ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME - 7

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME – 7

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.

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

N-ALMASHINGAN AMINOAMIDLARNING SINTEZI, FIZIK-KIMYOVIY XOSSALARI VA QO‘LLANISH IMKONIYATLARI

Rejabbayev Muzaffar Latibjonovich
Namangan davlat texnika universiteti mustaqil izlanuvchisi
Qodirova Gulnora Olimjanovna
Namangan davlat texnika universiteti, PhD, katta o‘qituvchi

Annotatsiya. N-almashingan aminoamidlar azot saqlovchi organik birikmalar sinfiga mansub bo‘lib, funksional guruhlarning xilma-xilligi hamda molekulyar tuzilishining moslashuvchanligi tufayli turli sanoat va ilmiy yo‘nalishlarda keng qo‘llaniladigan istiqbolli moddalardan hisoblanadi. Ushbu tadqiqotda turli tuzilishga ega bo‘lgan N-almashingan aminoamidlar faollashtirilgan karboksil kislota hosilalari va almashingan aminlar o‘rtasidagi kondensatsiya reaksiyalari orqali sintez qilindi. Olingan birikmalarning molekulyar tuzilishi infraqizil spektroskopiya (IQ) tahlili yordamida o’rganildi. Tadqiqot natijalari azot atomidagi almashuvchi guruhlarning tabiati birikmalarning, eruvchanligi hamda kimyoviy faolligiga sezilarli ta’sir ko‘rsatishini aniqladi. Olingan natijalar N-almashingan aminoamidlarning polimer modifikatorlari, korroziyaga qarshi ingibitorlar hamda funksional materiallar yaratishda istiqbolli sinf ekanligini ko‘rsatadi.

Kalit so‘zlar: N-almashingan aminoamidlar, organik sintez, polimer modifikatorlari, korroziya ingibitorlari, funksional materiallar.

Аннотация. N-замещённые аминоамиды относятся к классу азотсодержащих органических соединений и считаются перспективными веществами, широко применяемыми в различных промышленных и научных направлениях благодаря разнообразию функциональных групп и гибкости их молекулярной структуры. В данном исследовании N-замещённые аминоамиды различного строения были синтезированы посредством реакций конденсации между активированными производными карбоновых кислот и замещёнными аминами. Молекулярная структура полученных соединений была изучена с использованием инфракрасного (ИК) спектроскопического анализа. Результаты исследования показали, что природа заместителей при атоме азота существенно влияет на растворимость и химическую активность соединений. Полученные результаты свидетельствуют о том, что N-замещённые аминоамиды представляют собой перспективный класс соединений для использования в качестве модификаторов полимеров, ингибиторов коррозии и при создании функциональных материалов.

ISSN 3030-3907

Ключевые слова: N-замещённые аминоамиды, органический синтез, модификаторы полимеров, ингибиторы коррозии, функциональные материалы.

Abstract. N-substituted aminoamides belong to the class of nitrogen-containing organic compounds and are considered promising substances widely used in various industrial and scientific fields due to the diversity of functional groups and the flexibility of their molecular structure. In this study, N-substituted aminoamides with different structures were synthesized through condensation reactions between activated carboxylic acid derivatives and substituted amines. The molecular structure of the obtained compounds was investigated using infrared (IR) spectroscopic analysis. The research results showed that the nature of substituents at the nitrogen atom significantly affects the solubility and chemical reactivity of the compounds. The obtained results demonstrate that N-substituted aminoamides represent a promising class of compounds for application as polymer modifiers, corrosion inhibitors, and in the development of functional materials.

Keywords: N-substituted aminoamides, organic synthesis, polymer modifiers, corrosion inhibitors, functional materials.

KIRISH.

Azot saqlovchi organik birikmalar zamonaviy organik kimyo, farmatsevtika, polimerlar kimyosi va materialshunoslikda muhim ilmiy-amaliy ahamiyatga ega bo‘lgan birikmalar sinfiga kiradi [1]. Ularning molekulyar tarkibida azot atomining mavjudligi elektron zichlik taqsimoti, vodorod bog‘lanish qobiliyati, koordinatsion faollik va molekulalararo o‘zaro ta’sirlarni boshqarish imkonini beradi [2,3]. Ayniqsa, amin va amid funksional guruhlarini bir molekulada mujassamlashtirgan aminoamidlar yuqori reaktivlik, strukturaviy moslashuvchanlik hamda turli fizik-kimyoviy xossalarni namoyon qilishi bilan ajralib turadi.

