

PIROLIZ MOYIDAN AJRATIB OLINGAN NAFTALIN GOMOLOGLARI ASOSIDA KATION ALMASHINUVCHI POLIMERLARNI SINTEZ QILISH VA ULARNING FIZIK-KIMYOVIY XOSSALARINI O‘RGANISH

F. Sh. Boboqulova

Qarshi davlat texnika universiteti

Shahrisabz filiali oziq-ovqat muhandisligi fakulteti dotsenti

firuzaboboqulova87@gmail.com

F. Abduhomidova

Qarshi davlat texnika universiteti

Shahrisabz filiali oziq-ovqat muhandisligi fakulteti magistranti

N. Raxmatova

Qarshi davlat texnika universiteti

Shahrisabz filiali oziq-ovqat muhandisligi fakulteti magistranti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20569808>

Annotatsiya:

Ushbu maqolada piroliz moyi tarkibidan naftalin gomologlarini ajratib olish jarayonlari kompleks o‘rganilgan. Piroliz moyining kimyoviy tarkibi zamonaviy xromatografik usullar yordamida tahlil qilinib, komponentlarni ajratishning optimal texnologik sharoitlari aniqlangan. Naftalin karbon kislotasini sintez qilish maqsadida naftalin gomologlarining oksidlanish jarayonlari tadqiq etilgan va ushbu jarayonlarning kinetik qonuniyatlari aniqlangan.

Olingan mahsulotlarning tarkibi va tuzilishi infraqizil spektroskopiya (IQ), termogravimetrik tahlil (TGT) hamda xromatografik usullar yordamida chuqur o‘rganilgan. Tadqiqot natijalari naftalin hosilalarini organik sintez jarayonlarida samarali qo‘llash imkoniyatlarini kengaytiradi va ularning amaliy ahamiyatini asoslab beradi.

Kalit so‘zlar:

Piroliz moyi, naftalin gomologlari, oksidlanish jarayoni, katalitik tizimlar, infraqizil spektroskopiya (IQ), termogravimetrik tahlil (TGT), fraksiyalab haydash, xromatografik tahlil, naftalin karbon kislotasi, polikondensatlanish, polimetilennaftalin karbon kislotasi, ekstraksiya jarayoni.

Kirish:

Piroliz moyi — uglevodorodlarning yuqori haroratda pirolizlanishi natijasida hosil bo‘ladigan murakkab, ko‘p komponentli aralashma bo‘lib, uning tarkibida turli aromatik uglevodorodlar, xususan, naftalin va uning gomologlari mavjud. Ushbu komponentlarni ajratib olish, tozalash hamda ulardan samarali foydalanish usullarini ishlab chiqish hozirgi kunda muhim ilmiy-texnik va sanoat ahamiyatiga ega dolzarb masalalardan biridir.

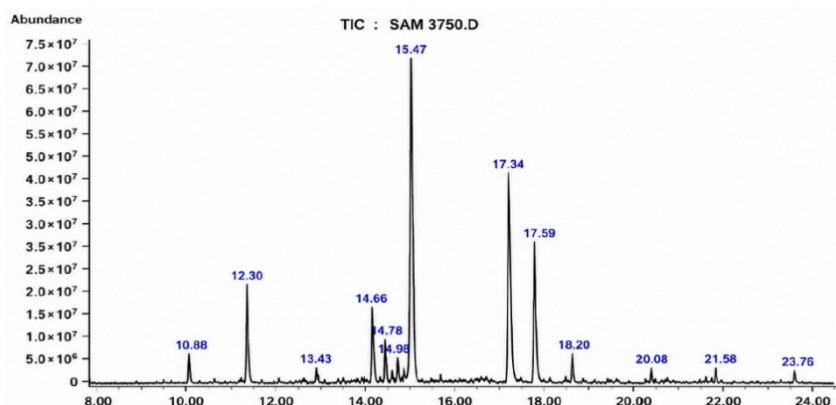
Naftalin va uning gomologlari kimyo sanoatining turli sohalarida keng qo‘llaniladigan muhim organik birikmalardir. Ularning oksidlanishi natijasida hosil bo‘ladigan naftalin karbon kislotalari farmatsevtika sanoati, yuqori molekulyar birikmalar sintezi va bo‘yoqlar ishlab chiqarishda qimmatli xomashyo sifatida xizmat qiladi. Shu sababli, mazkur birikmalarni samarali sintez qilish hamda ularning xossalarini chuqur o‘rganish katta amaliy ahamiyatga ega.

