ISNN 3030-3907

2025/4
VOLUME 6

DEVELOPMENT OF SCIENCE

ILMIY JURNAL



Development of science

Ilmiy jurnal

2026/4 VOLUME 6

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

ORTO-TOLUIDIN ASOSIDA AMINONITRIL HOSILALARINING SOLVENTSIZ SHAROITDA SINTEZI VA FIZIK-KIMYOVIY XOSSALARINING TADQIQI.

Xamrayeva K.B.
Qarshi davlat universiteti tayanch doktoranti
E-mail: komilaxamrayeva97@gmail.com
Nematova F.O.
Qarshi davlat universiteti magistranti
Po‘latov E.T.
Qarshi davlat universiteti talabasi
Kodirov A.A.
Qarshi davlat universiteti DSc., dotsent

Annotatsiya. Ushbu tadqiqot ishida orto-toluidin va benzaldegid asosida α-aminonitril hosilalarini sintez qilish jarayoni o‘rganildi. Reaksiya solventsiz sharoitda, bosqichma bosqich kondensatsiya va nukleofil qo’shilish mexanizmi orqali amalga oshirildi. Dastlab aromatik amin va aldegid o‘zaro tasirlashib Shiff asosini hosil qilishi, keyinchalik esa sianid ioni qo‘shilishi natijasida maqsadli aminonitril birikmalar hosil bo‘lishi aniqlanadi. Reaksiya sharoitlari (harorat, pH muhit va vaqt) optimallashtirilib, mahsulot 63% unim bilan olindi. Shuningdek, moddaning suyuqlanish temperaturasi aniqlanib, uning individual xossaga ega ekanligini ko‘rsatdi. Infraqizil spektraskopik tahlil natijalari asosida birikma tarkibida xarakterli funksional guruhlarning mavjudligi tasdiqlandi. Olingan natijalar ushbu usul aminonitril hosilalarini olishda samarali va qulay metod ekanligini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar. α-aminonitril, orto-toluidin, benzaldegid, organik sintez, solventsiz sharoit, infraqizil spektraskopiya, xromatagrafiya.

Аннотация. В данной работе исследован процесс синтеза α-аминонитрильных соединений на основе орто-толуидина и бензальдегида. Реакция проводилась в безрасстворительных условиях по стадийному механизму, включающему конденсацию и нуклеофильное присоединение. На первом этапе ароматический амин и альдегид взаимодействуют с образованием шиффова основания, после чего происходит присоединение цианид-иона с образованием целевого аминонитрила. Параметры реакции (температура, pH среды и время) были оптимизированы, в результате чего продукт получен с выходом 63%. Температура плавления соединения была определена, что подтвердили его индивидуальность. Результаты инфракрасной спектроскопии подтвердили наличие характерных функциональных групп в структуре соединения. Полученные результаты

ISSN 3030-3907

показывают, что данный метод является эффективным способом получения аминонитрильных соединений.

Ключевые слова. α-аминонитрил, орто-толуидин, бензальдегид, органический синтез, без растворительная условия, инфракрасная спектроскопия, хроматография.

Abstract. This study investigates the synthesis of α-aminonitrile derivatives based on o-toluidine and benzaldehyde. The reaction was carried out under solvent-free conditions via a stepwise mechanism involving condensation and nucleophilic addition. Initially, the aromatic amine and aldehyde interact to form a Siff base, followed by the addition of a cyanide ion leading to the formation of the target aminonitrile compound. The reaction conditions (temperature, pH, and time) were optimized, resulting in a product yield of 63%. The melting point of the obtained compound was determined, confirming its individuality. Infrared spectroscopic analysis confirmed the presence of characteristic functional groups in the structure. The obtained results demonstrate that this method is an efficient and convenient approach for synthesizing aminonitrile derivatives.

Keyword. α-aminonitrile, o-toluidine, benzaldehyde, organic synthesis, solvent-free conditions, infrared spectroscopy, chromatography.

