ISNN 3030-3907

2026/4
VOLUME 9

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/4 VOLUME 8

ISSN 3030 -3907

Ilmiy jurnal OAK rayosatining 2024 yil 27 sentabrdagi 361-son qaroriga asosan 02.00.00 kimyo fanlari hamda 2025 yil 12 fevral 367- son qaroriga asosan 05.00.00 texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan dissertatsiyalari asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan milliy ilmiy nashrlar ro‘yxatiga kiritilgan.

BOSH MUHARRIR:
Temirov Alisher Hoshim o‘g‘li – texnika fanlari falsafa doktori (PhD),Dotsent.
TAHRIRIYAT KENGASH RAISI:
Fozilov Sadriddin Fayzullayevich – texnika fanlari doktori, professor
TAHRIRIYAT KENGASH A’ZOLARI

TEXNIKA FANLARI/ TECHNICAL SCIENCES/ ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Bozorov G‘ayrat Rashidovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Abdurahmonov Olim Rustamovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Adizov Bobur Zamirovich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Umumiy va noorganik kimyo instituti, professor
Hayitov Ruslan Rustamjonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Jumayev Qayum Karimovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Berdiyev Dorob Murodovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor
Maxmudov Rafiq Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Tilloyev Lochin Ismatilloyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Raxmonov Qahramon Sanakulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Barakayev Nusratullo Rajabovich
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti, professor.
Jo‘rayev Xayrullo Fayziyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Panoyev Erali Rajabboyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Ataullayev Sherzod Nabiullyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Malik Negmurodovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Axmedova Ozoda Bahronovna
Islom Karimov nomidagi Toshkent Davlat Texnika Universiteti.
Safarov Bahri Jumayevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Xaydarov Axtam Amonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Safarov Jasur Alijon o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Асадова Раъно Дилмуратовна
Тошкент Давлат техника университети доценти

KIMYO FANLARI/ CHEMICAL SCIENCES/ ХИМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Axmedov Voxid Nizomovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Umarov Baqo Bafoyevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Kodirov Abduaxad Abduraximovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Qurbonov Mingniqul Jumagulovich
Qarshi davlat Universiteti, dotsent
Turemuratov Sharibay Naurizbaevich
O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi Qoraqalpog‘iston bo‘limi Bosh ilmiy kotibi, professor
Tursunov Kaxor Shonazarovich
Qarshi davlat Universiteti, professor
Do‘stov Hamro
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor
Panoyev Nodir Shavkatovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Olimov Bobur Bahodir o‘g‘li
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Kasimov Sherzod Abduazimovich
Termiz Davlat Universiteti, professor.
Aliqulov Rustam Valiyevich
Termiz Davlat Universiteti, professor
Tropov Xamza Tursunovich
Samarqand Davlat Universiteti, professor

IQTISODIYOT FANLARI/ ECONOMICS/ ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Nizamov Aslitdin Badreddinovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Boboyev Akmal Choriyevich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Ergashxojayeva Shaxnoza Djasurovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Saidaxmedova Nodira Ilxomovna
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, professor
Muxsinov Bekzod Toxirovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shakarov Qulmat Ashirovich
Renessans ta'lim universiteti,dotsent.
Jumaeva Zulfiya Qayumovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Norova Salomat Yusupovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Avezova Shaxnoza Maxmudjonovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Jalilov Jamshid G‘anijonovich
Toshkent davlat iqtisodiyot universiteti, dotsent
Xasanova Gulruh Djumanazarovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.

PEDAGOGIKA FANLARI/ PEDAGOGICAL SCIENCES / ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

Siddiqova Sadoqat G‘afforovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Zoyirov Erkin Xalilovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, DSc, professor
Gaffarov Feruz Hasanovich
Puchon Universiteti, *professor*
Ruziyev Davron Yuldashevich
Buxoro Davlat Universiteti, professor
Muradova Firuza Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Yunusova Gulandon Samiyevna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
To‘xtayeva Zebo Sharifovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, professor.
Navro‘zova Gulchixra Nigmatovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Uzoqova Laylo Polvonovna
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.
To‘raqulova Marjona Qiyom qizi
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Muradova Zarina Rashidovna
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Murodov Sanjar Aslonovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent.
Shodiyev Jahongir Jo‘raqulovich
Buxoro Davlat Texnika Universiteti, dotsent
Gaffarov Laziz Hasanovich
Buxoro muhandislik – texnologiya instituti, dotsent.

Tahririyat a’zolarning to‘liq ro‘yxati jurnalning www.devos.uz saytida keltirilgan.

