

BUTILAKRILAT VA STIROL MONOMERLARINI SOPOLIMERLANISHIDAN OLINGAN SOPOLIMERLARNI TERMIK TAVSIFI VA IQ – SPEKTROSKOPIYA TAHLILINI O’RGANISH

F. S. Xolmirzayev, A. T. Tillayev, F. N. Nurqulov A. T. Djalilov

Toshkent kimyo-texnologiya ilmiy tadqiqot instituti

feruzbekxolmirzayev@gmail.com

ANNOTATSIYA

Maqolada butilakrilat va stirool monomeri asosida olingan sopolimerlarni termik barqarorligi o’rganildi. Termik tadqiqotlar natijasiga ko’ra, hosil bo’lgan sopolimerlar 245-269 °C largacha barqaror ekanligi aniqlandi.

IQ- spektroskopiyada reaksiyada ishtirok etgan va hosil bo’lgan guruhlarni piklari aniqlandi.

Butilakrilat va stirool monomeri asosida olingan sopolimerlarni qovushqoqligi aniqlandi.

Kalit so’zlar: butilakrilat, stirool, monomer, sopolimer, sopolimerlanish, IQ-spektroskopiya, derivatogramma.

ABSTRACT

The thermal stability of copolymers based on butyl acrylate and styrene monomer was studied in the article. According to the results of thermal studies, it was found that the formed copolymers are stable up to 245-269 °C.

In IR spectroscopy, the peaks of the groups involved in the reaction and formed were determined.

The viscosity of copolymers based on butyl acrylate and styrene monomer was determined.

Keywords: butyl acrylate, styrene, monomer, copolymer, copolymerization, IR-spectroscopy, derivatogram.

KIRISH

Hozirgi vaqtda ishlatiladigan yo'l bo'yoqlari ortiqcha to'ldirilgan kompozit materiallar, shuning uchun polimer matritsa materialining sifati kerakli xizmat muddatini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. So'nggi paytlarda yo'l bo'yoqlari ishlab chiqarishda bog'lovchi sifatida akril yoki metakril kislotaga asoslangan termoplastik akril sopolimerlari ishlatilgan. Biroq,

bunday sopolimerlar turli maqsadlar uchun kompozitsiyalarni ishlab chiqish uchun ishlab chiqariladi, ya'ni universaldir.

Ishning maqsadi sopolimerning xususiyatlari bo'yicha ham, ular asosidagi va funksional guruhlarni o'z ichiga olgan qoplamalarning xususiyatlari bo'yicha ham sanoatda ishlab chiqarilganlarga o'xshash akril sopolimerini olish, kimyoviy qo'llash jarayonini o'rganish, shuningdek sintezlangan sopolimerlar asosida yo'l belgilari bo'yog'ini ishlab chiqish.

- Butilakrilat bilan stirol radikal sopolimerizatsiya yo'li bilan akril monomer asosida sintezlangan akril sopolimerlari, ular asosidagi qoplamalar fizik-mexanik xossalari sanoat namunalariга o'xshash va abraziv ishqalanishga bardoshlilik bo'yicha ulardan ustundir.

- abraziv ishqalanishga bardoshlilikini oshiruvchi yo'l-belgilash bo'yoqlari ishlab chiqilgan

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

Bo'yoq qoplamalari uchta asosiy funksiyani bajaradi: dekorativ, himoya va maxsus. Fan va ishlab chiqarish rivojlanishi bilan ikkinchi va uchinchi funksiyalarning o'ziga xos ahamiyati tobora ortib bormoqda [1, 4-bet].

Akriolatlar ishlab chiqarishning jadal rivojlanishi ushbu polimerlar guruhiga xos bo'lgan bir qator qimmatli xususiyatlar bilan bog'liq. Akril materiallarning qimmatli xususiyatlari rangsiz va shaffof lak qoplamalarini olish imkoniyatini, yuqori yorug'lik va kimyoviy qarshilik, mustahkamlik, elastiklik, yog'larga, benzina va ob-havoga chidamliligini, shuningdek pigmentli va pigmentli bo'lmagan qoplamalarni o'z ichiga oladi. yorug'lik, past (-50 °C) va yuqori haroratlar (260 °C gacha), atmosfera ta'siriga ta'sir qiladi.

Belgilash bo'yoqlari va emallari sovuq usulda qo'llaniladigan markalash materiallaridir. Belgilash bo'yoqlari gorizont va vertikal belgilarni bajarish uchun ishlatiladi. Markalash bo'yoqlari va emallarini qo'llash to'liq mexanizatsiyalashgan. Belgilash materialni purkashning pnevmatik yoki havosiz usuli yordamida amalga oshiriladi. Gorizont belgilar bilan suyuqlik qatlamining qalinligi 400-600 mikronni tashkil qiladi. Ma'lumki, yo'llarning qatnov qismini belgilash uchun ishlatiladigan materiallar quyidagi xususiyatlarga ega bo'lishi kerak: yo'l sirtiga yuqori yopishish, yuqori ishqalanishga bardoshlilik va qo'llanilgandan keyin tezda shakllanish qobiliyati [2, 23-bet].

Zamonaviy markalash bo'yoqlari va emallari plyonka hosil qiluvchi, pigment, mineral plomba moddolari, funksional va texnologik qo'shimchalardan iborat yuqori to'ldirilgan



kompozitsiyalardir. Uchuvchi bo'lmagan moddalar miqdori 70-75% ni tashkil qiladi. Titan dioksidi pigment sifatida ishlatiladi.

