ISNN:2181-1296




SHAROF RASHIDOV NOMIDAGI SAMARQAND DAVLAT UNIVERSITETI

САМАРКАНДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ШАРОФА РАШИДОВА

SAMARKAND STATE UNIVERSITY NAMED AFTER SHAROF RASHIDOV

# ILMIY AXBOROTNOMA

## НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК SCIENTIFIC JOURNAL

## ANIQ VA TABIIY FANLAR SERIYASI

Matematika, Mexanika, Informatika
Fizika, Kimyo, Biologiya, Geografiya

№ 3/1 (139)
2023

ISSN 2181-1296

# ILMIY AXBOROTNOMA

## НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК — SCIENTIFIC JOURNAL

**2023-yil, 3-son 1-seriya (139)** **ANIQ VA TABIY FANLAR SERIYASI**

**Matematika, Mexanika, Informatika, Fizika, Kimyo, Biologiya, Geografiya**

Samarqand viloyat matbuot boshqarmasida ro‘yxatdan o‘tish tartibi 09-25.
Jurnal 1999-yildan chop qilina boshlagan va OAK ro‘yxatiga kiritilgan.

**BOSH MUHARRIR** **R. I. XALMURADOV, t.f.d., professor**
**BOSH MUHARRIR O‘RINBOSARLARI:** **H.A. XUSHVAQTOV, f-m.f.d., dotsent**
**A. M. NASIMOV, t.f.d., professor**

**TAHRIRIYAT KENGASHI:**

**ANIQ FANLAR**

| | |
|---|---|
| **SH.A.ALIMOV** | - O‘zFA akademigi |
| **S.N.LAKAYEV** | - O‘zFA akademigi (SamDU) |
| **M.M.MIRSAIDOV** | - O‘zFA akademigi |
| **A.S.SOLEEV** | - f.-m.f.d., professor (SamDU) |
| **I.A.IKROMOV** | - f.-m.f.d., professor (SamDU) |
| **B.X.XO‘JAYAROV** | - f.-m.f.d., professor (SamDU) |
| **A.G.YAGOLA** | - f.-m.f .d., professor (Moskva davlat universiteti, Rossiya) |
| **I.I.JUMANOV** | - f.-m.f .d., professor (SamDU) |
| **X.X.XUDOYNAZAROV** | - t.f.d., professor (SamDU) |
| **ALBERTO DEL BIMBO** | - Florensiya universiteti professori, Italiya |
| **L.SABIROV** | - f.-m.f .d., professor (SamDU) |
| **A.JUMABOYEV** | - f.-m.f .d., professor (SamDU) |
| **N.N.NIZAMOV** | - f.-m.f.d., professor (SamDU) |
| **O.Q.QUVONDIQOV** | - f.-m.f.d., professor (SamDU) |
| **I.A.RAXMATULLAYEV** | - f.-m.f .d., professor |
| **A.SH.YARMUXAMEDOV** | - f.-m.f.n., (SamDU) |
| **X.S.XAYDAROV** | - f.-m.f.n., dotsent (SamDU) |

**TABIY FANLAR**

| | |
|---|---|
| **M.X.ASHUROV** | - O‘zFA akademigi |
| **N.B. FERAPONTOV** | - k.f .d., professor (Moskva davlat universiteti, Rossiya) |
| **SH. M. TUGIZOV** | - professor, Koliforniya universiteti, AQSh |
| **H. I. AKBAROV** | - k.f.d., professor (O'zMU) |
| **E. A. ABDURAXMONOV** | - k.f.d., professor (SamDU) |
| **N. K. MUXAMADIYEV** | - k.f.d., professor (SamDU) |
| **L. A. BULAVIN** | - Kiyev milliy universiteti professori, Ukraina |
| **X. Q. XAYDAROV** | - b.f.d., professor (SamDU) |
| **Z. I. IZZATULLAYEV** | - b.f.d., professor (SamDU) |
| **Sh. T. XOLIQULOV** | - q-x.f.d., professor (SamDU) |
| **S. B. ABBASOV** | - g.f.d., professor (SamDU) |
| **Q. S. YARASHEV** | - g.f.d., professor (SamDU) |
| **GUN-SIK PARK** | - Seul univeriteti professori, |
| **D.B.XURSANOV** | - g.f.f.d., dotsent (SamDU) |
| **M. S. QUZIYEV** | - b.f.f.d., dotsent (SamDU) |

