ISNN 3030-3907

2026
MAY
ISSUE - 5
VOLUME -12

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

MAY 2026
Issue - 5, VOLUME – 12

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

SILOKSAN-AKRIL SOPOLIMER SINTEZI VA UNING EMAL BO‘YOQ TERMIK XOSSALARIGA TA’SIRI

Asadova Farangis Ixtiyor qizi
Buxoro davlat texnika universiteti, kimyoviy texnologiya kafedrasi doktoranti.
Ostonov Firuz Istamovich
Buxoro davlat texnika universiteti, kimyoviy texnologiya kafedrasi dotsenti.
E-mail: firuzostonov916@gmail.com
Jumayev Jabbor Hamroqulovich
Buxoro davlat texnika universiteti, kimyoviy texnologiya kafedrasi dotsenti.
E-mail: jabbor.jumayev@mail.ru

Annotatsiya. Ushbu maqolada, akril kislota hamda tetraetoksisilan asosida termobarqaror polimer sintez qilinib, sintez qilib olingan mahsulot erituvchisi aniqlanib, topilgan erituvchida eritilib olib emal bo‘yoq tarkibiga qo‘shilganda uning termik xususiyatlari yaxshilanganligi bayon etilgan.

Kalit so‘zlar: termobarqaror, bo‘yoq, erituvchi, tetraetoksisilan, akril kislota, inisiator, sopolimer.

Аннотация. В данной статье описан синтез термостойкого полимера на основе акриловой кислоты и тетраэтоксисилана. Для полученного продукта был определён подходящий растворитель, после чего полимер был растворён в найденном растворителе и введён в состав эмалевой краски. Показано, что добавление синтезированного полимера способствует улучшению термических свойств эмалевого покрытия.

Ключевые слова: термостойкий полимер, краска, растворитель, тетраэтоксисилан, акриловая кислота, инициатор, сополимер.

Annotation. In this article, the synthesis of a thermally stable polymer based on acrylic acid and tetraethoxysilane is described. A suitable solvent was identified for the synthesized product, after which the polymer was dissolved in the selected solvent and incorporated into an enamel paint formulation. The results demonstrated that the addition of the synthesized polymer improved the thermal properties of the enamel coating.

Keywords: thermally stable polymer, paint, solvent, tetraethoxysilane, acrylic acid, initiator, copolymer.

KIRISH.

Hozirgi kunda yuqori harorat va o‘tga chidamli termobarqaror materiallarni yangi avlodini yaratish texnik, ekologik, hamda iqtisodiy muammolarni hal etishi mumkinligi sababli dolzarb hisoblanadi. Hozirda ko‘plab qo‘llanilib kelayotgan qurilish materiallarining ko‘pchiligi (matolar, yog‘och, kompozitsion va polimer materiallar hamda boshqalar) O‘t va yuqori haroratda to‘liq yonib ketadi. Mavjud O‘tga chidamli temir betonli va metalldan tayyorlangan konstruksiyalar esa o‘t

ISSN 3030-3907

ta'sirida tezda qizib ketib (konstruksiya qalinligiga qarab 7 dan 27 daqiqagacha), 500 ^{0}C temperaturada konstruksiya tushib turgan yukni ko‘tara olmaydi va konstruksiyaning buzilishiga sabab bo‘ladi [1].

Turli xil inshootlari barpo etishda materiallarni termobarqarorlik talablarini inobatga olmagan holda barpo etish insonlar hayotini xavfga qoyishi va yirik iqtisodiy zararga sabab bo‘lishi mumkin. Qurilish materiallarini o‘tdan himoyalashning eng samarali usullaridan biri sifatida yog‘och va metallarni elementlarini passiv himoyalashni ko‘rsatish mumkin. Termo barqaror qoplamalarning o‘tga qarshi xususiyatlarini yaxshilash muhim ilmiy-amaliy dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Ushbu vazifani hal etish qoplamaning O‘tdan himoyalash samaradorligi hamda qurilish konstruksiyasining olovbardoshligini keyinchalik baholash uchun zarur bo‘lgan parametrlar majmuasini aniqlash va asoslashni talab qiladi. O‘tdan himoyalovchi qoplamalarning parametrlarini asoslash, asosan, O‘tdan himoyalash samaradorligi ko‘rsatkichlarini yaxshilashga eng katta ta'sir ko‘rsatuvchi mezonlarni, shuningdek, qoplamaga tashqi omillarning ta'sirini hisobga olgan holda amalga oshirildi [2; 3].

