

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**БУХОРО ЮҚОРИ ТЕХНОЛОГИЯЛАР МУХАНДИСЛИК ТЕХНИКА
ИНСТИТУТИ**

Қўлёзма ҳуқукида
УДК 541.64

ВАФОЕВ ШАВКАТ МУХТОРОВИЧ

**МЕТАКРИЛ КИСЛОТАСИ ГЕТЕРОҲАЛҚАЛИ
ЭФИРЛАРИ АСОСИДА ДЕПРЕССОР ҚЎНДИРМАЛАР
СИНТЕЗ ҚИЛИШ ВА УЛАРНИНГ ХОССАЛАРИНИ
ЎРГАНИШ**

**Магистр
академик даражасини олиш учун ёзилган**

ДИССЕРТАЦИЯ

**Илмий раҳбар:
к.ф.н., доц Б.А. Мавланов**

Бухоро – 2012

Синтезированы полимерные продукты на основе гетероциклических производных метакриловых кислот таких как: бензоксазолон-, полибензоксазолтион-, полибензтиазолон-, полибензтиазолтион-метилметакрилат. Гомополимеры использованы в качестве депрессорных присадок, при введении которых в малых количествах в дизельные топлива, приводят к существенному снижению температуры застывания и улучшению текучести при низких температурах.

Geterohalqali birikmalar benzoksazon, benzoksazoltion, benztiazon, benztiazoltionlarning gidroksimetil hosilasi va metakrilkislotasi hamda quyimolekulali polietilen asosida payvand sopolimerlar sintez qilindi. Ularni dizel yoqilg'ilariga turg'unlashtiruvchi qo'ndirma sifatida ishlatilganda sezilarli darajada qotish temperaturasi kamayishi va past haroratda oqishi yaxshilanishi aniqlandi.

Is investigated structurally - mechanical properties zaguctokon a basis by polymeric compositions polyvinyl of spirit. The degree of fixing depends as on quantity(amount) of a printed paint, passing to a fabric, and from depth penetration in a fabric. Than the more printed paint passes to a fabric and the more deeply she(it) will penetrate in depth of a fabric, the above expectedmeaning(importance) of a degree of fixing

КИРИШ

Президент Ислом Каримов 2012 йил 17 февраль куни Тошкентдаги Симпозиумлар саройида «Юксак билимли ва интеллектуал ривожланган авлодни тарбиялаш – мамлакатни барқарор тараққий эттириш ва модернизация қилишнинг энг муҳим шарти» халқаро конференциясидаги маърузаларида “Кадрлар тайёрлаш миллий дастури деб ном олган Таълим соҳасини ислоҳ қилиш дастури мамлакатимизда янги жамият қуришнинг босқичма-босқич ва тадрижий ривожланиш принципига асосланган иқтисодий ва сийсий ислоҳатларнинг биз танлаган “Ўзбек модели”- ўз тараққиёт йўлимизнинг ажралмас таркибий қисмидир. Ушбу дастур жиддий изланиш тадқиқотларнинг, жаҳондаги тараққий топган илҳор тажрибасини умумлаштиришнинг натижаси сифатида ўтмишдан мажбуран сингдирилган комунистик мафкуранинг қолип ва андозаларидан бутунлай воз кечиш, одамларнинг, биринчи навбатда, униб-ўсиб келаётган авлоднинг онгида демократик қадриятларни мустаҳкамлашга қаратилган бўлиб, қисқача айтганда, бу дастур ҳаётда ўз фикрига, ўзининг қарашлари ва қатъий гражданлик позициясига эга бўлган, ҳар томонлама етук ва мустақил фикрлайдиган шахсни шакллантиришни мақсад қилиб қўяди. ... фақат миллий ва умумбашарий қадриятлар уйғунлиги заруриятини теран англайдиган, замонавий билимларни, интеллектуал салоҳият ва илғор технологияларни эгаллайдиган инсонларгина ўз олдимизга қўйган стратегик тараққиёт мақсадларига эришиши мумкин” деб таъкидладилар [1,2].

Мавзунинг долзарблиги Ўзбекистон Республикаси мустақиликка эришгандан кейин нефт ва газ саноати соҳаси ҳам жадал суръатларда тараққий этиб, ишлаб чиқарилаётган нефт ва газ маҳсулотлари нафақат миқдор жиҳатдан кўпайтириш, балки улар асосида юқори сифатли маҳсулотлар тайёрланишни тақазо қилади.

Ҳозирги вақтда саноати ривожланган мамлакатларда ҳамма нефт маҳсулотларининг турлари фақат присадкалар (кўндирмалар) қўшиб ишлатилади, улар нефт маҳсулотларининг эксплуатацион хоссаларини

сезиларли даражада яхшилайди, ҳамда улар сарфини камайтиради ва механизмлар ишлаш ресурсларини оширади. Шу сабабли юқори самарадорликка эга бўлган депрессор қўндирмаларни маҳаллий хом ашёлар ва уларнинг чиқиндилари асосида ишлаб чиқариш технологиясини яратиш зарур.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси: Ҳозирги вақтда дизель ёқилғисини турғунлаштирувчи қушимчалар депрессорлар чет давлатлардан валюта ҳисобига олиб келинмоқда, республикамизда мавжуд бўлган иккиламчи хом ашёлар ёки уларнинг чиқиндилари ҳисобига дизель ёқилғисини турғунлаштирувчи депрессорлар олинса ҳам иқтисодий ҳам экологик самарадорликка эришилади. Метакрил кислотаси гетероҳалқали эфирлари асосида дизель ёқилғилари учун депрессор турғунлаштирувчилар синтез қилинди ва дизель ёқилғисига (0,1-0,3%,масс) қўшилганда яхши самара берди.

Диссертация ишнинг мақсади: Маҳаллий хом ашё ва уларнинг чиқиндилари асосида дизель ёқилғисини турғунлаштирувчи қушимчаларни синтез қилиш ва уларнинг олиниш технологиясини ишлаб чиқишдан иборатдир.

Полиметакрил кислотаси ва полиметилакрилат полимер перепаратлари асосида дизел ёқилғилари учун депрессор қўндирмалар синтез қилинади ва уларнинг олиниш ва ишлатилиш технологиялари яратилади.

Иزلанишнинг вазифалари: Ишнинг мақсадига қуйидаги вазифаларни ечиш билан эришилади:

- метакрил кислотаси гетероҳалқали эфирлари синтез қилинди ва уларнинг тузилиши ва таркиби аниқланди;
- метакрил кислотаси гетероҳалқали эфирлари полимерланишига турли омиллар таъсири ўрганилди;
- модификацияланган кўп функционалли полимер таркиби ва тузилиши спектроскопик усулларда ўрганилади.
- депрессор турғунлаштирувчиларнинг физикавий ва кимёвий

хоссалари ўрганилади;

- дизель ёқилғисига синтез қилинган депрессор турғунлаштирувчиларни оз миқдорда қўшиб музлаш температурасини камайиши ўрганилади.

- депрессор турғунлаштирувчиларни олиниш технологияси яратилади;

- депрессор қўндирмалар қўшилган дизел ёқилғиларини физик-механик хоссалари ўрганилади.

- полиакрилатларни депрессор қўндирмалар сифатида дизел ёқилғисига қўшилганда эришилган иқтисодий самарадорлик ҳисобланади.

Изланиш объекти ва предмети; Маҳаллий иккиламчи хом ашё полиметилметакрилат ва унинг гидролизланиш маҳсулоти полиметакрил кислотасидир. Изланиш предмети маҳаллий хом ашё асосида юқори самарали депрессор турғунлаштирувчиларни олиш йўли билан нефть маҳсулотлар сарфланиш миқдорини тежаш иборатдир.

Изланиш методлари: ИҚ-, УФ-, ЭПР- спектроскопик усуллар, Масс-спектрометрия, вискозиметрия, оптик микроскопия, физик-кимёвий ва механикавий анализларни ўтказишда ишлатиладиган давлат синов назорат стандартларида кўрсатилган усуллар.

Ишнинг илмий янгилиги: Биринчи мартоба маҳаллий хом ашёлар асосида дизель ёқилғиси учун депрессор қўндирмалар синтез қилинди. Олинган депрессор қўндирмаларни таркиби ва тузилиши ўрганилди. Полиметакрил кислотаси гетероҳалқали эфирлари асосида депрессор қўндирмалар олиниш технологияси яратилди. Шундай қилиб, синтез қилинган депрессор қўндирмаларни текшириш натижалари шуни кўрсатдики, дизел ёқилғилари қотиш температураси камайиши SAP 110 (Англия) маълум қўндирмага нисбатан 2,8 мартоба юқоридир (-28 °C). Аниқланишича, янги депрессор қўндирмалар паст ҳароратда қотиш тавсифини яхшилади, шунингдек, тайёрланган дизел ёқилғисини физик - кимёвий ва технологик хоссалари Dst 9892001 стандарти талабларига тўла жавоб беради.