**Obuna indeksi** – yakka tartibdagi obunachilar uchun **- 5583,**
tashkilot, korxonalar uchun **- 5584**

| **MUNDARIJA** | |
|---|---|
| *Taniqli fan va davlat arbobi, O'zr FA polimerlar kimyosi va fizikasi instituti direktori, akademik Sayyora Rashidova 80 yoshda.....* | 3-4 |
| **Badalov K., Ibadov R., Ibragimov A., Murodov S.**<br>*Wormhole and black hole solutions in einstein-scalar-gauss-bonnet theories.....* | 5-9 |
| **Toshpulatov D.T., Kurbonov A.M., Samiyev A.A., Xursandov J.M., Mirzayev Sh.E., Tashpulatov X.Sh., Nasimov A.M.**<br>*Zol-gel qatlamga Co(II) komplekslarini biriktirish va uning fotokimyoviy xossalarini o'rganish…….* | 10-15 |
| **Rustamova N., Davranov K., Abulimiti Yili.**<br>*Optimization of culture condition for growth and production of bioactive secondary metabolites by endophytic fungus Thermothelomyces thermophiles* XJF-9……..……. | 16-22 |
| **Xamidov A.M., Maxmudova Y.A., Nurullayeva F.N., Ro'zimuradov O.N.**<br>*$TiO_2$ yoki $ZrO_2$ Nanotrubkalarida poliefir-efir-keton sulfonat asosida namlikka sezgir nanokompozit qattiq ion o'tkazgichlar sintezi……..* | 23-28 |
| **Abdullayev J.I., Ibragimov H.H.**<br>*Pifagor va Eyler g'ishtlari uchun parametrik tenglamalar……..* | 29-34 |
| **Shukurov J.X., Fayzullayev N.I.**<br>*Mahalliy xomashyolar asosida dimetilefir olishga turli omillarning ta'siri……..……* | 35-41 |
| **Nurutdinova F.M., Rasulova Y.Z., Jahonqulova Z.V.**<br>*Apis mellifera jonsiz asalaridan sintez qilingan xitin-xitozan fizik-kimyoviy tadqiqotlari ……* | 42-46 |
| **Аллаков И., Музропова Н.С.**<br>*О количество решений одной квадратной уравнение в простых числах……..…….* | 47-51 |
| **Jumabaev A., Absanov A., Ernazarov Z., Shodiyev A., Umarov S.**<br>*Raman spectra and ab-initio calculation analysis of intermolecular interactions in ethylacetate…..* | 52-57 |
| **Яхшиликова Л., Ўрозов Т., Маматов А., Ўринов Ж., Кобилов Т.**<br>*Синтез новых производных макроциклических и пинцерных лигандов, содержащих тауриновые фрагменты……* | 58-62 |
| **Parmanov A.B., Nurmanov S.E., Tursunov Sh.Sh., Bekboyeva N.U., Xolmuhammedov N.D.**<br>*Benzoy kislotaning fenilatsetilen bilan katalitik reaksiyasi……* | 63-67 |
| **Sultanov M.U., Yo'ldashev S.K., Yakhshiboyev Q.X.**<br>*Yuqori energiyali adron-yadro va yadro-yadro to'qnashuvlar uchun fritiof modeli……..…….* | 68-74 |
| **Сайидов О.Ж.**<br>*Оптимальное управление для системы нелинейных разностных уравнений на основе построения интегрального многообразия ……..…….* | 75-81 |
| **Нормуродов Х.Н.**<br>*Задача коши для нелинейного уравнения типа синус-гордона в классе периодических бесконечнозонных функций……..……* | 82-91 |
| **Кувандиков О., Субханкулов И., Ражабов Р.М., Хомитов Ш.А., Бакаев Г.С.**<br>*Электрические, гальваномагнитные и магнитные свойств в аморфных сплавах на основе переходных металлов ……..……* | 92-98 |
| **Ахмеджанов Ф. Р., Тугалов Ф. Б.**<br>*Температурная зависимость скорости и затухания акустических волн в гамма облученных кристаллах фторида лития……..……* | 99-103 |
| **Алланазарова Т. Ж.**<br>*Интегрирование модифицированного уравнения кортевега-де фриза с нагруженными членами и источником в виде суммы……..……* | 104-112 |
| **Зиёев Б.Т., Набиев А.А., Маматалиев А.А., Намазов Ш.С., Рузиев И.Х.,**<br>*Физико-химические свойства некоторых минералов доломита Узбекистана……* | 113-117 |

| | |
|---|---|
| **Ergashev S.Sh., Burxonov O.A., Karimov R.G., Sanaqulov Sh.M.**<br>*Tres-1 b va qatar-1 b ekzosayyoralarning ravshanlik egri chizig'i tahlili natijalari…….* | 118-122 |
| **G'aniyev Sh.R., Shirinboyev D.N.**<br>*O'rta zarafshon havzasidagi kichik daryolar va soylar oqimining yillararo tebranishi ……..……* | 123-127 |
| **Холмуродова Д.К., Киямова Д.Ш.**<br>*Исследование структуры, физико-химических свойств выбранных органических и неорганических ингредиентов на основе местного и вторичного сырья, применительно к разработке угольных брикетов……..…….* | 128-132 |
| **Tirkasheva S.I., Ziyadullayev O.E., Otamuxamedova G.Q., Muzalevskiy V.M., Nenaydenko V.G.**<br>*Terminal atsetilen spirtlarining oksidlanishi asosida diindiollar sintezi ……..* | 133-140 |
| **Isokov Y.X., Yaxyoyev U.A., Mixliyev O.A., Zyoyev B.T.**<br>*Faollantirilgan ko'mirga monokomponentli eritmalar sorbsiyasi ……..……* | 141-146 |
| **Иноятилло О.**<br>*Измерение загрязнения воздуха с помощью наноспутника……..……* | 147-151 |
| **Абдулахадова Г.Ш., Зухритдинова Н.Ю., Кутлиева Г.Дж., Тураева Б.И., Юлдошева Х.А.**<br>*Антимикробная активность молочнокислых бактерий……* | 152-156 |

