

POLIMERLARNI NANOZARRACHALAR ASOSIDA BOYITISH JARAYONING ISTIQBOLLI USULLARI

Niyozqulov Sherzod Sharofovich

Qarshi Muhandislik-Iqtisodiyot instituti dotsenti.

Annotatsiya: *Ushbu maqolada polimerlar, hamda ularni boyitish jarayoni va ushbu jarayonni istiqbolli usullari haqida soʻz boradi.*

Polimerlar sanoatda ishlab chiqariladigan barcha mahsulotlarning katta qismini tashkil qiladi va shu bilan birga juda arzon, talab yuqori birikmalar hisoblanadi. Shuning uchun polimerlarni qayta ishlashni soddalashtirishga qaratilgan texnik yechimlar qidirish va ular asosida kompozitsion materiallarning yangi turlarini yaratish kerak boʻladi[1]. Kompozitsion materialda nisbatan yuqori boʻlmagan tarkibda yuqori samaradorlikka ega boʻlgan nanotoʻldiruvchilar qoʻllash polimerlarning mexanik xossalarini yaxshilash usullaridan biri boʻlib, bu yondashuv iqtisodiy jihatdan optimal koʻrsatgich ekanligi isbotlangan[2]. Polimerlarni mahalliy korxonalarda yetarlicha miqdorda ishlab chiqarilishi va xossalari keng qamrovli boʻlsada, ularning turlari plastik mahsulotlarni qayta ishlashga nisbatan tobora oshib borayotgan talabni oshirish uchun hardoiim ham yetarli emas[3]. Zamonaviy dispers holatdagi va nanotolali toʻldiruvchilarning, asosan uglerod va qatlamli silikatlar[4] asosidagi nanozarrachalarning polimerlar orasida diffuziyalanishi toʻliq oʻrganilmagan va ushbu holat qayta ishlashda bir qancha murakkabliklarni yuzaga keltiradi[5].

Polimerlarni fizik-mexanik va realogik xossalari boʻyicha majmuaviy tadqiqot oʻtkazish, bir qator qoʻshimchalar (jumladan nanodispers) ishtirok etganda polimerlar asosida kompozitsion materiallar strukturasi tuzilish qonuniyatlariga qaratilgan[6].

Ishning maqsadi yuqori texnologik va ekspulatsion xususiyatlari bilan ajralib turuvchi nanodispers va tolali toʻldiruvchili polimerlar asosida kompozitsion materiallar yaratish boʻyicha yangi yondashuvlar ishlab chiqish maqsadga muvofiq hisoblanadi[7].

Polietilen va polipropilen polimerlarning umummiy miqyosida ishlab chiqarish hajmining 64 % ni tashkil qiladi[8]. Polimer kompozitsiyaning tarkibiga kiruvchi boshqa[9] komponentlarning tabiati bilan aniqlanadigan xususiyatlarining turli tumanligi bois koʻplab kompozitsion[10] materiallarni ishlab chiqarish asosiy vazifalardan hisoblanadi[11].

Polimerlardan mustahkam, fizik mexanik xossalari yuqori boʻlgan kompozitsion materiallar tayyorlashda nanozarrachalarning ahamiyati katta hisoblanadi[12].

Uglerod nanozarrachlari, polimerlarga diffuziyalash asosida kompozitsion materiallar tayyorlashda toʻldiruvchi sifatida anchadan buyon yaxshi maʼlum. Grafen yoki texnik uglerodni qoʻllash polimerlar asosida tannarxining kamaytirishdan

tashqari, Ularga elektr o'tkazuvchanlik xossasini ham beradi[13]. Texnik uglerod bilan boyitilgan polimerelektro o'tkazuvchanligi 10-15 % ni tashkil etadi[14]. Elektro o'tkazuvchanlik xususiyati ushbu to'ldiruvchining konsentratsiya oshishishi bilan intensiv ravishda o'zgarib bormaydi[15], balki har bir polimer uchun optimal konsentratsiyani aniqlash muhim hisoblanadi[16], chunki uglerod nanotolalari polimerning har biriga alohida ta'sir ko'rsatadi va shu bilan birga fizik mexanik xossalarini ham turlicha o'zgartiradi[17]. Uglerod nanozarrachalarini polimerlarga kiritish miqdori maksimal 5 foizni tashkil qiladi. Ushbu to'ldiruvchining miqdori yuqori bo'lishi polimerning qattiqligi oshishi, zarbga chidamliligi kamayishi, uzilishdagi cho'ziluvchanlikni kamayishiga olib keladi[18]. Cho'zilishdagi mustahkamlikni kamayish uglerod konsentratsiyasiga bog'liqligi maksimum ko'rsatgich orqali o'tganda 10 % bu ko'rsatgichga mos keladi[19].