Изланиш натижаларининг илмий ва амалий аҳамияти: Синтез

қилинган депрессор қўндирмалар қўшилган дизел ёқилғилари ёнганида қолдиқ қолмаслиги, захарли эмаслиги, нефт маҳсулотларига кимёвий мойиллиги, кам учувчанлиги билан фарқ қилади. Бундан ташқари полиметилметакрилат қўндирмалар полимер қўндирмаларни бошқа турларидан тубдан фарқ қилиб полимеранологик ўзгаришлар синтезида кимёвий модификацияланишга енгил учрайди, бу ўз навбатида маҳсулотга янги бебаҳо физик-кимёвий хоссаларни беради.

Диссертациянинг ҳажми ва тузилиши: диссертация иши кириш, адабиётлар таҳлили, тажриба қисми, уч бўлим, хулоса, фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан иборат. Диссертация иши 86 бетдан иборат, 24 расм ва 12 жадвалдан иборат.

I. АДАБИЁТЛАР ТАҲЛИЛИ

1.1. ДИЗЕЛЬ ЁҚИЛҒИЛАРИ УЧУН ДЕПРЕССОР

ҚЎНДИРМАЛАРНИ ЯРАТИШ

Кейинги йилларда Республикада ва чет давлатларда автомобил ва трактор техникаси ривожланиши карбюраторли дивигетелларга нисбатан дизел дивигетелларга эътиёж ортишига олиб келди, бу унинг катор имкониятлари, ёқилғини кам сарфлаши ва чиқадиган захарли газларни камайиши билан тавсифланади. Бу тенденция дизел ёқилғисига талаб ортишига олиб келди. Ёқилғи сифатида нефтнинг 160 дан 360 °C гача ораликда ҳайдалган фракцияси, гоҳида 20% каталитик крекинг маҳсулотлари қўшилгани ишлатилади [3-5]. Олдинги вақтда қишки дизел ёқилғиси сифатида маълум миқдорда нафтенли нефтларни қайта ишлаш ҳисобидан қаноатлантирилган.

Ҳозирги вақтда парафинли нефтлардан олинган дизел ёқилғисини 15-30% ни миқдорда н-алканлар ташкил этади, улар ёқилғини қолган бошқа углеводородларига нисбаттан юқори кристалланиш температурасини намоён қилади. Бу паст ҳароратда ёқилғида қаттиқ фаза ҳосил бўлишига сабаб бўлади, бу ёқилғи қуйиш масканларида, ҳамда паст ҳароратли шароитда дизелни ёқиш ва ишлашида катта қийинчилик туғдиради.

Қуйи ҳароратда дизел ёқилғиларидан фойдаланиш ва уларни қуйи ҳароратда хоссаларини яхшилаш Б.Я. Энглин, Э.А. Саблина ва А.А. Турив, Я.Б. Черткова ва бошқа тегишли адабиётларда назарий ўрганилган. Ёқилғининг қуйи ҳароратдаги хоссаларини яхшилайдиган мавжуд ҳамма усуллар ва қишки дизел ёқилғисини олиниши (карбомид ва адсорбцион депарафинизацияланган, фракцион таркиби янгилаштирилган, гидроизомеризацияланган ва ҳоказо) ёқилғига махсус модда - депрессор қўндирмалар қўшишга асосланган, улар нфақат қуйи ҳароратдаги хоссаларини яхшилашга, балки қишки депрессор қўндирмалар ҳажми кўпайтиришга имкон беради.

Дизель ёқилғилари бўйича депрессор қўндирмаларни яратиш ишлар бошланганига 20 йилдан ошди. Бу муаммога изланувчиларнинг

этибор қаратиш аҳамият бериш мойлар учун депрессор қўндирмалар саноати ярим аср давомида мувоффақиятли ривожланишига олиб келди [6-11], депрессор қўндирмалар мойни қуйилиш ҳароратини етарлича камайтиради, амалда лойқаланиш ҳароратига таъсир кўрсатмайди. Лойқаланиш ҳарорати яқин вақтларгача қишки вақтда ишлатиладиган ёқилғи учун асосий кўрсаткич ҳисобланган. Шундан сўнг аниқланадиги (кўп сонли изланишлар натижаси паст ҳароратли шароитда ёқилғи учун депрессор қўндирмалар) лойқаланиш ҳарорати эмас, балки оқиш температураси, ёқилғини тортиб олиш ва филтрланиш егаравий ҳарорати қуйи ҳарорати қуйи ҳароратда ёқилғини ишлатиш масаласини ечишда муҳим ҳисобланади.

Депрессор қўндирма сақламаган дизель ёқилғиси филтрланиш ҳарорати чегараси ёки лойқаланиш ҳарорати ёзги дизель ёқилғисида $1,0-3,0^{\circ}\text{C}$, қишки дизель ёқилғисида $3,0-7,0^{\circ}\text{C}$ га тенг. Депрессор қўндирма сақлаган дизель ёқилғиси филтрланиш ҳарорати чегараси ва лойқаланиш ҳарорати орасидаги фарқ $10,0 - 17,0^{\circ}\text{C}$ ни ташкил этади. Қишки даврда эксплуатация шароитида ёқилғи ҳолати лойқаланиш ҳарорати билан эмас, балки филтрлаш чегараси ҳарорати билан аниқланади. Шунинг учун ғарбий Европа давлатларида лойқаланиш ҳарорати чегараси стандартга киритилган. Бу кўрсаткич нормалари кўпчилик давлатларда фаслларга ва климатик шароитларга боғлиқ ҳолда белгиланган. Анлияда ёзда 0°C дан юқори, қишда -9°C юқори эмас, Германияда ёзда 0°C дан қишда -12°C дан юқори эмас, Швецияда ёзда -6°C , -12°C дан юқори эмас, Россияда филтрлаш чегаравий ҳарорати ТУ 38.101889-81 га асосан, дизел ёқилғилари учун қишки депрессор қўндирмалар қўшилганда -15°C кўп эмас, бунда лойқаланиш ҳарорати кўрсаткичи -5°C дан кўп эмас ва қуюқланиш ҳарорати -30°C дан юқори эмас эканлиги белгиланган. Шундай қилиб, дизел ёқилғиларни қишки турларга ўтказиш масаласи ечилади. Натижада филтрланиш чегаравий ҳарорати $8,0-10,0^{\circ}\text{C}$ га, қуюқланиш ҳарорати эса $15-20^{\circ}\text{C}$ га камаяди [12].

Дизел ёқилғисига депрессор қўндирмани танлашда бошқа

талабларни ҳам ҳисобга олиш зарур. Депрессор ёқилғининг эксплуатацион хоссаларини ёмонлаштирмаслиги, хусусий ҳолда дизел ёқилғисини филтрланиш коэффиценти, атмосфера босимида БФДТ қоғоздан тайгёрланган филтр орвали ўтиш вақти нисбати биринчи ҳолатга нисбатан 10 марта кўп бўлиши лозим [13]. Охирги талабга биноан депрессор кўндирмалари фақат қуюқланиш ва филтрланиш чегараси ҳароратини камайтириш, балки қаттиқ фаза майда кристалларини чўктирмаган ҳолда савлаши ва ёқилғини ҳажми бўйича текис тақсимлаш қобилиятига эга бўлиши керак. Қўшимча талабнинг кераклиги шундаки, қуйи ҳароратда кўндирма қўшилган ёқилғини сақлаганда у қаватларга ажралиш ва қаттиқ фаза кристаллари ҳажмни пастки қисмига тўплаши мумкин.

Депрессор кўндирмали дизел ёқилғиси намунасини очиқ ҳавода кузатиш шуни кўрсатадики, қишки даврда (ҳарорат 4дан -25°C бўлганда), лойқаланиш қавати ҳажми аста секин жипслашуви ёқилғи ҳажмини 1,0-2,0% ташкил этди. [14]. Шунга боғлиқ ҳолда уни ҳраланиш қуйи ҳароратида депрессор кўндирмали дизел ёқилғиси седиментация барқарорлик кўрсаткичи қабул қилинган. Бу кўрсаткич сифатида 10°C ҳароратда 100 см^3 ҳажмли ўлчов цилиндрида ёқилғи 12 соат сақлагандан сўнг ҳосил бўлган лойқа қават ҳажми олинган.

Ҳозирги вақтда этиленнинг қутубл мономерлар билан олинган сополимерлари дизель ёқилғиларини қуйи ҳароратда турғунлаштирувчи кўндирмалар сифатида кенг қўлланилмоқда. Бундай турғунлаштирувчиларга этиленни қутбли мономерлар билан олинган турли – туман бинар ва учламчи сополимерлари, масалан, қутбли мономер сифатида оддий ва мураккаб винил эфирлари, тўйинмаган кетонлар, тўйинмаган карбон кислоталар эфирлари ва амидлари ишлатилади. Умумий кўринишда улар ён занжирда турли функционал гуруҳи бўлган полиметилен занжиридан иборат. Айниқса этилен ва винилацетат сополимерлари ва уларнинг композициялари муҳим ўрин эгаллайди [15-16]. Этилен винилацетат сополимер макромолекуласида мономер

бўғинлар статистик тарқалганлиги билан тафсифланади. Улар турли молекуляр массага эга бўлиб (10^3 дан 10^8 гача) ва ҳар қандай мономерлар нисбатида физик-кимёвий ва эксплуатацион хоссаларини кенг ораликда ўзгаришини таъминлайди.

