ISNN 3030-3907

2026
JUNE
ISSUE - 6
VOLUME -5

DEVELOPMENT OF SCIENCE

scientific journal



Development of science

Ilmiy jurnal

IYUN 2026
Issue - 6, VOLUME – 5

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

UDK 678.744:66.095.26

POLIMETILENNAFTALINSULFOKISLOTA SINTEZIDA RESKSIYA SHAROITLARINING MAHSULOT XOSSALARIGA TA'SIRI

G'oyipov Azizbek Raxmatilla o'g'li
Toshkent kimyo-texnologiya instituti, tayanch doktorant, Toshkent, O'zbekiston
ORCID: 0000-0003-0522-484X
Nurmanov Suvonqul Erxanovich
O'zbekiston Milliy Universiteti, t.f.d., professor, Toshkent, O'zbekiston
ORCID: 0000-0001-6840-3031

Annotatsiya. Mazkur tadqiqotda naftalinsulfokislota va formaldegid asosida 1:1,1 hamda 1:1,5 mol nisbatlarda sintez qilingan namunalar olinib, ularning fizik-kimyoviy xossalarining reaksiya sharoitlariga bog'liq holda o'zgarishi tadqiq etildi. Ishda sintez jarayonlarining texnologik sxemasi va har bir nisbat uchun reaksiya unumdorligining sintez haroratiga bog'liqligi batafsil o'rganilgan. Shuningdek, bosimni oshirishning olinadigan mahsulot molekulyar massasiga ta'siri ko'rib chiqilib, tadqiq etilgan namunalarning tasviri hamda struktura formulasi keltirilgan.

Kalit so'zlar: naftalinsulfokislota; Shaffer kislotasi; formalin; formaldegid; kondensatsiya jarayoni; texnologik parametrlar; texnologik sxema; reaksiya harorati; reaksiya unumdorligi; molekulyar massa; reaksiya bosimi; namuna zichligi; solishtirma hajm.

Abstract. In this study, samples synthesized based on naphthalenesulfonic acid and formaldehyde at molar ratios of 1:1.1 and 1:1.5 were obtained, and the changes in their physicochemical properties depending on the reaction conditions were investigated. The technological scheme of the synthesis process and the dependence of reaction yield on synthesis temperature for each ratio were examined in detail. In addition, the effect of increased pressure on the molecular weight of the obtained product was considered, and the visual appearance as well as the structural formula of the investigated samples were presented.

Keywords: naphthalenesulfonic acid; Schaeffer acid; formalin; formaldehyde; condensation process; technological parameters; process flow diagram; reaction temperature; reaction yield; molecular mass; reaction pressure; sample density; specific volume; product description.

Аннотация: В данном исследовании были получены образцы, синтезированные на основе нафталинсульфокислоты и формальдегида при мольных соотношениях 1:1,1 и 1:1,5, и изучено изменение их физико-химических свойств в зависимости от условий реакции. Подробно рассмотрены технологическая схема процесса синтеза и зависимость

выхода реакции от температуры синтеза для каждого соотношения. Кроме того, изучено влияние повышения давления на молекулярную массу получаемого продукта, а также приведены изображения исследованных образцов и их структурная формула.

Ключевые слова: нафталинсульфокислота; кислота Шеффера; формалин; формальдегид; процесс конденсации; технологические параметры; технологическая схема; температура реакции; выход реакции; молекулярная масса; давление реакции; плотность образца; удельный объём; характеристика продукта.

KIRISH.

Polimetilennaftalinsulfokislota kimyo sanoati hamda zamonaviy qurilish materiallari ishlab chiqarishda keng qo‘llaniladigan funksional birikmalardan biri bo‘lib, asosan dispergator va superplastifikatorlar tarkibining muhim komponenti sifatida xizmat qiladi [1–2]. Ushbu birikmalar dispersant sifatida qo‘llanilganda qattiq zarrachalarning o‘zaro agregatlanishini oldini olib, ularning dispers muhit bo‘ylab bir tekis va gomogen taqsimlanishini ta’minlaydi [3].