Texnik uglerod bilan kompozitlarni tayyorlash uchun polipropilenni qo'llash boshqa analoglarga nisbatan qiyoslaganda va fizik mexanik xossalaridagi ijobiy o'zgarishlarni hisobga olganda juda qulay polimer hisoblanadi[20].

So'nggi yigirma yilda to'ldiruvchi sifatida uglerod materiallarini o'rganishda asosiy e'tibor uning nanoolchamli shakllariga qaratila boshlandi, bir qavatli va ko'p qavatli uglerod nanozarrachalari shular jumlasiga kiradi[21].

Grafen sifatida ma'lum grafitning bir qavatli shakllari keltirib o'tilgan barcha uglerodli birikmalarning strukturaviy birligi hisoblanadi[22]. Uglerod nanonaychalari grafening o'ramli qatlamlaridan iborat bo'lib, unda grafen qatlamlari soni diametri hamda ularning xossalarini belgilab beradi[23]. Qayt etish joizki agar nanonaychalar birdan ortiq grafen qatlamidan tashkil topgan bo'la[24], ular bir-biridan 0,34 nm ga teng o'zgarmas masofada turadi, bu grafit bilan aynan bir xil[25].

Nanoolchamli obyektlar bilan to'ldirilgan polimer kompozitsion materiallarni qo'llash istiqbollari ishlab chiqarish muassasalari sohasi bo'lsada, bu bir tomondan nanomateriallar haqiqiy ishlab chiqarish hajmlari yuqori emas[26], bu bir tomondan nanomateriallar narxining balandligi, boshqa tomondan, bunday kompozitlar tayyorlash uchun yangi texnologik yechimlar va qurilmalar ishlab chiqishga zarurat bilan bog'liq[27].

Polimerlardan kompozitsion materiallar tayyorlash quyidagicha amalga oshiriladi[28]. Dumaloq shakldagi polimer va to'ldiruvchi aralashtirgich yordamida aralashtirilib bir idishga solinadi, so'ngra aralashma ekstruder bunkeriga yuklanadi[29]. Aralashmaga ekstruderda ishlov berish natijasida namunalar olinadi, ularni suvda sovutiladi va 3-5 mm o'lchamda pichoqda donador shaklda kesiladi[30]. Donalangan polimer 65-75 °C da quritish shkafida quritiladi[31].

Polietilenni qayta ishlash 160-180 gradus haroratda, polipropilenni qayta ishlash 210 gradus harorat talab qilinadi[32].

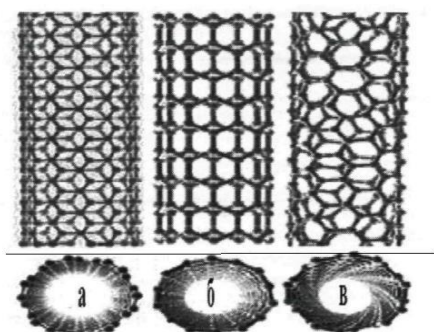
Polietilenni bosim ostida quyish mos ravishda uchta zonada amalga oshiriladi 155, 165, 175 °C haroratda saqlangan holatda amalga oshiriladi[33].

Polipropilen asosida kompozit olish uchta zonada saqlangan holatda 193,213,229 °C da saqlangan holatda amalga oshiriladi[34].

Полипропилен асосида композитлар олиш учун биринчи учта зонада мос равишда 190, 220 ва 230 °C ҳарорат сақланган ва ўн сония компрессия вақти ва саккиз сония совитиш вақтига амал қилинган[35].

Natijada uzunligi 56,5 mm gacha, kengligi 6 mm va balandligi 5 mm bo'lgan 0,2 mm aniqlikdagi bo'laklar va uzunligi 94 mm, kengligi 6 mm va balandligi 4 mm bo'lgan 0,2 mm gacha aniqlikdagi belkurakchalar shaklida namuna olinadi va sinov jarayoni amalga oshiriladi[36]. Olingan namunaning fizik mexanik xossalari o'rganiladi va natijalarga ko'ra polimer kompozitsion materialning foydalanish sohalari belgilab olinadi, chunki har bir komponentda grafen yoki uglerod nanotolalar ularning xossalari ijobiy tomonga juda keng miqyosida o'zgartiradi[37]. Shu sababli ham uglerod nanotolalari kelajak materiali deb ataladi[38].

