ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME - 9

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME – 9

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

TARKIBIDA OLTINGUGURT, FOSFOR SAQLAGAN OLIGOMERLARNING SINTEZI VA TUZILISHINI IQ SPEKTROSKOPIYA USULI YORDAMIDA O‘RGANISH

Abdurashidova T.E.
Termiz davlat universiteti
Boltaeva D.B.
Termiz davlat universiteti
Hayitalieva X.A.
Termiz davlat universiteti
Normurodov B.A.
Termiz davlat universiteti
E-mail:normurodovbakhtiyor@gmail.com.
Pardaeva N.J.
Termiz shahridagi 9-maktab kimyo fani o‘qituvchisi

Annotatsiya. Ushbu ishda tarkibida oltingugurt va fosfor atomlari mavjud bo‘lgan oligomerlarning sintezi hamda ularning tuzilishini o‘rganish masalalari yoritilgan. Tadqiqot jarayonida natriy tetrasulfid, epixlorgidrin va fosfor(V) sulfid asosida oligomerlar sintez qilindi. Olingan moddalarning tuzilishi infraqizil (IQ) spektroskopiya usuli yordamida tahlil qilindi. IQ spektr natijalariga ko‘ra oligomer tarkibida S–S va P–S bog‘lari hamda organik fragmentlarga xos funksional guruhlar mavjudligi aniqlandi. Olingan natijalar sintez qilingan oligomerlarning molekulyar tuzilishini tasdiqlaydi.

Kalit so‘zlar: oligomerlar, oltingugurt, fosfor, sintez, IQ spektroskopiya, S–S bog‘, P–S bog‘.

Abstract. This work covers the synthesis of oligomers containing sulfur and phosphorus atoms and the study of their structure. In the course of the research, oligomers were synthesized based on sodium tetrasulfide, epichlorohydrin and phosphorus(V) sulfide. The structure of the obtained substances was analyzed using infrared (IR) spectroscopy. According to the results of the IR spectrum, it was determined that the oligomers contain S–S and P–S bonds and functional groups characteristic of organic fragments. The results obtained confirm the molecular structure of the synthesized oligomers.

Keywords: oligomers, sulfur, phosphorus, synthesis, IR spectroscopy, S–S bond, P–S bond.

Аннотация. В данной работе описывается синтез олигомеров, содержащих атомы серы и фосфора, и исследование их структуры. В ходе исследования были синтезированы олигомеры на основе тетрасульфида натрия, эпихлоргидрина и сульфида фосфора(V). Структура полученных веществ была проанализирована с помощью инфракрасной (ИК) спектроскопии. По

результатам ИК-спектроскопии было установлено, что олигомеры содержат связи S–S и P–S, а также функциональные группы, характерные для органических фрагментов. Полученные результаты подтверждают молекулярную структуру синтезированных олигомеров.

Ключевые слова: олигомеры, сера, фосфор, синтез, ИК-спектроскопия, связь S–S, связь P–S.

KIRISH.