Bundan tashqari, polimetilennaftalinsulfokislota asosidagi birikmalar beton va sement qorishmalarining reologik xossalarini sezilarli darajada yaxshilaydi [4]. Xususan, ular qorishmalarning oquvchanligini oshirish, suv sarfini kamaytirish hamda sement zarrachalarining samarali disperslanishini ta’minlash orqali tayyor mahsulotning mexanik mustahkamligi va zichligini oshirishga xizmat qiladi [5–7]. Shu bilan birga, ushbu moddalarning qo‘llanilishi beton kompozitsiyalarining sovuqqa, namlikka va mexanik yuklamalarga nisbatan chidamliligini oshirib, ularning ekspluatatsion barqarorligini oshirishga imkin beradi [8].

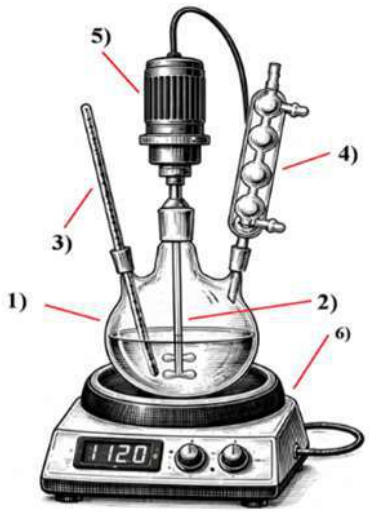
METODLAR. Tadqiqot asosini polimetilennaftalinsulfokislota sintezi hamda kondensatsiya jarayonining qisqacha tavsifi tashkil etadi [9–10]. Shuningdek, texnologik parametrlar batafsil o‘rganilgan [11]. Reaksiya haroratining sintez unumdorligiga ta’siri [12], sintez mahsulotining kreoskopik usulda aniqlangan molekulyar massasi [13–14], shuningdek, zichligi va solishtirma hajmining komponentlar nisbatiga bog‘liqligi ham tadqiq etilgan [15–16].

MATERIALLAR. Polimetilennaftalinsulfokislota sintezi jarayonida quyidagi reagentlar va xomashyolardan foydalanildi: asosiy monomer sifatida naftalinsulfokislota (2-naftol-6-sulfokislota) — CAS № 93-01-6. Polikondensatsiya agenti sifatida formaldegid (37% formalin eritmasi) — CAS № 50-00-0 qo‘llanildi. Reaksiya muhiti va katalizator sifatida konsentrlangan sulfat kislota — CAS №: 7664-93-9 ishlatildi. Muhitni neytrallash va hosil bo‘lgan mahsulotni barqarorlashtirish uchun esa natriy gidroksid — CAS № 1310-73-2 qo‘llanildi.

ISSN 3030-3907

NATIJALAR VA ULARNING MUHOKAMASI. Sintez jarayonida chiziqli hamda qisman to‘rsimon tuzilishga ega bo‘lgan PMNS oligomerlarining hosil bo‘lishi Shaffer kislotasi va formaldegidning o‘zaro molyar nisbatlariga bevosita bog‘liq bo‘lib, texnologik jarayonning sharoitlari hamda boshlang‘ich komponentlar nisbatlarini optimallashtirish muhim аҳамият kasb etadi. Shu maqsadda tadqiqot mobaynida 1 mol naftalinsulfokislotaga nisbatan 1,1 mol va 1,5 mol formalin ishtirokida ikki xil namuna sintez qilinib, ularning reaksion qobiliyati hamda hosil bo‘lgan yakuniy mahsulot xossalari o‘zaro taqqoslandi.