Графен сифатида маълум графитнинг яққалик қатламлари келтириб ўтилган барча углерод шаклларидаги структуравий бирлиги саналади[59]. Углерод наноайчалари графеннинг ўрамли қатламларидан тузилган бўлиб, унда графен қатламлари сони диаметри ҳамда уларнинг хоссаларини белгилаб беради[60]. Қайд этиш жоизки, агар наноайчалар бирдан ортиқ графен қатлаидан ташкил топган бўлса, улар бир-биридан 0,34 нм га тенг ўзгармас масофада туради, бу графитдаги билан айнан бир хил[61]. Углерод наноайчаларининг анизодиаметриклиги улалнинг хос хусусиятидир[62]. Шу тариқа, углерод наноайчаларининг диаметри уларнинг узунлиги бир неча микрометр бўлганда бир неча ўн нанометрдан ошмайди[63]. Углерод наноайчалари тишли, зигзак ёки спиралсимон шаклларга кириши мумкин[64]. Спиралсимонлиги боис симметриянинг йўқлиги ушбу шаклнинг хос хусусияти саналади[65]. Симметриясиз бирикмаларнинг бундай турлари паст молекуляр органик молекулалар, масалан гелиценлар учун ҳам хос ҳисобланади[66].



1-расм. Тишли – 1, зигзагсимон – 2 ва спиралсимон – 3 углерод наноайчалари шакллари [76, 82]

Углерод нанотолалари углерод асосли нанообъектларнинг бошқа бир туридир[67]. Углерод нанотолалари конус шаклидаги ўралган графен қатламларидан тузилган бўлиб, фазовий бурчак (α) сифатида тавсифланади ва конусларнинг чўққилари асоснинг тўғри, перпендикуляр мавҳум юзаси бўйлаб жойлашади [68].



2-расм. Углерод нанотолаларининг тузилиш схемаси α бурчак катталигига қараб, углерод нанотолалари икки турга бўлинади: “бошоқ” ва “бамбук”[69]. “Бошоқ” тузилишли углерод нанотолалари учун фазовий бурчак хос бўлса, “бамбук” туридагиси учун бу бурчак жуда кичик, аммо нолга тенг эмас. Фазовий бурчакнинг нолга тенглиги углерод нанотолаларининг углерод нанонайчаларига ўтишини англатган бўлар эди [70].

Углерод нанотолалари темир билан катализ қилинадиган газ фазали чўктириш орқали олинади [71]. Углерод нанонайчаларини ҳам газ фазали чўктириш билан олиш мумкин [72], аммо электр зарядсизлантиришда синтез методи анча кенг тарқалган[73]. Углерод нанонайчалари олишнинг одатий усули камроқ плазма токида электрод сифатида ишлатиладиган графитни электр ёйли тўзитишдан иборат[74]. Бунда потенциалларнинг бериладиган фарқи тахминан 20В, электрод орасидаги масофа эса бир неча миллиметр[75]. Натижада графитнинг аноддан катодга тўлиқ кўчиб ўтиши содир бўлади, катодда нанонайчаларнинг чиқиши эса 55 - 63% га етади. Катодда ҳосил бўладиган маҳсулотлар аралашмасидан нанонайчаларни ажратиш учун улар метанолда центрифугалаш билан давом этадиган ультратовуш иштирокида тарқатилади. Центрифугалашдан кейин, азот кислота билан ювиладиган ва бир неча дақиқа давомида кислород-водород оқимида қуритиладиган якуний босқичлар бажарилади [76].

Углерод нанотолалари ва нанонайчалари ноёб хоссаларни ўзида жамлаган[77]. Углерод нанотолалари, тахминан қуйидаги тенгламага мувофиқ, диаметр кичрайиши билан ошадиган яхши қайишқоқлик намоён қилади $E = kd^{-1}$. Углерод нанонайчалари $5 \cdot 10^3$ ГПа гача бўлган қайишқоқлик модули ва

$5 \cdot 10^2$ ГПа га етадиган бузилишга фавқулодда чидамликка эга [78]. Юқори электр ўтказувчанликнинг мавжудлиги углерод наноматериалларининг ажралиб турадиган хусусияти саналади. Нанонайчаларда электр ўтказувчанликни назорат қилиш мумкин; у яримўтказгичлар учун хос катталикдан оддий металлларга тегишли катталикларгача бўлган кенг диапазонда ўзгаради (79).

Қатламли силикатлар асосидаги композитлар каби, углерод наноматериаллари билан тўлдирилган полимерларни [80] эритмада, эритмада ва нанотўлдиргичлар қатнашган полимеризация орқали олиш мумкин [81].

Полимерларни углерод наноматериаллари билан тўлдириш олинадиган композитларга электр ўтказувчанлик хусусиятини беради, ушбу ҳолатда

тўлдиргич концентрацияси техник углероддан фойдаланилганидан кўра сезиларли равишда пастроқ бўлади [82]. Бундан ташқари,

бундай композитларнинг физик-механик хоссалари ёмонлашмайди, бир қатор ҳолатларда эса бошланғич полипропиленга нисбатан қайишқоқлик модули ҳамда бузилишга вақтинчалик қаршилиқнинг сезиларли равишда ошиши кузатилади [83].

Полимерлар наноайчалар билан тўлдирилганда, композитларнинг мустаҳкамланиш эффекти уларнинг тахминан 1 мас.% концентрациясидаёқ кузатилади. Бироқ, наноайчалар углерод нанотолаларга нисбатан анча қиммат [84].