Mazkur tadqiqot ishida piroliz moyidan ajratib olingan naftalin gomologlarini oksidlash orqali ularga mos karbon kislotalarni olish jarayonlari o‘rganilgan. Shuningdek, olingan naftalin karbon kislotalaridan formalin ishtirokida polikondensatlanish reaksiyalari yordamida yuqori molekulyar birikmalar — polimetilennaftalin karbon kislotalarini sintez qilish tadqiq etilgan.

Bu yondashuv zamonaviy polimerlar kimyosining dolzarb yo‘nalishlaridan biri bo‘lib, yangi funksional materiallar olish imkoniyatlarini kengaytiradi hamda sanoatda qo‘llash uchun samarali polimer tizimlarini yaratishga xizmat qiladi.

Materiallar va usullar:

Piroliz moyi – rangi to‘q jigarrangdan to‘q yashilgacha o‘zgarib turadigan, yoqimsiz hidli, moyli suyuqlik. Uning tarkibi barqaror bo‘lmay, piroliz jarayonida qo‘llaniladigan xomashyoga bog‘liq. Piroliz moyining kimyoviy tarkibini sifat va miqdoriy jihatdan tahlil qilish uchun “Uz-Kor Gas Chemical” MChJ qo‘shma korxonasiidagi ishlab chiqarishning ikkilamchi qo‘shimcha mahsulotidan foydalanildi. Tahlil mass-selektiv detektor bilan jihozlangan Agilent 5977A gaz xromatografida o‘tkazildi. Tayyorlangan namuna Agilent Technology GS 6890/MS 5973N gaz xromatograf-mass-spektrometrida, dimetilsiloksanidagi 5% fenilmetilsiloksan bilan qoplangan 30 m × 0,25 mm kapilyar kolonkada tahlil qilindi. Tashuvchi gaz sifatida vodorod ishlatildi, injektor harorati – 280°C, MS manbai harorati – 230°C, MS kvadrupol harorati – 180°C, kolonkalar termostatining harorati esa 10°C/min isitish tezligida 100°C dan 280°C gacha bo‘lgan dastur bo‘yicha o‘zgartirildi. Namuna hajmi splitsiz rejimda 1 mkl ni tashkil etdi. Olingan natijalar 1-rasm va 1-jadvalda keltirilgan.



1. – rasm. Piroliz moyi xromatogrammasi.

Piroliz moyining fizikaviy xossalari

Nº	Ko‘rsatkich nomi	O‘lchov birligi	Qiymati
1	Zichlik (20 °C da)	g/sm ³	0,9578
2	Kinematik qovushoqlik (20 °C da)	mm ² /s	38
3	Kokslanish darajasi	%	14
4	Suv miqdori	%	0,3
5	Mexanik aralashmalar miqdori	%	0,01
6	Bug‘lanish harorati	°C	180

1-jadval. “Uz-KorGas Chemical” MChJ QKda ishlab chiqarishning ikkilamchi qo‘shimcha mahsuloti hisoblangan piroliz moyining sifat va miqdoriy tahlil natijalariga ko‘ra kimyoviy tarkibi

Natijalar

Nº	Modda nomi	Miqdori, %	Kutubxona ma’lumotlari bilan mosligi, %
	Inden	9,33	93

N ^o	Modda nomi	Miqdori, %	Kutubxona ma'lumotlari bilan mosligi, %
2	1-Metilinden	8,96	96
3	Naftalin	41,51	90
4	1-Metilnaftalin	8,61	97
5	2-Metilnaftalin	16,25	96
6	1-Etilnaftalin	1,77	90
7	1,6-Dimetilnaftalin	1,71	95

Tahlil natijasi: Namuna tarkibida asosiy komponent sifatida naftalin (41,51 %) aniqlandi. Shuningdek, unda sezilarli miqdorda 2-metilnaftalin (16,25 %), inden (9,33 %) va 1-metilinden (8,96 %) ham mavjud. Aniqlangan moddalarning kutubxona ma'lumotlariga moslik darajasi 90–97 % ni tashkil etadi, bu identifikatsiya natijalarining ishonchliligini tasdiqlaydi.