Akril oligomerlar bog'lovchilarning eng istiqbolli sinflaridan biridir, chunki ular yaxshi ishlash xususiyatlariga ega bo'lgan qoplamalar hosil qiladi. Akril qoplamalarning yuqori ob-havoga chidamliligi va chidamliligi ta'mirlash bo'yoqlari sonini kamaytirish va bo'yoq va lak qoplamalarining xizmat qilish muddatini mahsulotlarning xizmat qilish muddatiga yaqinlashtirish imkonini beradi. Kimyoviy qarshilik, optik shaffoflik, yuqori mexanik xususiyatlar va dekorativ effekt turli sohalarda yangi akril bo'yoq va laklardan foydalanish imkonini beradi [3].

Amalda polimerlanish ko'pincha maxsus qo'shilgan moddalar - inisiatorlar ishtirokida amalga oshiriladi, ular polimerizatsiya sharoitida erkin radikallarga oson parchalanadi (ko'p hollarda zaif kimyoviy bog'lanishlarning termal gomolitik bo'linishi tufayli). Tashabbuskorlar orasida eng keng tarqalgan peroksid birikmalari (vodorod peroksid, benzoil peroksid, butil va izopropil benzoil gidroperoksidlari, uchinchi darajali butil peroksid, pereterlar, persulfatlar va boshqalar). Amalda qo'llaniladigan ko'pchilik inisiatorlar uchun gomolitik parchalanishning faollanish energiyasi uzilgan bog'lanish energiyasiga yaqin va 125,6 - 146,5 kJ/mol (30-35 kkal/mol) oralig'ida bo'ladi. C-14 bog'ining mustahkamligi yetarlicha yuqori bo'lgan azo birikmalarda (293 kJ/mol yoki 70 kkal/mol), parchalanish qulayligi hosil bo'lgan azot molekulalarining yuqori barqarorligi bilan bog'liq [4].

Termoanalitik tadqiqotlar DTG-60 SIMULTANEOUS DTA-TG APPARATUS SHIMADZU asbobida (Yaponiya), farfor tigelda o'tkazildi. Barcha o'lchovlar argon oqimi tezligi 80 ml/min. bo'lgan argon atmosferasida o'tkazildi. O'lchovlarning harorat oralig'i 25-900°C, isitish tezligi 10 °C /min.

NATIJALAR

Tajribaviy qism: Na'muna massasi 5.857 mg ni tashkil qilgan.

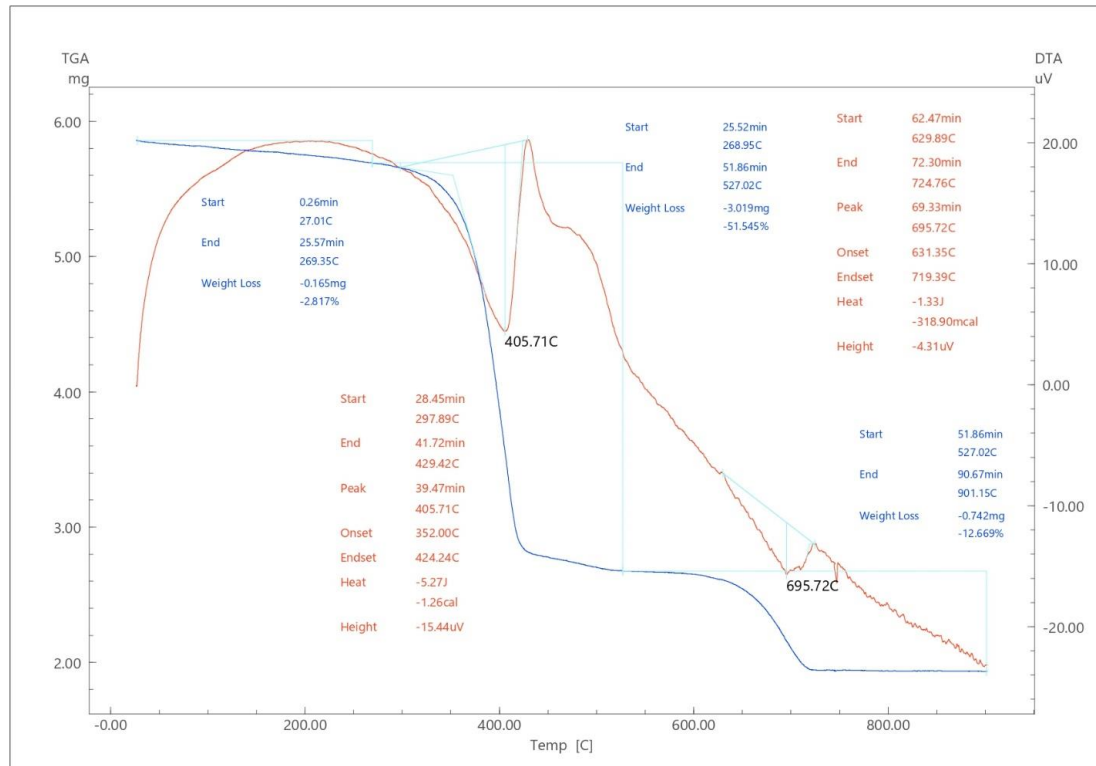
Butilakrilat va stirol monomerlarini sopolimerlanish jarayoni 50:50 boshlang'ich moddalarning molyar nisbatlarida 70-80°C haroratda amalga oshirildi. Erituvchi sifatida R-646 umumiy massani 70:30 nisbatida qo'shildi, inisiator sifatida benzoil peroksidning ma'lum miqdori ishlatildi, reaksiya davomiyligi 6 soat. Butilakrilat va stirol monomerleri va R-646 erituvchisi reaksiyasining 71% unum bilan hosil bo'lgan mahsuloti oquvchanligi past bo'lgan quyusimon modda.