**UDK 547.233** **DOI: https://doi.org/10.59251/2181-1296.2023.v4.139.1.2086**

# СИНТЕЗ НОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ МАКРОЦИКЛИЧЕСКИХ И ПИНЦЕРНЫХ ЛИГАНДОВ, СОДЕРЖАЩИХ ТАУРИНОВЫЕ ФРАГМЕНТЫ

**Л. Яхшиликова, Т. Ўрозов, А. Маматов, Ж. Ўринов, Т. Кобилов**
*Самаркандский государственный университет имени Шарафа Рашидова*
*E-mail: lola26032012@mail.ru*

**Аннотация.** Разработан подход к синтезу новых макроциклических и пинцерных производных таурина, основанный на взаимодействии бис(винилсульфонамида) с аминами в присутствии триэтиламина. Структуры полученных продуктов подтверждены спектральными данными.

**Ключевые слова:** амины, таурин, бис (винилсульфонамид), 2-хлорэтилсульфонилхлорид.

## Tarkibida taurin fragmenti saqlagan makrosiklik va pintser ligandlarining yangi hosilalari sintezi

**Annotatsiya.** Bis(vinilsulfanilamid) ning trietilamin ishtirokida aminlar bilan o‘zaro ta’siriga asoslangan taurinning yangi makrosiklik va pintser hosilalarini sintez qilish metodi ishlab chiqildi. Olingan mahsulotlarning tuzilmalari spektral ma'lumotlar bilan tasdiqlangan.

**Kalit so'zlar:** aminlar, taurin, bis(vinilsulfanilamid), 2-xloroetilsulfonilxlorid.

## Synthesis of new derivatives of macrocyclic and pincer ligands containing taurine fragments

**Abstract.** An approach has been developed for the synthesis of new macrocyclic and pincer derivatives of taurine based on the interaction of bis(vinylsulfonamide) with amines in the presence of triethylamine. The structures of the obtained products are confirmed by spectral data.

**Keywords:** amines, taurine, bis(vinylsulfonamide), 2-chloroethylsulfonyl chloride.

Производные α-, β-аминосульфоновых кислот являются одним из наиболее важных и широко распространённых гетероатомных аналогов аминокислот. Представители α-аминосульфоновых кислот проявляют разнообразную, высокую биологическую активность, а также входят в состав пептидов. Несомненно, среди всех аминосульфоновых кислот наибольшее применение имеет таурин и его производные. Первый представитель β-аминосульфоновых кислот – таурин был обнаружен в природе ещё два столетия назад, а в индивидуальном виде была выделен в 1827 году. Долгое время считалось, что таурин являлся продуктом метаболизма серы. В настоящее время таурин считают “незаменимой” аминокислотой, несмотря на то, что у него отсутствует свойственная обычным биогенным аминокислотам структура. Так таурин присутствует в живых организмах, в тканях животных и выполняет важную роль в различных биологических процессах. Используется широко в медицинской практике и пищевой промышленности. Эта β-аминосульфоновая кислота в последние годы стал широко применятся в качестве компонента «энергетических напитков» и продуктов спортивного питания, а также в шампунях. Таурин является основным действующим веществом в препаратах «Дибикор», «Тауфон», «Таутонус», «Эрготекс». Таурин можно найти в тканях большинства млекопитающих, поскольку он играет важную роль во множестве физиологических процессов, таких как осмотическая регуляция, иммуномодуляция [1].

Молекула таурина представляет интерес для химиков-синтетиков как фармакофорная группа, придающая биологическую активность органическим соединениям. Так фрагмент таурина входит в состав таурохолевой кислоты, которая участвует в эмульгировании жиров [2].