Tahririyat hay’ati a’zolarining tarkibini o‘zgartirish hamda qo‘shimcha kiritish yoki tahririyat a’zoligidan chiqarish bosh muharrir tomonidan amalga oshiriladi.

ISSN 3030-3907

Development of science ilmiy jurnali 2024 yil 15 aprel kuni №256445 sonli guvohnoma bilan Davlat ro‘yxatidan o‘tgan.

To‘plam elektron ko‘rinishda (pdf formatida) mualliflarga taqdim etiladi. To‘plamga kiritiladigan maqolalarning mazmuni, ulardagi statistik ma’lumotlar va me’yoriy hujjatlarning to‘g‘riligiga hamda har qanday fikr - mulohazalarga mualliflarning o‘zlari mas’ul hisoblanadilar. Talablarga javob bermaydigan maqolalar to‘plamga kiritilmaydi. Tashkiliy qo‘mita maqola matnini qisqartirish, qisman tuzatish kiritish, seksiyalarga joylashtirish huquqiga ega.

ISSN 3030-3907

UDK: 547.58:547.23

FERROTSENKARBON KISLOTA VA MOCHEVINA HOSILALARI ASOSIDA YANGI TOVARLAR OLISH

Z.X.Abduraimov

Andijon davlat universiteti Tabiiy birikmalar va oziq-ovqat kimyosi kafedrasi dotsenti, kimyo fanlari bo‘yicha falsafa doktori

G.Q.Ergasheva

Andijon davlat universiteti kimyo kafedrasi 2-kurs magistranti

Annotatsiya. maqolada ferrotsen, ferrotsenkarbon kislota, mochevina va ularning ayrim hosilalari ularning olinish usullari ishlatilishi ahamiyati haqida so‘z yuritilib, ularning bilogik faol moddalar sifatida keng foydalanish mumkinligi haqida bayon qilingan. Shuningdek ferrotsenkarbon kislotani monometilomochevina bilan reaksiyasini diazotirlash usulida amalga oshirilishi, ularning mumkin bo‘lgan izomerlarining Hartri energiyalari kvant kimyoviy hisoblash usullari yordamida aniqlanganligi to‘g‘risidagi ma’lumotlar keltrilgan.

Kalit so‘zlar: Ferrotsen, ferrotsenkarbon kislota, monometilolmochevina, biostimulyator, metallorganik birikma, diazotirlash reaksiyasi, kvant-kimyoviy hisoblash.

Аннотация. В статье рассматриваются ферроцен, ферроценкарбоновая кислота, мочевина и некоторые их производные, методы их получения, их использование и возможность их широкого использования в качестве биологически активных веществ. Также представлены данные о том, что реакцию ферроценкарбоновой кислоты с монометилмочевиной можно осуществить методом диазотирования, а энергии Хартри их возможных изомеров рассчитаны с использованием методов квантово-химического расчета.

Ключевые слова: ферроцен, ферроценкарбоновая кислота, монометилолмочевина, биостимулятор, металлоорганическое соединение, реакция диазотирования, квантово-химический расчет.

Abstract. The article discusses ferrocene, ferrocenecarboxylic acid, urea and some of their derivatives, their methods of preparation, their importance in use, and their potential for widespread use as biologically active substances. The article also provides information on the diazotization method for the reaction of ferrocenecarboxylic acid with monomethylurea, and the Hartree energies of their possible isomers were calculated using quantum chemical computational methods.

Keywords: ferrocene, ferrotsencarbonic acid, monomethylolurea, biostimulator, organometallic compound, diazo reaction, quantum-chemical calculation.

KIRISH.

Ferrotsen, ajoyib metallorganik birikma bo‘lib, o‘zining noyob tuzilishi va turli sohalarda qo‘llanilishi tufayli o‘nlab yillar davomida kimyogarlarni e’tiborini tortib kelmoqda. U o‘zining noyob molekulyar tuzilishi va turli ilmiy sohalarda ko‘p qirrali qo‘llanilishi bilan mashhurdir. Uning tarkibi, xossalari va qo‘llanilishini tushunish uning kimyo, tibbiyot va qishloq ho‘jaligidagi ahamiyati haqida ko‘plab tushunchalar beradi. Ferrotsen va uning hosilalari oksidlanish, gidrogenlanish va polimerlanish jarayonlarini o‘z ichiga olgan turli xil sintetik reaksiyalarda muhim ro‘l o‘ynaydi. Ushbu reaksiyalarni samarali tanlab olish qobiliyati tufayli farmasevtika va maxsus kimyoviy moddalar ishlab chiqarish kabi sanoat sharoitida juda qimmatligi bilan ahamiyatlidir.