Aminoamidlar tarkibidagi amin guruhi donor xususiyatga ega bo‘lib, metall ionlari bilan koordinatsion bog‘lanish hosil qilishi mumkin. Amid guruhi esa karbonil va amid azoti orqali vodorod bog‘lanishlarida ishtirok etadi hamda molekulaning termodinamik barqarorligini oshiradi [4]. Shu sababli bunday birikmalar farmatsevtik oraliq mahsulotlar, polimer modifikatorlari, korroziya ingibitorlari, sirt faol moddalar va funksional qoplama materiallari sifatida keng o‘rganilmoqda [5,6].

So‘nggi yillarda N-almashingan aminoamidlar alohida ilmiy qiziqish uyg‘otmoqda. Chunki azot atomiga kiritilgan alkil, aril yoki boshqa funksional guruhlar molekulaning elektron tuzilishi, sterik omillari, eruvchanligi va reaktivligiga sezilarli ta’sir ko‘rsatadi [7]. Bunday strukturaviy modifikatsiya

ISSN 3030-3907

orqali birikmalarning issiqlikka chidamliligi, biologik faolligi, metall yuzalariga adsorbsiyalanish qobiliyati va polimer matritsalar bilan moslashuvchanligini maqsadli boshqarish mumkin [8].

N-almashingan aminoamidlarni sintez qilish, odatda, karboksil kislota hosilalari va birlamchi yoki ikkilamchi aminlar o‘rtasidagi kondensatsiya reaksiyalariga asoslanadi. Amide bog‘ining hosil bo‘lishi nukleofil asil almashinish mexanizmi orqali boradi. Faollashtirilgan kislota xloridlari, angidridlar, esterlar yoki karboksil kislotalarning katalitik kondensatsiyasi ushbu sinf birikmalarni olishda keng qo‘llaniladi. Masalan, $TiCl_4$ ishtirokida karboksil kislotalar va aminlarning bir bosqichli kondensatsiyasi orqali turli amidlar yuqori tozalikda olinishi mumkinligi ko‘rsatilgan [9]. Bu yondashuv N-almashingan aminoamidlar sintezi uchun ham muhim metodologik asos bo‘lib xizmat qiladi.

Hozirgi davrda ekologik xavfsiz va energiya tejamkor sintez usullarini ishlab chiqish dolzarb hisoblanadi. Shu sababli erituvchisiz muhitda sintez qilish, mikroto‘lqinli faollashtirish, katalitik amidlanish va yumshoq sharoitlarda kondensatsiya jarayonlarini qo‘llashga e’tibor ortib bormoqda [10,11]. Bunday usullar reaksiyaning davomiyligini qisqartirish, mahsulot unumini oshirish va ikkilamchi chiqindilar miqdorini kamaytirish imkonini beradi.

N-almashingan aminoamidlarning amaliy qo‘llanish sohasi juda keng. Ular polimer materiallar tarkibida modifikator va stabilizator sifatida ishlatilishi, metall yuzalarini korroziyadan himoya qilishda adsorbsion himoya qatlamini hosil qilishi, shuningdek, biologik faol birikmalar sintezida oraliq modda sifatida xizmat qilishi mumkin [5]. Korroziya ingibitorlari sifatida ularning samaradorligi molekuladagi azot, kislorod va boshqa geteroatomlarning metall yuzasi bilan o‘zaro ta’sirga kirishish qobiliyati bilan bog‘liq [11]. Organik ingibitorlar metall yuzasida himoya plyonkasi hosil qilib, agressiv muhitning metall bilan bevosita kontaktini kamaytiradi [6].