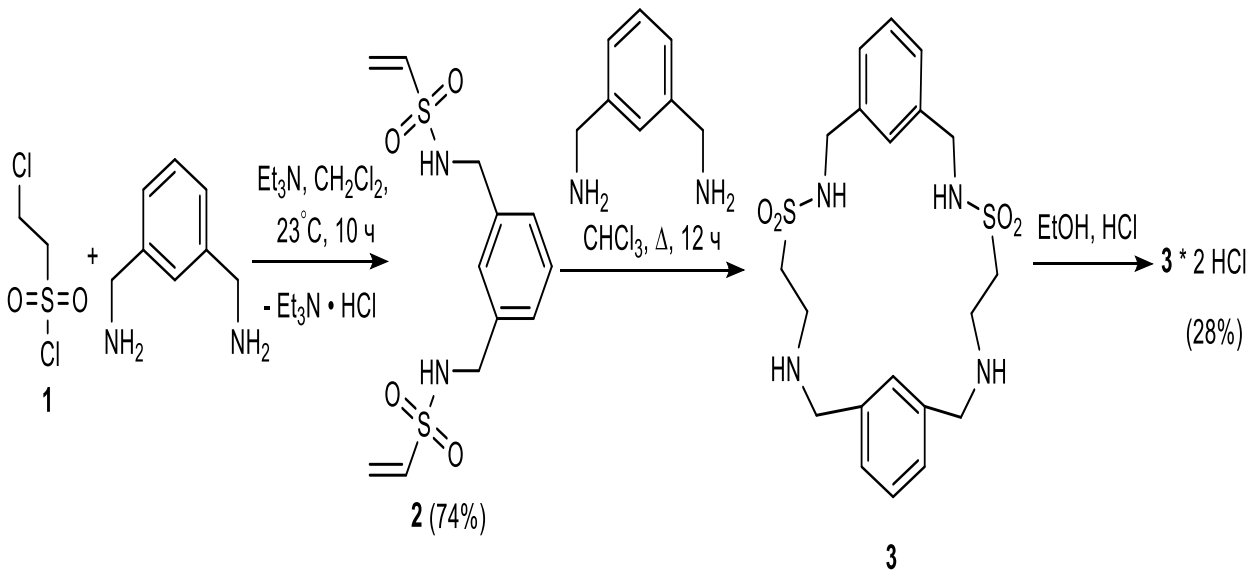
Препарат Нетобимин используется при лечении гельминтозов у животных [3,4]. Весьма интересно, что Тауролидин является противомикробным средством [5,6], но имеются исследования, где доказано, что этот препарат обладает противоопухолевой активностью [7-8]. Поэтому разработка новых синтетических методов, приводящих к структурам, включающим различные фармакофорные группы в одной молекуле, привлекает большое внимание синтетиков.

Последние десятилетия наблюдается интенсивное развитие химии макроциклических и пинцерных лигандов, сопровождающееся получением разнообразных по составу и строению структур. В этом ряду особый интерес представляют соединения, имеющие в составе ароматические фрагменты, которые обеспечивают жёсткость цикла и позволяют создавать молекулярные полости с определенными пространственными характеристиками [9,10]. Присутствие в составе циклов гетероатомов, несущих не поделённые электронные пары, способствует образованию с их участием координационных соединений с переходными металлами [11,12]. Немаловажно, что азотсодержащие гетероциклы относятся к числу признанных фармакофоров [13-17].

Целенаправленный синтез макроциклов представляет собой нетривиальную задачу. В качестве побочных соединений образуются олигомеры, полимеры и малые циклы, для снижения количества которых используют метод высокого разбавления и темплатный синтез [18,19]. Нами был выбран первый вариант, поскольку он прост в исполнении.

Синтез исходного бис(винилсульфонамида) **2** осуществляли в результате взаимодействия 2-хлорэтилсульфонилхлорида **1** с [3-(аминометил)фенил]-метанамином в дихлорметане в присутствии триэтиламина. Последующее присоединение второй молекулы [3-(аминометил)фенил]метанамина по реакции аза-Михаэля в кипящем хлороформе привело к макроциклу **3**, который растворили в этаноле и добавили соляную кислоту. Выпавший осадок фильтровали, что позволило выделить макроцикл **3** в виде гидрохлорида (схема 1). Для уменьшения побочных продуктов мы использовали метод высокого разбавления, что позволило выделить продукт с выходом 28%.

**Схема 1**




В спектре ЯМР $^1$H гидрохлорида соединения **3** (Рисунок 1.) присутствуют сигналы протонов этиленовых групп в виде мультиплетов 2.84-2.87 м.д., 3.65-3.75 м.д., протоны

метиленовых групп в виде синглетов с химическими сдвигами 3.66 м.д., 4.13 м.д., протоны ароматического кольца проявляются в виде мультиплета 7.17-7.29 м.д.