Дизель ёқилғилари учун депрессор қўндирма сифатида қўллашга таркибида 20-40% мономер бўғини сақлаган молекуляр массаси $1.5 \cdot 10^3$ - $3 \cdot 10^3$ га бўлган сополимерлар тавсия қилинган [17].

Этилен ва винилацетат сополимерлар асосидаги депрессор ёрдамида қуйи ҳароратда дизел ёқилғисини филтрланиши ва оқувчанлигини яхшилаш мақсадида дастлабки таркиб ва молекуляр массани ўзгартириб қуйидаги тавсифлар: молекуляр-массавий тақсимланиш ва макромолекула тармоқланганлиги ўрганиган.

Алоҳида таъкидлаш лозимки, сополимер ацетат ва метил гуруҳидан ташқари 100 та метилен бўғинига тўғри келадиган винилацетат бўғини таркибига кирувчи 1-15 та ён занжирдаги метил гуруҳини сақлайди. Этилен ва винилацетат асосида турли таркиб ва молекуляр массага иккита сополимердан иборат композиция: молекуляр массаси $0.5-10 \cdot 10^3$, 1.0-30.0% винилацетат бўлган сополимер ва молекуляр массаси $1.2-6.0 \cdot 10^3$, 28-50 винилацетат бўлган сополимер. Муаллифларнинг фикрича, бунда биринчидан кристалланиш марказлари ҳосил бўлиши тугалланади, иккинчидан n-алканлар кристаллари ўсиши секинлашади. Биринчи сополимер ҳарорат тўйиниш ҳароратидан ортганда ёқилғида эрийди, совутилганда эса майда заррачалар ҳолида ажралади [18-20].

1.2. Юқори молекуляр депрессор қўндирмалар синтези ва уларнинг хоссалари

Турли кимёвий табиатга эга бўлган юқори молекуляр бирикмалар депрессор қўндирма хоссасини намоён қилади. Бундай бирикмаларни умумий белгиларига кўра уларни қуйидагича ажратиш мумкин:

- сезиларли (муҳим) молекуляр массага эга (500-10000), қуйи ҳароратдаги хоссаларини яхшилайдиган нефтдаги юқоримолекуляр н-алканлар:

- депрессор қўндирма макромолекуласи полиэтилен занжирига қутбли гуруҳлар боғланишида ҳосил бўлади:

- уларнинг ҳамма макромолекула ҳам молекуляр масса, ҳам таркиб бўйича полидисперсдир.

Дизел ёқилғиларига қўндирма сифатида кўп гуруҳлардаги бирикмаларни қамраб олувчи қатор моддаларга таклиф қилинган [21-33]. Депрессор қўндирмаларга тўғишли потентларнинг(80%) кўпилиги юқори молекуляр бирикмаларга тегишлидир. Дизел ёқилғисиларига қўлланиладиган депрессор қўндирмалар ичида 100-150 мПа босимда қутбли мономерлар билан олинган этилен сополимерлари муҳим ўрин эгаллайди [34].

Дизель ёқилғисини қуйи ҳароратдаги хоссаларини яхшилайдигин депрессор қўндирма этилен билан винилацетат сополимери саноат миққиёсида ишлаб чиқарилади [35].

1996 йилда тузилган Европа давлатлари иқтисодий уюшмасида 590 та EN Европа стандарти амал қилади. Стандартда турли климатик регионлар учун дизел ёқилғилари ишлаб чиқариш кўзда тутилган. Дизель ёқилғилари учун умумий талаблар: алангаланиш ҳарорати 55⁰С дан паст эмас, 10% ли қолдиқ коксланиши 0,3% дан кўп эмас, кул миқдори 0,02% дан кўп эмас, сув миқдори 200 ррт кўп эмас, механик аралашмалар 24 ррт дан кўп эмас, мис пластинка коррозияланиши 1 синф, оксидланишга барқарорлиги 25 г/м³ кўп эмас. Дизел ёқилғиларини филтрланиш чегаравий ҳарорати ва қуюлиш ҳарорати камайиши учун ВЭС- 410 депрессор қўндирмаси қўлланилди. ВЭС- 410 депрессор

кўндирма этилен билан винилацетат сополимерининг тўйинган эритмасидир.

Дизел ёқилғиси учун кўп функционалли кўндирма таклиф қилинди, у акрил ва метакрил кислота юқори эфирлари C_8-C_{24} билан этилен (90) сополимерлари; ишқорий –ер металлари сульфонатлари 10 дан кўп эмас; этилен ва – олефинлар (мол. массаси 1000-20000) сополимерларидан ташкил топган. Кўп функционалли кўндирма ўз алкил таркибида C_3-C_{18} сақлайди [36, 37]. Кўндирмалар АФК (кальций триалкилфенолят), “Депрессор”- фенолни хлорпарафин билан алкиллаш натижасида ҳосил бўлган модификацияланган маҳсулот ва турли молекуляр массали метакрил кислотаси эфирлари полимерлари (ПМА “Д”, Максойл“Д”, Infenium V-351). Полиметакрилатлар биринчи ишлаб чиқилган полимер фўндирмалар бўлиб улар нисбатан самарали ва кенг тарқалган, бунга сабаб қуйи ҳароратдаги тавсифи яхшилигидандир. Унинг фарқ қиладиган ўзига хослиги, депрессор хоссасидан ташқари қуюқлаштирувчи хоссани намоён этиши ва индустриал мой ва қуюқ бўлмаган мотор мойини қовушқоқ- ҳарорат хоссаларини яхшилашда ишлатилади. Қоида бўйича бу кўндирма дизел ёқилғиси (М-8Г2К, М-10Г2К) ва бензин (М-8В) учун қуюлтирилмаган мотор мойи саноатида ишлатилади.

ОАО “ВНИИ НП” дизел ёқилғиси лойқаланиш ҳароратини камайтирувчи Clariant фирмаси ишлаб чиққан. Dodiflow 4777 янги депрессор қўлланмани синовдан ўтказди. Кўндирма юқори молекуляр полмернинг углеводород эритмасини сақлайди. Кўндирма концентратцияси 0,03-0,15% орлиқда бўлиши тавсия қилинган [38, 39].

Радикацион модификацияланган алкилметакрилатлар ($C_{12}-C_{18}$) нефт маҳсулотлари учун депрессор кўрдирма сифатида ишлатилади. Кўрсатилган депрессор кўндирманинг олиниш усули қуйидагича алкилметакрилатларга 5120 кг доза ютилишида ионлаштирилган нур таъсир қилдирилади. Жараён фракцияси ($C_{21}-C_{25}$) синтетик ёғ кислотасига пептаэритрит ва фталангидрид таъсирлашув маҳсулотига

дастлабки компонентлар мол нисбатлари тегишлича 2,0:1,0 (1,0:1,5; 0,1:0,2) бўлган полиэтилен полиамин билан хона ҳароратда қўшилади, уларни асл шаклида ёки эритма кўринишида дизел ёқилғисига ёки керосинга қўшилади.

Кўпчилик патентларда депрессор қўндирма сифатида юқори молекуляр бирикмалар келтирилган. Айниқса этилен ва винилацетат сополимери, улар самарадорлигини оширувчи полиакрилатлар ёки уларнинг деструкция маҳсулотлари, алкилбензоллар композициялари кенг тарқалган [40-42,43].

Метакрил кислота эфирлари полимерлари асосида янги депрессор қўндирмалар ишлаб чиқарилган ва улар физик-кимёвий хоссалари ўрганилган [44]. Натижаларни қайта ишлаш, инициаторларни танлаш ва қўшилмаларни тартибга келтириш натижасида синтез технологик тузилиш ишлаб чиқилди.

Натижалар шуни кўрсатдики, ПМА “Д-110” қўндирма кичик концентратцияда (0,2%) қўшилганда юқори депрессор хоссани намоён қилди. Муаллифлар полиалкилметакрилатлар молекуляр массасини камайтиришга ва молекуляр-массавий тақсимлананиши тор ораликда олишга мувофиқ бўладилар [45]. Мана шу тавсифлар биринчи навбатда хизмат қилиш жараёнида депрессор қўндирманинг деструкция даржасини белгилайди. Шуни таъкидлаш лозимки, полимер молекуляр массаси ва полидисперслик қиймати қанчалик кичик бўлса, қўндирма ишлатилиш жараёнида механик ва термооксидланиш деструкциясига барқарор бўлади. Бу хулоса қўндирманинг механик деструкцияга барқарорлигини ўрганиш натижалари асосида тасдиқланади.

Алкилметакрилатларни 0,01-0,6 масс. % аммиак иштирокида босим остида 10-60 °С ҳароратда 20-40 кГр дозада нур таъсир қилдрилиб полимерлаш усули натижасида қўндирма олинди. Олинган қўндирма юқори депрессор хоссани намоён этди [46-48].

