [1], соединения ферроцена, используемые для флэш-фотолиза [2], ферроцен-

феррициновые окислительно-восстановительные системы, аналитические сенсоры на его основе и др. [3].

Производные ферроцена, особенно гидразоны, привлекают внимание исследователей, так как подобные соединения характеризуются рядом важных преимуществ в практике применения. Практическое значение этих соединений подчеркивается особой ролью комплексов гидразонов в составе противоопухолевых [4], противовирусных [5], антибактериальных [6], антиканцерогенных [7] и канцеропрокторных агентов [8, 9].

Задачей данной работы был синтез и ИК спектроскопическое исследование бидентатного лиганда на основе моноацетилферроцена и бензоилгидразида. Нами в качестве объекта исследования был выбран бензоилгидразон моноацетилферроцена.

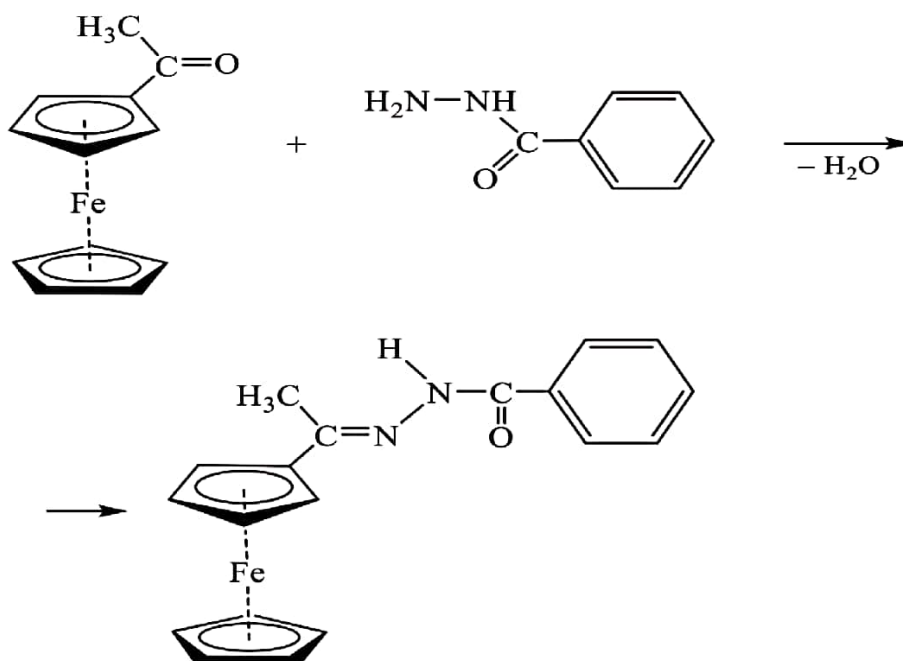
### Экспериментальная часть

Элементный состав синтезированных соединений определяли с помощью атомно-абсорбционного спектрометра ISPMCNEXION-2000 (Perkin Elmer США). Температура плавления соединений измерена на приборе Stuart SMP20. Температурный диапазон до 300 °С, точность температуры  $\pm 1,0^\circ\text{C}$  при 20 °С,  $\pm 2,5^\circ\text{C}$  при 300 °С. ИК спектры записаны на ИК Фурье-спектрофотометре Alfa Bruker в таблетках КВг.

**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 50 мл этанола. Реакционную смесь четыре

часа кипятили с обратным холодильником и оставляли на три суток. Выпавший коричневый осадок отфильтровывали и два раза промывали этанолом. Для очистки полученного бензоилгидразона моноацетилферроцена (МАФ) (HL) перекристаллизовывали из смеси этанола и ДМСО (10 мл этанола + 6 мл ДМСО). Коричневые кристаллы с выходом 63%, Т. пл. 132 °С. Найдено, %: С 65,01, Н 5,27, О 5,18, N 8,01, Fe 16,22. Для  $\text{C}_{19}\text{H}_{18}\text{N}_2\text{OFe}$  вычислено, %: С 65,9, Н 5,2, О 4,62, N 8,09, Fe 16,18.

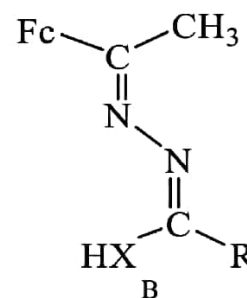
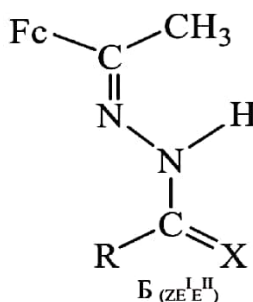
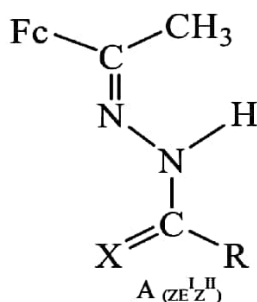
Для расширения линии бидентатных хелатирующих лигандных систем, содержащих ферроценовые фрагменты, конденсацией моноацетилферроцена и бензоилгидразида синтезирован новый лиганд – гидразон бензойной кислоты моноацетилферрона.