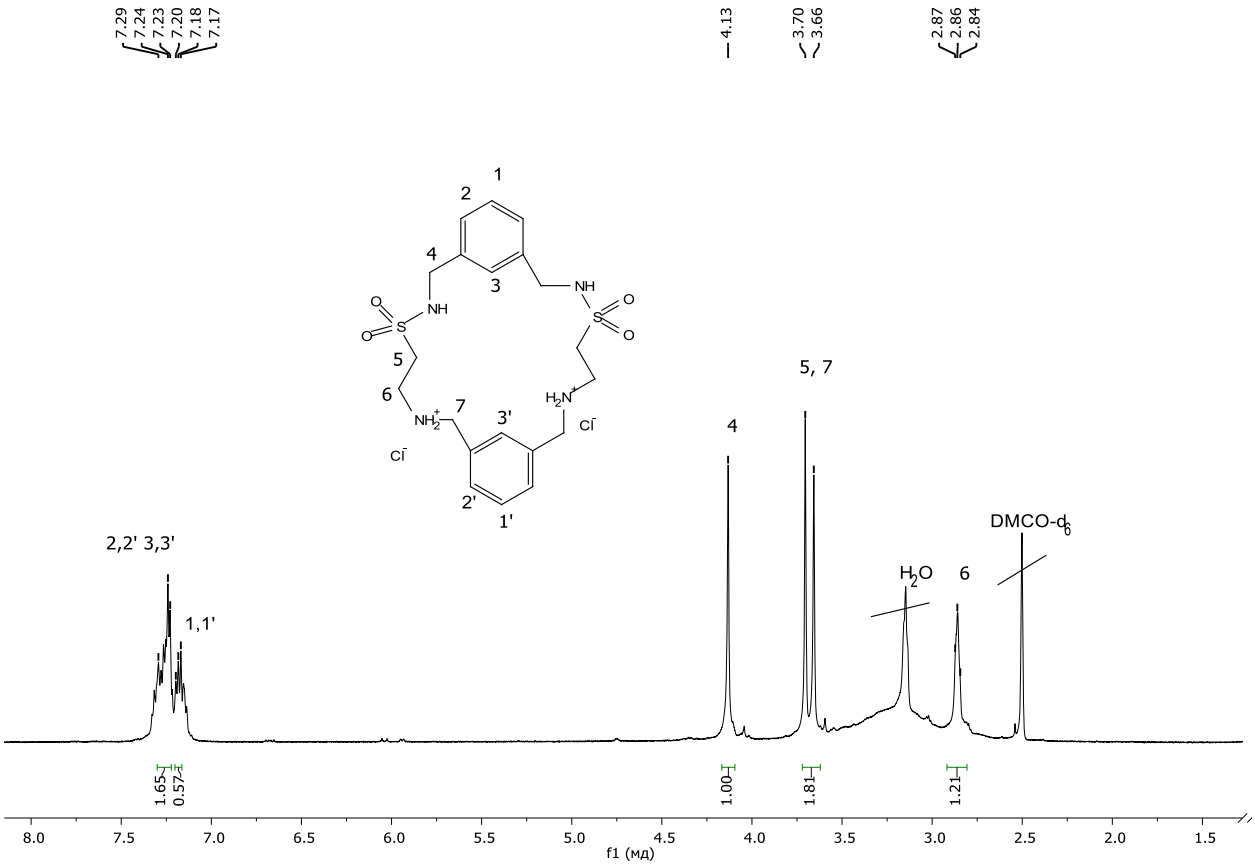
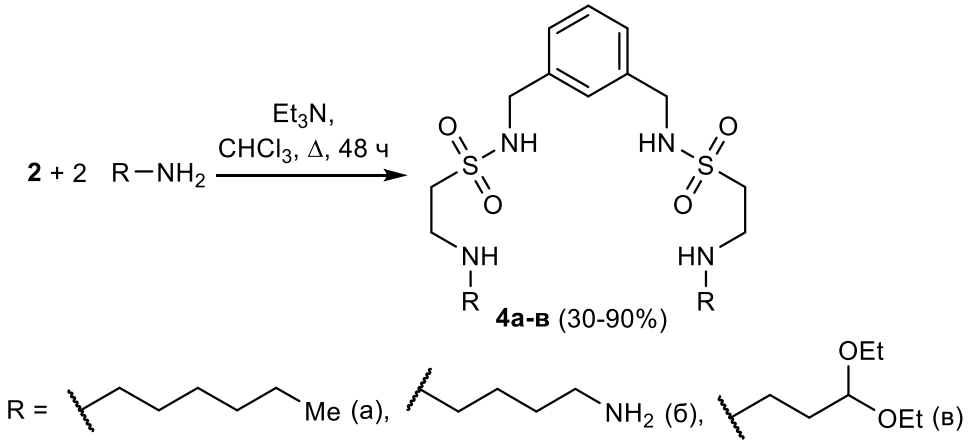