O‘tdan himoyalovchi qoplama materialining yonish bosqichlariga ta'sir qiluvchi muhim omillardan biri alanga ta'sirida zich tuzilishga ega va issiqlik o‘tkazuvchanligi past bo‘lgan penokoks qatlamini paydo qilishidir. Penokoks qatlamning paydo bo‘lishi gaz fazasiga ajralib chiqadigan yonuvchi mahsulotlar miqdorini kamaytiradi va yonuvchi gazlarning alangaga oqimini qiqartiradi. Shuning uchun ham, o‘tdan himoyalovchi qoplama materialining destruksiyaga uchrash jarayonini uzoqroq miqdorda va optimal tuzilishga ega penokoks hosil bo‘lishga erishilsa o‘tdan himoyalash samaradorligini oshirish mantiqan to‘g‘ri hisoblanadi [4, 5].

Shuni ta'kidlash lozimki, ko‘pchish koeffitsiyentining ortishi O‘tdan himoyalovchi qoplama uchun muayyan afzallik hisoblanadi. Nostatsionar issiqlik uzatish sharoitida qatlam qalinligi qoplamaning o‘tdan himoyalash samaradorligiga sezilarli ta'sir qiladi, chunki qizishning xarakterli vaqti ushbu parametrning kvadratiga proporsional ravishda bog‘liq bo‘ladi [6, 7].

Biroq ko‘pchish darajasini haddan tashqari oshirish maqsadga muvofiq emas, chunki bu g‘ovak muhitda issiqlikning radiatsion uzatilishini kuchaytiradi hamda koksning mustahkamligi pasayishi natijasida uning tuzilishi buzilishiga olib kelishi mumkin. Shuning uchun qoplamaning o‘tdan himoyalash xususiyatlarini oshirish uchun yuqori haroratlarda hosil bo‘ladigan koksning zichligini ko‘paytirish maqsadga muvofiq hisoblanadi [8-10].

O‘tdan himoyalovchi qoplamalarning ayrim turlari ochiq atmosfera sharoitida ishlaydi va uzoq vaqt davomida turli tashqi omillar ta'siriga duch

ISSN 3030-3907

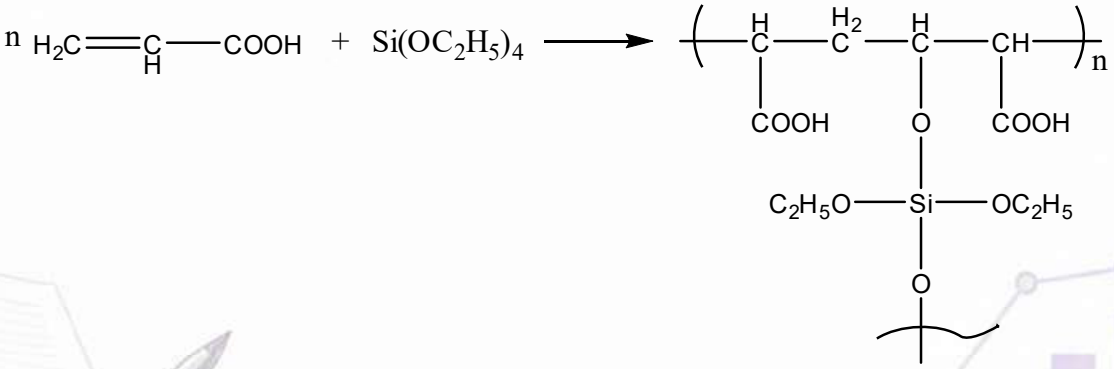
keladi. Bunday omillar qatoriga yuqori namlik, past va yuqori haroratlar, atrof-muhit haroratining keskin o‘zgarishlari, shuningdek agressiv suyuq muhitlar (minerallashgan suvlar, tuzlar, kislotalar va ishqorlarning suvli eritmalari, neft mahsulotlari, moylar, surkov materiallari va boshqalar) ta'siri kiradi. Bundan tashqari, mexanik tebranishlar, vibratsiyalar va yuklamalar ham qoplamaga salbiy ta'sir ko‘rsatishi mumkin. Ushbu omillar ekspluatatsiya jarayonida qoplamaning O‘tdan himoyalash xususiyatlarining pasayishiga yoki hatto ularning to‘liq yo‘qolishiga olib kelishi mumkin [11].

Poliorganosiloksanlar yuqori darajadagi termik barqarorlikka ega bo‘lib, past haroratlarga nisbatan ham sezuvchanligi juda past bo‘ladi. Ularning asosiy molekulyar zanjiri kremniy va kislorod atomlaridan iborat bo‘lib, kremniy atomining erkin valentliklari turli xil organik radikallar yoki guruhlar bilan to‘ldirilgan. Bu tuzilish xususiyati poliorganosiloksanlarning molekulasida fazoviy yoki tsiklofazoviy strukturalarning shakllanishiga sezilarli darajada ta’sir ko‘rsatadi.

Yuqorida o‘rganilgan ma’lumotlar asosida termobarqaror polimer kompozitlar olish maqsadida akril kislota va tetraetoksisilan moddalarini reaksiyasi o‘rganildi.