Naftalin gomologlarini ajratib olishning asosiy bosqichlari quyidagilardan iborat:

- Piroliz moyini tahlil qilish: Tarkibiy qismlari gaz xromatografiyasi–mass-spektrometriya (GX-MS) usuli yordamida aniqlandi.

- Fraksiyalarga ajratish: Piroliz moyi fraksiyali haydash yo'li bilan turli harorat oralig'lariga bo'ldi.

- Ekstraksiya qilish: Naftalin gomologlari organik erituvchilar yordamida ajratib olindi va tozalandi.

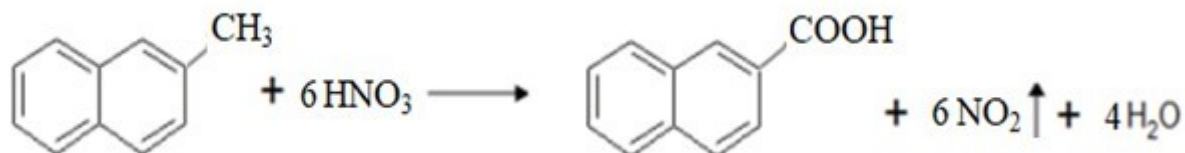
Piroliz moyining fraksiyon tarkibi

N ^o	Harorat oralig'i, °C	Fraksiyaning asosiy komponentlari	Mahsulotdagi massa ulushi, %	Fraksiyaning massa ulushi, %
	185–210	Inden, 1-metilinden, tetralin	70,0	16,85
2	210–220	Naftalin	92,0	32,90
3	220–235	Naftalin, 1-metilnaftalin, 2-metilnaftalin	85,0	22,40
4	235–250	1-metilnaftalin, 2-metilnaftalin	88,0	10,30
5	250–260	Difenil	21,0	2,30
6	260–270	1,6-dimetilnaftalin	40,1	1,80
7	270–280	Asenaften	50,0	1,20
8	280–290	Trimetilnaftalin	75,0	1,95
9	290–300	Fluoren	52,0	1,20
10	Qoldiq	Qoldiq mahsulot	–	7,50

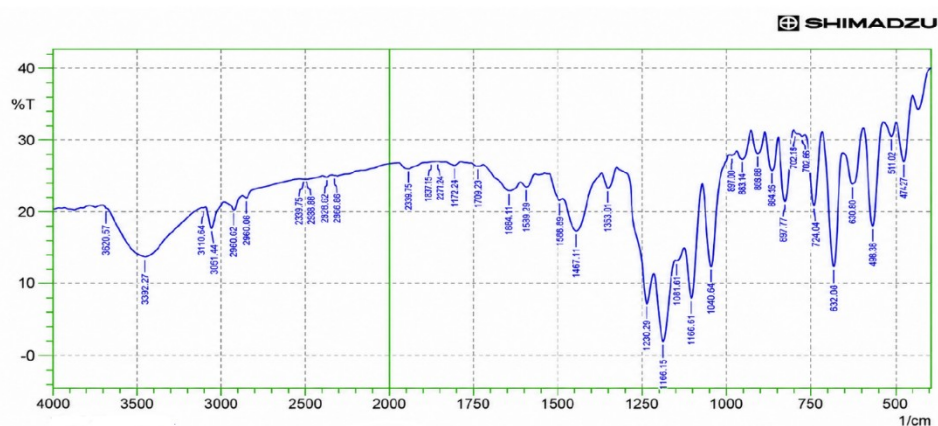
Tahlil

Fraksiyon haydash natijalariga ko'ra, eng katta ulushni 210–220 °C oralig'ida ajralgan naftalin fraksiyasi tashkil etadi. Uning mahsulotdagi miqdori 92,0% ni, massa ulushi esa 32,90% ni tashkil qiladi. Shuningdek, 220–235 °C oralig'idagi fraksiya tarkibida naftalin va uning metil hosilalari ustunlik qilishi kuzatiladi. Yuqori haroratli fraksiyalarda esa dimetilnaftalin, asenaften, trimetilnaftalin va fluoren kabi polisiklik aromatik uglevodorodlar aniqlangan. Qoldiq miqdori umumiy mahsulot massasining 7,5% ini tashkil etadi.