Муаллифлар макромолекулани барқарорлаштириши ва

депрессорга бошқа хоссаларни бериш мақсадида сополимерларга турли тўйинмаган бирикмалар ёки аминларни таъсир қилдирдилар. Модификациялашнинг бундай усули натижасида кўп функционалли бирикмалар олинди, гоҳида улар депрессор- дисперслаш тавсифига эга бўлди.

Ёзги дизел ёқилғиларига ишлатиладиган депрессор қўндирмалар ичида этилен сополимерлари қатта қисмни ташкил этади, улар ёқилғини филтрлаш ҳарорати чегарасини ва қуюлиш ҳароратини камайтиради [49,50]. Бу сополимерлар юқори алкилметакрилатлар сополимерларидан фарқ қилиб баъзи бир камчиликларга эга, улар дизел ёқилғисини филтрланиш коэффициентини ошириш мумкин. Бу камчиликни йўқотиш учун депрессор қўндирмалар ишлаб чиқарувчилар диспергаторли парафин билан боғлашни таклиф қилдилар, бу яхши натижа беради.

“Супер холод” қўндирма дизел ёқилғисини паст ҳароратдаги хоссаларини яхшилаш учун таклиф қилинган. Бу қўндирмани қўллаш дастлаб ёзги турдаги, кейинроқ қишки шароитда дизел двигателларини ишончли хизмат қилишини таъминлади. Ҳамда дизел ёқилғисини оқишини яхшилаб қолмасдан , балки (-30)да дизел ёқилғисини қуюлиш ва филтрланиш чегаравий ҳарорати қийматини сезиларли камайтишини таъминлайди. Қўндирманинг таъсир қилиш самарадорлиги маълум даражада ёқилғини кимёвий таркиби билан аниқланади. Истеъмолчини технологик вазифасига, ҳамда дастлабки хом ашё кимёвий таркиби ўзига хослигига боғлиқ бўлиб; уни ўртача 0,2% масса ёқилғи таркибига киритиш мумкин.

Таркибида 24-32% винилацетат бўғинини сақлаган, молекуляр массаси 10000-45000 бўлган углеводород эритувчиларда эрийдиган этилен винилацетат сополимери нефт ва нефт маҳсулотларига қўндирма сифатида қўлланилади. Бу қўндирма қўшимча миқдорда (C_{10} - C_{18}) фракцияли 1 мол юқори ёғ спиртларига 8-20 мол этилен оксидини таъсир қилиш маҳсулотини қуйидаги компонентлар нисбатида

сақлайди: Этилен-винилацетат сополимери 1-50 : 1 мол юқори ёғ спиртларига (C_{10} - C_{18} фракцияси) 8-20 мол этилен оксиди таъсирлашув маҳсулоти 0,5-1,5; 100 гача углеводород эритувчидан иборат [51-61].

Этилен ва пропилен сополимерлар асосида ДАКС-Д депрессор кўндирма ишлаб чиқилади, у ёқилғини қуюлиш ҳароратини камайтириб ёзги ёқилғига юқори самара намоён қилди.

ДАКС-Д кўндирмаси турли бирикмалар: ОП-4, Н ва Б-5 билан кўшилганда дисперсаш хоссасини намоён қилди. Турли таркибдаги композиция 0,05-0,1 % масс. миқдорда дизел ёқилғисига кўшилди. Ўлчаш натижалари шуни кўрсатдики, ДАКС-Д билан Б-5 ни 9:1 нисбатдаги композицияси юқори самара кўрсатди. Ўрганилган концентрацияда бу композиция паст ҳароратда тавсифни яхшилади ва КФ қийматини 3 дан кўп бўлмаган ҳолда оширди. Композицияга бошқа диспергаторлар кўшилганда гоҳида композиция оширади, гоҳида $KF < 3$ керакли қийматга етгунча ДАКС-Д кўндирма миқдорига нисбатан ҳисоблаб диспергатор маълум миқдорда кўшилади. Шундай қилиб, 50% масс. ОП-4 композициясидан дизел ёқилғисига 0,05% кўшилганда $KF = 3$ тенг бўлиб кўндирма самарадорлиги ДАКС-Д кўндирманикига нисбатан кам эканлиги аниқланди.

Нефть ва нефть маҳсулотларига қўлланиладиган депрессор кўндирмаларни синфланиши ва умумий тавсифи тегишли адабиётларда ва илмий ишларда келтирилган [3-4]. Депрессор кўндирмаларни синфланиши бўйича умумий фикр келтирилмаган.

Депрессор кўндирма, қоида бўйича, фаол модданинг (бевосита депрессор хоссани таъминловчи) органик эритувчидаги (одатлаги углеводородларда) эритмаси ҳисобланади. Депрессор кўндирма нефть ва нефть маҳсулотларида тез эриши ва текис тақсимланиши шунингдек кўндирма товар кўринишида бўлиши лозим. Маълумки, ҳозирги вақтда нефть ва нефть маҳсулотларига ишлатиладиган турли туман депрессор кўндирмалар кимёвий табиатига кўра қуйидагича синфлаш мумкин.

1. Полимер кўндирмалар:

- этиленнинг қутбли мономерлар билан сополимерлари; (этилен-винилацетат, эфир, карбоксил, гидрооксил, фенил функционал гуруҳ сақлаган учламчи сополимерлар);

- полиолефинлар ва уларни модификацияланмаган маҳсулотлари; (этилен-пропилен, юқори олефинлар сополимери, хлорланган полиэтилен)

- алкил(мет)акрилат полимерлар; (алкилакрилат ва алкилметакрилат полимерлар ва уларнинг сополимерланиши);

- линолеин ва фумар кислоталар ҳосилалари полимерлари (люлеин ва фумар кислота сополимерлари, диалкилмалеинат-стирол сополимери);

2.Органик қўндирмалар:

- алкилароматик бирикмалар; (алкилароматик, алкилнафтенлар)

- смола-асфалтен бирикмалар;

- мураккаб эфирлар;

- азот сақлаган бирикмалар; (алкиламинлар RNH_2 , R_2NH , R_3N , алкиламид ва алкиламидинлар, алкилизомочевина ва алкилгуванидлар).

Келтирилган классификациялашдан кўриниб турибдики, ҳамма депрессор қўндирмалар полимер ва полимермас қўндирмаларга бўлинади. Бундай синфлаш полимер бирикмаларнинг ўзига хос хусусиятларини уларни тузилиши, физик-кимёвий хоссаларини, анализи олиниш усуллари нуқтаи назардан тушунтиришга имкон беради.

Юқорида келтирилган синфланишга асосан, турли кимёвий табиатга эга бўлган бирикмалар кенг тўплами депрессор хоссасини намоён этади. Шунингдек, ҳамма уларни хилма-хиллигини урта умумий белгисига қараб ажратиш мумкин.

Биринчидан, уларнинг ҳаммаси, ҳатто полимер турда бўлмаган присадкалар ҳам етарлича сезиларли молекуляр массани (500-10000 оралиғида) намоён этади, қачонки нефть ва нефть маҳсулотларини қуйи ҳароратдаги хоссаларини яхшилайдиган оғир n -алканлар нисбатан молекуляр массаси бир неча маротаба юқоридир. Иккинчидан, депрессор қўндирма макромолекуласи, қоида бўйича қутбли гуруҳ полиметилен занжирига уланган (тикилган): қутбли гуруҳли полиэтилен қисмлари

сақлаган этилен сополимерлари (этилен-пропилен сополимерлари);

C₁₀ тадан ортиқ углерод атомли алкил гуруҳини алмашинган эфир гуруҳи бўлган полиметакрилат қўндирмалар; одатдаги юқори алкил иштирок этган турли функционал гуруҳли полимер турда бўлмаган қўндирмалар.

Учинчидан, ҳамма моддалар, ҳатто полимер турда бўлмаган, молекуляр масса бўйича полидисперсдирлар. Бошқача айтганда, қўндирмалар индивидуал моддалар ҳисобланмасдан, турли таркибли ва молекуляр массали молекулалар аралашмасидир.

Депрессор қўндирмалар фаол модда таркиби бўйича бир-, икки- ва кўп компонентли бўлиши мумкин, иккинчидан тегишли компонентлар ҳар доим ҳам депрессор эффеқтни мустақил таъминловчи бирикма бўла олмайди.

Қўлланилиши бўйича депрессор қўндирмалар:

- 1) дистиллят ёқилғисилар учун (дизел ва печка);
- 2) сурков мойлари (мотор ва трансмиссион, ҳамда депарафинзация ланган мойлар учун);
- 3) мойлар мазут қолдиғи;
- 3) нефт учун.

Шундай қилиб, функционал хоссаларига кўра депрессор қўндирмалар кўп функционалли бўлиши мумкин, яъни депрессор фаоллиги бошқа хоссалар билан уйғунлашган, масалан, дисперсловчи, ювувчи ва ҳ. Бундай хоссалар уйғунлашувчи мақсадга мувофиқ бўлиб иқтисодий жиҳатдан қулайдир.