Sintez jarayoni quyidagi tartibda amalga oshitildi:. Dastlab, uch og‘izli kolbaga 0,5 mol 1-naftalinsulfokislota, 200 ml distillangan suv va 5 ml 98 % li sulfat kislota qo‘shilib, eritma muhiti pH = 1 ga keltiriladi. Keyin 0,4 mol formaldegid suvli eritmasi bosqichma-bosqich qo‘shiladi. Aralashma aralashtirib turilgan holda 5–6 soat davomida 90–95°C da qizdiriladi.



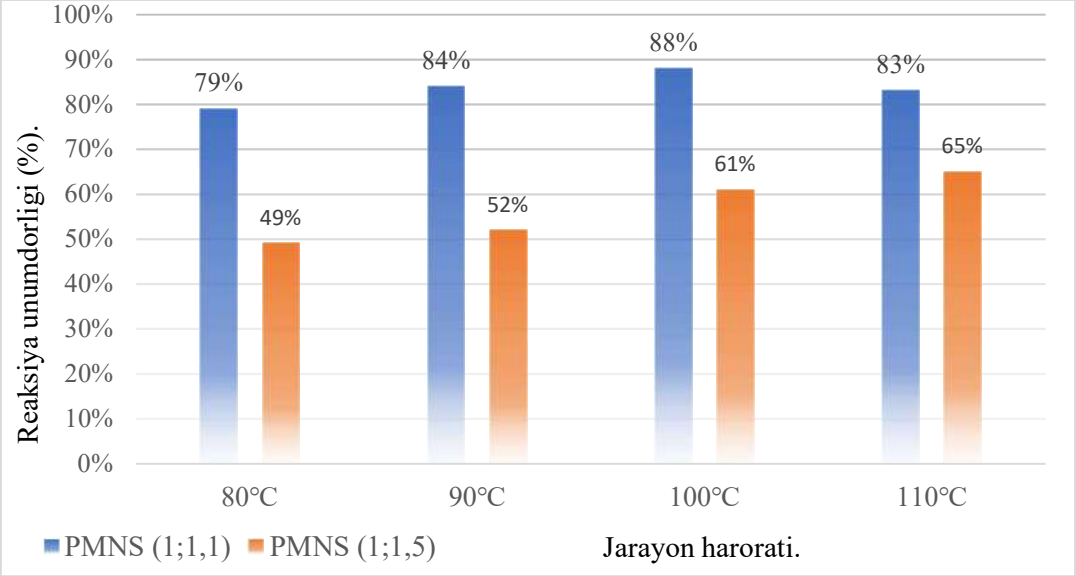
1-rasm. Polimetilennaftalinsulfokislota sintezlash qurilmasining sxematik tasviri.

1) uch og‘izli kolba; 2) aralashtirgich; 3) termometr; 4) qaytar sovutgich; 5) elektrodvigatel; 6) elektr plita.

Reaksion muhit ishqoriy (pH = 9) bo‘lguncha natriy gidroksid bilan neytrallanishi amalga oshiriladi. So‘ngra eritma vakuumli bug‘latgichda 90°C da bug‘latilib, olingan massa xona haroratida quritiladi. Natijada chiziqli polimetilenaftalinsulfonat natriy oligomeri olinadi.

Izlanishlarimizning keyingi bosqichida ҳap bir sintez mahsuloti учун jarayon haroratining reaksiya unumiga ta’siri atroflicha o‘rganildi. Olingan natijalar quyidagi qiyosiy grafikda keltirilgan (3.1-rasm).

ISSN 3030-3907



2-rasm. Polikondensatsiya reaksiyalari unumdorligining jarayon harorati va optimal nisbatlarga bog‘liqligi.

Yuqoridagi grafikdan ko‘rinib turibdiki olingan natijalar sintez jarayonining strukturaviy jihatdan murakkab ekanligini ko‘rsatadi. Undagi umumiy tendensiyaga ko‘ra, barcha holatlarda haroratmimg oshishi bilan mahsulot unumdorligining ortishi kuzatiladi. Bu holat haroratning reaksion muhitdagi diffuziya tezligini oshirishi, aktiv markazlarning hosil bo‘lishini tezlashtirishi va kondensatsiya bosqichlarini jadallashtirishi bilan izohlanadi. Biroq ushbu o‘sish barcha molyar nisbatlarda bir xil darajada kechmaydi.