I

Гидразоны монокарбонильных производных ферроцена могут существовать в виде облике 8 изомерных форм с разнообразным местоположением двух заместителей кетонной части сравнительно C=N связи и ацилгидразонной части относительно связи N-N. Такое поведение молекулы лигандов обуславливается системой  $\pi$ - $\pi$  сопряжения, которая включает C=N- и C=O- связи и неподеленную

пару электронов атома азота [10-12]. По литературным данным нам известно, что гидразоны монокарбонильных соединений в большей степени существуют в виде двух конфигураций ZE<sup>I</sup>Z<sup>II</sup> (A), ZE<sup>I</sup>E<sup>II</sup> (Б) гидразонной формы, а в процессе комплексообразования реагируют в  $\alpha$ -оксиазинной формы (B) [13-14].



В ИК спектре синтезированного лиганда зафиксированы полосы поглощения, отнесенные к симметричным ( $\nu_s$ ) и антисимметричным ( $\nu_{as}$ ) колебаниям N–N, C–N, C=N, C–H и N–H, связей около 1037-1075, 1218-1282, 1535-1602, 2986-3034 и 3091-3157  $\text{cm}^{-1}$  (рис.1). Валентные колебания C–H связи метильной группы кетонного фрагмента отмечены в области 3034  $\text{cm}^{-1}$  ( $\nu_s$  C–H), 2986  $\text{cm}^{-1}$  ( $\nu_{as}$  C–H)

соответственно. А также при среднечастотных областях 1535  $\text{cm}^{-1}$  ( $\nu_s$  C=N) и 1602  $\text{cm}^{-1}$  ( $\nu_{as}$  C=N) появляются интенсивные полосы поглощения симметричных и антисимметричных колебаний функциональной группы C=N. В спектрах лигандов в низкочастотной области фиксированы полосы поглощения средней интенсивности при 457 и 481  $\text{cm}^{-1}$ , принадлежащие к валентным колебаниям C–H связью двух циклопентадиенильных колец.

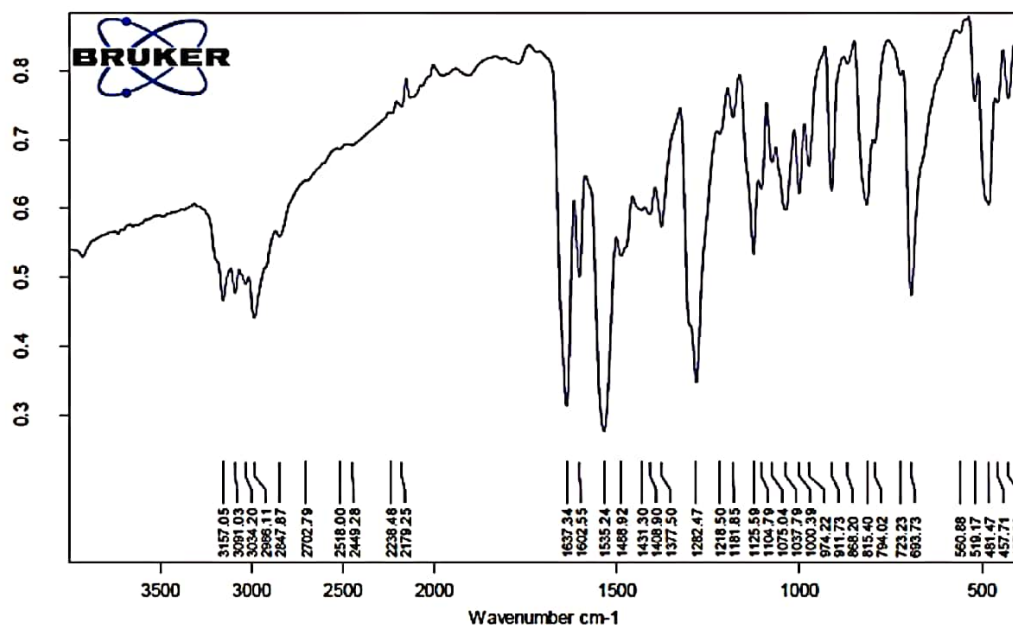


Рисунок 1. ИК спектр гидразона бензойной кислоты моноацетилферроцена

Таким образом, впервые на основе бензоилгидразида и моноацетилферроцена получен новый бидентатный лиганд – гидразон, состав, строение изучены элементарным анализом, ИК спектроскопией. Результаты исследований показали, что лиганд HL в

растворе существует в виде таутомерной смеси: гидразонной,  $\alpha$ -оксиазинной и циклической 5-оксипиразолиновой формах. В твердом состоянии лиганда преобладает гидразоновая форма.