Sintez qilingan sopolimerlarning termik turg'unligini o'rganish bo'yicha tajribada olingan ma'lumotlar asosida sopolimerlarni qizdirish jarayonida birikmalar tuzilishining distruksiyasi natijasida massa o'zgarishi bilan kuzatiladigan turli ekzotermik va endotermik

issiqlik effektlari derivatografik analiz natijalari asosida tahlil qilindi.

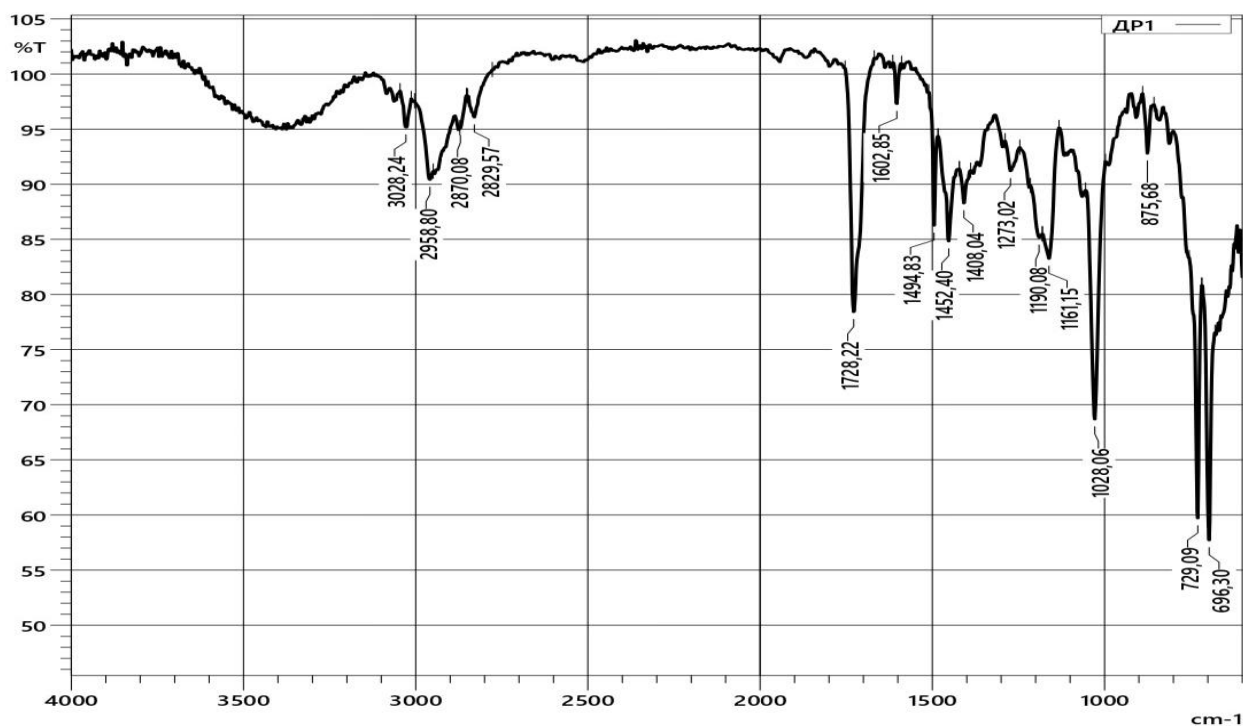
1-rasmda olingan sopolimerning derivatogrammasi keltirilgan bo'lib, u 2 ta egri chiziqdan iborat. Termogravimetrik analiz egri chizig'i (TGA)-ko'k rangli egri chiziq) 3 ta intensiv parchalanadigan temperatura oralig'ida tahlil qilingan. 1-parchalanish oralig'i 25.57-269.35 °C temperaturalarga, 2-parchalanish oralig'i 268.95-527.02 °C temperaturalarga, 3- parchalanish oralig'i esa 527.02 -901.15 °C temperaturalarga mos keladi. Ko'rinib turibdiki 2- parchalanish oralig'ida eng intensiv parchalanish jarayoni sodir bo'lgan. Ya'ni moddaning boshlang'ich massasi 51.545 % ga kamaygan.

DTA-(qizil chiziq) egri chizig'ida 2 ta endotermik effektlarni ko'rishimiz mumkin. 1-chi endotermik effekt TGA egri chizig'ining 2- parchalanish oralig'iga to'g'ri keladi. 1-chi endotermik effektning boshlanishi 297.89 °C ga, tugashi 429.42 °C ga, pik nuqtasi esa 405.71 °C ga to'g'ri keladi. 1-chi endotermik effektida 15.44 μ V (5.27 J yoki 1,26 cal) energiya yutilgan. 2-chi endotermik effekt TGA egri chizig'ining 3-parchalanish oralig'iga to'g'ri keladi. 2-chi endotermik effektning boshlanishi 629.89 °C ga, tugashi 724.76 °C ga, pik nuqtasi esa 695.72 °C ga to'g'ri keladi. 2-chi endotermik effektida 4.31 μ V (1.33 J yoki 318.90 mcal) energiya yutilgan.



1-rasm. Sintez qilingan sopolimerni termogravimetrik (TGA) va differensial termik analizi (DTA)

Sintez qilingan sopolimer termik tahlilidan shuni xulosa qilishimiz mumkinki, 269 °C gacha bo'lgan haroratda modda bor yo'g'i 2.8 % massa yo'qotgan. Bu massa yo'qotilishi erituvchi hisobiga to'g'ri keladi.