Наноайчалар билан тўлдирилган полимер композитларнинг мустаҳкамлик ва қайишқоқлик модулининг концентрацияга боғлиқлиги бўйича қайд қилинадигани, наноайчаларни 1 мас.% дан ошувчи миқдорда киритиш эслатиб ўтилган хусусиятлар кўрсаткичларига сезиларли таъсир қилмайди, баъзан эса бу кўрсаткичларни камайтиради. Шу тариқа, полимерларни углерод наноайчалари билан тўлдириш даражасининг ҳаддан ортиқ ошиши нафақат олинган маҳсулот таннархини оширади, балки қуйиш жараёни қулайлигини пасайишига олиб келади, бир қатор ҳолатларда эса маҳсулотнинг механик хоссаларига салбий таъсир қилади [85].

Эритмадан углерод наноматериаллари билан тўлдирилган маҳсулотларни қуйишда физик ва физик-механик хоссалар билан бирга матрицанинг тузилиши ҳам ўзгаради. Шу тариқа, бир қатор ишлар натижалари билан мувофиқликда, углерод нанотолалари ва найчаларини, тезлигини оширган ва ҳосил бўлувчи устмолекуляр тузилмалар морфологиясини ўзгартирган ҳолда, кристаллизация марказлари вазифасини бажариши мумкин.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Исследование ИК-спектры при переработке вторичных полимеров
ЭМ Бекназаров, СШ Лутфуллаев, ФМ Сайдалов *Universum: технические науки*, 24-29. 2021
2. Исследование физико-химических и механических свойств полимеров из промышленных отходов при их вторичной переработке СШ Лутфуллаев, ЭМ Бекназаров *Universum: технические науки*, 80-83. 2021
3. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ВТОРИЧНЫХ СМЕШАННЫХ ПОЛИМЕРОВ СШ Лутфуллаев, ЭМ Бекназаров, СЖ Самадов
Universum: технические науки, 45-47. 2022
4. ИЗУЧЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ВТОРИЧНЫХ ПОЛИМЕРОВ ЭМ Бекназаров *Научный Фокус* 1 (10), 11-16. 2024

5. ИККИЛАМЧИ ПОЛИМЕРЛАРНИ ҚАЙТА ИШЛАШДА УЛАРНИНГ ТЕХНОЛОГИК ХОССАЛАРИНИ ТАДҚИҚ ҚИЛИШ ЭМ Бекназаров, СШ Лутфуллаев, ФМ Сайдалов Инновацион технологиялар, 38-41. 2021

6. Ўзаро аралашмайдиган иккиламчи полимерлар асосида композицион материаллар ишлаб чиқариш тенденцияларига замонавий ёндошиш Жўраев З.Ю., Бекназаров Э.М., Лутфуллаев С.Ш. Наманган давлат унверситети илмий ахборотномаси, 85-88. 2021

7. Иккиламчи полимер чиқиндиларининг структур-кимёвий ва физик-механик хоссалари ҳақида Жўраев З.Ю., Бекназаров Э.М., Лутфуллаев С.Ш., Сайдалов Ф.М. Фан ва технологиялар тараққиёти илмий-техникавий журнал., 88-93-б. 2021

8. Innovative developments and research in education Лутфуллаев С.Ш., Бекназаров Э.М. International scientific-online conference. Canada. 2021

9. Исследование физико-химических и механических свойств при переработке вторичных полимеров EM Beknazarov. QarDU xabarları jurnali. 6-son. Qarshi. 2023

10. ПВХ пластик чиқиндиларини қайта ишлаш усуллари Бекназаров Э. М. Кимё-технология фанларининг долзарб муаммолари» мавзусидаги Халқаро олимлар иштирокидаги Республика илмий-амалий анжумани. –Тошкент. 2021

11. Изучение эффективности ингибитора коррозии ИКЦФ-1 в 1М НСІ

АХ Нарзуллаев, ХС Бекназаров, АТ Джалилов Universum: химия и биология, 34-39. 2019

12. Ингибиторы коррозии АИК-1 и АИК-2 в агрессивных средах АХ Нарзуллаев, ХС Бекназаров, АТ Джалилов, ШН Киёмов, ... Universum: технические науки, 43-46. 2019

13. ИССЛЕДОВАНИЕ ИНГИБИРУЮЩИХ СВОЙСТВ ТРИАЗИНА НА ОСНОВЕ КРОТОНОВОГО АЛЬДЕГИДА ЗИ Нуриллоев, АХ Нарзуллаев, ХС Бекназаров, АТ Джалилов ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ: ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ, 225.1-225.5. 2018

14. Синтез растворимой ингибирующей коррозии в воде, нефти, газовом конденсате, содержащем аминокислоты, и изучение влияния алюминия на металл АХ Нарзуллаев, ХС Бекназаров, ШШ Ниёзкулов Universum: технические науки, 23-27. 2020