Shuningdek, N-almashingan aminoamidlar polimerlar kimyosida ham muhim ahamiyatga ega. Ularning tarkibidagi amid va amin guruhlari polimer zanjirlari bilan vodorod bog‘lari, dipol-dipol o‘zaro ta’sirlar yoki kimyoviy bog‘lanishlar hosil qilishi mumkin. Natijada polimer materiallarning mexanik mustahkamligi, termik barqarorligi, adgezion xossalari va ekspluatatsion chidamliligi yaxshilanishi ehtimoli ortadi [8]. Shu jihatdan N-almashingan aminoamidlar yangi avlod funksional polimer materiallari va qoplama kompozitsiyalarini ishlab chiqishda istiqbolli komponentlar sifatida baholanadi.

Ilmiy adabiyotlar tahlili shuni ko‘rsatadiki, amid bog‘i va azot atomidagi almashuvchi guruhlar o‘rtasidagi strukturaviy bog‘liqlik birikmalarning xossalariga bevosita ta’sir ko‘rsatadi [3]. Biroq N-almashingan aminoamidlarning molekulyar tuzilishi, termik barqarorligi, eruvchanligi va amaliy qo‘llanish

ISSN 3030-3907

imkoniyatlarini kompleks tarzda o‘rganishga bag‘ishlangan tadqiqotlar hali yetarli darajada tizimlashtirilmagan. Ayniqsa, tuzilish–xossa munosabatlarini aniqlash orqali maqsadli funksional materiallar yaratish masalasi dolzarb ilmiy yo‘nalishlardan biri bo‘lib qolmoqda.

MATERIALLAR VA SINTEZ METODLARI. Mazkur tadqiqot ishida N-almashingan aminoamidlarni sintez qilish uchun turli tuzilishga ega bo‘lgan aminlar va karboksil kislota hosilalaridan foydalanildi. Barcha reagentlar analitik tozalik darajasiga ega bo‘lib, qo‘shimcha tozalashsiz ishlatildi. Tajriba jarayonida quyidagi asosiy reagentlar qo‘llanildi: birlamchi aminlar ($R–NH_2$), ikkilamchi aminlar (R_2NH), aromatik aminlar (anilin va uning hosilalari), karboksil kislotalar (R–COOH), karboksil kislota xloridlari (R–COCl), karboksil kislota angidrid hosilalari, katalizator sifatida trietilamin ($C_6H_{15}N$) yoki piridin, erituvchilar sifatida etanol, atseton va dimetilformamid (DMF), neytrallovchi moddalar natriy gidrokarbonat eritmasi.

Barcha erituvchilar reaksiyadan oldin suv qoldiqlaridan tegishli adsorbentlar yoki quritgich moddalar yordamida tozalandi. Reaksiyalar inert muhitda olib borilmagan bo‘lsa-da, atmosfera namligi minimal darajada bo‘lishi ta’minlandi.

N-almashingan aminoamidlar aminlar va faollashtirilgan karboksil kislota hosilalari o‘rtasidagi kondensatsiya reaksiyasi asosida sintez qilindi. Sintez jarayoni harorat, vaqt va reagentlar nisbatini qat’iy nazorat qilish orqali olib borildi. Dastlab 0,1 mol miqdordagi almashingan amin 100 ml hajmdagi uch bo‘yinli kolbaga solindi va 40–50 ml etanol erituvchida eritildi. Aralashma magnit aralashtirgich yordamida 500–700 ayl/min tezlikda aralashtirildi. So‘ngra reaksiya aralashmasi muz hammomi yordamida 0–5 °C haroratgacha sovitildi. Keyingi bosqichda 0,1 mol miqdordagi karboksil kislota xloridi tomchilab qo‘shildi. Qo‘shish tezligi 10–15 minut davomida nazorat ostida olib borildi. Reaksiya davomida ajralib chiqadigan vodorod xloridni neytrallash uchun katalizator sifatida trietilamin yoki piridin qo‘shildi. Aralashma keyinchalik 60–90 °C harorat oralig‘ida 2–5 soat davomida qaytar sovitgich ostida isitildi. Ushbu bosqichda amid bog‘ining hosil bo‘lish jarayoni sodir bo‘ldi.