Eng yuqori samaradorlik Shaffer kislotasi va formaldegidning 1:1,1 mol/mol nisbatlarda kuzatilib, 100°C haroratdagi jarayon samaradorligi 88% ko‘rsatkichgacha yetgan. Mazkur nisbatda monomerlarning o‘zaro reaksiyaga kirishish faolligi eng yuqori ekanligini va tarmoqlanish hamda zanjirning o‘sish mexanizmi anchagina muvozanatlashgan holatda kechishini ko‘rsatadi. Bunday sharoitda hosil bo‘lgan polimetilennaftalinsulfokislotaning tuzilishi nisbatan barqaror va zich bo‘lishi ehtimoli yuqori baholanadi.

Olingan 1:1,5 mol nisbatlarda esa unumdorlik barcha haroratlarda bir muncha past bo‘lib, atigi 49% ko‘rsatkichdan 65% gacha o‘zgargan. Bu holat reagentlar muvozanatining buzilishi va ortiqcha formaldegidning kondensatsiya jarayonida samarali ishtirok etmasligi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Shuningdek, ortiqcha formaldegidning past molekulyar mahsulotlar hosil bo‘lishiga olib kelishi ham umumiy mahsulotning sifat darajasini kamaytiradi.

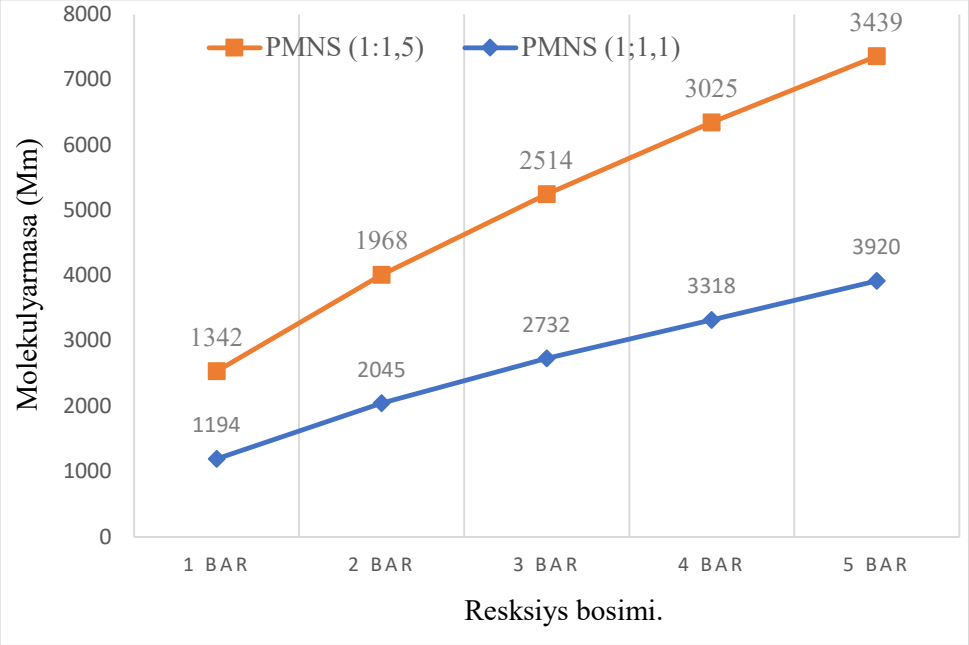
harorat nuqtai nazaridan tahlil qilinganda, 100–110°C haroratlar oralig‘i barcha nisbatlar uchun nisbatan optimal sharoit sifatida namoyon bo‘ladi. Ayniqsa, 100°C harorat ostida maksimal samaradorlikning kuzatilishi mazkur haroratda reaksion nuhitda muvozanatli polikondensatsiya jarayonlari kechishini

ISSN 3030-3907

bildiradi. 110°C da esa ayrim hollarda yon reaksiyalar kuchayishi hisobiga unumdorlikning biroz pasayishi yoki barqarorlashuvi kuzatiladi.