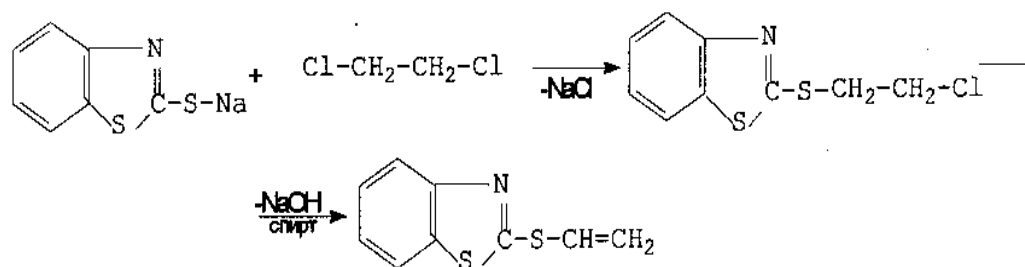
1.3. Метакрил мономерлар синтези ва уларнинг хоссалари

Илмий- техник тараққиёт тезлашуви фақат саноат ўсиши билан эмас, полимер материаллар ва улардан тайёрланган буюмлар хизмат қилиш муддати ва сифати ортиши билан ҳам белгиланади. Бу вазифа жуда долзарб бўлиб кўп тоннали полимерлар: полиметилметакрилат, полиситрол, поливинилхлорид ва полиакрилонитрилларнинг саноатда кенг қўлланилиши уларнинг бебаҳо комплекс хоссаларига боғлиқдир, лекин уларнинг турли аномал ҳолатларга барқарорлиги пастдир. Бундан келиб чиққан ҳолда полимер тизимлар учун самарали юқори молекуляр барқарорлаштирувчиларни синтез қилиш имкониятларини излаш муҳимдир.

Полимер материалларни барқарорлаштиришнинг бир неча усуллари мавжуд, биринчиси полимерга қуйи молекуляр барқарорлаштирувчи қўшиши, иккинчиси юқори молекулали барқарорлаштирувчи қўшиш, учинчиси кимёвий барқарорлаштириш, яъни асосий мономерга оз миқдорда барқарорлаштирувчи гуруҳ сақлаган мономердан қўшиб сополимерлаш киради. Полимер макромолекуляр занжирига барқарорлаштирувчи молекуласини киритиш барқарорлаштирувчи гуруҳни макромолекулада текис тақсимланиши, органик эритувчи муҳитида юқилмаслигини, юқори ҳароратда учиб чиқмаслигини уларнинг хизмат қилиш муддатини узайтириш имкониятини беради [2-5].

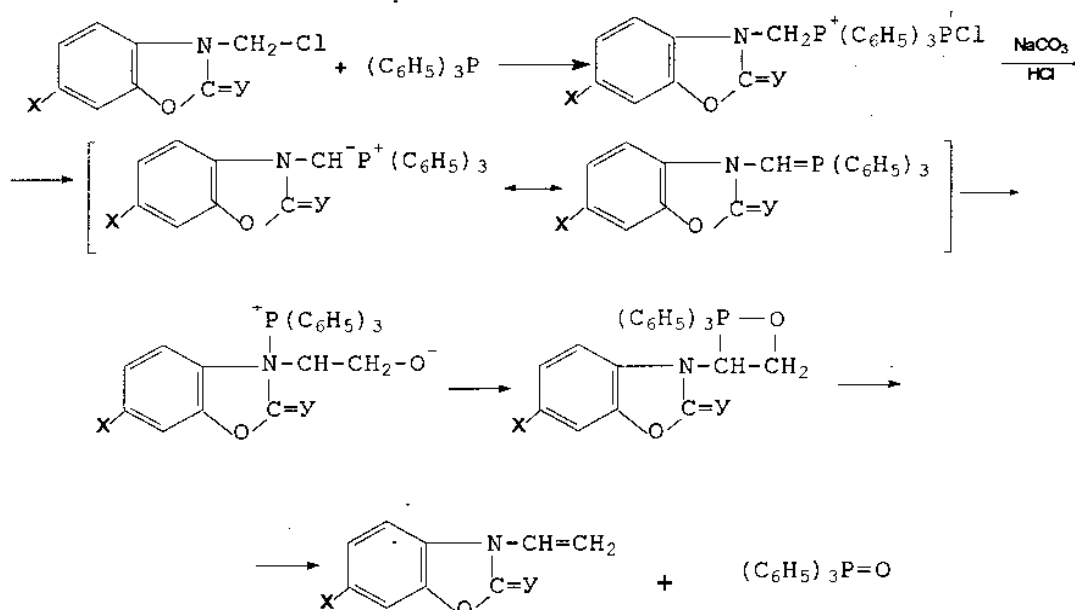
Қатор ишлардан кўриниб турибдики, макромолекуланинг асосий ёки ён занжирига барқарорлаштирувчи бўғинни киритиш ҳисобига акрил полимерларни кимёвий барқарорлаштириш ўз-ўзини барқарорлаштирувчи полимер тизимлар ҳосил бўлишига олиб келади [6-8]. Муаллифларнинг фикрича, кимёвий боғланган барқарорлаштирувчи қуйи молекулали анологига нисбатан самаралироқдир.

Илмий изланувчилар 2-винилтиобензтиазолни 2-меркапто-бензтиазолни ишқорий-металли тузига 1,2-дихлорэтан таъсир қилдириб, сунгра ҳосил бўлган хорэтилмеркаптобензтиазолни ишқорнинг спиртли эритмасида дегидрохлорлаб қуйидаги схема бўйича олинди.



Ҳосил бўлган бензтиазолтионнинг S-винил ҳосиласи радикалли инициаторлар иштирокида яхши полимерланади.

Муаллифлар 2-меркаптобензтиазолнинг аллил аналогини уни ацетилен билан виниллаб синтез қилдилар. Синтез жараёни босим остида, катализатор ўючи калийни диоксандаги эритмаси иштирокида олиб борилди. Автоклавда ацетиленнинг бензоксазолинтион билан реакцияси КОН иштирокида олиб борилганда фақат S-винилтиобензоксазол ҳосил бўлади. 3-хлорметил-бензоксазолон ва 3-хлорметилбензоксазолинтионларга учфенилфосфин теъсир қилдириб 3-винилбензоксазолинон ва 3-винилбензоксазолинтионлар юқори чиқимда ҳосил қилинди. Ушбу ишларда синтез қилинган мономерларнинг полимерланиши ва сополимерланиши келтирилмаган.



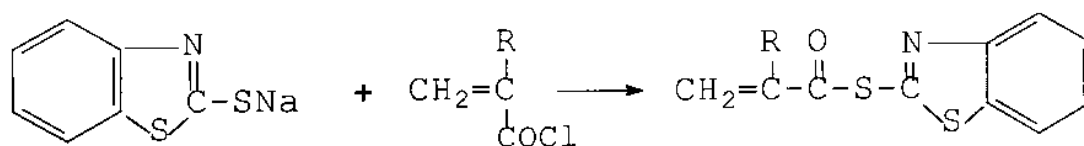
Бу ерда X = -H ёки -Cl, y = S.

2-меркаптобензтиазол ҳосилаларининг ҳарорат ва ёруғликка

барқарорлигини ўрганиш мақсадида метилметакрилатнинг 2-меркаптобензтиазолни S- ва N- аллил ҳосилалари билан сополимерлари синтез қилинган, улар ультрагунафша нур ва иссиқлик таъсирига барқарордир [8,9-11].

Полимерларнинг термо- ва нурга барқарорлиги метиленхлорид эритмасида ультрабинафша нур таъсирида ўрганилди. Макромолекула асосий занжири таркибида меркаптобензтиазолни S- ва N- аллил ҳосилалари бўғини миқдори ортиши билан полимерларнинг термо- ва нурга барқарорлиги самарали ортади. Аниқландики, полиметилметакрилатни бензолдаги эритмаси 8 соат ультрабинафша нур таъсир қилдирилганда тавсифий қовушқоқлиги 120 мартага камаяди, 3,0 масс.% N- аллилмеркаптобензтиазол сақлаган сополимери метиленхлориддаги эритмаси 12 соат нурлантирилганда қовушқоқлик 4,7 маратоба камайган. Динамик термогравиметрия усулини кўрсатишича, кам миқдорда (0,1-3,0 масс.%) меркаптобензтиазолни S- ва N- аллил ҳосилалари сақлаган сополимерлар полиметилметакрилатга нисбатан ҳароратга барқарордир. Полиметилметакрилатни 643 К ҳароратда массаси камайиши 97,5% га тенг, 3,0 ва 4,5 масс.% N- аллилмеркаптобензтиазол сақлаган сополимерларида масса камайиши тегишлича 86,0% ва 70,0% ни ташкил этади.