2-metilnaftalin konsentrlangan nitrat kislota bilan oksidlanganda, asosiy jarayon β -naftalin karboksilat kislotasining hosil bo'lishi hisoblanadi.



Oksidlanish haroratiga qarab turli naftalin kislotalari aralashmasi hosil bo‘ladi. Shu sababli, oksidlanish jarayoni 120 °C dan yuqori haroratda olib boriladi. Harorat 150 °C dan oshganda qo‘shimcha reaksiyalar tezligi ortadi, bu esa aromatik halqaning ochilishiga va turli kislotalar miqdorining oshishiga olib keladi. Agar harorat 120 °C dan pasaysa, 2-metilnaftalin kislotagacha to‘liq oksidlanmaydi va boshqa kislorod saqlovchi organik birikmalar miqdori ortadi. Metilnaftalinning oksidlanishidan olingan naftalinkarbon kislotasining IQ spektri yozib olindi va tahlil qilindi.



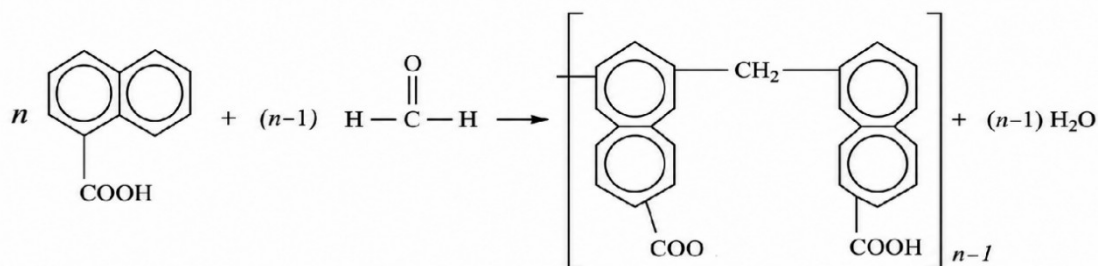
3-rasm. Naftalinkarbon kislotasining IQ-spektri

Naftalin karboksil kislotasining polikondensatsiyasi bir necha bosqichda amalga oshiriladi. Dastlab reaksiya uchun naftalin karboksil kislotasi va 35 foizli formalin eritmasi tayyorlanadi. So‘ng ushbu reagentlar ma‘lum nisbatda aralastirilib, polikondensatsiya jarayoni olib boriladi.

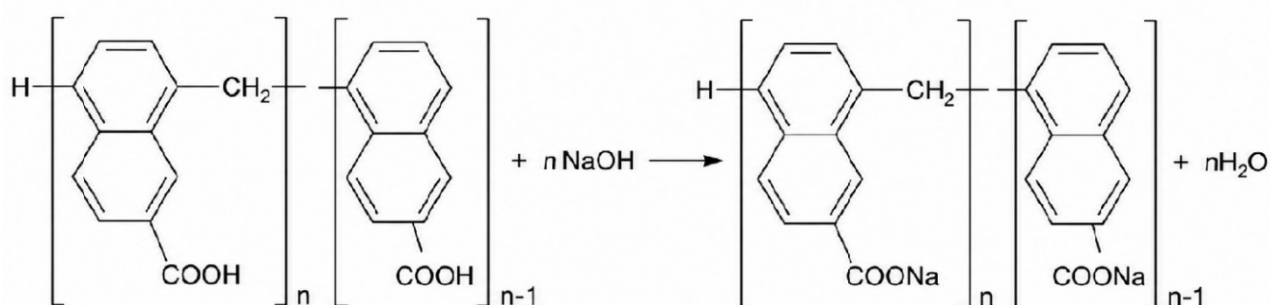
Polikondensatsiya reaksiyasi 110 °C haroratda uzoq vaqt davomida amalga oshiriladi. Jarayon davomiyligi mahsulotning polimerlanish darajasiga sezilarli ta‘sir ko‘rsatadi. Reaksiya qancha uzoq davom etsa, hosil bo‘layotgan polimerning molekulyar massasi va polimerlanish darajasi shunchalik yuqori bo‘ladi. Bu esa mahsulot tarkibidagi faol moddalar miqdorining oshishiga va funksional xossalarning yaxshilanishiga olib keladi.