KIRISH.

Hozirgi kunda organik sintez kimyo fanining eng dolzarb va jadal rivojlanayotgan yo‘nalishlaridan biri hisoblanadi. Ayniqsa, biologik faol birikmalar va farmatsevtik preparatlar sintezida qo‘llaniladigan oraliq mahsulotlarni olish usullarini takomillashtirish muhim ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadi. Shu nuqtai nazardan, Aminonitrillar sinfi organik kimyoda alohida o‘rin tutib, ular turli aminokislotalar, geterosiklik birikmalar va dorivor moddalar sintezida muhim oraliq mahsulot sifatida keng qo‘llaniladi.

Aminonitrillarni olishning samarali usullaridan biri aromatik aminlar, aldegidlar va sianid ionlari ishtirokida boradigan ko‘p bosqichli reaksiyalarga asoslandi. Ushbu jarayon odatda kondensatsiya va nukleofil qo‘shilish reaksiyalarining ketma-ketligi orqali amalga oshadi. Dastlab amin va aldegid o‘zaro ta’sirlashib Shiff asosini hosil qiladi, keyinchalik esa sianid ionining qo‘shilishi natijasida maqsadli aminonitril birikma shakllanadi.

So‘nggi yillarda organik sintezda ekologik xavfsiz va iqtisodiy jihatdan samarali usullarni ishlab chiqishga alohida e’tibor qaratilmoqda. Xususan, erituvchisiz (solvent-free) sharoitda olib boriladigan reaksiyalar yashil kimyo tamoyillariga mos kelib, chiqindilar miqdorini kamaytirish va jarayon samaradorligini oshirish imkonini beradi. Shu sababli, aminonitrillarni solventsiz muhitda olish usullarini tadqiq etish dolzarb masalalardan biri hisoblanadi.

ISSN 3030-3907

Mazkur ishda orto-toluidin va benzaldegid asosida aminonitrile hosilalarini sintez qilish jarayoni o‘rganiladi. Reaksiya sharoitlari, jumladan harorat, muhit kislotaligi va davomiyligi optimallashtirildi hamda olingan mahsulotning fizik-kimyoviy xossalari zamonaviy tahlil usullari yordamida baholandi. Ushbu tadqiqot natijalari aminonitrillarni olishning samarali va qulay metodlarini ishlab chiqishga xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR TAHLILI. Aminonitrillar sintezi organik kimyo sohasida keng o‘rganilgan yo‘nalishlardan biri bo‘lib, ular biologik faol birikmalar va farmatsevtik preparatlar sintezida muhim oraliq mahsulot sifatida alohida ahamiyat kasb etadi. Adabiyotlarda aminonitrillarni olishning eng samarali usullaridan biri sifatida Strecker reaksiyasi qayd etilgan bo‘lib, ushbu jarayin aromatik yoki alifatik aminlar, karbonil birikmalar va sianid manbalari ishtirokida amalga oshadi.

Ko‘plab tadqiqotlarda ko‘rsatilishicha, aminonitrillar hosil bo‘lishi ikki asosiy bosqich orqali sodir bo‘ladi. Birinchi bosqichda amin va aldegid o‘zaro kondensatsiyalanib Shiff asosini hosil qiladi. Ikkinchi bosqichda esa sianid ionining nukleofil qo‘shilishi natijasida α-aminonitril hosilalari shakllanadi. Ushbu mexanizmning samaradorligi reaksiya sharoitlariga, xususan, muhitning kislotaligi, harorat va reagentlar nisbatiga bog‘liq ekanligi aniqlangan.

So‘nggi yillarda aminonitrillar sintezida ekologik xavfsiz va iqtisodiy jihatdan samarali usullarni qo‘llashga katta e’tibor qaratilmoqda. Xususan, solventsiz sharoitda olib boriladigan reakiyalar yashil kimyo tamoyillariga mos kelib, organik erituvchilarni kamaytirish, chqindilar miqdorini pasaytirish va jarayon samaradorligini oshirish imkonini beradi. Shu bilan birga, bunday usullar reaksiya tezligini oshirishi va energiya sarfini kamaytirishi bilan ham ajralib turadi.