#### Список литературы:

- Colacot T.J. A Concise Update on the Applications of Chiral Ferrocenyl Phosphines in Homogeneous Catalysis Leading to Organic Synthesis // Chem. Rev. – 2003. – Vol. 103. – P. 3101-3118.
- Imrie C, Engelbrecht P, Loubser C, McClelland CW, Nyomori OV, Bogardi R, Levendis DC, Tolom N, Rooyen J, Williams N.J. Organometal. Chem. 2002; 645: 65.
- Angelici G, Górecki M, Pescitelli G, Zanna N, Monari M, Tomasini C. Synthesis and structure analysis of ferrocene-containing pseudopeptides. Biopolymers. 2017 Oct 23. doi: 10.1002/bip.23072. Epub ahead of print. PMID: 29058321.
- Ludwig B.S., Correia J.D. G., Kühn F.E. Ferrocene derivatives as anti-infective agents // Coordination Chemistry Reviews. – 2019. – T. 396. – P. 22-48.
- Gadre S, Manikandan M, Duari P, Chhatar S, Sharma A, Khatri S, Kode J, Barkume M, Kasinathan NK, Nagare M, Patkar M, Ingle A, Kumar M, Kolthur-Seetharam U, Patra M. A Rationally Designed Bimetallic Platinum (II)-Ferrocene Antitumor Agent Induces Non-Apoptotic Cell Death and Exerts in Vivo Efficacy. Chemistry. 2022 Aug 16;28(46):e202201259. doi: 10.1002/chem.202201259. Epub 2022 Jun 30. PMID: 35638709.
- Mahajan A, Kremer L, Louw S, Guérardel Y, Chibale K, Biot C. Synthesis and in vitro antitubercular activity of ferrocene-based hydrazones. Bioorg Med Chem Lett. 2011 May 15;21(10):2866-8. doi: 10.1016/j.bmcl.2011.03.082. Epub 2011 Mar 30. Erratum in: Bioorg Med Chem Lett. 2011 Jun 15;21(12):3836. Guérardel, Yann [corrected to Guérardel, Yann]. PMID: 21507641.
- Larik F.A. et al. Recent advances in the synthesis, biological activities and various applications of ferrocene derivatives // Applied Organometallic Chemistry. – 2017. – T. 31. – №. 8. – С. e3664.

8. Snegur L.V., Babin V.N., Simenel A.A., Nekrasov Yu.S., Ostrovskaya L.A., Sergeeva N.S. Antitumor activity of ferrocene compounds. Russ. Chem. Bull. 2010, C, 2113-2124.
9. D.A. Lemenovskii, M.V. Makarov, V.P. Dyadchenko, A.E. Bruce, M.R.M. Bruce, S.A. Larkin, B.B. Averkiev, Z.A. Starikova, M.Yu. Antipin. Russ. chem. Bull., int. Ed., 52, 607 (2003).
10. 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. - C. 134-137.
11. Умаров Б.Б., Сулаймонова З.А., Ачылова М.К. Синтез комплексов на основе монокарбонильных производных ферроцена с гидразидами карбоновых кислот // Universum: Химия и биология. Россия, - 2021. - №1(79). - С. 85-89 URL: <http://7universum.com/ru/nature/archive/item/11144>
12. Umarov B.B., Achilova M.K., Xudoyberganov O.I. Synthesis and NMR spectroscopic study of hydrazone derivatives of ferrocenoylacetone and their complexes // Journal Actuale Problems of Modern Science, Education and Training. JUNE, 2022 - №6. ISSN 2181-9750. P. 92-100.
13. Sulaymonova Z.A., Avezov H.T., Qodirova Z.Q., Mutalipova D.B. Synthesis and IR spektroskopik study of hydrazones of 1-ferrocenylbutanedione-1,3 and their complexes // International Journal of Early Childhood Special Education (INT-JECSE) ISSN: 1308-5581 Vol 14, Issue 03 2022.
14. Sulaymonova Z.A., Umarov B.B. Research of complex compounds transition metals with succinic dihydrazone acids based on ferrocenoylacetone // "The Chemistry of Complex Compounds and Current affairs of analytical chemistry problems". Republic-wide scientific-practical conference. Termiz-2022, May 19-21, P. 19-20.



Научный журнал

**UNIVERSUM:  
ХИМИЯ И БИОЛОГИЯ**

№ 7(121)  
Июль 2024

Часть 1

Свидетельство о регистрации СМИ: ЭЛ № ФС 77 – 55878 от 07.11.2013

Издательство «МЦНО»  
123098, г. Москва, улица Маршала Василевского, дом 5, корпус 1, к. 74  
E-mail: [mail@7universum.com](mailto:mail@7universum.com)  
[www.7universum.com](http://www.7universum.com)

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленного  
оригинал-макета в типографии «Allprint»  
630004, г. Новосибирск, Вокзальная магистраль, 1

16+