Reaksiya tugagach, aralashma xona haroratigacha sovitildi va hosil bo‘lgan qattiq mahsulot vakuum filtrlash orqali ajratib olindi. Xom mahsulot etanol erituvchida qayta kristallantirildi va 50–60°C haroratda vakuum quritgichda quritildi. Hosil bo‘lgan mahsulotning umumiy unumi 65–92 % oralig‘ida bo‘ldi.

NATIJALAR VA MUHOKAMA. N-almashingan aminoamidlar almashingan aminlar va faollashtirilgan karboksil kislota hosilalari o‘rtasidagi kondensatsiya reaksiyasi orqali sintez qilindi. Reaksiya jarayonida amin guruhining nukleofil xossasi karbonil uglerodiga yo‘naltirilgan bo‘lib, natijada

ISSN 3030-3907

barqaror amid bog‘i hosil bo‘ldi. Sintez qilingan mahsulotlar och sariqdan oq ranggacha bo‘lgan kristall yoki mayda dispers qattiq modda ko‘rinishida ajratib olindi.

Mahsulot unumi almashuvchi guruh tabiatiga bog‘liq holda 65-92 % oralig‘ida bo‘ldi. Aromatik halqa saqlovchi aminlar asosida olingan aminoamidlar nisbatan yuqori unum berdi, bu esa aromatik tizimning elektron zichlikni barqarorlashtirish xususiyati bilan izohlanadi. Hajm jihatdan katta alkil yoki aril guruhlar mavjud bo‘lgan holatlarda mahsulot unumi biroz kamaydi, chunki sterik to‘siqlar amin guruhining karbonil markaziga yaqinlashishini qiyinlashtirdi.

1-jadval

Sintez qilingan N-almashingan aminoamidlarning umumiy tavsifi

Namuna	Almashuvchi guruh turi	Tashqi ko‘rinishi	Unum, %	Erish harorati, °C
PETS-1	Alkil	Oq kristall	78	118-122
PETS-2	Aromatik	Och sariq kristall	86	142-148
PETS-3	Geterosiklik	Sarg‘ish kukun	74	136-141
PETS-4	Bulky aril	Och krem rangli kukun	65	154-160
PETS-5	Elektron-donor aril	Och sariq kristall	92	150-156

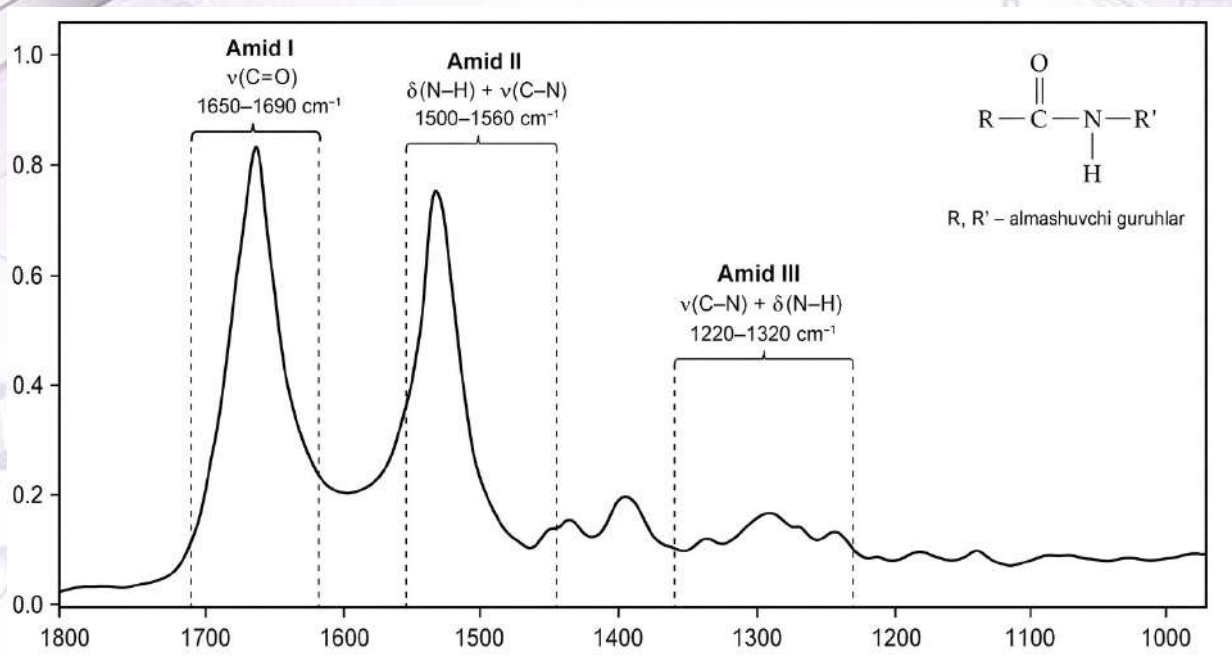
IQ spektroskopik tahlil natijalari. IQ spektroskopiya natijalari sintez qilingan N-almashingan aminoamidlarning tarkibida amid va amin funksional guruhlari mavjudligini tasdiqladi. Spektrlarda amin va amid guruhlariga xos bo‘lgan yutilish chiziqlari aniq kuzatildi. Ayniqsa, amid karbonil guruhining kuchli yutilish signali mahsulot hosil bo‘lganligini ko‘rsatuvchi asosiy diagnostik belgi hisoblanadi.