Umuman olganda, sintez natijalari naftalinsulfokislota va formaldegidning optimal molyar nisbati 1:1,1 ekanligini va polimetilennaftalinsulfonat olish uchun eng qulay sharoit 100°C harorat ekanligini ko‘rsatadi. Ushbu sharoitda yuqori unumdorlik bilan bir qatorda struktura jihatdan barqaror oligomer tizim hosil bo‘lishi ta’minlanadi.

Tanlab olingan optimal harorat sharoitida tadqiqot ishlari davom ettirilib, reaksiya bosimining o‘zgarishi sintez jarayoniga ta’siri, bevosita sintez bosimning oshirilishining reaksiya mahsulotning o‘rtacha molekulyar massasiga qanday darajada ta’sir ko‘rsatishi tajribalar asosida o‘rganildi. Olingan natijalari quyidagi grafikda keltirilgan (2-rasm).



3-rasm. Sintez reaksiyalarida bosimning o‘rtacha molekulyar massaga ta’siri.

2-grafikda keltirilgan natijalar tahlili shuni ko‘rsatadiki, reaksiya bosimining yuqori bo‘lishi o‘rganilgan har bir nisbatlar uchun o‘rtacha molekulyar massaning izchil ravishda oshishiga olib kelishi kuzatildi. Ushbu holat bosimning ortishi bilan reaksion muhitda zarrachalar zichligining ortishi va o‘zaro to‘qnashuvlar sonining ko‘payishi bilan ifodalanadi. Natijada polikondensatsiya jarayoni jadallashib, makromolekula zanjirlarining uzayishi yuz beradi.

Jumladan, Shaffer kislotasi hamda formaldegidning o‘zaro 1:1,1 molyar nisbatda sintez qilingan maxsulotning o‘rtacha molekulyar massaning eng yuqori qiymatlarni namoyon etishi kuzatilib, bunda bosim maksimal (5 bar) qiymatgacha oshirishga erishilgan. Bunday nisbatda olingan monomrtlar o‘rtasidagi

ISSN 3030-3907

muvozanat o‘rganilayotgan reaksiya uchun optimal bo‘lib, makromolekula zanjirining o‘sishini faollashtiradi. Ayni birikmalarning o‘zaro 1:1,5 mol/mol nisbatlarida ham bosimning ortishi bilan ijobiy o‘sish tendensiyasi saqlanib qolgan bo‘lsa-da, ularning molekulyar massalari nisbatan pastroq qiymatlarni tashkil etadi. Bu esa formaldegidning ortiqcha miqdori tarmoqlanish reaksiyalariga olib kelish ehtimolini oshirishi yoki fazoviy strukturaga o‘zgarishi natijasida zanjirning muvozanatli o‘sini dinamikasini cheklashi bilan izohlanadi.

Shuningdek, barcha o‘rganilayotgan nisbatkarda reaksiya bosimining ma’lum qiymatlarida (3–5 bar oralig‘ida) oligomerlarning o‘rtacha molekulyar massalarining o‘sish tezligi nisbatan sekinlashishi kuzatildi. Mazkur holat tizimda reaksion faol markazlarning kamayishi yoki diffuzion cheklovlar yuzaga kelishi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Umumiy olganda, olingan natijalar reaksiya jarayonlarida bosimning oshirilishi hosil bo‘ladigan PMNS oligomerlarining ham o‘rtacha molekulyar massalarining orttirish uchun muhim omil ekanligini, biroq yuqori samaradorlikka erishish uchun monomerlarning o‘zaro optimal molyar nisbatni tanlash zarurligini ko‘rsatadi.