2-rasm. Sintez qilingan sopolimerni IQ – spektroskopiya tahlili

Ushbu 3028 cm^{-1} sohada $=\text{CH}-$ cm^{-1} guruhlar uchun o'rtacha valent tebranish chastotalari kuzatildi. 2958 cm^{-1} sohalarda $=\text{CH}_2$ guruhlar uchun va 1273 cm^{-1} va 1028 cm^{-1} sohalarda $-\text{C}_6\text{H}_5-$ va $\text{CH}_2=\text{CH}-$ guruhlar uchun valent tebranish chastotalari, 696 cm^{-1} sohada $(\text{C}_6\text{H}_6)-\text{C}-\text{H}$ guruhlar uchun o'rtacha valent tebranish chastotalari namoyon bo'ldi.

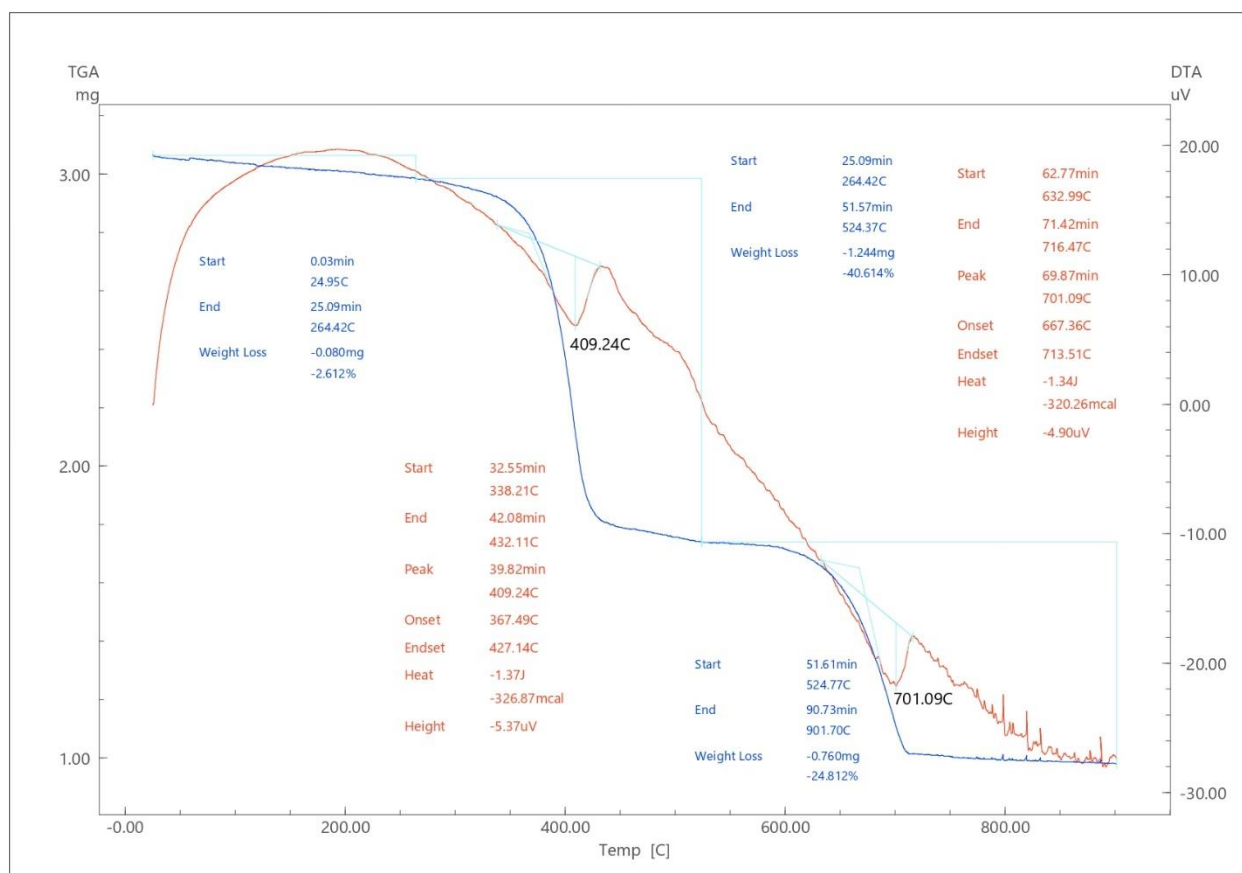
Na'muna massasi 3.063 mg ni tashkil qilgan.

Olingan natijalar: Butilakrilat va stiroil monomerlarini sopolimerlanish jarayoni 30:70 boshlang'ich moddalarning molyar nisbatlarida 70-80⁰ C haroratda amalga oshirildi. Erituvchi sifatida R-646 umumiy massani 70:30 nisbatida qo'shildi, inisiator sifatida benzoil peroksidning ma'lum miqdori ishlatildi, reaksiya davomiyligi 6 soat. Butilakrilat va stiroil monomerleri va R-646 erituvchisi reaksiyasining 77% unum bilan hosil bo'lgan mahsuloti oquvchanligi past bo'lgan quyusimon modda.

