ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME - 8

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, 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.

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

TIOMOCHEVINA ASOSIDA KORROZIYA INGIBITORI SINTEZI VA TAHLILI

S.T.Hayitov.
Buxoro davlat texnika universitetining doktoranti,
A.A.Haydarov.
Buxoro davlat texnika universiteti professori,

Annotatsiya. Ushbu tadqiqotda tiomochevina va formaldegid o‘rtasidagi kondensatsiya reaksiyasi orqali yangi birikma sintez qilingan. Sintez jarayoni 60°C haroratda, fosfat kislota katalizatorligida, 1 soat davomida amalga oshirilgan. Olingan mahsulot oq rangli kukun ko‘rinishida bo‘lib, uning tuzilishi IQ-spektroskopiya usuli yordamida tahlil qilingan. Spektral tahlil natijasida asosiy funksional guruhlar — N–H, C=S, C–N, C–O–C va boshqalar aniqlanib, sintez qilingan moddaning kutilgan tuzilishga mos kelishi isbotlangan.

Kalit so‘zlar: tiomochevina, formaldegid, kondensatsiya reaksiyasi, fosfat kislota, IQ-spektr, sintez, spektroskopik tahlil.

Аннотация. В данном исследовании было синтезировано новое соединение путем реакции конденсации тиомочевины и формальдегида. Процесс синтеза проводился при 60°C под катализом фосфорной кислоты в течение 1 часа. Полученный продукт представлял собой белый порошок, структура которого была подтверждена ИК-спектроскопией. В результате спектрального анализа были идентифицированы основные функциональные группы — N–H, C=S, C–N, C–O–C и др., что доказывает соответствие синтезированного вещества ожидаемой структуре.

Ключевые слова: тиомочевина, формальдегид, реакция конденсации, фосфорная кислота, ИК-спектр, синтез, спектроскопический анализ.

Annotation. In this study, a new compound was synthesized via a condensation reaction of thiourea and formaldehyde. The synthesis was carried out at 60°C under phosphoric acid catalysis for 1 hour. The resulting product was a white powder, the structure of which was confirmed by IR spectroscopy. Spectral analysis identified the main functional groups—N–H, C=S, C–N, C–O–C, and others—confirming that the synthesized compound matches the expected structure.

Keywords: thiourea, formaldehyde, condensation reaction, phosphoric acid, IR spectrum, synthesis, spectroscopic analysis.

KIRISH.

Dunyoda bugungi kunda organik sintez mahsulotlari, ayniqsa turli xil funksional guruh tutgan birikmalarning metilol hosilalari qishloq xo‘jaligining turli sohalarida, kimyo sanoati, to‘qimachilik, lok-bo‘yoq va neft-gaz kimyosi sohalarida keng ko‘lamda qo‘llanilmoqda. Shu sababli turli xil funksional guruh

ISSN 3030-3907

tutgan birikmalarni modifikatsiyalash jarayoniga ta’sir etuvchi turli tabiatli katalizatorlar, organik erituvchilar va ularning aralashmalari, shuningdek ulardan muhim kimyoviy komponentlar sintez qilish zamonaviy organik kimyoda va neft-gaz sanoatida muhim ahamiyatga ega.

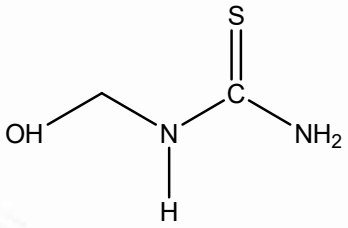
Aminoqatronlar ishlab chiqarishda formaldegi boshqa aldegidlarga qaraganda sezilarli darajada ko‘p ishlatiladi. Texnik maqsadlarda ishlatiladigan muhim qatronlar olishda ishlatiladigan aminlar (mochevina va melamindan tashqari) asosan karbamid-formaldegidli va melaminformaldegidli birikmalar bilan birgalikda keladi. Bularga tiomochevina, anilin, *p*-toluolsulfamid, benzoguanamin va etilenmochevina, shu bilan birga oz miqdorda ditsiandiamid va semikarbazidlardir.