Yuqorida ko‘rib chiqilgan barcha molyar nisbatlarda sintez qilingan oligomerlarning zichlik ko‘rsatkichlari ham tajribalar asosida o‘rganildi. Mazkur natijalar o‘z navbatida ushbu namunalarning solishtirma hajmini hisoblab olish imkonini beradi (3.1-jadval).

1- jadval.

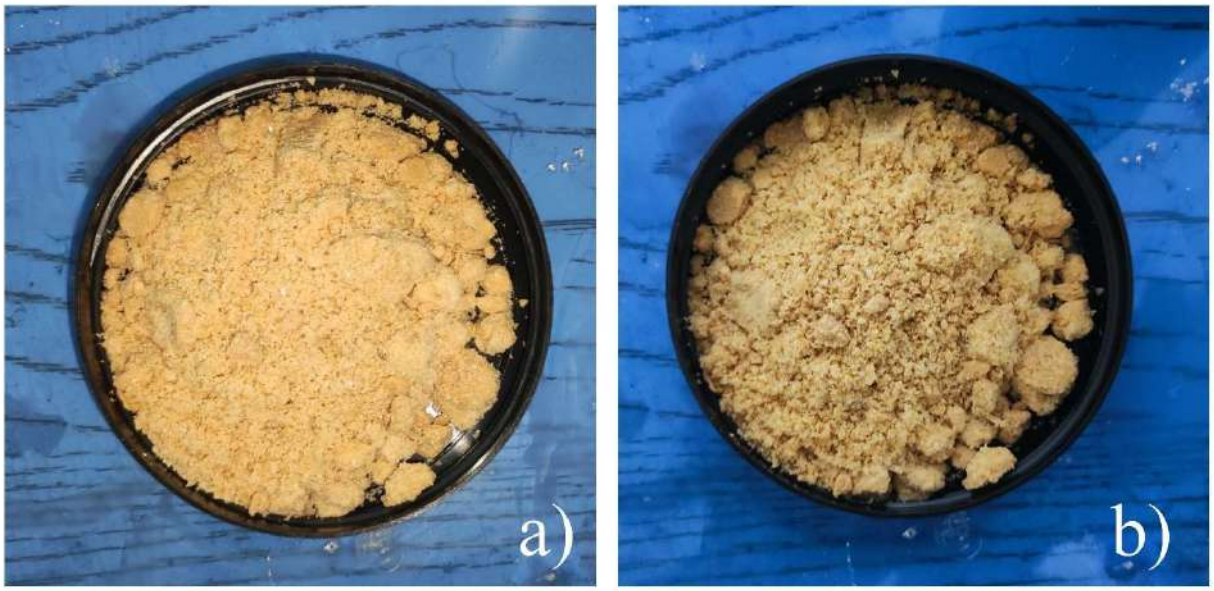
PMNS sintez reaksiyalarida monomer nisbatlarining hosil bo‘lgan reaksion massa zichligiga ta’siri..

№	Namuna turi	PMNS (1:1,1 mol/mol)	PMNS (1:1,5 mol/mol)
1.	Namuna zichligi:	0,141 gr/sm^3	0,167 gr/sm^3
2.	Solishtirma hajmi:	7,09	5,98
3.	Molekulyar massa:	1194	1342
4.	Reaksiya unumdorligi:	88 %	84 %

Yuqorida keltirilgan jadval ma’lumotlariga ko‘ra, PMNS sintez qilish jarayonida monomer nisbatlarining o‘zgarishi hosil bo‘lgan mahsulotning zichligiga bevosita ta’sir ko‘rsatishi yaqqol ko‘zga tashlanadi. Unga ko‘ra, PMNS (1:1,1) namunasida zichlik 0,141 g/sm³ ni tashkil etgan bo‘lsa, monomer tarkibida formaldegid ulushi ortishi bilan birikmaning zichligi ham izchil oshib borgan: monomerlarning o‘zaro 1:1,5 molyar nisbatida esa 0,167 g/sm³ ga yetgan. Mazkur bog‘liqlikni jarayonda polikondensatsiya darajasining ortishi va makromolekula tuzilishning zichlashuvi bilan ifodalash mumkin. Natijada hosil bo‘lgan