Jarayonning borishi va yakunlanganligi davriy ravishda namunalar olib, ularning fizik-kimyoviy ko‘rsatkichlarini tahlil qilish orqali nazorat qilinadi. Reaksiya yakunlangach, aralashma sovitiladi.

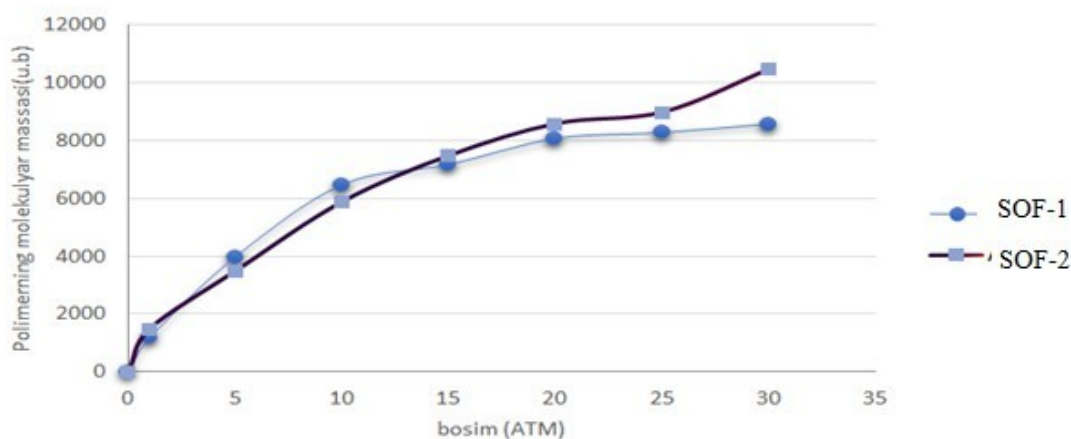
Sovitish natijasida hosil bo‘lgan polikondensat qovushqoq massaga aylanadi. Ushbu massa cho‘zilganda ingichka tolalar hosil qiladi va suvda yaxshi eriydi. Bu xususiyatlar polikondensatsiya jarayonining muvaffaqiyatli kechganini hamda yuqori molekulyar birikma hosil bo‘lganini ko‘rsatadi.



Polikondensatlanish jarayonining natriy gidroksidi bilan neytrallash bosqichida polimetilennaftalin karbon kislotasining natriyli tuzlari hosil bo'ladi. Kondensatlangan massani suyultirish uchun unga ma'lum miqdorda suv qo'shiladi, so'ngra u sovutilib, ishqor eritmasi bilan aralashtiriladi. Muhit neytral holga kelgunicha natriy gidroksid eritmasi aralashtirishda davom etiladi.

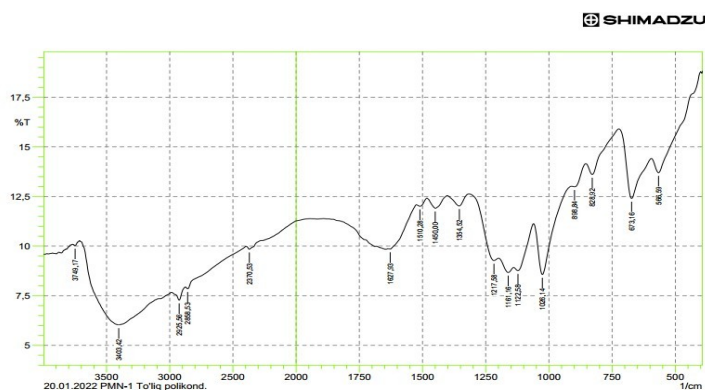


Polikondensatlanish jarayonida bosimning ortishi olingan polimerning molekulyar massasining yuqori bo'lishiga olib keladi. Rasmdagi grafikda polimer molekulyar massasi va bosim o'rtasidagi bog'liqlik ko'rsatilgan.



4-rasm. SOF-1 va SOF-2 polimetilennaftalin karbon kislotalarining molekulyar massasi bilan bosim orasidagi bog'liqlik.