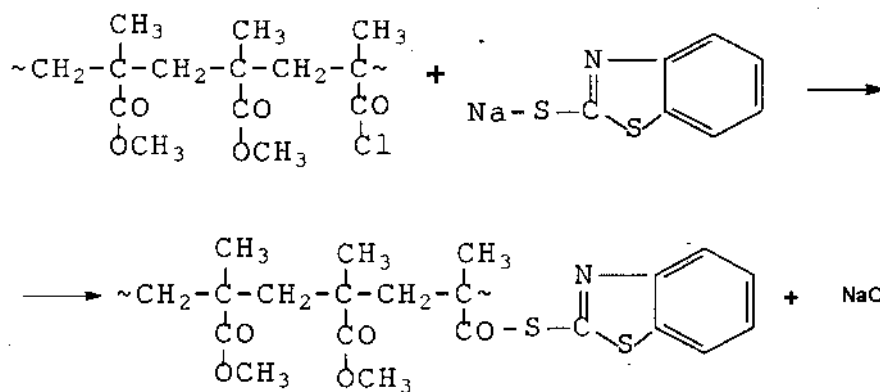
Муаллифлар 2-меркаптобензтиазол ва метакрилилхлорид асосида олинган барқарорлаштирувчи гуруҳларни сақлаган мономерларни синтез қилдилар. 2-тиобензтиазолметилметакрилат мономерини органик эритувчи муҳитида 2- меркаптобензтиазолнинг ишқорий металл тузига метакрилилхлорид таъсир қилдириб олинди. Реакция схемаси қуйидагича [12-14]:



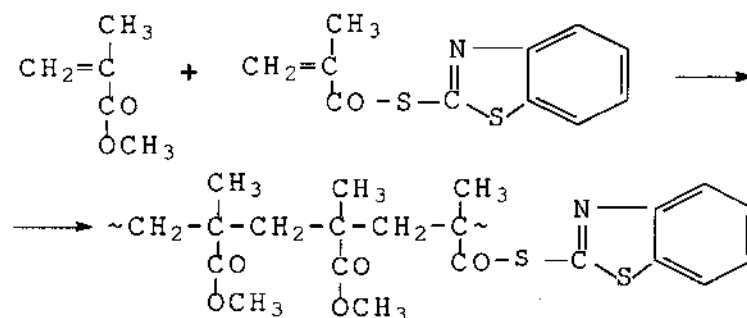
Бу мономер кутбли ва кутбсиз органик эритувчи муҳитида радикалли инициаторлар иштирокида енгил полимерланади. Мономер ва инициатор бўйича реакци қарбиди, ҳамда фаолланиш энергияси аниқланган.

Тажрибалар кўрсатишича 2-тиобензтиазолметилметакрилат метилметакрилат ва стирол билан осон сополимерланади. Дастлабки мономерлар аралашмасида олтингугурт сақлаган мономер миқдори ортиши билан сополимерланиш тезлиги ортади, сополимерлар эритмалари қовушқоқлиги эса камаяди. Бу ҳодиса тиазол гуруҳини занжирнинг узатилиш реакциясида иштирок этиши билан изоҳланади. Метилметакрилат ва 2-тиобензтиазол-метилметакрилат системаси учун сополимерланиш доимийликлари Файнман-Росс усулида аниқланди, уларнинг қийматлари $r_1=7,4$ ва $r_2=0,04$ га тенг. Олинган натижаларга асосланиб 2-тиобензтиазолметилметакрилат сополимерланиш жараёнини ингибирламайди ва ўзи сополимерланиш реакциясига енгил киришади [15]:

Кимёвий барқарорлаштирилган метилметакрилат полимерлари синтезини ўрганишни давом эттириш шуни кўрсатдики, метилметакрилат оз миқдордаги метакрил кислотаси хлорангидриди билан сополимерланиши амалга оширилди, сўнгра унга 2-маркаптобензтиазол ишқорий металл тузи таъсир эттириб барқарорлаштирувчи бўғини сақлаган метилметакрилат сополимери қуйидаги схема бўйича олинди:



Шу муаллифлар анологик структурали сополимерни метилметакрилат ва 2-тиобензтиазолметилметакрилатни сополимерлаб синтез қилдилар.

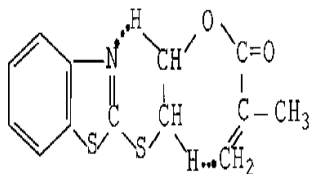


Аниқландики, дастлабки мономерлар аралашмасида 2-тио-бензтиазолметилметакрилатни миқдори ортиши билан ҳосил бўлаётган сополимер молекуляр массаси камаяди. Молекуляр массанинг камайиши тиобензтиазол гуруҳини занжирнинг узатилиш реакциясида қатнашиши билан тушинтирилади [16].

Акрил кислотаси хлорангидридига акцептор учламчи аминлар иштирокида бензоксазолинон таъсир қилдириш йўли билан акрилоилбензоксазолинон синтез қилинди. Бу мономерлар радикалли инициаторлар иштирокида енгил полимерланади. Сополимер чиқими акрилоилбензоксазолинон билан акрил ва метакрил кислотаси, винилпирролидон, винилацетат сополимерланишида сомономерлар нисбати 0,5:0,5 моль.% ва сополимерланиш вақти 8 соат, ҳарорат 358 К, инициатор концентрацияси 0,5 масс.% бўлганда тегишлича 43,5; 46,5; 50,8 ва 30,6% га тенг бўлди.

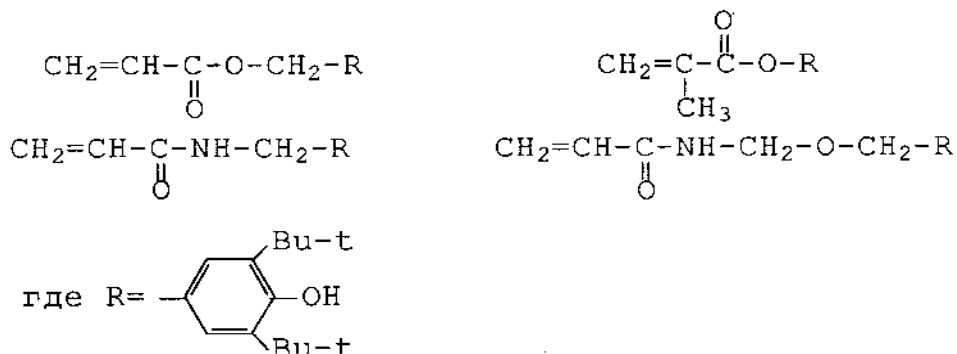
Муаллифлар метилметакрилат билан 2-меркаптобензтиазолнинг тўйинмаган ҳосилалари: 2-винилбензтиазол, 3-винилбензтиазолтион ва 2-тиобензтиазолилэтилметакрилатлар сополимерланиш реакциялари ўрганилди. Меркаптобензтиазолнинг S- ва N-винил ҳосилалари реакция қобулиятини тушинтириш мақсадида сополимерланиш реакцияси юқори ҳосил бўлиш даражасида ўрганилди. Шу маълум бўлдики, 2-тиобензтиазолилэтилметакрилат секинлаштирувчи таъсири юқори конверцияда кузатилди, бу тизим қовушқоқлиги ортиши билан боғлиқ бўлиб, юқори даражада полимерлашда иккинчи мономер занжир узатилиш реакциясида қатнашади. Шундан келиб чиққан ҳолда, муаллифларнинг

фикрича, тиобензтиазол гуруҳи томонидан ҳосил бўладиган фазовий қийинчилик полимерланиш жараёни тезлигига ўз таъсирини кўрсатади. ЯМР спектроскопия натижасига кўра тиобензтиазилэтилметакрилат олти аъзоли ҳалқа ҳосил бўлишига моилдир.



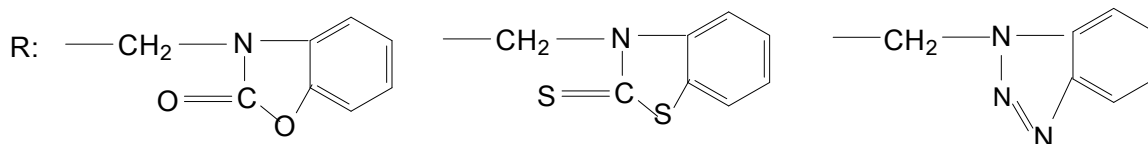
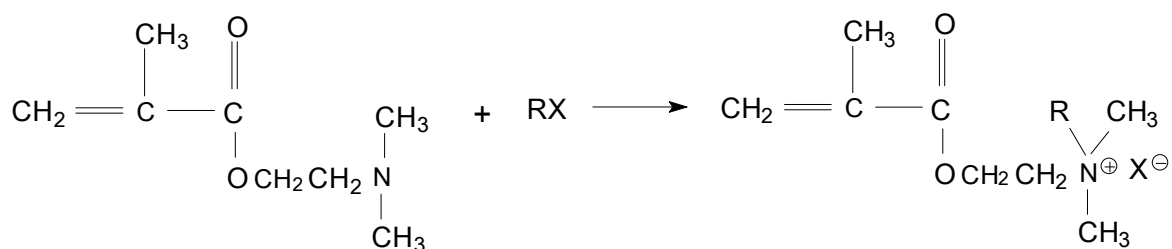
Бундай ҳалқалар ҳосил бўлиши мономерлар молекуласини кейинги бирикишини фазовий қийинлаштиради. Метилметакрилат ва 2-тиобензтиазолилэтилметакрилат тизими учун Файнман-Росс усулида сополимерланиш константалари аниқланди: $r_1 = 1,05$ ва $r_2 = 0,5$ тенг экан [17].