**Рисунок 1.** Спектр ЯМР $^1$H (600 МГц, ДМСО-$d_6$) соединения **3**· 2 HCl.

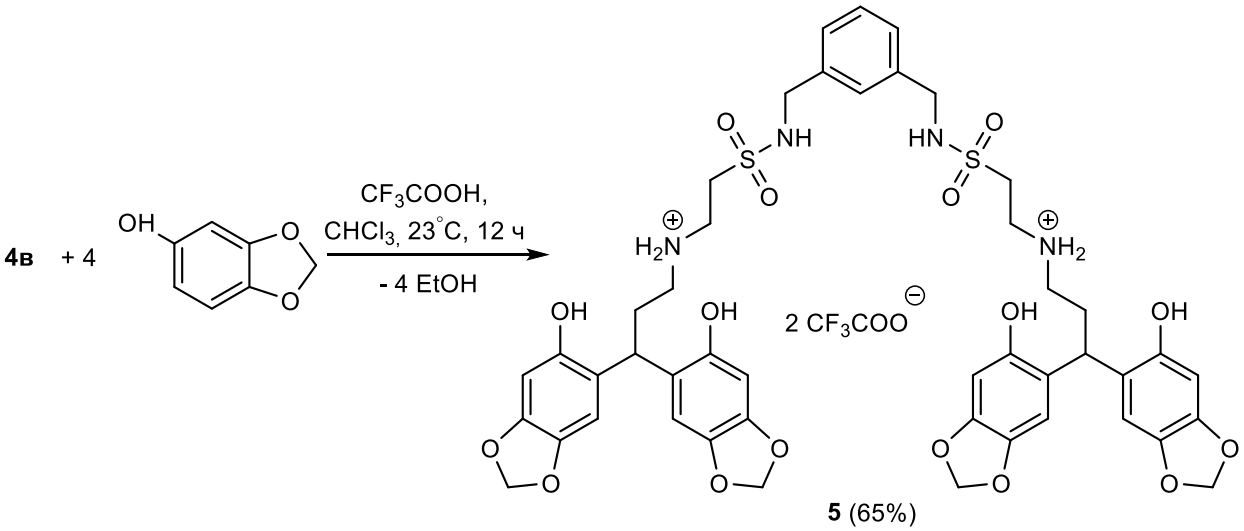
Использование 1-гексиламина, 1,4-диаминобутана и 3,3-диэтоксипропан-1-амина в реакции с соединением **2** позволило получить пинцерные лиганды **4а-в** с выходами, достигающим 90% (схема 2).

**Схема 2**




По аналогии с уже разработанной ранее методикой, нами было впервые осуществлено взаимодействие бисацеталя **4в** с сесамолом в хлороформе в присутствии трифторуксусной кислоты при соотношении реагентов 1:4. Продуктом этой реакции оказался новый диарилметан **5**, выход которого составил 65% (схема 3). Интересно отметить, что полученное соединение имеет в своём составе четыре фрагмента сесамола.

**Схема 3**




На основе реакции аза-Михаэля нами был разработан новый метод синтеза макроциклических и пинцерных лигандов. Несомненным преимуществом предложенного метода являются использование коммерчески доступных реагентов и высокий выход продукта.

**Экспериментальная часть.**

ИК спектры зарегистрированы на спектрометре UR-20 в таблетках KBr. Спектры ЯМР 1H и 13C записаны на спектрометрах Bruker MSL 400 (400 МГц) и Bruker Avance 600 (150 МГц) соответственно в ДМСО-d6 и в D2O. Масс-спектры при ионизации электрораспылением зарегистрированы на масс-спектрометре AmazonX (Bruker Daltonik GmbH, Бремен, Германия) в режиме регистрации отрицательных ионов. Элементный анализ выполнен на приборе Carlo Erba марки EA 1108. Температуры плавления определены в стеклянных капиллярах на приборе Stuart SMP 10.

**4,14-Дитиа-3,7,11,15-тетрааза-1,9(1,3)-дибензенациклогексадекан-4,4,14.14-тетраоксид дихлорид (3** · 2 HCl**)**. Выход 1.26 г (28%), т.пл. >250°C. ИК спектр (KBr, ν/см$^{-1}$): 1142 ($SO_2$), 1610 (Ar), 2950 (NH). Спектр ЯМР $^1$H (ДМСО-$d_6$), δ, м. д.: 2.84 -2.87 (4H, $CH_2$), 3.66 с (4H, $CH_2$), 3.70 с (4H, $CH_2$), 4.13 с (4H, $CH_2$), 7.17-7.20 м (2H, ArH), 7.23-7.29 м (6H, ArH). Масс-спектр (ESI-TOF), *m/z*: 227.3 $[M-2Cl+Na]^+$. Найдено (%): C, 53.18; H, 6.44; N, 12.58; S, 14.37. $C_{20}H_{30}Cl_2N_4O_4S_2$. Вычислено (%): C, 53.08; H, 6.24; N, 12.38; S, 14.17.