3-rasmda olingan sopolimerning derivatogrammasi keltirilgan bo'lib, u 2 ta egri chiziqdan iborat. Termogravimetrik analiz egri chizig'i (TGA)-ko'k rangli egri chiziq) 3 ta intensiv parchalanadigan

temperatura oralig'ida tahlil qilingan. 1-parchalanish oralig'i 24.95-264.42 °C temperaturalarga, 2-parchalanish oralig'i 264.42-524.37 °C temperaturalarga, 3-parchalanish oralig'i esa 524.37 -901.70 °C temperaturalarga mos keladi. Ko'rinib turibdiki 2- parchalanish oralig'ida eng intensiv parchalanish jarayoni sodir bo'lgan. Ya'ni moddaning boshlang'ich massasi 40.614 % ga kamaygan.

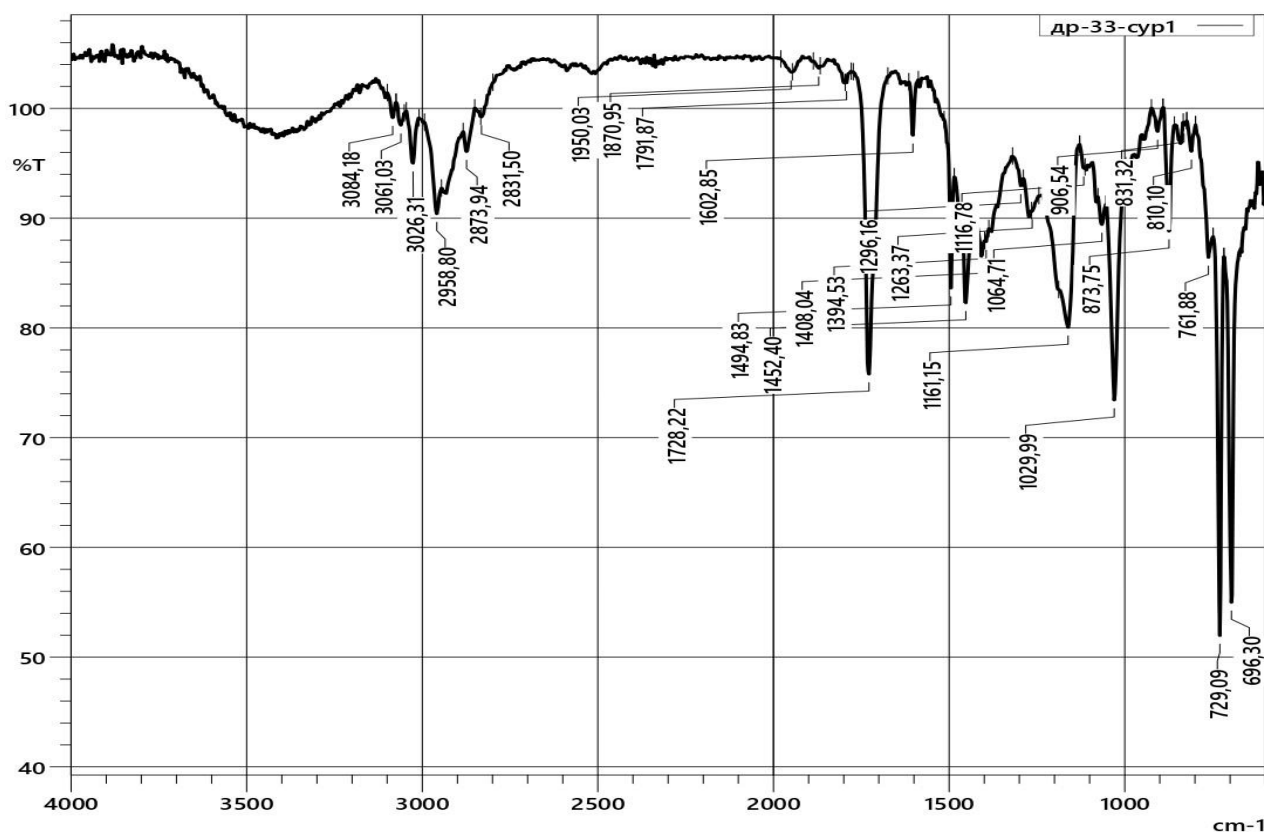
DTA-(qizil chiziq) egri chizig'ida 2 ta endotermik effektlarni ko'rishimiz mumkin. 1-chi endotermik effekt TGA egri chizig'ining 2- parchalanish oralig'iga to'g'ri keladi. 1-chi endotermik effektning boshlanishi 338.21 °C ga, tugashi 432.11 °C ga, pik nuqtasi esa 409.24 °C ga to'g'ri keladi. 1-chi endotermik effektida 5.37 μ V (1.37 J yoki 326.87 mcal) energiya yutilgan. 2-chi endotermik effekt TGA egri chizig'ining 3-parchalanish oralig'iga to'g'ri keladi. 2-chi endotermik effektning boshlanishi 632.99 °C ga, tugashi 716.47 °C ga, pik nuqtasi esa 701.09 °C ga to'g'ri keladi. 2-chi endotermik effektida 4.90 μ V (1.34 J yoki 320.26 mcal) energiya yutilgan.



3-rasm. Sintez qilingan sopolimerni termogravimetrik (TGA) va differensial termik analizi (DTA)

Sintez qilingan sopolimer termik tahlilidan shuni xulosa qilishimiz mumkinki, 264 °C gacha bo'lgan haroratda modda bor

yo'g'i 2.6 % massa yo'qotgan. Bu massa yo'qotilishi erituvchi hisobiga to'g'ri keladi.



4-rasm. Sintez qilingan sopolimerni IQ – spektroskopiya tahlili.