Adabiyotlarda aromatik aminlar, jumladan toluidin hosilalari asosida aminonitrillar olish bo‘yicha qator tadqiqotlar olib borilgan bo‘lsa-da, orto-izomerlar ishtirokidagi reaksiyalr kamroq o‘rganilgan. Ayniqsa, orto-toluidin asosida aminonitrillarni solventsiz sharoitda olish, ularning fizik-kimyoviy xossalarini kompleks o‘rganish dolzarb ilmiy masalalardan biri bo‘lib qolmoqda.

Shu nuqtai nazardan, mazkur tadqiqot orto-toluidin va benzaldegid asosida aminonitrillar sintezini chuqurroq o‘rgansih, reaksiyaning optimal sharoitlarini aniqlash va hosil bo‘lgan mahsulotning xossalarini tahlil qilishga qaratilgan. Olingan natijalar mavjud ilmiy ma’lumotlarni to‘ldiradi hamda ushba sohada yangi yondalashuvlarni ishlab chiqishga xizmat qiladi.

TADQIQOT METADOLOGIYASI. Aminonitril hosilasini sintez qilish uchun boshlang‘ich modda sifatida orto-toluidin va benzaldegid tanlab olindi. Reaksiya 100 ml hajmli yassi tubli kolbada ekvimolyar (1:1) nisbatda olib borildi.

ISSN 3030-3907

Dastab orto-toluidin va benzaldegid aralashmasi 70-80°C haroratda 2 soat davomida qizdirilib, ular o‘rtasida kondensatsiya reaksiyasi natijasida Shiff asosining hosil bo‘lishi ta’minlandi.

Keyingi bosqichda reaksion muhitning kislotaligini nazorat qilish maqsadida 1ml sirka kislotasi qo‘shilib, pH qiymati 5-6 oralig‘ida ushlab turiladi. Eritma kuchsiz kislotali muhitda bo‘ladi. Hosil bo‘lgan aralashma magnitli aralashtirgich yordamida 30-40°C haroratda 30 daqiqa davomida aralashtirilib, reaksiya muhitining bir jinsliligi ta’minlandi.

Shundan so‘ng ekvimolyar miqdorida natriy sianid qo‘shilib, reaksiya yana bir soat davomida olib borildi. Ushbu bosqichda sianid ioning nukleofil qo‘shilishi natijasida aminonitrile hosil bo‘lishi kuzatiladi.

Reaksiya jarayoni solventsiz sharoitda amalga oshirildi, bu esa ekologik jihatdan xavfsiz va iqtisodiy samarali usul sifatida ahamiyati kasb etadi. Reaksiya yakunlangach, hosil bo‘lgan aralashma xloroform yordamida ekstraksiya qilindi. Organik faza ajratilib, quritish orqali mahsulot kristall holatda ajratib olindi.

TAHLIL VA NATIJALAR. Olib borilgan tajribalar natijasida orto-toluidin va benzaldegid asosida aminonitril hosilasi muvaffaqiyatli sintez qilindi. Reaksiya kondensatsiya va nukleofil qo‘shilish bosqichlari orqali amalga oshib, dastlab Shiff asosi hosil bo‘lishi, keyinchalik esa sianid ionining qo‘shilishi orqali yakuniy mahsulot shakllanganligi kuzatildi.