Spektrda 3200-3400 sm^{-1} oralig‘ida keng yutilish sohasi kuzatildi. Ushbu yutilish N-H valent tebranishlariga tegishli bo‘lib, molekulalararo vodorod bog‘lari mavjudligini ko‘rsatadi. Ayrim namunalarda bu sohaning kengayishi molekulyar assotsiatsiya kuchayganligini bildiradi.

1650-1680 sm^{-1} oralig‘ida kuzatilgan kuchli yutilish chizig‘i amid karbonil guruhining C=O valent tebranishlariga tegishli. Ushbu pikning aniq va intensiv bo‘lishi karboksil kislota hosilasining amin bilan kondensatsiyalanib, amid bog‘i hosil qilganligini tasdiqlaydi.

1500-1550 sm^{-1} oralig‘idagi yutilish chiziqlari amid II sohasi bilan bog‘liq bo‘lib, N–H deformatsion tebranishlari va C–N bog‘ining tebranishlari bilan izohlanadi. 1200–1350 sm^{-1} oralig‘idagi signallar esa C–N valent tebranishlariga mos keladi.

ISSN 3030-3907



1-rasm. Sintez qilingan N-almashingan aminoamidlarning model IQ spektri

IQ tahlili asosida boshlang‘ich moddalarga xos ayrim signallarning kamayishi yoki yo‘qolishi ham qayd etildi. Masalan, kislota xloridlariga xos bo‘lgan yuqori chastotali karbonil signallarining yo‘qolishi, shuningdek, aminlarning erkin N–H tebranishlari shaklining o‘zgarishi amidlanish jarayoni muvaffaqiyatli kechganligini tasdiqlaydi.

2-jadval.

N-almashingan aminoamidlar uchun asosiy IQ yutilish chiziqlari

To‘lqin soni, sm^{-1}	Tegishli tebranish	Ilmiy izoh
3200–3400	N–H valent tebranishi	Amid/amin guruhlari va vodorod bog‘lari
2920–2860	C–H valent tebranishi	Alkil guruhlar mavjudligi
1650–1680	C=O valent tebranishi	Amid I sohasi
1500–1560	N–H deformatsion tebranishi	Amid II sohasi
1450–1600	C=C aromatik tebranishi	Aromatik halqa mavjudligi
1200–1320	C–N valent tebranishi	Aminoamid tuzilmasining shakllanishi

IQ natijalari shuni ko‘rsatdiki, almashuvchi guruhlarning elektron tabiati karbonil yutilish chastotasiga ta’sir ko‘rsatadi. Elektron-donor guruhlar mavjud bo‘lgan namunalarda C=O tebranish chastotasi biroz pastroq sohada kuzatildi, bu karbonil guruhidagi elektron zichlikning qayta taqsimlanishi bilan bog‘liq. Elektron-akseptor guruhlar esa karbonil bog‘ining qutblanishini kuchaytirib, yutilish chastotasining nisbatan yuqori tomonga siljishiga sabab bo‘lishi mumkin.