15. ИССЛЕДОВАНИЕ ИНГИБИРУЮЩИХ СВОЙСТВ ТРИАЗИНА НА ОСНОВЕ АЦЕТАЛЬДЕГИДА АХ Нарзуллаев, ХС Бекназаров, АТ Джалилов, ЗИ Нуриллоев ХИМИЯ И ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ: ДОСТИЖЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ, 221.1-221.4. 2018

16. Изучение состава фосфор-, азотсодержащего ингибитора коррозии ик-дуа-ка-1 и влияние его на металл Ст-20 АХ Нарзуллаев, ХС Бекназаров, АТ Джалилов Universum: технические науки, 5-8. 2019

17. Синтез и использование новых типов ингибиторов коррозии на основе кортональдегида АХ Нарзуллаев, ИЛ Сирожиддинов, НЭ Мухсинова, ХС Бекназаров *Universum: технические науки*, 46-49. 2021

18. INFLUENCE OF NITROGEN, SULFUR, PHOSPHORUS-CONTAINING CORROSION INHIBITORS OBTAINED ON THE BASIS OF SECONDARY RAW MATERIALS ON ST 20 METAL IN AGGRESSIVE ENVIRONMENTS AKH Narzullaev, KHS Beknazarov, AT Jalilov *Scientific Bulletin of Namangan State University* 2 (2), 77-81. 2021

19. Ингибитор коррозии "ик-ма-16" на основе кротонового альдегида и моноэтаноламина АХ Нарзуллаев, ХС Бекназаров, АТ Джалилов, АХ Панжиев *Universum: химия и биология*, 64-67. 2019

20. Применение новых азот и фосфорсодержащих ингибиторов коррозии на основе вторичного сырья АХ Нарзуллаев, ХС Бекназаров, АТ Джалилов, ЭН Нуркулов *БГТУ*. 2019

21. Панжиев, Арзикул Холлиевич, Олимжон Холлиевич Панжиев, and Закир Календарович Тоиров. "Влияние температуры на синтез цианамида кальция из аммиака, диоксида углерода и извести, полученной из джамакайского известняка." *Universum: химия и биология* 2 (68) (2020): 68-71.

22. Панжиев, Олимжон Холлиевич, and Арзикул Холлиевич Панжиев. "ЗАВИСИМОСТЬ ВЫХОДА ЦИАНАМИДА КАЛЬЦИЯ ОТ СООТНОШЕНИЯ ГАЗОВ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПРОЦЕССА." *ADVANCED SCIENCE*. 2020.

23. Панжиев, А. Х., Ш. У. Самадов, and М. Ж. Амирова. "Сущность метода амперометрического титрования с одним индикаторным электродом." *Наука и образование: проблемы, идеи, инновации* 2 (2019): 64-66.

24. Панжиев, Олимжон Холлиевич, and Арзикул Холлиевич Панжиев. "ЗАВИСИМОСТЬ ВЫХОДА ЦИАНАМИДА КАЛЬЦИЯ ОТ СООТНОШЕНИЯ ГАЗОВ И ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ПРОЦЕССА." *ADVANCED SCIENCE*. 2020.

25. Панжиев, А. Х., et al. "ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА СИНТЕЗА ЦИАМИДА КАЛЬЦИЯ ИЗ ОКСИДА КАЛЬЦИЯ, АММИАКА И ЭКСПАНЗЕРНОГО ГАЗА С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭВМ." *Инновационная наука в глобализующемся мире* 1 (2019): 39-40.

26. Нарзуллаев, Акмал Холлиорович, and Арзикул Холлиевич Панжиев. "Исследования по практическому применению жидкой фракции отхода низкомолекулярного полиэтилена." *Молодой ученый* 10 (2016): 382-384.

27. Панжиев, Арзикул Холлиевич, and Акмал Холлиорович Нарзуллаев. "Определение электропроводности неводных и смешанных сред, содержащих ионы различных металлов." *Молодой ученый* 8 (2016): 96-98.

28. Панжиев, Арзикул Холлиевич. "Определение числа электронов при электроокислении винилморфолина, винилпиридина и серосодержащих реагентов в неводных средах." *Молодой ученый* 8 (2016): 98-100.

29. Панжиев, Арзикул Холлиевич. "Влияние природы неводной среды на потенциал полуволны окисления винилморфолина и винилпиридина." Молодой ученый 8 (2016): 100-102.

30. Panjiev, O. Kh, M. Abdurakhmanova, and A. Allanov. "STUDYING THE RHEOLOGICAL PROPERTIES OF ACIDIC VIGENAR ACID MONOETHANOLAMMONIUM AND CARBAMAMMONIUM NITRATE SOLUTIONS." International Bulletin of Applied Science and Technology 3.5 (2023): 911-917.