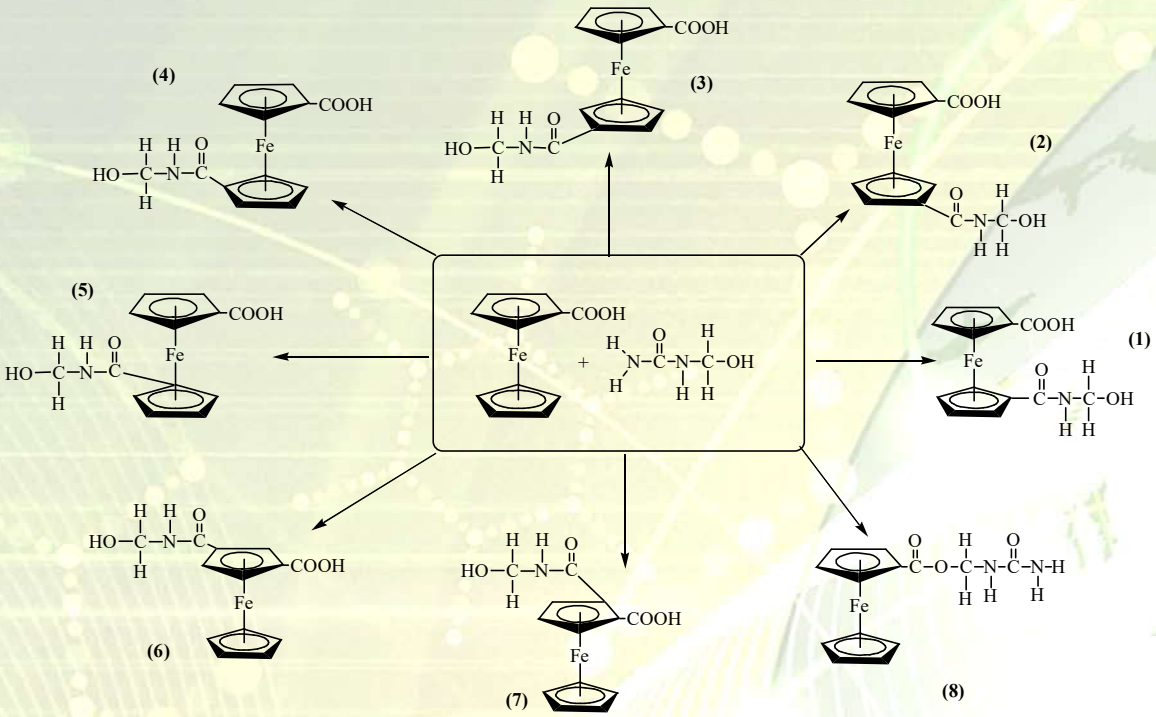
ADABIYOTLAR TAHLILI. Hozirgi vaqtda halq ho‘jaligining biror tarmog‘i yo‘qki, unga kimyo fani kirib bormagan bo‘lsin. Masalan halq ho‘jaligida ishlatilayotgan polietilen quvurlar, plyonkalar ekinlarni hosildorligini oshirishda qo‘llaniladigan organik o‘g‘itlar, o‘simliklarni kasalliklardan hamda har xil zararkunandalardan saqlaydigan preparatlar, o‘simliklarni o‘sishi va rivojlanishiga ijobiy ta’sir etuvchi biostimulyatorlar va boshqa kimyoviy moddalarni misol qilib keltirishimiz mumkin. Kimyo fanining yutuqlaridan nafaqat halq xo‘jaligida, balki, zamonaviy tibbiyot va xalq tobabatida keng qo‘llanilib kelinmoqda. O‘zining noyob fizik kimyoviy xossalari bilan kimyogar olimlarning etiborida bo‘lgan metallorganik birikmalardan biri bu ferrosendir.

Yurtimizda keying yillarda tarkibida ferrotsen saqlovchi, ekologik toza va havfsiz biologik faol birikmalar sintez qilish, ularni amaliyotga joriy etish bo‘yicha katta natijalarga erishib kelmoqda. Xususan Andijon davlat universitetining “Tovarlar kimyosi va xalq tabobati ilmiy tadqiqotlar markazi”da ferrotsen hosilalari asosida ko‘plab yangi moddalar sintez qilinishi va davlat standartlari bo‘yicha sinovlardan o‘tkazilishi, tegishli vazirlik va tashkilotlar tomonidan amaliyotda qo‘llash uchun ruxsat etilishi yuqoridagi fikrimizning yaqqol isbotidir.