***N,N*$^1$-(1,3-Фениленбис(метилен))бис(2-(гексиламино)этан-1-сульфонамид) (4 а)**. Выход 0.20 г (30%), т. пл. 134-135°C. ИК спектр (KBr, ν/см$^{-1}$): 1149 ($SO_2$), 1613 (Ar), 2957 (NH). Спектр ЯМР $^1$H (ДМСО-$d_6$), δ, м. д.: 0.88 т (6H, $CH_3$, $^3J_{HH}$ = 6.7 Гц), 1.13-1.36 м (16H, $CH_2$), 2.88-3.07 м (4H, $CH_2$), 3.46-3.73 м (8H, $CH_2$), 4.17-4.30 м (4H, $CH_2$), 7.27-7.30 м (2H, ArH), 7.35-7.38 м (1H, ArH), 7.40 с (1H, ArH), 8.05 (2H, уш с, NH), 8.91 (2H, уш с, NH). Найдено (%): C, 55.78; H, 9.24; N, 11.00; S, 12.56. $C_{24}H_{46}N_4O_4S_2$. Вычислено (%): C, 55.57; H, 8.94; N, 10.80; S, 12.36.

***N,N*$^1$-(1,3-Фениленбис(метилен))бис(2-((4-аминобутан)амино)этан-1-сульфонамид) (4 б)**. Выход 0.656 г (70%), т.пл. 218-219°C. ИК спектр (KBr, ν/см$^{-1}$): 1141 ($SO_2$), 1614 (Ar), 2933 (NH). Спектр ЯМР $^1$H (ДМСО-$d_6$), δ, м. д.: 1.11-1.24 м (8H, $CH_2$), 1.42-1.61 м (8H, $CH_2$), 2.77-2.81 м (8H, $CH_2$), 4.18 д (4H, $CH_2$, $^2J_{HH}$ = 16.2 Гц), 7.27 с (1H, ArH), 7.32-7.34 м (3H, ArH). Найдено (%): C, 48.86; H, 8.38; N, 17.26; S, 13.31. $C_{20}H_{40}N_5O_4S_2$. Вычислено (%): C, 48.76; H, 8.18; N, 17.06; S, 13.01.

***N,N*$^1$-(1,3-Фениленбис(метилен))бис(2-((3,3-диэтоксипропил)амино)этан-1-сульфонамид) (4 в)**. Выход 0.30 г (90%), смола желтого цвета. ИК спектр (KBr, ν/см$^{-1}$): 1142 ($SO_2$), 1610 (Ar), 2950 (NH). Спектр ЯМР $^1$H ($CDCl_3$), δ, м. д.: 0.96 т (12H, $CH_3$, $^3J_{HH}$ = 7.2 Гц), 1.51-1.57 м (2H, $CH_2$), 2.39-2.40 м (2H, $CH_2$), 2.73-2.77 м (2H, $CH_2$), 2.90-2.93 м (2H, $CH_2$), 3.22-3.29 м (4H, $CH_2$), 3.36-3.44 м (4H, $CH_2$), 4.03-4.05 м (4H, $CH_2$), 4.31 т (2H, CH, $^3J_{HH}$ = 5.6 Гц),

7.01-7.05 м (3H, ArH), 7.21 с (1H, ArH). Найдено (%): C, 51.40; H, 8.44; N, 9.38; S, 10.37. $C_{26}H_{50}N_4O_8S_2$. Вычислено (%): C, 51.13; H, 8.25; N, 9.17; S, 10.50.

***N*,*N*$^1$-((((1,3-Фениленбис(метилен))бис(азандил))бис(сульфонил))бис(3,3-бис(6-гидроксибензо[d][1,3]диоксол-5-ил)пропан-1-аминум) (5)**. Выход 0.50 г (83%), т. пл. 104-105°C. ИК спектр (KBr, ν/см$^{-1}$): 1141 ($SO_2$), 1629 (Ar), 2918 (NH). Спектр ЯМР $^1$H (ДМСО-$d_6$), δ, м. д.: 2.13-2.22 м (4H, $CH_2$), 2.82-2.93 м (4H, $CH_2$), 3.21-3.34 м (8H, $CH_2$), 4.08-4.25 м (4H, $CH_2$), 4.46 т (2H, CH, $^2J_{HH}$ = 8.0 Гц), 5.82-5.90 м (8H, $CH_2$), 6.43 с (4H, ArH), 6.67 с (4H, ArH), 7.21-7.38 м (3H, ArH), 7.98 с (1H, ArH). Найдено (%): C, 56.52; H, 5.64; N, 5.79; S, 6.74. $C_{46}H_{52}N_4O_{16}S_2$. Вычислено (%): C, 56.32; H, 5.34; N, 5.71; S, 6.54.