31. Bis-siklokarbamatlar hosilalari unumiga turli omillarning ta'siri SJ Samadov, AG Maxsumov, MM Murodov - Евразийский журнал технологий и инноваций, 2023

32. PHYSICAL-CHEMICAL AND MECHANICAL-STRUCTURAL PROPERTIES OF PAPER AND PAPER PRODUCTS WIDELY USED IN PRODUCTION OF PAPER AND ... SJ Samadov, VV Khojaqulov, SN Komolova... - Best Journal of Innovation in Science ..., 2023

33. BIS KARBOMATLAR XOSILALARINI OLISH TEXNOLOGIYASI SINTEZINI ISHLAB CHIQUISH VA ULARNING XUSUSIYATLARI

SJ SAMADOV, AG MAXSUMOV, MM MURODOV - Евразийский журнал академических исследований, 2023

34. STUDY OF THE PROCESSES OF OBTAINING STABILIZER K-PAC-KMTs MARKS TO DRAMATICLY REDUCE THE VOLUME OF FLASHES THAT OCCUR IN ... SJ Samadov, VV Khojaqulov, SN Komolova... - American Journal of Language, Literacy and ..., 2023

35. SIKLIK SPIRTLARNING ALMASHTIRILGAN HOSILALARINING DIIZOTSINAT BILAN O 'ZARO TA'SIRINING EHTIMOLIY MEXANIZMI

SJ Samadov, AG Maxsumov, MM Murodov - Gospodarka i Innowacje., 2023

36. O'SISH BIOSTIMULYATORLARINI ISHLAB CHIQUARISH UCHUN CHIQUINDISIZ TEXNOLOGIYA SJ Samadov, AG Maxsumov, MM Murodov - Gospodarka i Innowacje., 2023

37. DIIZOTSIANATNING SIKLOALKANOLLAR-FENIL-OLLARNING O 'RNINI BOSUVCHI HOSILALARI BILAN O 'ZARO TA'SIRI SJ Samadov, AG Maxsumov - Gospodarka i Innowacje., 2023

38. Steps of the Process of Obtaining Paper and Paper Products from the Cellulose of the Pavlovnia Tree SJ Samadov, VV Khojaqulov, SN Komolova... - American Journal of Engineering, Mechanics ..., 2023

39. TEXNOLOGIK JARAYONLAR VA QURILMALARNING MATEMATIK TAVSIFI SJ Samadov, AG Maxsumov - Gospodarka i Innowacje., 2023

40. Synthesis and properties of the derivative-N. N-fetramethylene bis-(h-ferrocenylhenoxy)-carbamate and its application AG Makhsumov, SJ Samadov, NG Valeeva - International Journal of Engineering and Scientific ..., 2019

41.ХБ Рахматов, ФБ Жавлиев, ЗУ Хидирова, НТ Юлдашев. АМПЕРОМЕТРИЧЕСКОЕ ТИТРОВАНИЕ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ РАСТВОРАМИ ВИНИЛПИРИМИДИНА В НЕВОДНЫХ СРЕДАХ. Международный академический вестник, 43-45

42. GB Rakhmatova, XZU Kurbanov M.J. Studies of the anticorrosive properties of sulfur containing bicyclic aminoketones Journal of Critical Reviews 7 (3), 63
43. ШД Джураева, ЧХ Бобилова, ЗУ Хидирова Вероятный механизм образования 2-хлорфенил-азо-4-гидроксифенил-карбоксии-3. Научный журнал, 10-11
44. ШД Джураева, ЗУ Хидирова Синтез нового бис-азокарбамата и его параметры Universum: химия и биология, 25-29
45. ШД Джураева, ЗУ Хидирова Синтез и квантово-химические характеристики нового азокрасителя Молодой ученый, 245-248
46. Improvement by the Method of Synthesis of Ion-exchange Sorbents
HJ Ismoilova, ZU Khidirova International Journal of Innovations in Engineering Research and Technology ...
47. Mingnikul, Kurbanov, et al. "SYCAETYL ETERY OF 6-ACYTYL-1-THIOCHROMAN AND 7-ACYTYL-6-METHYL-1-THIOCHROMAN CONDENSATION REACTIONS WITH." Turkish Online Journal of Qualitative Inquiry 12.10 (2021).
48. Джураева, Шохиста Дилмурадовна, and Зулхумор Ураловна Хидирова. "Синтез нового бис-азокарбамата и его параметры." Universum: химия и биология 3-2 (69) (2020): 25-29.
49. Джураева, Шохиста Дилмурадовна, Чиннигул Хайитовна Бобилова, and Зулхумор Ураловна Хидирова. "Вероятный механизм образования 2-хлорфенил-азо-4-гидроксифенил-карбоксии-3." Научный журнал 7 (52) (2020): 10-11.
50. Джураева, Шохиста Дилмурадовна, and Зулхумор Ураловна Хидирова. "Синтез и квантово-химические характеристики нового азокрасителя." Молодой ученый 2 (2014): 245
51. Самадов С.Ж. Назаров Ф.С. Бекназаров Э.М. Назаров Ф.Ф. Биологическая активность синтезированных соединений производных N, N- полиметилена бис [(но-ароматил-циклоалканолоило) карбаматов]. Universum: технические науки. "Технические науки" 2021 3(84).
52. Самадов С.Ж. Назаров Ф.С. Бекназаров Э.М. Назаров Ф.Ф. Математическое описание технологических процессов и аппаратов. Universum: технические науки. "Технические науки" 2021 5(86).
53. Назаров Ф.Ф. Назаров Ф.С. Шабарова У.Н. Файзуллаев Н.И. Пар-карбонатная конверсия метана. Universum: технические науки. "Технические науки" 2021 6(87)
54. Ф.Ф. Назаров, Ф.С. Назаров, Э.Ш. Якубов. Смещаннолигандные комплексы меди (II) с хиразолоном-4 и его производными. Universum: технические науки, 32-37
55. F.S. Nazarov, F.F. Nazarov. Displaced ligand copper(II) complexes with quinazolone-4 and its derivatives. Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences.