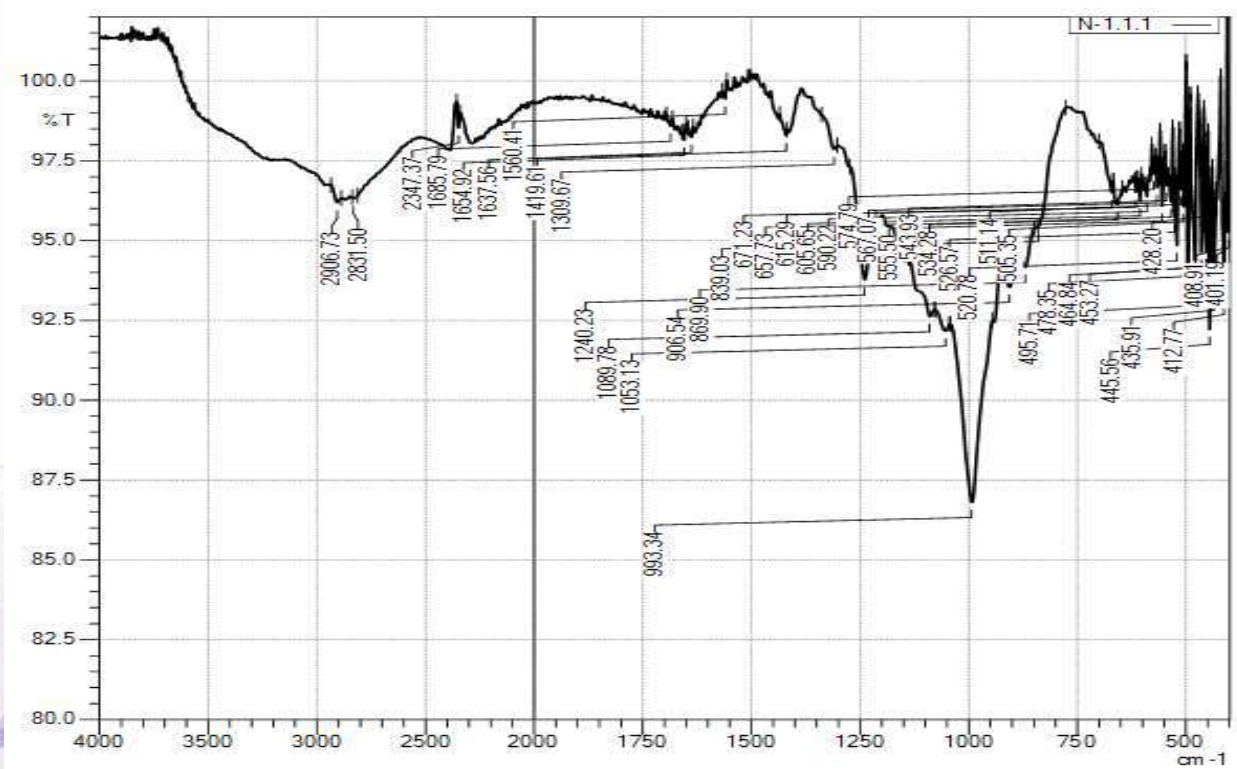
Bugungi kunda jahonda tarkibida fosfor va oltingugurt bo‘lgan oligomerlar hamda polimer materiallar sifatini oshirishga yo‘naltirilgan ilmiy-tadqiqot ishlariga e’tibor qaratilmoqda. Bu borada tarkibida azot, fosfor va oltingugurt bo‘lgan funksional guruhli reaksion faol oligomerlar ma’lum ilmiy va amaliy qiziqish uyg‘otadi.Respublikada kimyo sanoati mahsulotlari ishlab chiqarishga, xususan, ma’lum bir fizik-kimyoviy va mexanik xossalarga ega bo‘lgan azot, oltingugurt va fosfor oligomerlari asosidagi polimer materiallar ishlab chiqarishga katta e’tibor berilmoqda. Ulardan qurilish sohasida foydalanish yuqori samara beradi [1]. Bunda tarkibida oltingugurt, fosfor va azot, bo‘lgan oligomerlardan yuqori samarali germetiklar olish maqsadida foydalanish mumkin. Bu oligomerlarning sintez jarayonini, ularning fizik-kimyoviy xususiyatlarini, shuningdek, qo‘llash mumkin bo‘lgan sohalarini o‘rganish va texnologiyasini ishlab chiqish dolzarb hisoblanadi [2]. Polisulfid polimerlari polimer materiallar orasida muhim o‘rin egallab, bugungi kunda turli sohalarda, jumladan germetik va yopishtiruvchi materiallar sifatida keng qo‘llanilmoqda. Polisulfid polimerlarining asosiy ustunliklari sifatida ularning turli xil sirtlarga kuchli yopishish qobiliyati, mexanik yuklama va bosim ta’sirida germetik xossalarini saqlab qolishi, yoqilg‘i va erituvchilarga nisbatan yuqori barqarorligi, gaz va bug‘larning o‘tishiga juda past darajada imkon berishi hamda ozon va ultrabinafsha nurlanishiga nisbatan yuqori chidamliligi qayd etilgan [3]. Ushbu ishda natriy polisulfid, gidrolizlangan ED-20 epoksi qatroni va 1,1,2-trikloretan asosida oligomer sintezi o‘rganilgan. Reaksiya mexanizmi, sintez sharoitlari hamda hosil bo‘lgan mahsulotning fizik-kimyoviy xususiyatlari tahlil qilingan. Olingan oligomer IQ spektrlar va elementar tahlil yordamida tavsiflangan. Sintezlangan oligomerlarning barqarorligi va funksional xususiyatlari ularni germetiklar, qoplamalar, kompozit materiallar ishlab chiqarish hamda yangi materiallar yaratishda istiqbolli ekanligini ko‘rsatgan [4]. Ushbu maqolada yangi poli(ditiofosfat)lar (PDTP) fosfor pentasulfidi va turli glikollar o‘rtasida 60 °C da, katalizatorsiz va yumshoq sharoitlarda sintez qilingani bayon etilgan. Tahlillar natijasida P=S va P–SH guruhlariga ega makromolekulalar hosil bo‘lishi tasdiqlangan [5]. Ushbu maqolada fosfor saqlovchi yuqori samarali polimerlarning mexanik mustahkamligi va yuqori olovbardoshligi tufayli katta