**Литература**


1. Bouckenooghe T., Remacle C., Reusens B. Is taurine a functional nutrient? // Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care. 2006. Vol. 9, № 6. P. 728–733.
2. Anwer M.S. Cellular regulation of hepatic bile acid transport in health and cholestasis // Hepatology. 2004. Vol. 39, № 3. P. 581–590.
3. Richards L.. et al. The anthelmintic efficacy of netobimin against experimental infections of Fasciola hepatica in sheep // Vet. Parasitol. 1987. Vol. 26, № 1–2. P. 71–77.
4. Lanusse C.E., Prichard R.K. Pharmacokinetic behaviour of netobimin and its metabolites in sheep // J. Vet. Pharmacol. Ther. 1990. Vol. 13, № 2. P. 170–178.
5. Richards L.. et al. The anthelmintic efficacy of netobimin against experimental infections of Fasciola hepatica in sheep // Vet. Parasitol. 1987. Vol. 26, № 1–2. P. 71–77.
6. Lanusse C.E., Prichard R.K. Pharmacokinetic behaviour of netobimin and its metabolites in sheep // J. Vet. Pharmacol. Ther. 1990. Vol. 13, № 2. P. 170–178.
7. Richards L.. et al. The anthelmintic efficacy of netobimin against experimental infections of Fasciola hepatica in sheep // Vet. Parasitol. 1987. Vol. 26, № 1–2. P. 71–77.
8. Lanusse C.E., Prichard R.K. Pharmacokinetic behaviour of netobimin and its metabolites in sheep // J. Vet. Pharmacol. Ther. 1990. Vol. 13, № 2. P. 170–178.
9. Richards L.. et al. The anthelmintic efficacy of netobimin against experimental infections of Fasciola hepatica in sheep // Vet. Parasitol. 1987. Vol. 26, № 1–2. P. 71–77.
10. Lanusse C.E., Prichard R.K. Pharmacokinetic behaviour of netobimin and its metabolites in sheep // J. Vet. Pharmacol. Ther. 1990. Vol. 13, № 2. P. 170–178.
11. McKie R. et al. Homoleptic Crown N-Heterocyclic Carbene Complexes // Angew. Chemie Int. Ed. 2007. Vol. 46, № 34. P. 6525–6528.
12. Maltceva O. V. et al. Tetraphenyltetrabenzoporphyrinates of Ni(II), Pd(II), Pt(II) and Pt(IV) // Macroheterocycles. 2017. Vol. 10, № 1. P. 68–71.
13. Jovené C. et al. A Synthetic Pathway to Substituted Benzofuroxans through the Intermediacy of Sulfonates: The Case Example of Fluoro-Nitrobenzofuroxans // European J. Org. Chem. 2016. Vol. 2016, № 23. P. 4084–4092.
14. Chugunova E.A. et al. Synthesis of the first tertiary ammonium derivative of 6-chloro-5-nitrobenzofuroxan // Russ. J. Org. Chem. 2016. Vol. 52, № 6. P. 920–921.
15. Bogdanov A. V. et al. Synthesis and antimicrobial activity evaluation of some novel water-soluble isatin-3-acylhydrazones // Monatshefte für Chemie - Chem. Mon. 2018. Vol. 149, № 1. P. 111–117.
16. Gazizov A.S. et al. Facile synthesis of 2-(2-arylpyrrolidin-1-yl)pyrimidines via acid-catalyzed reaction of N-(4,4-diethoxybutyl)pyrimidin-2-amine with phenols // Monatshefte fur Chemie. 2015. Vol. 146, № 11.
17. Andrei V. Bogdanov; Lenar I. Musin; Vladimir F. Mironov. Advances in the synthesis and application of isoindigo derivatives // Arkivoc. 2015. Vol. 2015, № 6. P. 362.
18. Martí-Centelles V. et al. Macrocyclization Reactions: The Importance of Conformational, Configurational, and Template-Induced Preorganization // Chem. Rev. 2015. Vol. 115, № 16. P. 8736–8834.
19. Marsault E., Peterson M.L. Macrocycles Are Great Cycles: Applications, Opportunities, and Challenges of Synthetic Macrocycles in Drug Discovery // J. Med. Chem. 2011. Vol. 54, № 7. P. 1961–2004.

# SAMARQAND UNIVERSITETI ILMIY AXBOROTNOMASI

**НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК** **SCIENTIFIC REPORTS**

Texnik muharrir **Sh.Xoliqulov**

**Muharrirlar:**

**I.Sulaymonov** - fil.f.d., dotsent
**E.Arziqulov** - f.-m.f.d., dotsent
**O.Yusupova** - fil.f.n., dotsent

**Mas'ul muharrirlar:**

**A. Sh. Yarmuxamedov** - f.-m.f.n.
**X. S. Haydarov** - f.-m.f.n., dotsent

Muassis: Samarqand davlat universiteti Manzil: 140104,
Samarqand shahri, Universitet xiyoboni, 15.
Telefon: (0 366) 240-38-47, Faks: (0 366) 239-13-87 e-mail:
axborotnoma.uz
SamDU «Ilmiy axborotnoma» jurnali tahririyati kompyuterida terildi. Bosishga 30.06.2023-yilda ruxsat etildi. Qog'oz o'lchami A-4. Nashriyot hisob tabog'i 10,00.
Buyurtma raqami 570. Adadi 30 nusxa.

ISSN 2181-1296