Илмий изланувчилар иккиучламчибутил-4- гидроксibenзол спирти асосида бирқатор акрил ва метакрил мономерларни синтез қилдилар ва уларнинг стирол билан сополимерланишини ўрганиб барқарорлаштираувчи гуруҳли сополимерларни синтез қилдилар.



Шу муалифлар фенол турдаги винил мономерларни ва уларнинг радикал полимерланишини ҳамда стирол ва малеин ангидрид билан сополимерларини синтез қилдилар. Синтез қилинган сополимерлар термооксидланиш деструкциясига юқори барқарорликни намоён қилди.

А.Т. Жалилов ва унинг шогиртлари N,N-диметиламиноэтилметакрилатга таркибида азот-, кислород- ва олтингугурт сақлаган гетероҳалқали бирикмаларни таҳсир қилдириб туртламчи мономер тузларни синтез қилдилар ва уларнинг радикал полимерланишини ўргандилар [2, 18-20].



X: Cl; Br.

Муаллифлар метилметакрилат полимерланиш жараёнини оксидланиш – қайтарилиш инициирлаш тизими иштирокида ўргандилар. Инициирловчи тизим сифатида бензоил пероксиди – таркибида азот ва кислород сақлаган гетероароматик бис карбон кислоталар ишлатилди, ҳамда ДАК иштирокида полиметилметакрилат синтез қилинди. Ҳақиқатда ҳам оксидланиш – қайтарилиш инициирлаш тизими иштирокида олинган полиметилметакрилат термобарқарорлиги ортди. Азот сақлаган бирикмаларга нисбатан олтин-гугурт сақлаган бирикмалар термобарқарорлиги юқори бўлди. Ҳарорат 523-573 К дан ортганда полиметилметакрилат радикалли йўл билан деполимер-ланади, реакция занжирнинг диспропорцияланиш босқичида ҳосил бўлган структурасида “нуқсон” бўлган жойидан деструкцияланиш кетади. Полимернинг термо барқарорлигини ошириш учун занжир охирида жойлашган “нуқсон” ли гуруҳни ҳимоя қилиш ва тизимга инициирлаш босқичида радикалли ингибиторларни киритиш лозим.

Метилметакрилат полимерланиши дициклогексилпероксидикарбонат инициатори ҳамда α,β -тўйинмаган альдегидлар, кетонлар (1,0 моль.%) ва учламчи бутилбор (0,8 моль.%) иштирокида олиб борилганда термооксидланиш деструкциясига чидамлилиги юқори куйи молекуляр полиметилметакрилат олинди. Молекуляр массани тарбибга келтириш тўйинмаган карбонил бирикмани ўсаётган полимер занжирига оз-оздан

қўшиб S_N2 – алмашилиш натижасида охирида бор сақлаган гуруҳ ҳосил бўлиши билан амалга оширилади. Аниқландики, гидрохинонни (1,5 масс.% гача) тизимга қўшимча киритиш полимер молекуляр массаси ўзгариши, айниқса полиметилметакрилатни термооксидланиш деструкциясига барқарорлиги ортишига ва жараён кинетик кўрсаткичлари ўзгаришига олиб келади [21-26].

Муаллифлар фталимид, сукцинимид ва нафтилимид асосида метакрил ҳосилаларни синтез қилдилар. Уларнинг метилметакрилат ва стирол билан радикал полимерланиш ва сополимерланиш қонуниятлари ўрганилган. Кўриниб турибдики, нисбатан оз миқдорда (0,5-3,0 масс.%) имид гуруҳини сақлаган мономер асосий макромолекула занжирига киритилса, термооксидланиш ва фотооксидланишга барқарорлиги сезиларли даражада ортади. Барқарорлаштирилмаган гомополимерга нисбатан барқарорлаштирилган полимер намуналарида бошланғич парчаланиш ҳароратини ва юқори парчаланиш тезлиги юқори ҳарорат соҳаси томонга силжийди. Аниқландики, полимерларнинг юқори термобарқарорлик эффекти 0,5-3,0 масс.% барқарорлаштирувчи қўшилганда кузатилди, бу ички молекуляр барқарорлаштиришни юқори самарали эканлигини кўрсатади. Ушбу ишларда имид гуруҳини сақлаган метакрил сополимерлар термооксидланиш деструкциясини аниқ механизми келтирилмаган.

Илмий изланувчилар полиметилметакрилат термобарқарорлигига инициирловчи тизим “бензоил пероксид-ферроцен” таъсирини ўргандилар. Ферроцен иштирокида олинган полиметилметакрилат парчаланиш ҳарорати нисбатан юқори, 303 К да синтез қилинган полиметилметакрилатни ферроцен ($1,0 \cdot 10^{-3}$ моль/л) иштирокида бошланғич парчаланиш ҳарорати 551 К га тенг, 333 К ҳароратда синтез қилинганники тегишлича 530 К га тенгдир. Масса йўқолиши дифференциал эгри чизиқларидан аниқланишича, ферроцен иштирокида полимерланиш олиб борилганда паст ҳароратда (503 К) парчаланиш кескин камаяди, бу охирдаги тўйинмаган гуруҳнинг деполимерланишни инициирлаши билан

боғлиқ. Бу ерда полимерларни кимёвий барқарорлаштириш масаласи ечимлари етарлича ўрганилмаган. Бу таркибида гетеро ҳалқа ва акрил гуруҳи сақлаган барқарорлаштирувчиларни синтез қилишнинг қийинлиги билан боғлиқдир. Таркибида барқарорлаштирувчи сақлаган мономерлар сополимерланиш жараёнида занжирнинг узатилиш босқичида иштирок этиши, натижада ҳосил бўлаётган сополимернинг молекуляр массаси камаяди.

Акрил ва метакрил кислотаси асосида олинган олигомерлар ва полимерлар ёки полиэлектrolитлар техникада ва саноатда кенг қўлланилмоқда. Айниқса буларга полиакрилатлар ва полиметакрилатлар киради, улар юқори ҳароратга ва қуёш нурига барқарорлиги, шаффофлиги ва физик – кимёвий, механик хоссалари яхшилиги, осон буюм яшаш мумкинлиги билан бошқа полимерлардан фарқ қилди.

Акрил ва метакрил кислотаси гомополимерлар ва бошқа мономерлар стирол, винилхлорид, акрилонитрил, винилиденхлоридлар билан олинган сополимерлари катта амалий аҳамиятга эга, масалан, метилметакрилат билан акрил ва метакрил кислота сополимери – эмульгатор, метилметакрилат билан бутилакрилат сополимери – мастика, буёқ, органик шиша, метилметакрилат билан акрилонитрил ва стирол сополимери – қўйма материаллар олишда ишлатилади.

Илмий изланувчилар акрил ва метакрил кислотаси асосида полимерларни қайта ишлашни синчиклаб ўргандилар. Акрил, метакрил кислота ва юқори спиртлар полиэфирлари спирт радикали тузилишига кўра турли консистенцияга эга. Спирт радикалидаги углерод атоми сони ортиши билан улар асосидаги полимерлар юмшаш ҳарорати пасаяди, октил эфирли полимерлари қовушқоқ суюқликлардир. Акрил кислота полиэфирлари юмшаш ҳарорати, полиметилакрилат $+3^{\circ}\text{C}$, полиэтил-акрилат -25°C , полибутилакрилат -45°C , тегишли метакрил кислотси полиэфирли полиметилметакрилат $+100^{\circ}\text{C}$, полиэтилметакрилат $+65^{\circ}\text{C}$ ва полибутилметакрилат 33°C га тенг. Метакрил ва акрил полимерлар орасида уларнинг кимёвий ва термик барқарорлиги бўйича фарқ юзага

келади. Полиметакрилатлар полиакрилатларга нисбатан сувга барқарордир. Полиметакрилатлар мономергача деполимерланади, полиакрилатлар эса атига 1,0% мономер ҳосил бўлади, кўп миқдорда занжирли кислоталар, спиртлар ажралиб чиқади.

Акрил ва метакрил кислотаси ҳамда уларнинг сувдаги эритмасининг полимеризацияланишини ўрганиш жараёнида уларнинг рН кўрсаткичи ҳар хил эканлиги, рН кўрсаткичи 6-7 гача кўтарилиши билан реакция тезлиги тез пасаяди, ушбу ҳолат системада кам реакцияга киришувчи фаол кислота анионларининг кўпайиши натижасидир. Кейинги рН кўрсаткичи кўтарилиши билан полимеризация тезлиги ва полимерларнинг молекуляр массалари метакрил кислотасида рН 7-12, акрил кислотасида рН 7-11 бўлганда кўтарилади. Полимеризация тезлиги ортиши билан Na^+ иони билан ионланган радикални ошириш керак, бунинг натижасида реакция тезлиги занжирнинг узайишига сабаб бўлади.