Laboratoriya sharoitida kolbaga akril kislota tetraetosisilanning spirtdagi eritmasi bilan 60-80 ^{0}C haroratda 60-120 minut davomida vodorod peroksid inisiatori ishtirokida aralashtirib turildi va reaksiya natijasida hosil bo‘lgan etil spirt sistemadan chiqarib turildi. Hosil bo‘lgan oligomerlar cho‘ktiruvchi suv yordamida cho‘ktirib olinib tozalandi.

Karbon kislota tarkibidagi karboksil guruhlar bilan tetraetilortosilikat molekulasi orasida eterifikatsiya reaksiyasi natijasida akril kislotaning tikilishi sodir bo‘ladi va buni quyidagicha yozish mumkin.



Olingan mahsulot oq quyuq modda bo‘lib quritish shkafida 80-90 ^{0}C da quritildi (1-rasm).

ISSN 3030-3907



1-rasm. Akril kislota tetraetoksisilan asosida sintez qilingan mahsulot.

Mahsuloting turli erituvchilarda eruvchanligini o‘rganish maqsadida 5 ta probirka olib unga turli erituvchilar solinib unga mahsulot namunalaridan solib qoyildi. 1- probirkaga etilatsetat, 2-probirkaga DMFA, 3-probirkaga geksan, 4-probirkaga universal erituvchi, 5-probirkaga morfolin kabi ertuvchilar solindi. Natijada polimer etilatsetatda oz eriydi, geksanda erimaydi, DMFA da avval bo‘kib so‘ng sekinlik bilan eriydi, universal erituvchida erimaydi, morfolinda erimaydi.

Shuning uchun DMFA da eritilib so‘ng oq emal bo‘yoqqa 10 foiz aralashtirildi va ikkita metall plastinkalarga surkab qoyildi. Namunalar bir sutka davomida ochiq havoda quritilgach mufel pechida sinovdan o‘tkazildi. Birinchi namunada emal bo‘yoqning o‘zi ikkinchisiga esa sintez qilib olingan modda qo‘shilgan namuna sinovdan o‘tkazildi. Namunalar 100-300 ^{0}C da bir soatdan qoldirildi. Natijada har ikkala namunada rang o‘zgarishi bir xil kuzatildi, ammo massa yo‘qotishlar taqqoslganda mahsulot qo‘shilmagan namunada ko‘proq ekanligi kuzatildi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Пронин, Д. Г. Проблемы применения стальных и железобетонных несущих конструкций высотных зданий с точки зрения их огнестойкости / Д. Г. Пронин, Д. В. Конин // Пожаровзрывобезопасность. – 2018. – Т. 27, № 1. – С. 50–57.

2. Тимофеева, С. С. Анализ, оценка, прогноз гибели и травмирования людей при пожарах в Российской Федерации / С. С. Тимофеева, Е. А. Хамидуллина, В. В. Гармышев // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России». – 2018. –№ 2. – С. 1–8.

3. Туснина, В. М. Проектирование гражданских зданий массового строительства на основе типового стального каркаса / В. М. Туснина, Е. А. Галенко // Проектирование гражданских зданий массового строительства на основе типового стального каркаса // Промышленное и гражданское строительство. – 2021. – № 10. – С. 17–23.
4. Паноев Н. Ш., Ахмедов В. Н., Тиллаева Д. М. Получение и свойства термостойких кремнийорганических олигомеров на основе мочевиноформальдегидной смолы и тетраэтоксилана //Universum: химия и биология. – 2020. – №. 5 (71). – С. 50-53.
5. Паноев Н. Ш. Получение термостабильных кремнийорганических полимеров на основе гипана //Universum: технические науки. – 2021. – №. 12-5 (93). – С. 42-46.
6. Zaynura K., Islom B. Structural and thermal characterization of a eguf thermostable coating via chromatographic-mass spectrometry analysis //Universum: технические науки. – 2025. – Т. 9. – №. 4 (133). – С. 33-36.
7. Beshimov I., Olimov B. Technological aspects of thermostable coating production //Universum: технические науки. – 2024. – Т. 5. – №. 8 (125). – С. 54-57.
8. Beshimov I. et al. Synthesis and properties of organic silicon (oligo) polymers //Universum: технические науки. – 2023. – №. 12-8 (117). – С. 38-42.
9. Bobir O., Vohid A. The effect of reaction duration and catalyst on the synthesis of arylvinyl esters.
10. Икромов У., Ширинов Ш.Д. Исследование растворимости олигополимера на основе гидролизованного полиакрилонитрила, содержащего медь, в различных растворителях // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2025. 5(134).
11. Березовский, А. И. Определение коэффициента вспучивания и прочностных характеристик вспученного слоя огнезащитных вибростойких покрытий для противопожарной защиты металлических элементов и конструкций / А. И. Березовский, И. Г. Маладыка // Вестник Командно-инженерного института МЧС Республики Беларусь. – 2013. – № 1 (17). – С. 59–67.

ISSN 3030-3907