Ma’lumki, zamonaviy texnikaning intensiv rivojlanishi mahsulotlarni yuqori haroratlarda ekspluatatsiya qilish imkoniyatlarini yaratishni talab qiladi. Bu esa o‘z navbatida yuqori talab qo‘yiladigan, avvalo oligoefir metakrilatlar, tarkibida termik barqaror va ayniqsa reaksion faol qo‘shimchalar, polimerni yuqori haroratlarda choklovchi xususiyatga ega kompozitsiyalar sintezi va qo‘llash orqali hal etilishi mumkin.

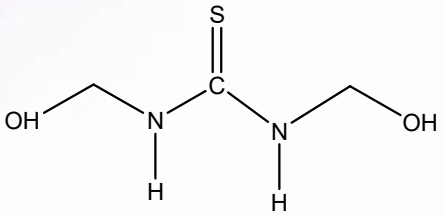
Amin, tio guruhlari, glitserin va fosfat kislota asosida organik oligomer ingibitor birikmalarning xossalari metall yuzasida adsorbsion himoya hosil qilish mumkinligi o‘rganilgan. Metall yuzasiga bunday ingibitorlar NH_2 S va P guruhlari yordamida bog‘lanadi. Ingibitorlarning ta’siri molekulalaridagi NH_2, S va P guruhlari ko‘proq bo‘lgan moddalarda namoyon bo‘lishi aniqlangan. NH_2, S va P kabi faol bo‘lgan guruhlar dastlabki birikmalarda reaksiya markazlarini o‘zgartiruvchilari hisoblanadi.

Metall korroziyasini ingibirlash samaradorligi ko‘p jihatdan organik ingibitor molekulalari tarkibida mavjud bo‘lgan geteroatomlarning elektromanfiylik qiymatlariga bo‘g‘liq ekan. Metall bilan ingibitorlarning o‘zaro ta’siri elektronlarning ingibitorlardan metallga va metalldan ingibitorlarga o‘tishi adabiyotlarda yaxshi o‘rganilgan.

Tiomochevina formaldegid bilan 1:1 molli o‘zaro nisbatda ta’sirlashsa tiomochevinaning monometilolli hosilasi, 1:2 nisbatda esa dimetilolli hosilasi hosil bo‘ladi.



ISSN 3030-3907



Gidroksimetiltiomochevinaning hosil bo‘lishi tiomochevina bilan formaldegidning suvdagi eritmasi aralashmasini suvli muhitda qizdirish natijasida sodir bo‘ladi. Tiomochevina va paraformning suvli muhitda 10 % - li ishqordan biroz miqdor qo‘shish bilan o‘zaro ta’sirlashishi natijasida suv ta’siriga katta barqarorlikka ega bo‘lgan qattiq polimer hosil bo‘ladi.

Korroziya ingibitorlarining ko‘p sonli miqdorlari ishlab chiqarilganiga qaramasdan, vodorod sulfid va karbonat angidrid gazlarini saqlovchi muhitlarda korroziyadan himoya qilish muammosini samarali hal qiladigan hamda sulfat tiklaydigan bakteriyalarning (STB) hayot faoliyatini so‘ndiradigan reagentlar assortimenti ancha cheklangan.

Shunga muvofiq, tiomochevina asosidagi polifunksional birikmalarga doir tadqiqotlar o‘tkazish va ular asosida konstruksion po‘latlarning korrozion yemirilishidan samarali himoya qiluvchi reagentlarni ishlab chiqarish juda muhim va dolzarb hisoblanadi.