5-rasm. Polimetilennaftalin karbon kislotasining IQ-spektri

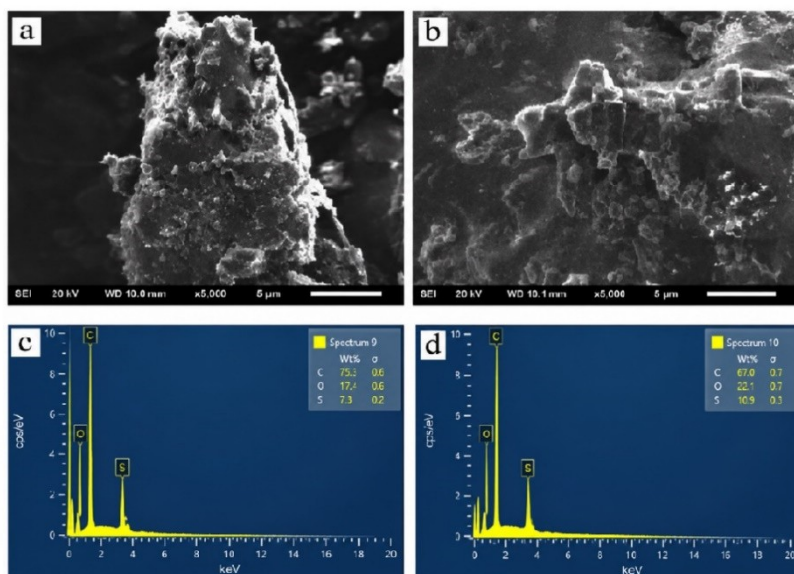


4-rasm Polimetilenaftalin dikarbon kislotasining IQ-spektri

Sintez qilingan polimetilenaftalin karbon kislotasi va polimetilenaftalin dikarbon kislotasining faza-tuzilishli namunalaridagi morfologiyasi, sirt tuzilishi hamda element tarkibini aniqlash uchun ular SEM (skanerlovchi elektron mikroskopiya) usulida tahlil qilindi.

Polimetilenaftalin karbon kislotasining SEM tahlili natijalari 7-(a, c)-rasmlarda keltirilgan. SEM natijalariga ko'ra, uning tarkibida o'lchami 97 µm dan 340 µm gacha bo'lgan makrog'ovaklar mavjudligi aniqlandi.

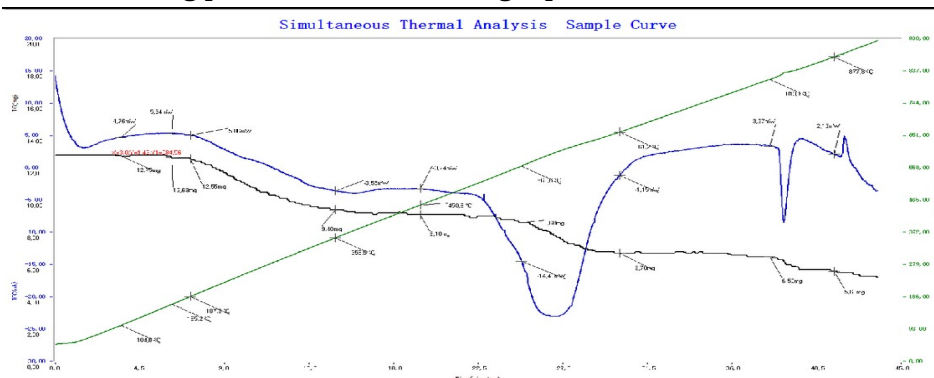
Polimetilenaftalin dikarbon kislotasining SEM tahlili natijalari 7-(b, d)-rasmlarda taqdim etilgan. Tahlil natijalariga ko'ra, uning tarkibida o'lchamlari 114 µm dan 613 µm gacha bo'lgan makrog'ovaklar bor. Ma'lumki, makrog'ovakli kation almashinuvchi smolalar yuqori mexanik mustahkamlik va osmotik barqarorlikka ega bo'ladi. SOF-2 namunasi SOF-1 ga nisbatan yuqoriroq mexanik mustahkamlikka ega. Element tahlili natijalariga ko'ra, SOF-1 tarkibida SOF-2 ga qaraganda kislorod miqdori kamroq. Shu sababli, SOF-2 tarkibida -COOH guruhlari miqdori ko'proqdir. Natijada, SOF-2 ning SOE va DOE xossalari ham SOF-1 nika qaraganda yuqori bo'ladi.