ISSN 3030-3907

qiziqish uyg‘otayotgani ta’kidlangan. Sintetik polifosfoesterlarning moslashuvchan tuzilishi ularni yuqori yong‘inga chidamli qattiq plyonkalar yaratishda qo‘llash imkonini beradi. Shu asosda qayta zaryadlanuvchi litiy batareyalar uchun qattiq polimer elektrolitlar ishlab chiqish istiqbollari ko‘rsatib berilgan [6].

TAJRIBAVIY QISM. Hajmi 500 ml bo‘lgan uch og‘izli kolba olinib, unga aralashtirgich, qaytar sovitgich, termometr va tomchilatib qo‘shuvchi voronka o‘rnatildi. Kolbaga 31,5 g (0,40 mol) natriy sulfid 150 ml suvda eritilib, aralashtirish davomida 37,5 g (1,17 mol) oltingugurt qo‘shildi. Hosil bo‘lgan aralashma 1 soat davomida 80 °C haroratda qizdirildi. Shundan so‘ng eritma filtrlab olinib, filtratga 0,22 g (0,0013 mol) tetraetilammoniy xloridning ionli eritmasi qo‘shildi. Keyin ushbu eritmaga 27,8 g (0,30 mol) epixlorgidrin qo‘shilib, aralashma 70 °C da 1 soat davomida aralashtirildi. Keyingi bosqichda 0,35 g (0,0013 mol) fosfor(V) sulfid qo‘shilib, reaksiya aralashmasi yana 80 °C da 1 soat davomida aralashtirildi. So‘ng aralashma sovitildi. Hosil bo‘lgan qovushqoq massa iliq suv bilan uch marta yuvilib, mo‘rili shkafda quritildi. Natijada 66,1 g oligomer olindi, bu nazariy hisobga nisbatan 99 % unumga teng. Olingan mahsulot tarkibidagi oltingugurt miqdori 31,3 % ni tashkil etdi. Polisulfid oligomerlarini sintez qilish jarayonida 80 °C haroratda reaksiya unumining vaqtga bog‘liqligi ham o‘rganildi.

NATIJALAR TAHLILI. Hosil bo‘lgan polisulfidning ya’ni natriy tetrasulfid, epixlorgidrin va fosfor (V) sulfid aralashmasining IQ spektri olindi.