Tiomochevina tarkibidagi C=S va NH_2 guruhlarining yuqori reaktivligi turli elektrofil va nukleofil reagentlar bilan reaksiyaga kirishish imkonini beradi. Formaldegid (HCHO) esa eng faol aldegidlardan biri bo‘lib, amin guruhlari bilan oson kondensatsiya reaksiyalarini amalga oshiradi. Tiomochevina va formaldegid o‘rtasidagi reaksiya natijasida metilen ko‘priklari ($-CH_2-$) hosil bo‘lishi va mahsulotning tuzilmaviy xilma-xilligi bu tizimni ilmiy jihatdan qiziqarli qiladi.

Fosfat kislota katalizator sifatida reaksiyaning ketish tezligini oshirib, selektivlikni ta'minlaydi. Ushbu tadqiqotda sintez sharoitlari (harorat, vaqt, katalizator) optimallashtirildi va olingan mahsulotning tuzilishi IQ-spektroskopiya usuli bilan tasdiqlandi.

1-jadval

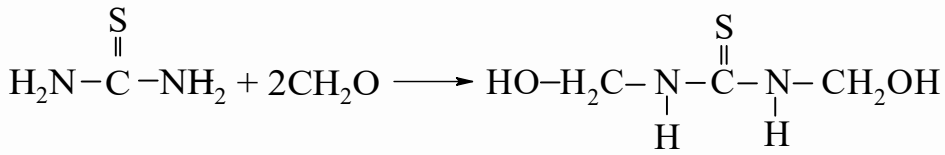
№	Reagent nomi	Kimyoviy formula	Miqdori	Sifati
1	Tiomochevina	CH_4N_2S	15,2 g	x.t.s.
2	Formaldegid eritmasi	HCHO (37,5%)	20 ml	x.t.s.
3	Fosfat kislota	H_3PO_4	5 ml	x.t.s.

ISSN 3030-3907

Sintez quyidagi tartibda amalga oshirildi: 15,2 g tiomochevina va 20 ml 37,5%li formaldegid eritmasi reaktsion idishga solinib, magnit aralashtirgich yordamida bir hil aralashma hosil qilindi. Aralashma 60°C haroratgacha qizdirildi.

Harorat barqarorlashgandan so‘ng, eritmaga tomizgich orqali 5 ml fosfat kislota asta-sekin tomchilatib qo‘shildi. Reaksiya shu sharoitda 1 soat davomida olib borildi. Jarayon davomida reaksion aralashma tiniq holatdan oq rangli suspenziyaga aylanganligi kuzatildi.