Ushbu spektrda 3084-3061 cm^{-1} sohada erkin =CH- guruhlar uchun xos bo'lgan past va 3026 cm^{-1} sohada =CH- cm^{-1} guruhlar uchun o'rtacha valent tebranish chastotalari kuzatildi. 2958 cm^{-1} sohalarda =CH₂ guruhlar uchun va 1263 cm^{-1} va 1029 cm^{-1} sohalarda -C₆H₅- va CH₂=CH- guruhlar uchun valent tebranish chastotalari, 696 cm^{-1} sohada (C₆H₆)-C-H) guruhlari uchun o'rtacha valent tebranish chastotalari namoyon bo'ldi.

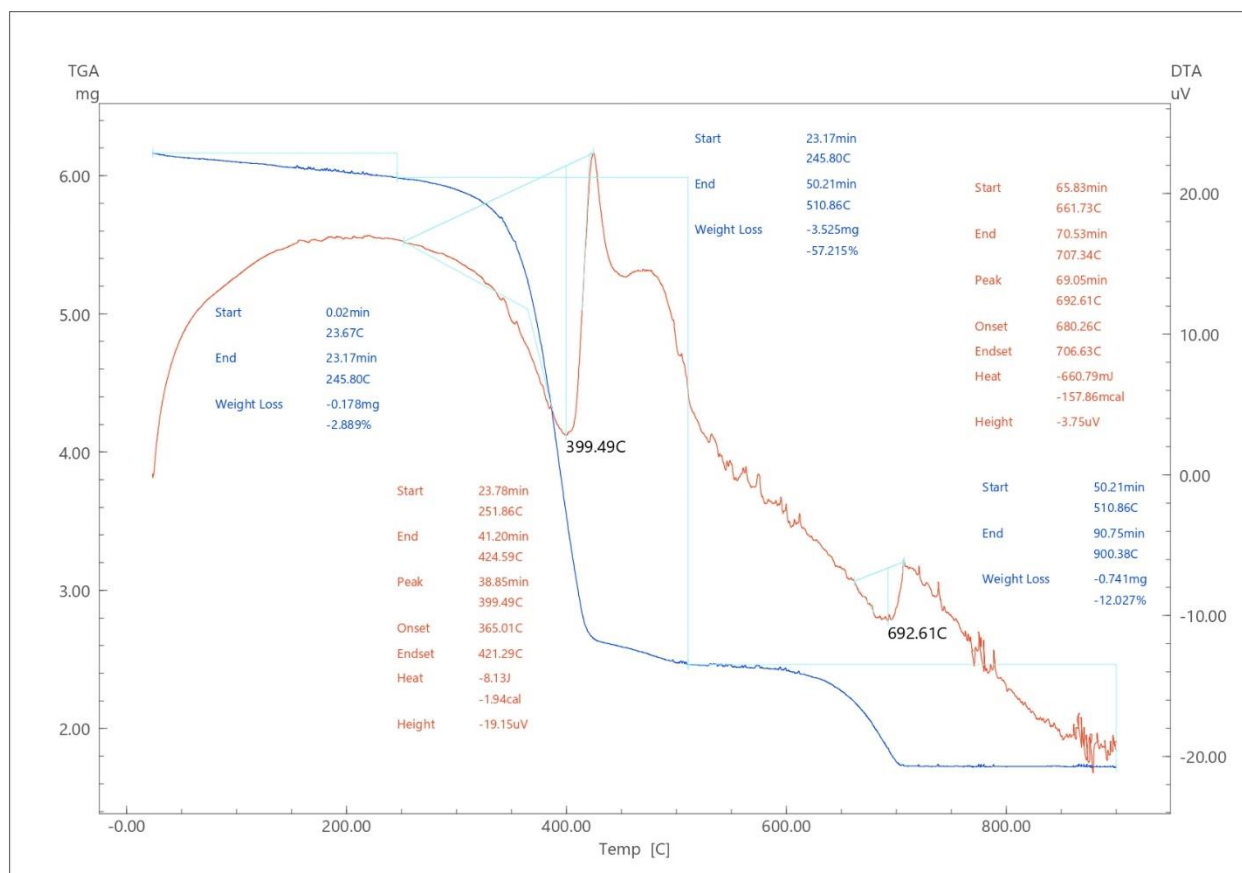
Na'muna massasi 6.16 mg ni tashkil qilgan.

Olingan natijalar: Butilakrilat va stirol monomerlarini sopolimerlanish jarayoni 30:70 boshlang'ich moddalarning molyar nisbatlarida 70-80⁰ C haroratda amalga oshirildi. Erituvchi sifatida R-646 umumiy massani 50:50 nisbatida qo'shildi, reaksiya davomiyligi 6 soat. Butilakrilat va stirol monomerlari va R-646 erituvchisi reaksiyasining 86% umum bilan hosil bo'lgan mahsuloti oquvchanligi past bo'lgan quyusimon modda.

5-rasm olingan sopolimerning derivatogrammasi keltirilgan bo'lib, u 2 ta egri chiziqdan iborat. Termogravimetrik analiz egri chizig'i (TGA)-ko'k rangli egri chiziq) 3 ta intensiv