Ferrotsenning eng ahamiyatli hosilalaridan biri bo‘lgan ferrotsenkarbon kislotaning suvda eruvchan tuzlarining biologik faolligi yaxshi o‘rganilgan bo‘lib ular o‘simliklarni erta unib chiqishi, o‘sishi, rivojlanishi, hosildorligi va erta pishib yetilishiga ijobiy ta’sir etishi isbotlangan. Olib borilgan ilmiy tadqiqot ishlarini davom ettirib ferrotsenkarbon kislotaning monometilolmochevina bilan reaksiyasi diazotirlash usuli yordamida amalga oshirishni o‘z oldimizga vazifa qilib belgilab oldik.

Tadqiqotimizning dastlabki bosqichida ferrotsenkarbon kislota va monometilolmochevina orasidagi reaksiya mahsulotining tuzilishini energetik jihatdan asoslash uchun mumkin bo‘lgan barcha izomerlarini strukturalari tuzildi. Ushbu izomerlar strukturalarining sxemalari quyida berilgan:

ISSN 3030-3907



Mahsulotning tuzilishi yuqorida keltirilgan 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 va 8 izomerlarning qaysi biriga mos ekanligini aniqlash maqsadida kvant-kimyoviy hisoblash metodidan foydalangan holda ularning strukturalari optimallashtirildi. Ushbu optimallashtirilgan strukturalarni Hartri energiyalari ($E_{Hart.}$) “Gaussian 98” dasturlar paketi DFT/B3LYP gibrid metodi 3-21G bazisini qo‘llagan holda hisoblab topilib, ular orasidagi farqlar (ΔE) aniqlandi. Hisoblash natijalari quyidagi jadvalda keltirilgan.

1-Jadval

Reaksiya mahsulotining mumkin bo‘lgan izomerlarini optimallashtirilgan strukturalarining Hartri energiyalari va ular orasidagi farqlar

Mumkin bo‘lgan izomerlarning raqamlari	Mumkin bo‘lgan izomerlarning Hartri energiyalari (EHart., кJ/mol)	Energiya farqlari. ΔE, (kJ)
1	-2104.643	0
2	-2104.024	0.619
3	-2103.451	1.192
4	-2103,062	1.581
5	-2104.626	0.017
6	-2104.397	0.246

ISSN 3030-3907

7	-2104.386	0.257
8	-2085.032	19.611

Hisoblash natijalari izomerlar orasidan birinchisining energiyasi boshqalarga nisbatan kichik ekanligini ko‘rsatdi. Natijalar asosida ferrotsenkarbon kislotaning monometilolmochevina bilan reaksiyasining asosiy mahsuloti, tuzilish jihatdan birinchi strukturga mos keladi deb hulosa qilish mumkin. Mahsulotning sistematik nomenklatura bo‘yicha 1`-karboksi(ferrotsenil-1)-N-metilolkarboksamid deb nomlandi.

Tadqiqotimizning navbatdagi bosqichida ferrotsenkarbon kislotaning monometilolmochevina bilan diazotirlash reaksiyasi asosida 1`-karboksi(ferrotsenil-1)-N-metilolkarboksamid sintez qilishga erishdik.

1`-karboksi(ferrotsenil-1)-N-metilolkarboksamid sintezi

Avtoaralashtirgich, tomizgich voronka va termometr bilan jixozlangan uch og‘izli yumaloq tubli 500 ml xajmdagi -5°C gacha sovutilgan kolbaga 0,09 g (0,001) mol monometilolmochevina 15 ml distillangan suv, 15 gr muz, 1 ml kontsentrlangan xlorid kislota solindi. Kolbaga aralashtirib turilgan holda 0,05 g natriy nitritning 10 ml li suvli eritmasi 20 daqiqa davomida tomchilatib quyildi. Diazotirlash jarayoni odatda past xaroratda pH=1 atrofida amalga oshirildi. Diazotirlash reaksiyasi ketganligini bilish uchun shisha tayoqchani reaktsion aralashmaga botirilib yod kraxmal qog‘ozga tekkizganimizda qog‘oz to‘q ko‘k rangga kirdi. Diazotirlash tugagach ortiqcha nitrit kislotani chiqarish uchun, 0,02 gr mochevina (2 ml suvdagi eritma) va 0,04 gr natriy atsetat (4 ml suvdagi eritmasi) tomizildi.