1-rasm. NEP ning IQ spektri

ISSN 3030-3907

Tahlil natijasi shuni ko‘rsatadiki, NEP-1(natriy tetrasulfid+epixlorgidrid+fosfor(V) sulfid) ning IQ spektrida 2831 sm^{-1} sohada –CH_2– guruhlar uchun xos bo‘lgan simmetrik va 2906 sm^{-1} sohada shu guruhlar uchun assimetrik valent tebranish chastotalari kuzatiladi. 1685 sm^{-1} soha –C=O guruhlarga va 1654 sm^{-1} sohalarda CO–NH_2 guruhlarga xos bo‘lgan yutilish chiziqlari mavjud. Faol guruhlarning deformatsion tebranish chiziqlari kuchli toraygan yutilish chiziqlari ko‘rinishida –CH_2–O– guruhning 1419 sm^{-1} sohalarida ko‘rinadi. 1309 sm^{-1} sohalardagi yutilish chiziqlari esa –NH_2 guruhlar borligidan dalolat beradi. Tarkibida fosfor bo‘lgan P=O va P–O–C guruhlar borligini 1240 sm^{-1} sohadagi yutilish chiziqlari, tarkibida oltingugurt bo‘lgan guruhlar C=S ni 993–1089 sm^{-1} sohalardagi keng intensiv chiziqlar tasdiqlaydi. Bundan tashqari, IQ spektrdagi 869 sm^{-1} dagi assimetrik valent tebranish chastotalari epoksi guruh borligini namoyon qiladi.

XULOSA. Ushbu ishda natriy tetrasulfid, epixlorgidrin va fosfor(V) sulfid asosida tarkibida oltingugurt va fosfor saqlagan oligomer sintez qilindi. Olingan moddaning tuzilishi infraqizil (IQ) spektroskopiya usuli yordamida o‘rganilib, S–S, P–S, P=O, C=O hamda boshqa funksional guruhlarga xos yutilish chiziqlari aniqlangan. Natijalar sintez qilingan oligomer tarkibida oltingugurt va fosfor atomlari mavjudligini va murakkab tuzilishga ega ekanligini tasdiqlaydi. Olingan birikmalar germetik materiallar va funksional polimerlar yaratishda istiqbolli hisoblanadi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Normurodov B.A., Tojiyev P.J., To‘raev X.X., Nurqulov F.N., Jalilov A.T.
2. Oltingugurt, azot va fosfor saqlovchi oligomerlarning fizik-kimyoviy xossalarini o‘rganish// Toshkent: Kompozit materiallar-2017.-No4.-C.8-10.
3. Tojiyev P.J., Normurodov B.A., To‘rayev X.X., Nurqulov F.N, Jalilov A.T. Yuqori to'ldirilgan polietilen kompozitsiyalarining fizik-mexanik xususiyatlarini o'rganish // UNIVERSUM: Kimyoviy texnologiya: elektron ilmiy jurnal 2018 yil 2-son (47).
4. Pirayesh A. et al. Polysulfide polymers: synthesis, blending, nanocomposites, and applications //Polymer Reviews. – 2019. – T. 59. – №. 1. – C. 124-148.
5. Nazarov S. I. et al. Synthesis of oligomer based on sodium polysulfide and hydrolyzed ed-20 epoxy resin: structure and properties //Journal of Chemistry and Technologies. – 2025. – T. 33. – №. 3. – C. 611-620.
6. Szabó Á. et al. Poly (dithiophosphate) s, a new class of phosphorus-and sulfur-containing functional polymers by a catalyst-free facile reaction between diols and phosphorus pentasulfide //International Journal of Molecular Sciences. – 2022. – T. 23. – №. 24. – C. 15963.

ISSN 3030-3907

7. Iliescu S. et al. Polymers containing phosphorus groups and polyethers: From synthesis to application //Chemistry Central Journal. – 2012. – Т. 6. – №. 1. – С. 132.

ISSN 3030-3907