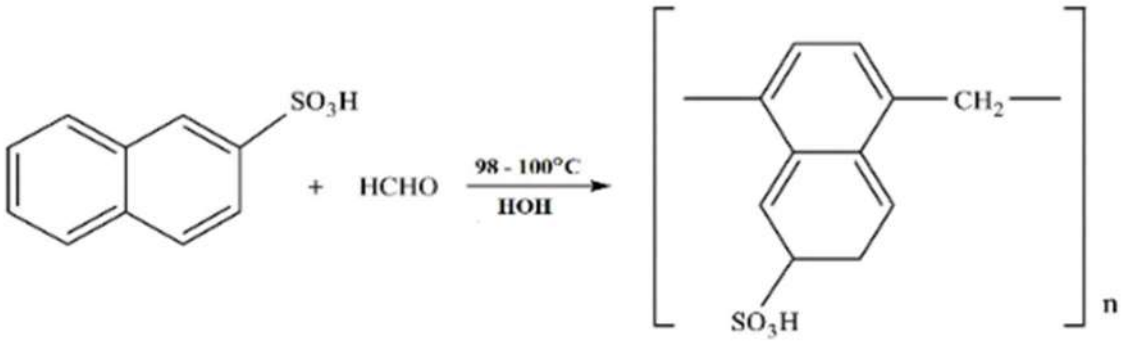
ISSN 3030-3907

oligomerlarning ichki bo‘shliqlari kamayib, umumiy zichlik ko‘rsatkichlari ortishi kuzatiladi.



4-rasm. Sintez qilingan polimetilen-naftakinsulfokislota namunalari.
a) 1;1,1 mol/mol nisbatda olingan PMNS namunasi; b) 1;1,5 mol/mol nisbatda olingan PMNS namunasi

XULOSA. Tadqiqotlar davomida o‘tkazilgan tajribalar natijalariga ko‘ra, naftalin sulfon kislota va formaldegid asosidagi o‘zaro 1:1,1 molyar nisbatda sintez qilingan oligomer tanlandi hamda reaksiya uchun optimal sharoiti sifatida 1 bar (normal atmosfera bosimi) va 100 °C harorat qayd etildi. Quyida mazkur polikondensatsiya jarayonining reaksiya tenglamasi ifodalangan.



Ushbu nisbatda reaksiya unumdorligi eng yuqori (88 %) ko‘rsatkichni namoyon etib, chiziqli tuzilishga ega, nisbatan barqaror polimer hosil bo‘lishi kuzatildi. Shu sababli keyingi izlanishlar aynan ushbu sharoit va nisbat asosida olingan namunalar asosida olib borilishi belgilandi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Mirkomilov S. M., Bozorov N. I., Ismoilov I. I. Polimerlar kimyosi //Nazariy asoslar Toshkent-2010. – 2013.