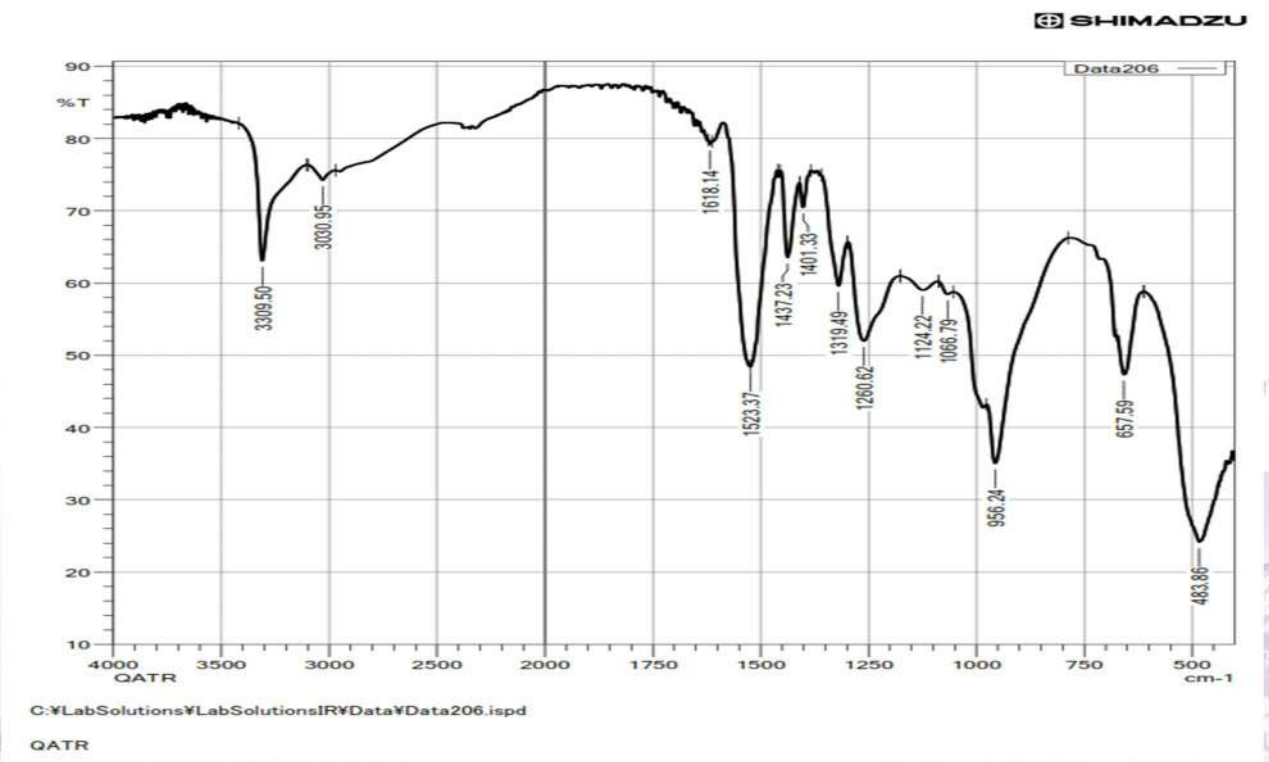
Reaksiya yakunida hosil bo‘lgan cho‘kma filtrlab ajratildi, distillangan suv bilan bir necha marotaba yuvildi va pH neytral muhitga keltirildi. Mahsulot xona haroratida quritilib, oq rangli kukun ko‘rinishida olindi. Olingan mahsulot hidsiz, oq rangli mayda kukunsimon modda bo‘lib suvda qisman eriydi.



tiomochevina formaldegid dimetilolmochevina

Olingan mahsulotning tarkibi IQ-spektri Shimadzu markali spektrometr yordamida aniqlandi.

IQ spektrofotometr tahlillariga muvofiq, tiomochevina bilan formaldegid o‘rtasida kondensatsiya reaksiyasi borib dimetiloltiomocheninaformaldegid oligomeri hosil bo‘lganligini qayd etish mumkin (1-rasm).



1-rasm. Dimetiloltiomocheninaformaldegid oligomerining IQ spektri

ISSN 3030-3907

Sintez qilingan moddaning IQ-spektri 4000–500 sm^{-1} oralig‘ida tahlil qilindi. Olingan spektrda kuzatilgan asosiy yutilish cho‘qqilari va ularning funksional guruhlar bilan o‘zaro mosligining taxlili keltirilgan.

IQ-spektr tahlilining natijalariga asoslanib, quyidagi asosiy xulosalar chiqarish mumkin:

3309,50 sm^{-1} da kuzatilgan keng yutilish cho‘qqisi tiomochevina tarkibidagi N–H guruhining cho‘zilish tebranishiga xos. Cho‘qqining keng bo‘lishi molekulalar orasida kuchli vodorod bog‘lanishlari mavjudligini ko‘rsatadi, bu esa tiomochevina hosilalari uchun tipik holat hisoblanadi.

1618,14 sm^{-1} va 1523,37 sm^{-1} dagi intensiv cho‘qqilar kondensatsiya reaksiyasi natijasida hosil bo‘lgan C=N bog‘i va N–H deformatsion tebranishlariga (amid II zonasi) mos keladi. Ushbu signallar tiomochevina va formaldegid o‘rtasida kimyoviy bog‘ hosil bo‘lganligini tasdiqlovchi asosiy dalildir.