56. Ф.С.Назаров, Назаров Ф.Ф., Лутфуллаев С.Ш. Определение горючести вторичного полиэтилена. *Universum: технические науки: электрон. научн. журн.* 12 (117), 25-28

57. Nazarov F. F, Beknazarov E.M, Chuliev J.R, Nazarov F.S, Lutfullaev S.S. Research of fire resistance and physical-mechanical properties of secondary polyethylene. *E3S Web of Conferences* 392, 02042.

58. Nazarov F.F, Nazarov F.S. Coordination compounds of copper(ii) and zinc with 2-aminoquinazo-lone-4. *Oriental Renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences* 4 Volume.

59. Azizkulov R.U, Lutfullayev S.S, Nazarov F.F. Complex use of secondary polymer waste. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences* 2 Volume.

60. SJ Samadov, FF Nazarov, FS Nazarov. Mathematical description of echnological processes and devices. *Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences.* Том-2. Номер-4. Страницы- 942-945. Издатель ООО «Oriental renessans»

61. Botirovna, Rakhmatova Guzal, et al. "Study of inspactive properties against corrosion of α -aminocetones and their products." *Austrian Journal of Technical and Natural Sciences* 5-6 (2020): 54-59.

62. Guzal, Rakhmatova. "KINETIC PROPERTIES OF BICYCLIC SULFUR ORGANIC INHIBITORS." *Universum: химия и биология* 12-2 (90) (2021): 55-58.

63. Рахматова, Гузал Ботировна, Мингникул Жумагулолович Курбанов, and Миртемир Тоштемирович Рузибоев. "Синтез и изучение скорости реакции ацилирования 1-тиаинданов и 1-тиахроманов." *Universum: химия и биология* 12 (66) (2019): 82-85.

64. Курбанов, Мингникул Жумагулолович, and Гузал Ботировна Рахматова. "ПРИМЕНЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ И КОНЦЕНТРАЦИОННОЙ ЗАВИСИМОСТИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНГИБИТОРОВ НА ОСНОВЕ α -АМИНОКЕТОНОВ." *Universum: технические науки* 11-4 (92) (2021): 44-48.

65. Рахматова, Гузал Ботировна, Мингникул Жумагулолович Курбанов, and Дилбар Дусмурадовна Атакулова. "БРОМИРОВАНИЯ АЦИЛПРОИЗВОДНЫХ 1-ТИАИНДАНОВОГО РЯДА." *EUROPE, SCIENCE AND WE EVROPA, V DA A MY EVROPA, НАУКА И МЫ* (2020): 27.

66. Рахматова, Гузал Ботировна, and Искандар Исокович Аллабердиев. "ТЕМПЕРАТУРНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ АНТИКОРРОЗИОННЫХ СВОЙСТВ БИЦИКЛОВЫХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ." *The 4th International scientific and practical conference "The world of science and innovation"* (November 11-13, 2020) Cognum Publishing House, London, United Kingdom. 2020. 1007 p.. 2020.

67. Guzal, Rakhmatova. "GRAVIMETRIC DETERMINATION OF THE INHIBITORY PROPERTY AGAINST METAL CORROSION OF SUBSTANCES OBTAINED ON THE BASIS

OF THIAINDAN AND THIOCHROMAN A-AMINO KETONES." *Universum: технические науки* 10-7 (103) (2022): 14-17.

68. Guzal, Rakhmatova. "6-ACEETHYL-1-THIOXROMANE AND 7-ACEETHYL-6-METHYL-1-THIOXROMANE ACETIC ETHER CONDENSATION REACTIONS WITH." *Universum: химия и биология 2.1* (115) (2024): 66-68.