ISSN 3030-3907

2. Mamatqulovish M. H. et al. GETEROHALQALI MONOMERLAR VA ULARNING POLIMERLANISHI //PEDAGOGIK ISLOHOTLAR VA ULARNING YECHIMLARI. – 2025. – T. 16. – №. 02. – C. 739-741.
3. Jumaniyoz o‘g‘li N. Q., Abduvakil o‘g‘li I. M., Mahramovich X. S. TABIIY, SINTETIK POLIMERLAR VA ULARNING INSON HAYOTIDAGI ROLI //PEDAGOGIK TADQIQOTLAR JURNALI. – 2024. – T. 2. – №. 1. – C. 65-67.
4. Auyeshov A. P. et al. Effect of [alpha]-and [Beta]-Polymethyle Nenaphthalenesulfonate upon Properties of Cement Grout and Concrete //Modern Applied Science. – 2015. – T. 9. – №. 6. – C. 173.
5. SAYIDOV B. U. et al. SYNTHESIS OF HIGH MOLECULAR MASS RESINS BASED ON FURFURYL ALCOHOL //CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGINEERING. – 2024. – T. 2024. – №. 1. – C. 7.
6. Goyipov, A., & Nurmonov, S. (2025). INVESTIGATION OF THE STRUCTURE OF THERMOPLASTIC POLYESTER-POLYOL BY THE TURBIDIMETRIC METHOD. В МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ АКАДЕМИЧЕСКИХ НАУК (Т. 4, Выпуск 14, сс. 75–78). Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.17974749
7. Камаев Д. Н. Высокомолекулярные соединения. – 2021.
8. Kuryatnikov Y. Y. INVESTIGATION OF THE EFFECTIVENESS OF SUPERPLASTICIZERS BASED ON POLYMETHYLENE NAPHTHALENE SULFONIC ACIDS AND POLYCARBOXYLATE ESTERS //ТВЕРСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА. – С. 101.
9. KENJAEV A. et al. SYNTHESIS OF POLYMETHYLENE NAPHTHALENE SULFONIC ACID BASED ON THE SECONDARY PRODUCT OF THE PYROLYSIS PROCESS //CHEMISTRY AND CHEMICAL ENGINEERING. – 2024. – T. 2022. – №. 3. – C. 8.
10. Elizalde L. E. et al. Polycondensation //Polymer Science, Engineering, and Sustainability. – 2025. – T. 1. – C. 19-63.
11. Kricheldorf H. Polycondensation //History and new results. – 2014.
12. Isakovna M. N., Mushtariy M. YASHIL KIMYO TAMOYILLARI ASOSIDA YUQORI MOLEKULYAR BIRIKMALAR MAVZUSINI O ‘QITISH METODIKASI //PEDAGOGIK ISLOHOTLAR VA ULARNING YECHIMLARI. – 2026. – T. 18. – №. 01. – C. 302-303.
13. ТРЕФЦ Я. Х., ЗИНЧЕНКО С. Ю. Способ криоскопического определения среднечисловой молекулярной массы. – 1988.
14. Чугунов Б. М., Ковальчук Т. Н., Антонович В. П. Криоскопический метод определения содержания основного вещества как способ аттестации стандартных образцов пестицидов //Методи та об'екти хппчного анализу. – 2009. – Т. 4. – №. 2. – С. 120.

ISSN 3030-3907

15. ЭДКИНС Р. Л., ЧОК Ш. С. СТАБИЛЬНЫЙ НИЗКОВЯЗКИЙ ПОЛИМЕР-ПОЛИОЛ, ИМЕЮЩИЙ ГИДРОКСИЛЬНОЕ ЧИСЛО≥ 35, И СПОСОБ ЕГО ПОЛУЧЕНИЯ. – 2011.
16. Львов С. А. Снижение кислотного числа пенофенопластов //Строительство-формирование среды жизнедеятельности. – 2018. – С. 155-157.
17. Зотов Ю. Л., Бутакова Н. А., Сидоров К. В. ФУНКЦИОНАЛЬНО-ГРУППОВОЙ СОСТАВ ПРОДУКТОВ ОКИСЛЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ХЛОРПАРАФИНОВ ВОЗДУХОМ В ПРИСУТСТВИИ СТЕАРАТА КОБАЛЬТА Волгоградский государственный технический университет //Главный редактор сборника" Известия ВолгГТУ" д-р хим. наук, проф. член-корр. РАН ИА Новаков. – 2010. – С. 150.
18. Qizi A. R. T. ORGANIK CHIQINDILARDAN BIO-POLIMERLAR OLISH TEXNOLOGIYASI //Central Asian Journal of Multidisciplinary Research and Management Studies. – 2025. – Т. 2. – №. 5-2. – С. 132-135.

ISSN 3030-3907