Hosil bo‘lgan reaktsion aralashmaga 50 ml xloroformda eritilgan 0,23 gr (0,001 mol) ferrotsenkarbon kislota qo‘shildi. Tomizgich voronka qaytarma sovitgich bilan almashtirildi.

Reaktsion aralashma 3-4 soat davomida 55-60°C da aralashtirilgan holatda suv hammomida qizdirildi. Reaksiya tugagach aralashma ajratish voronkasiga quyildi va suvli qism xloroformli qismdan ajratildi. Suvli qism 3 marta xloroform bilan yuvildi. xloroformli qism ajratilib 3 marta suv bilan yuvildi. Xloroformli qismlar qo‘shildi va 3 % li natriy gidroksid eritmasi bilan ishlov berildi. Ishqoriy qism 5 % li xlorid kislota eritmasi bilan neytrallandi. Natijada to‘q sariq rangli 1`-karboksi(ferrotsenil-1)-N-metilolkarboksamid cho‘kmasi hosil bo‘ldi. Hosil bo‘lgan cho‘kmani qayta kristallash yo‘li bilan tozalandi. So‘ngra idishga solinib, quritish shkafida quritildi. Kristallar qurigach, uning suyuqlanish temperaturasi aniqlandi. T_s= 195-197°C. Reaksiya unumi ferrotsenkarbon kislotaga nisbatan 60%. Empirik formulasi $C_{13}H_{13}O_4NFe$.

ISSN 3030-3907

XULOSA. Ferrotsenkarbon kislota hosilalarini sintez qilish uchun yillar davomida ko‘plab tadqiqotlar olib borilgan bo‘lsa ham, bu sohada hali ko‘plab tekshirishlar olib borishga ehtiyoj seziladi. Ferotsenkarbon kislotanining mochevina hosilalari bilan reaksiyasi natijasida, qishloq ho‘jaligi mahsulotlarini hosildorligini oshiruvchi yangi ekologik toza yuqori samaradorlikka ega bo‘lgan biologik faol moddalar ishlab chiqishda keng yo‘l ochib beradi.

ADABIYOTLAR

1. Асқаров И.Р. Производные ферроцена.- Фергана. 1999. С.7-8.
2. Л. В. Снегур, А. А. Сименел, А. Н. Родионов, В. И. Боев. Ферроцен модификация органических соединенийдля медицинского применения.- «Известия Академии наук. Серия химическая», 2014 №1
3. N. Q. Muxamadiyev. Kimyoviy birikmalar tuzilishi va xossalarini matematik modellash.. – Toshkent: Cho‘lpon nashriyoti, 2016. – 264 bet.16-bet
4. Несмеянов А.Н., Перевалова Э.Г.,Симукова Н.А., Шейнкер Ю.Н., Решетова М.Д.-Образование 1,2,3-оксидиазонового цикла при взаимодействии 1,1-диэтилферроцена с арилдиазониями.-ДАН СССР, 133,851 (1963) с.138.
6. Little W.F., Lynn K.N., Williams R.-Novel Side Reaction Accompanying the Arylation of ferrozene. An Example of F Radica Sudstation.J.did.,vol/30055 1963. P. 66
7. Окулов В.Н. Синтез ферроценсодержащих лигандов со стержнеобразной структурой и получение цитотоксичных комплексов рутения на их основе. Автореферат канд. дисс. Москва. 2015. С.7.
8. К. Эльшенбройх, *Металлоорганическая химия*, БИНОМ. Лаборатория знаний, Москва, 2011, 746 с. [C. Elschenbroich, *Organometallchemie*, B. G. Teubner Verlag/GWV Fachverlage GmbH, Wiesbaden, 2008, 759 S.].
9. Аскаров И.Р., Киргизов Ш.М., Нуритдинова Г.Т. Синтез и изучение антианемического действия *п*-ферроценилфенола. – Хим.-фарм. журнал. 1988.- №5.- С.554-557.
10. Несмеянов А.Н., Вильчевская В.Д., Кочеткова Н.С. Реакции *о*-карбокси-бензоилферроцена. ДАН СССР. 1961. 138, с. 390-395.
11. Л.А.Казицына, Н.Б.Куплетская. Применения УФ-, ИК-, ЯМР- и масс-спектроскопии в органической химии. 2-е издание. Изд. МГУ. 1979. Стр. 127, 210, 211, 215.
12. Д.Браун, А.Флойд, М.Сейнзбери. Спектроскопия органических веществ. М., Мир. 1992. С.59.

ISSN 3030-3907