69. Rakhmatova, Guzal. "INDUSTRIAL USE AND EFFECTIVENESS DETERMINATION OF INHIBITORS BASED ON BISICLIC ORGANIC SULFUR COMPOUNDS." *Universum: технические науки* 12-8 (117) (2023): 66-68.

70. Boboniyozovich, Rakhmatov Khudoyor, et al. "Optimization of the Conditions for the Amperometric Determination of Platinum, Palladium, and Gold Ions with Solutions of Nitrogen-Containing Reagents." *INTERNATIONAL JOURNAL OF SPECIAL EDUCATION* 37.3 (2022).

71. Boboniyozovich, Rakhmatov Xudoyor, Safarova Guljakhon Eshtemirovna, and Smanova Zulaikho Asanalievna. "Amperometric titration of palladium with diethylamino-4-methyl-hexine-2-ola-4 solutions in nonaqueous environments." *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal* 11.9 (2021): 883-886.

72. Boboniyozovich, Rakhmatov Xudoyor, Safarova Guljakhon Eshtemirovna, and Smanova Zulaikho Asanalievna. "Electrochemical determination of platinum (IV) with solutions of diethylamino-4-methyl-hexine-2-ola-4 in aqueous and mixed media." *ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal* 11.10 (2021): 765-768.

73. Safarova, G. E. "KUMUSH (I) NI EKSTRAKSION AJRATILGANIDAN KEYIN DEAMGO ERITMASI BILAN BEVOSITA EKSTRAKTDA AMPEROMETRIK TITRLASH." *Sanoatda raqamli texnologiyalar/Цифровые технологии в промышленности* 1.2 (2023): 200-206.

74. Исмаилова, Халават Джаббаровна, and Гулжахон Эштемировна Сафарова. "Характеристика и получение этилового спирта в производстве." *Молодой ученый* 6 (2016): 28-31.

75. Rakhmatov, Kh B., G. E. Safarova, and N. T. Yuldashev. "Electrochemical behavior of diethylamino-4-methyl-hexin-ol-4 on a platinum disk micro anode in non-aqueous media." *Central Asian Journal of Medical and Natural Science* 1.1 (2020): 20-28.

76. Ниёзқулов Ш.Ш., Каримов М.У., Джалилов А.Т., Бобилова Ч.Х. Анализ физико-механических и электрических свойств полимерных и углеродных наполнителей с использованием технологии сжижения // *Universum: технические науки*. – 2021. – №. 7-2 (88). – С. 75-78.

77. Niyozqulov Sh.Sh., Karimov M.U., Djalilov A.T. Influence of carbon additives on the structure and properties of polypropylene // *Universum: технические науки*. – 2021. – №6(87). – С.61-63.

78. Niyozqulov Sh.Sh., Karimov M.U., Djalilov A.T. Properties of Nanocomposites Based On High Density Polyethylene // International Journal of Advanced Research in Science, Engineering and Technology. –2021.-№23.-p.17601-17604. SJIF. IF-2021: 6.3.

79. Niyozqulov Sh.Sh., Karimov M.U., Djalilov A.T. Yuqori zichlikli polietilen asosidagi nanokompozitlar xossalari // Namangan Davlat Universiteti ilmiy axborotnomasi. –2021.- №8.-c.72-75.

80. Niyozqulov Sh.Sh., Karimov M.U., Djalilov A.T. Uglerodli to'ldiruvchilarni polietilenning elektrofizik, mexanik va realogik xossalariga tasiri // Namangan Davlat Universiteti ilmiy axborotnomasi. –2021.- №9.-c.31-36.

81. Ниёзқулов Ш.Ш., Каримов М.У., Джалилов А.Т. Исследование механических и термических свойств наполненного полиэтилена // Современная наука, общество и образование: актуальные вопросы, достижения и инновации: сборник статей Международной научно-практической конференции. –П. 5-июль–2022.-с.17-19.

82.Green Electrospun Nanofibers for Biomedicine and Biotechnology

Elyor Berdimurodov 1,2,3,* , Omar Dagdag 4 , Khasan Berdimuradov 5 , Wan Mohd Norsani Wan Nik 6 ,Ilyos Eliboev 7, Mansur Ashirov 8, Sherzod Niyozkulov 9, Muslum Demir 10,11 , Chinmurot Yodgorov 3 and Nizomiddin Aliev 12

Technologies 2023, 11, 150. <https://doi.org/10.3390/technologies11050150>
<https://www.mdpi.com/journal/technologies> Technologies 2023, 11, 150

83. Niyozqulov Sh,Sh. Uglerod nanotolalarini polimerlarni boyitishdagi ahamiyati. 22.01.2024.

84. Niyozqulov Sh,Sh. Polimerlarni boyitishning istiqbolli usullari. 21.11.2023

85. Niyozqulov Sh,Sh. Polimerlarning fizik mexanik xossalarini oshirishda to'ldiruvchilarning ahamiyati. 1.12.2023