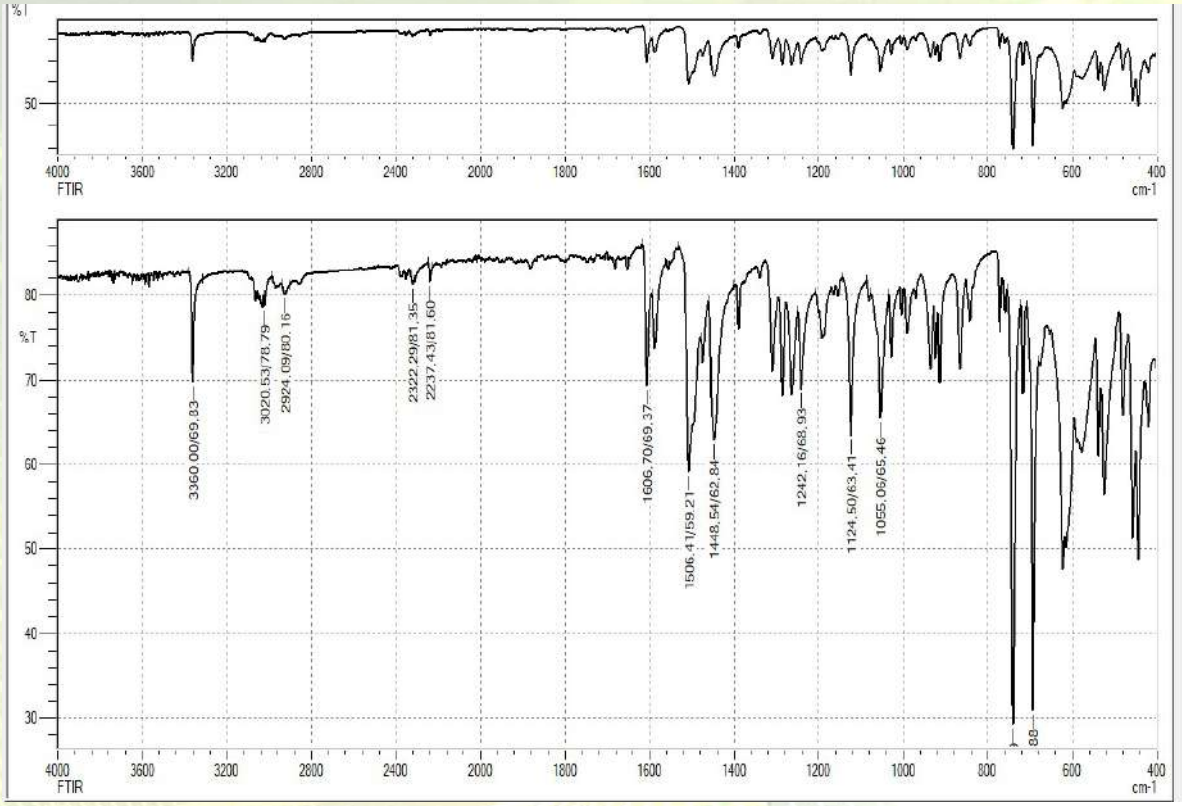
Hosil bo‘lgan mahsulot och sariq rangli dentritik kristallar ko‘rinishida ajratib olindi. Moddaning suyuqlanish temperaturasi 67,5-68,5°C oralig‘ida aniqlanib, uning individual va nisbatan yuqori tozalik darajasiga ega ekanligini ko‘rsatadi.

Sintez natijasida mahsulot 62% unum bilan olindi. Ushbu unum qiymati solventsiz sharoitda olib borilgan reaksiyalar uchun qoniqarli natija bo‘lib, tanlangan sharoitlarning samaradorligini tasdiqlaydi.

Mahsulotning tozaligi yupqa qatlamli xromatagrafiya (TLC) yordamida nazorat qilindi. Xromatagrafik tahlili geksan va etil asetat (7:3) sistemasida olib borilib, natijada yagona dog‘ kuzatildi, bu esa moddaning bir komponentli ekanligini ko‘rsatadi.

Hosil bo‘lgan birikmaning tuzilishini tasdqilash maqsadida infraqizil spektraskopiya (IR) usuli qo‘llanildi.