4- rasm. a,c - SOF-1, b,d - SOF-2 larning sirt tuzilishi va element tarkibi.

Sintez qilingan polikondensat mahsulotlarining termal barqarorligi termogravimetrik tahlil (TGT) usuli bilan o'rganildi. 4.1.8-rasmda keltirilgan ma'lumotlar namuna tuzilmasining o'zgarishi va uning massasi uch bosqichda kamayishini ko'rsatadi: birinchi bosqich 27,01–152,07°C oralig'ida kuzatilib, bunda massa 22,989% gacha kamayadi; ikkinchi bosqich 152,07–369,56°C oralig'ida bo'lib, unda massa 22,065% ga kamayadi; 369,56–900,9°C oralig'ida esa massaning yana 22,554% yo'qolishi qayd etilgan. 900°C gacha qizdirilganda umumiy massa yo'qotilishi 67,608% ni tashkil

etishi aniqlandi. O‘rganilayotgan moddaning differensial termik egri chizig‘i ikkita endotermik va ikkita ekzotermik cho‘qqi bilan tavsiflanadi. Birinchi endotermik effekt 41,14–94,52°C harorat oralig‘ida sodir bo‘ladi va bu holat modda tarkibidan gigroskopik hamda kristallizatsion suvning ajralib chiqishi bilan izohlanadi. Ikkinchi endotermik cho‘qqi 600°C dan yuqori haroratlarda namoyon bo‘lib, moddaning parchalanishi bilan bog‘liqdir.



5-rasm. Kuchsiz kationitning TG – termogravimetrik egri chizig‘i

Uglevodorodlar pirolizi o‘rganilib, ikkilamchi mahsulot – “piroliz moyi” xromato-mass-spektrometriya usulida tahlil qilindi. Uning tarkibida sezilarli miqdorda naftalin va uning gomologlari borligi aniqlandi. Natijada naftalin gomologlari fraksion haydash usuli bilan ajratib olindi va tozalandi.

- Naftalin gomologlarini oksidlash orqali mono- va dinaftalinkarbon kislotalari (1-karboksinaftalin, 1,6-dikarboksinaftalin kislotalari) sintez qilindi.

- 1-karboksinaftalin va 1,6-dikarboksinaftalin kislotalarini formalin bilan turli nisbatlarda polikondensatsiyalab, chiziqli tuzilishga ega bo‘lgan polimetilennaftalinkarbon kislotasining natriyli tuzi sintez qilindi va u kislota bilan yuvish orqali polimetilennaftalinkarbon kislotasiga o‘tkazildi.

- 1-karboksinaftalin va 1,6-dikarboksinaftalin kislotalarini formalin bilan turli nisbatlarda polikondensatsiyalash natijasida fazaviy-tuzilmaviy morfologiyaga ega polimetilennaftalinkarbon kislotalari sintez qilindi.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. Prech, E., Bülmann, F., Affolter, K. Organik birikmalarning tuzilishini aniqlash. Moskva: Mir, 2006.
2. Bulavka Yu.A., Lyaxovich V.A. Og‘ir piroliz qatronini qayta ishlashning zamonaviy yo‘nalishlari. NEFT VA GAZ MINTAQASIGA – YANGI TEXNOLOGIYALAR, Tyumen, 2018.
3. Chung, T.C. Synthesis of functional polyolefin copolymers with graft and block structures. Prog. Polym. Sci. 2002, 27, 39–85.
4. Walker, J.F. Formaldegid / J.F. Walker; P.P. Korjev tarjimasini. Moskva: Gosximizdat, 1957. – 608 b.
5. GOST 23789–2018. Gipsli bog‘lovchilar. Sinash usullari. GOST 23789–89 o‘rniga; 2019-yil 1-maydan kuchga kirgan. Moskva: Standartinform, 2018. – 11 b.
6. Banin R.Yu., Gatapova N.Ts. Polimetilennaftalinsulfonat asosidagi gipskarton qo‘shimchasini olish jarayonini o‘rganish. TDTU axborotnomasi, 2021. 27-jild. 2-son. Vol.