1437,23 sm^{-1} dagi cho‘qqi metilen (-CH_2-) guruhiga tegishli bo‘lib, kondensatsiya reaksiyasi natijasida tiomochevina molekulalari o‘rtasida metilen ko‘prigi (-N–CH_2–N-) hosil bo‘lganligini isbotlaydi. 1066,79 sm^{-1} va 657,59 sm^{-1} dagi cho‘qqilar C–S bog‘ining cho‘zilish tebranishlariga xos bo‘lib, tiomochevina fragmentining mahsulot tarkibida saqlanib qolganligini ko‘rsatadi.

O‘tkazilgan tadqiqotlar natijasida tiomochevina va formaldegid o‘rtasidagi kondensatsiya reaksiyasi 60°C haroratda 1:2 mol nisbatda, fosfat kislota katalizatori ishtirokida, 1 soat davomida olib borildi. Olingan mahsulot oq rangli kukun ko‘rinishida bo‘lib, suvda qisman eriydi.

Olib borilgan IQ-spektroskopik tahlil natijasida quyidagi asosiy funksional guruhlar aniqlandi: N–H cho‘zilish tebranishi (3309,50 sm^{-1}), C=N va amid II zonasi (1618,14 va 1523,37 sm^{-1}), metilen ko‘prigi CH_2 (1437,23 sm^{-1}), C–N bog‘lari (1401,33 va 1319,49 sm^{-1}), hamda C–S bog‘lari (1066,79 va 657,59 sm^{-1}). Barcha ko‘rsatilgan signallar sintez qilingan moddaning tiomochevina-formaldegid kondensatsiyasi mahsuloti ekanligidan dalolat beradi.

Olingan spektral ma'lumotlar kutilgan tuzilmaviy formulaga to‘liq mos keladi va sintez jarayonining maqsadli yo‘nalishda ketganligini isbotlaydi. Ushbu natijalar tiomochevina asosidagi yangi funksional materiallar yaratishda amaliy ahamiyat kasb etadi.

Oligomerning kondensatlanish mahsuloti tarkibidagi metilol guruhlarining yuqori reaksion qobiliyati akril kislotasi bilan reaksiyaga kirishishi natijasi deb qarash mumkin. Aynan shu hol oligomer tarkibida erkin metilol guruhlarining kamayishi va oligomerni saqlash davomida sodir bo‘ladigan kondensatsiya miqdorining kamayishiga sabab bo‘ladi.

ISSN 3030-3907

Xulosa o‘rnida aytish mumkinki, tiomochevina asosida olingan oligomerlarni metakril kislotasi bilan modifikatsiyalab yangi tarkibli korroziya ingibitorlarini olish va ularni korroziya ingibitori sifatida qo‘llab xossalarini o‘rganish muhim ahamiyat kasb etadi, bu esa o‘z navbatida kelgusi ishlarni davom ettirish uchun asos bo‘lib xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Makhsumov A.G., Holboyev Y.X., Valeeva N.G. Sintez, texnologiya, svoystva proizvodnyx bis-mochevin i ikh primeneniye. LAP Lambert Academic Publishing, Riga, 2019, 118 b.
2. Barzaga R., Lestón-Sánchez L. et al. Synergy effects in heavy metal ion chelation with aryl and aroyl-substituted thiourea derivatives. Inorganic Chemistry. 2021. DOI:10.1021/acs.inorgchem.1c01068.
3. Bhatia P., Roy A., Nandini T. Thiourea-based ligands and their metal complexes: synthesis, reactivity and biological applications. Journal of Organic Chemistry, 2022. 87(6), 4125–4138.
5. Muxiddinov B.F., Maxsumov A.G., Toshtemirov F.A., Olikulov F.J. Sintez i IK-spektroskopicheskoye issledovaniye proizvodnyx tiomocheviny. Universum: ximiya i biologiya. 4–9 st.
6. Khudoyberdiyev B.B., Iskandarov I.M., Karimova D.S. Sintez va termodinamik tahlil asosida bis-tiomochevina hosilalarining hosil bo‘lish jarayonlari. O‘zbekiston Kimyo Jurnali, 2020, №2, 45–52 b.

ISSN 3030-3907