ISSN 3030-3907



1-rasm. Olingan aminonitril hosilasining infraqizil (IR) spektri. (Shimadzu FTIR spektrometri, 4000 – 400 sm^{-1})

Hosil qilingan aminonitril birikmaning tuzilishini tasdiqlash maqsadida infraqizil (IR) spektroskopiya usuli qo‘llanildi. Olingan spektrda birikmaning funksional guruhlariga mos keluvchi xarakterli yutilish sohalari kuzatildi.

Spektrda **3360 sm^{-1}** atrofida kuzatilgan keng va intensiv yutilish chizig‘i amin (–NH) guruhining valent tebranishlariga mos keladi. Bu esa reaksiyada amin funksional guruhining saqlanib qolganligini ko‘rsatadi. **3020–2924 sm^{-1}** oralig‘ida kuzatilgan yutilishlar aromatik va alifatik C–H bog‘larining tebranishlariga tegishli bo‘lib, birikmada aromatik halqa mavjudligini tasdiqlaydi. **2237–2232 sm^{-1}** sohada kuzatilgan aniq yutilish chizig‘i nitril (C≡N) guruhining mavjudligini ko‘rsatadi. Ushbu pik aminonitril hosil bo‘lganligini isbotlovchi eng muhim dalillardan biridir. **1606 sm^{-1}** da kuzatilgan kuchli yutilish aromatik halqadagi C=C bog‘ tebranishlariga mos keladi. Bundan tashqari, **1506 va 1448 sm^{-1}** sohalarda aromatik sistemaga xos deformatsion tebranishlar kuzatilgan. **1242 sm^{-1}** va **1124–1055 sm^{-1}** oralig‘idagi yutilishlar C–N bog‘ tebranishlariga mos kelib, amin guruhining mavjudligini qo‘shimcha ravishda tasdiqlaydi. Past chastota sohasida, ya’ni **806–700 sm^{-1}** oralig‘ida kuzatilgan intensiv piklar aromatik halqaning tashqi (out-of-plane) tebranishlariga xos bo‘lib, orto-substitutsiyalangan benzol halqasiga xos belgilarni ko‘rsatadi.

Shunday qilib, IR-spektr natijalari sintez natijasida aminonitril hosilasi muvaffaqiyatli olinganligini to‘liq tasdiqlaydi. Ayniqsa, nitril guruhiga xos 2230

ISSN 3030-3907

sm^{-1} atrofidagi yutilish va amin guruhiga xos 3300 sm^{-1} sohadagi piklar birikmaning tuzilishini ishonchli asoslaydi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. March J. Advanced Organic Chemistry: Reactions, Mechanisms, and Structure. – New York: Wiley, 2013.
2. Smith M. B. Organic Chemistry. – New York: McGraw-Hill Education, 2016.
3. Clayden J., Greeves N., Warren S. Organic Chemistry. – Oxford: Oxford University Press, 2012.
4. Strecker A. Ueber die künstliche Bildung der Milchsäure und einen neuen, dem Glycocoll homologen Körper. – Annalen der Chemie, 1850.
5. Coates J. Interpretation of Infrared Spectra, A Practical Approach. – Wiley, 2000.
6. Pavia D. L., Lampman G. M., Kriz G. S. Introduction to Spectroscopy. – Cengage Learning, 2015.
7. Silverstein R. M., Webster F. X., Kiemle D. J. Spectrometric Identification of Organic Compounds. – Wiley, 2014.
8. Smith J. G. Organic Chemistry. – McGraw-Hill, 2017.
9. Carey F. A., Sundberg R. J. Advanced Organic Chemistry. – Springer, 2007.
10. Li C. J. Green Chemistry: Solvent-Free Organic Synthesis. – Chemical Reviews, 2005.
11. Tanaka K. Solvent-Free Organic Synthesis. – Wiley-VCH, 2003.
12. Kumar A., Sharma S. Recent Advances in Strecker Reaction and Aminonitrile Synthesis. – Journal of Chemical Sciences, 2018.

ISSN 3030-3907