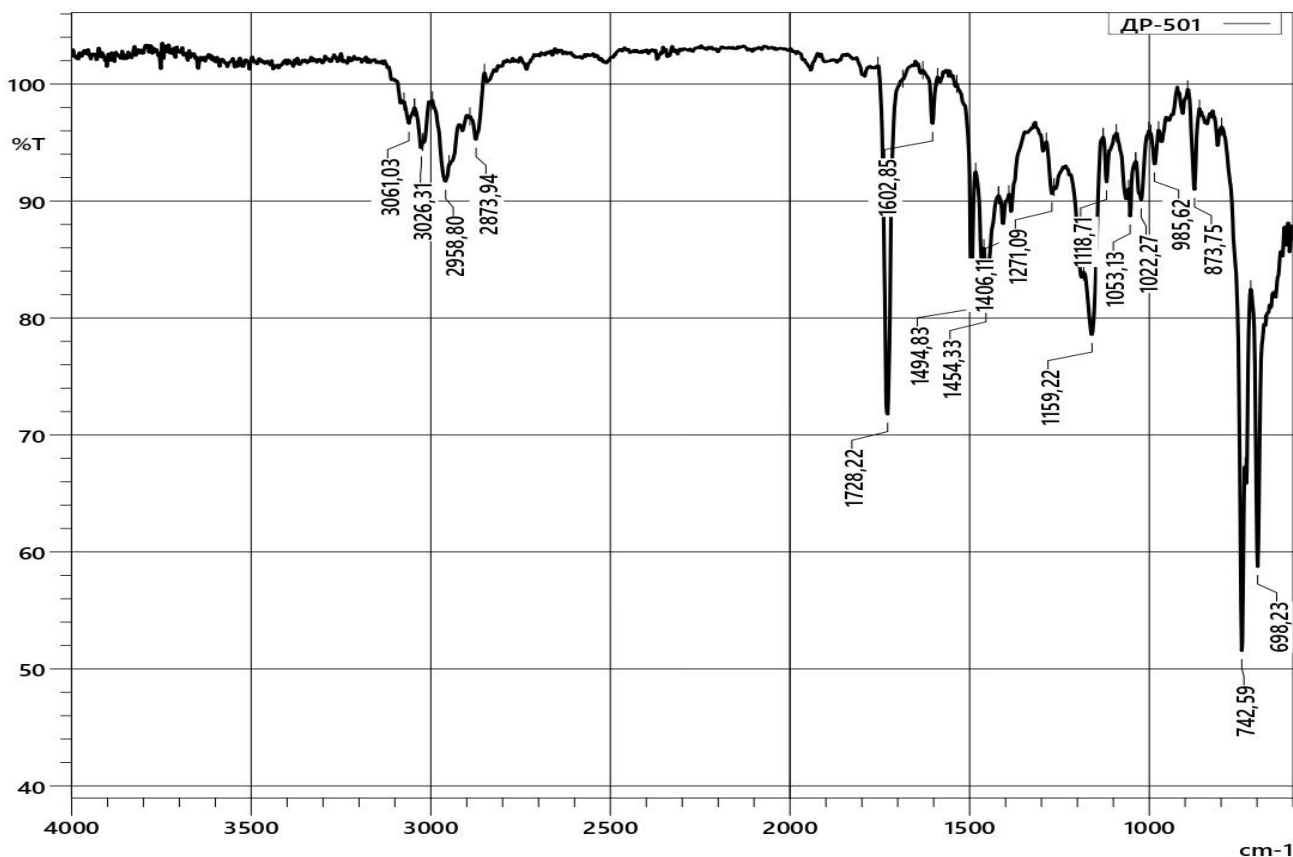
parchalanadigan temperatura oralig'ida tahlil qilingan. 1-parchalanish oralig'i 23.67-245.80 °C temperaturalarga, 2-parchalanish oralig'i 245.80-510.86 °C temperaturalarga, 3- parchalanish oralig'i esa 510.86 -900.38 °C temperaturalarga mos keladi. Ko'rinib turibdiki 2- parchalanish oralig'ida eng intensiv parchalanish jarayoni sodir bo'lgan. Ya'ni moddaning boshlang'ich massasi 57.215 % ga kamaygan.

DTA-(qizil chiziq) egri chizig'ida 2 ta endotermik effektlarni ko'rishimiz mumkin. 1-chi endotermik effekt TGA egri chizig'ining 2- parchalanish oralig'iga to'g'ri keladi. 1-chi endotermik effektning boshlanishi 251,86 °C ga, tugashi 424,59 °C ga, pik nuqtasi esa 399,49 °C ga to'g'ri keladi. 1-chi endotermik effektida 19,15 μV (8,13 J yoki 1,94 cal) energiya yutilgan. 2-chi endotermik effekt TGA egri chizig'ining 3-parchalanish oralig'iga to'g'ri keladi. 2-chi endotermik effektning boshlanishi 661,73 °C ga, tugashi 707,34 °C ga, pik nuqtasi esa 692,61 °C ga to'g'ri keladi. 2-chi endotermik effektida 3,75 μV (660,79 mJ yoki 157,86 mcal) energiya yutilgan.



5-rasm. Sintez qilingan sopolimerni termogravimetrik (TGA) va differensial termik analizi (DTA)

Sintez qilingan sopolimer termik tahlilidan shuni xulosa qilishimiz mumkinki, 245 °C gacha bo'lgan haroratda modda bor yo'g'i 2.9 % massa yo'qotgan. Bu massa yo'qotilishi erituvchi hisobiga to'g'ri keladi. Respublikamiz hududida haroratni yuqorigini hisobga olsak issiqqa chidamliligi muhim ahamiyatga ega.



6-rasm. Sintez qilingan sopolimerni IQ – spektroskopiya tahlili

Ushbu spektrda 3061 cm^{-1} sohada erkin $=\text{CH}-$ guruhlar uchun xos bo'lgan past va 3026 cm^{-1} sohada $=\text{CH}-$ cm^{-1} guruhlar uchun o'rtacha valent tebranish chastotalari kuzatildi. 2958 cm^{-1} sohalarda $=\text{CH}_2$ guruhlar uchun va 1271 cm^{-1} va 1022 cm^{-1} sohalarda $-\text{C}_6\text{H}_5-$ va $\text{CH}_2=\text{CH}-$ guruhlar uchun valent tebranish chastotalari, 698 cm^{-1} sohada $(\text{C}_6\text{H}_6)-\text{C}-\text{H}$ guruhlar uchun o'rtacha valent tebranish chastotalari namoyon bo'ldi.