ISSN 3030-3907

N-almashingan aminoamidlar tarkibida amin va amid funksional guruhlarining mavjudligi ularning turli kimyoviy, fizik-kimyoviy va texnologik jarayonlarda faol ishtirok etishini ta’minlaydi. Molekuladagi azot atomlari, karbonil guruhi va almashuvchi radikallar birikmalarning qutbliligi, adsorbsion faolligi, vodorod bog‘i hosil qilish qobiliyati hamda koordinatsion xossalarini belgilaydi. Shu sababli N-almashingan aminoamidlar farmatsevtika, polimer materiallar texnologiyasi, korroziyaga qarshi himoya, sirt faol moddalar, funksional qoplamalar va analitik kimyo yo‘nalishlarida istiqbolli birikmalar sifatida baholanadi.

Xulosa. Mazkur tadqiqotda turli tuzilishga ega bo‘lgan N-almashingan aminoamidlar faollashtirilgan karboksil kislota hosilalari va almashingan aminlar o‘rtasidagi kondensatsiya reaksiyalari orqali sintez qilindi. Olingan natijalar shuni ko‘rsatdiki, amid bog‘ining shakllanishi sintez jarayonining asosiy strukturaviy belgisi bo‘lib, mahsulotlarning fizik-kimyoviy va termik xossalari azot atomidagi almashuvchi guruhlarning elektron hamda sterik tabiati bilan bevosita bog‘liq.

IQ spektroskopiya natijalari sintez qilingan birikmalarda N–H, C=O va C–N funksional guruhlariga xos yutilish sohalarining mavjudligini tasdiqladi. Ayniqsa, 1650–1680 sm^{-1} oralig‘ida kuzatilgan amid karbonil guruhining intensiv yutilish chizig‘i N-almashingan aminoamid tuzilmasining hosil bo‘lganligini ko‘rsatuvchi muhim dalil sifatida baholandi. 3200–3400 sm^{-1} oralig‘idagi keng yutilish sohasi esa molekulalararo vodorod bog‘lari mavjudligini ko‘rsatdi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Yusupov M.O., Beknazarov Kh.S., Tillaev A., Dzhalilov A.T. International Journal of Advanced Science and Technology Vol. 29, No.03, (2020)
2. Glover, S.A.; Rosser, A.A. Heteroatom Substitution at Amide Nitrogen—Resonance Reduction and HERON Reactions of Anomeric Amides. Molecules, 2018, 23, 2834.
3. LibreTexts Chemistry. Chemistry of Amides. Amides are formed through nucleophilic acyl substitution involving acid chlorides and amines.
4. LibreTexts Chemistry. Nitrogen-Containing Compounds: Amines and Amides. Amide linkage formation and the role of amines/amides in organic chemistry.
5. Wang, X.; Liu, S.; Yan, J.; Zhang, J.; Zhang, Q.; Yan, Y. Recent Progress of Polymeric Corrosion Inhibitor: Structure and Application. Materials, 2023, 16, 2954.
6. Al-Amiery, A.A.; Isahak, W.N.R.W.; Al-Azzawi, W.K. Corrosion Inhibitors: Natural and Synthetic Organic Inhibitors. Lubricants, 2023, 11, 174.
7. Glover, S.A.; Rosser, A.A. Heteroatom Substitution at Amide Nitrogen—Resonance Reduction and HERON Reactions of Anomeric Amides. Molecules, 2018, 23(11), 2834.

ISSN 3030-3907

8. Bairagi, H. Polymers and Their Composites for Corrosion Inhibition Applications. Hybrid Advances, 2024.
9. Leggio, A.; Bagalà, J.; Belsito, E.L.; Comandè, A.; Greco, M.; Liguori, A. Formation of Amides: One-Pot Condensation of Carboxylic Acids and Amines Mediated by $TiCl_4$. Chemistry Central Journal, 2017, 11, 87.
10. Brown, P.A. et al. Synthesis of Amides from Amines and Esters under Mild Conditions. 2026.
11. Desimone, M.P. et al. Amphiphilic Amido-Amine as an Effective Corrosion Inhibitor. Electrochimica Acta, 2011.

ISSN 3030-3907