MUHOKAMA

Sopolimerlanish reaksiyasi unumiga butilakrilat va stirolning mol nisbatlari ta'siri o'rganildi.

1-jadval

Tarkib (butilakrilat/stirol)	Erituvchi miqdori, %	Termik barqarorligi, °C	Reaksiya unumi, %	Qovushqoqlik, t, s
70/30	30	285,48	31	22
60/40	30	278,41	43	36
50/50	30	269,35	71	76
40/60	30	266,53	74	77
30/70	30	264,42	77	79

Unga ko'ra butilakrilat va stirol monomerleri 30/70 nisbatda olinganda reaksiya unumi eng yuqori ko'rsatkichni namoyon qilishi aniqlandi (1-jadval). Shuningdek, sopolimerning termik barqarorligi uning tarkibida stirol miqdori ko'payishi bilan kamayib borishi, qovushqoqligi esa ortib borishi aniqlandi.

2-jadval

Tarkib (butilakrilat/stirol)	Erituvchi miqdori, %	Termik barqarorligi, °C	Reaksiya unumi, %	Qovushqoqlik, t, s
30/70	30	264,42	77	79
30/70	40	255,38	80	81
30/70	50	245,80	86	85
30/70	60	243,20	79	76
30/70	70	240,41	68	69

Erituvchi miqdorining sopolimerlanish reaksiyasi unumi va olinadigan sopolimer xossalari ta'siri o'rganildi. Tadqiqotlar natijasida monomer:erituvchi nisbati 1:1 bo'lganda reaksiya unumi va olingan sopolimerning qovushqoqligi eng yuqori ko'rsatkichlarga ega bo'lishi aniqlandi.

XULOSA

Butilakrilat va stirol asosida 70-80 °C da R-646 erituvchisi ishtirokida sopolimer sintez qilindi. Monomerlar va erituvchi massa nisbatlarining sopolimerlanish reaksiyasi unumiga ta'siri o'rganildi hamda butilakrilat va stirol 30:70, monomerlar va erituvchi 50:50 massa nisbatlarda olinganda sopolimerlanish reaksiyasi 86 % bilan borishi aniqlandi. Shuningdek, yuqoridagi nisbatlarda olingan sopolimer namunalarining qovushqoqligi ham yuqori ko'rsatkichlarni namoyon qilishi aniqlandi.

REFERENCES

1. Коршунов, М. А. Синтез и применение глицидилметакрилата / М. А. Коршунов, В. С. Михлин, В. С. Марусина // Промышленность синтетического каучука, 1979 г.
2. Белов, В.Д. Основные положения методических рекомендаций по разметке автомобильных дорог / В.Д. Белов. // Труды Союздорнии.- М., 2005.- Вып. 206.- С.23-42.
3. Козлов Л.В., Развитие производства акриловых лакокрасочных материалов / Л.Д. Завалимина, С.С. Дреземс - ЛКМ, 1975, №4, с. 19-25.
4. Медведев, С. С. Кинетика и механизм образования и превращения макромолекул. -М.: Наука, 1968, с.5.
5. Торопцева, А. М. Лабораторный практикум по химии и технологии высокомолекулярных соединений / А. М. Торопцева, К. В. Белгородская, В. М. Бондаренко. - Л.: Химия, 1972. - 416 с.
6. Основы химии высокомолекулярных соединений: методические указания к лабораторным работам / сост.: Р. М. Гарипов [и др.]. - Казань: Изд-во Казан, гос. технол. Ун-та, 2006. - 40 с.
7. Методические рекомендации по выбору и применению материалов для разметки автомобильных дорог/редактор Ж.Иноземцева; ФГУП Союздорни.- М.,2002,- 42 с.
8. Виноградов, В.А. Применение разметочных материалов на дорогах России/ В.А.Виноградов //Разметка автомобильных дорог.- Балашиха, 2001.-С.26- 35.
9. Frank Fred M. Дорожные маркировочные краски. Часть 2. Технология получения красок./ Frank Fred M.//Part 2. Formulation techniques. Traffic paint. "Paint and Varnish Product."- 1968.-Т. 58.-№4.- Р.31-36.
10. Пат. 3356624 США, Кл. 260-18, Epoxy resin based traffic paint compositions / Neal Dennis, Lopez John A.; заявитель и правообладатель Shell Oil Co.-заявл. 28.12.64., опубл. 15.12.67.
11. Maass Walter B. Краски для нанесения сигнальных полос и дорожных знаков./ Maass Walter B. //Pinturas para transito. "Pinturerias".- 1967- Т.18.-№ 206,- Р.40-44.
12. Костова Н.З. Разметка автомобильных дорог/ Костова Н.З., Юмашев В.М// «Автомобильные дороги».-М.,2000.-Вып. 5.-С.16-32
13. Костова Н.З. Разметка автомобильных дорог/Костова Н.З //Автомобильные дороги №2.-М., 2004.- С.44-52
14. Попов, В.А. Влияние состава акриловых сополимеров на свойства дорожно-разметочных материалов./ В.А. Попов, В.Б. Аникина, Е.В.Севастьянов, П.А. Ермишов// Труды союздорнии.- М.,2005.-С.117-124