Акрил ва метакрил кислоталар сувли эритмаларда кислород, пероксидлар, персульфатлар ёрдамида полимерланади. Метакрил кислотаси α -ҳолатдаги метил гуруҳи борлиги учун акрил кислотасига нисбатан реакция қобилияти яхшироқ. Полимерлар сувда эрийди, органик эритувчиларда эримади. Тоза акрил кислотасининг эфири хона ҳароратида осон полимерланади; ноқулай шароитда улар ҳарорат 5°C дан ошмаган ҳолатда сақланиши керак, акс ҳолда портлаши мумкин. Полиметилметакрилат эфири полиакрил эфирига нисбатан юқори ҳароратга чидамли. Метакрил полимерини мақсадли ишларга тиниқ том ёпқичлар ва шишали материаллар тайёрланади. Шундай экан нима учун юмшоқ акрил полимерларидан паст ҳароратга чидамли материаллар олинади, шишаланиш ҳарорати нормал ҳароратга нисбатан паст. Метакрил полимерлар акрил полимерларга нисбатан кимёвий, ҳамда иссиқликка ва сувга барқарордир.

Полиакрилатларнинг бебаҳо техник хоссаси шаффофлиги ва рангсизлиги, шунингдек ультрабинафша нурни ўтказиш қобулиятидир.

Полиметилметакрилат силикат шмша каби 99,0% нурни ўтказди. Акрил кислота полимерлари ва сополимерлари қоғознинг махсус навларига юқизиш ва флокулят сифатида ишлатилади. Дивинилбензол билан чокланган сополимери ион алмаштиргич катрон сифатида ишлатилади. Полиакрил кислота тузлари эмульгаторлар ва қуюқлаштирувчи сифатида қўлланилади. Метакрил кислотасини бутадиең ва винилацетат билан сополимерлари, шунингдек, стирол ва метилметакрилат билан учламчи сополимери елим сифатида ишлатилди. Метакрил кислотаси сополимер сифатида каучуклар, органик шиша, ион алмаштирувчи катронлар олишда ишлатилмоқда.

Поли(мет)акрил кислотаси сувли эмульцияли полимерланишда эмульгаторлар ва диспергаторлар сифатида қўлланилди. Уларнинг эритмалари эмульгатор хоссани намоён қилади. Поликислота тузлари қуюқлаштирувчи сифатида қўлланилди. Метакрил кислотаси эфирлари асосида саноатда бир неча турдаги полимерлар асбобсозликда ва шишасозликда ёйиқ материаллар сифатида қўлланилади. Силикат шиша орасида блок полимерлаб синмайдиган ёйиқ материаллар олинди. Органик шиша листларидан шакллаш усулида сферик шаклдаги катта ҳажмдаги кўргазмали материаллар тайёрланди. Техникада С.Н.Ушаков биринчи таклиф қилган вакуумли шакллаш усули кенг қўлланилди. Дастлаб пластик қават 120-150⁰ С гача қиздирилади ва металл шаклга бирктирилади, сўнгра вакуумга улаб шакл қайрилади ва совутилади, бунда буюмнинг текис юзаси сақланади. Кичкина буюмларни мураккаб бўлмаган шакллариини пресс-формада листни қиздириб тайёрлаш мумкин. Трубалар ва бошқа мураккаб буюмлар полимернинг мономерда тайёрланган қовушқоқ эритмаси марказдан қочма куч таъсирида тайёрланади. Полиметилметакрилат пресс- кукунларни прессилаш усулида босим остида қуйиш, полистирол ва бошқа полимерларга нисбатан юқори температурада тайёрлаш қийин. Суюқланмаларнинг юқори қовушқоқлиги полиметилметакрилат пресс – материалнинг юқори молекуляр массага эга эканлиги билан тушинтирилади. Шишаланиш ҳароратига якин ҳароратда

шакли ва ўлчамини узоқ вақт давомида сақлайдиган юқори барқарорлик намаён қиладиган буюм олиш учун масса қовушоқ оқувчанлиги қайтмас жараёнида преслаш билан содир бўлади. Шунинг учун полиметилметакрилатни ҳамда бошқа чизиксимон полимерларни қайта ишлаш материални пластик оқувчанлигини таъминлайдиган юқори хароратда, яъни 200-220⁰С амалга оширилади.

Юқоридаги адабиётлар таълилидан келиб чиққан ҳолда хулоса қилиш мумкинки полимерларни барқарорлаштиришнинг энг самарали усулларида бири кимёвий барқарорлаштиришдир.

2. Экспериментал қисм

2.1. Дастлабки моддалар тавсифи

Метакрил кислотаси рангсиз суюқлик, зичлиги $\rho = 1,0153 \text{ г/см}^3$, суюқланиш ҳарорати $T = 16 \text{ }^\circ\text{C}$, қайнаш ҳарорати $163 \text{ }^\circ\text{C}$, сувда эрийди, этанол ва эфирда чексиз эрийди.

Метанол (метил спирти) CH_3OH ; $M = 32.04$;

Этанол (этил спирти) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$; $M = 46,07$; рангсиз суюқлик, $\rho = 0,78513^{25}$, $n = 1,3611^{20}$, $t_{\text{суюқ}} = -114,15$; $t_{\text{қайн}} = 78,39 \text{ }^\circ\text{C}$; Сувда, эфирда, хлороформда, бензол ва бошқа органик эритувчиларда эрийди.

2-пропанол (изопропил спирти) $(\text{CH}_3)_2\text{CHOH}$ ацетонда, диэтил эфири, этанол, бензол, сувда яхши эрийди.

3-метил-1-бутанол (изоамил спирти) $(\text{CH}_3)_2\text{CHCH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ рангсиз суюқлик, $\rho = 0,8120^5$, $n = 1,4053^{20}$, $t_{\text{суюқ}} = -117,2$; $t_{\text{қайн}} = 132,0 \text{ }^\circ\text{C}$; Ацетонда, диэтил эфирида, этанолда яхши эрийди.

Сульфат кислота H_2SO_4 $M = 98,07$; рангсиз қовушқоқ суюқлик, $\rho = 1,8305^{20}$, $n = 1,4290^{20}$, $t_{\text{суюқ}} = 10,31$; $t_{\text{қайн}} = 279,6 \text{ }^\circ\text{C}$ сувда эрийди.

Хлорид кислота HCl $M = 36,46$; $\rho = 1,6390^{25}$, $t_{\text{қайн}} = 108,6 \text{ }^\circ\text{C}$, этанолда, диэтил эфир, бензолда эрийди.

N,N-диметилформамид (ДМФ; чумоли кислотаси диметиламида) $\text{HCON}(\text{CH}_3)_2$; $M = 73,09$; рангсиз суюқлик; $d = 0,9445^{25}_4$; $n = 1,4269^{25}$; $t_{\text{қайн}} = 153,0 \text{ }^\circ\text{C}$; Сув, этанол, эфир, ацетонда эрийди.

Ацетон (диметилкетон; 2-пропанон) CH_3COCH_3 ; $M = 58,08$; рангсиз суюқлик; $d = 0,7899^{25}_4$, $0,7908^{20}_4$; $n = 1,3588^{25}$; $t_{\text{қайн}} = 56,24 \text{ }^\circ\text{C}$. Сув, этанол, эфир, бензол, хлороформда эрийди.

Диметилсульфоксид (ДМСО) $(\text{CH}_3)_2\text{SO}$; $M = 78,13$; мойсимон ёки қовушқоқ суюқлик; $d = 1,1014^{25}_4$; $n = 1,4770^{25}$; $t_{\text{қайн}} = 189 \text{ }^\circ\text{C}$; Сув, этанол, эфир, ацетон, бензолда эрийди.

Натрий метакрилат – тоза ҳайдалган метакрил кислотасига совутилган натрий гидроксидни этанолдаги концентрланган эритмаси нейтрал реакциягача қўшилади. Кислотани озгина ортиқча олиб (10,0%)

ацетон ёки эфир ёрдамида туз чўктирилади ва филтрланади. Чўкма метанолда қайта эритилиб эфир билан чўктирилади, ацетон билан ювиб вакуум куритгичда куритилади ва ҳаво атмосферасида сақланади. Натрий метакрилат 493 К дан юқори ҳароратда парчланади. Тўйинмаганлик бром бўйича 99,2-99,4 % га тенг.

Бензтиазолтион (2-меркаптобензтиазол, каптакс)- Қайноқ дистилланган сувда эритиб филтрланди, филтрат бир кун қолдирилгандан сўнг яна филтрланиб чўкма куритиш шкафида куритилди. $T_{\text{суюк}} = 412 \text{ К}$.

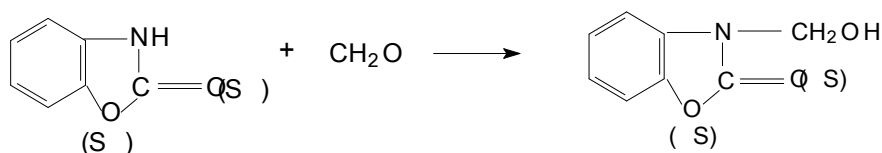
Бентиазолон – калий бензтиазолсульфокислотани кислотали гидролизлаб олинди. $T_{\text{суюк}} = 408 \text{ К}$.

Бензоксазолтион (2-меркаптобензоксазол)- тозалаш ишйорли эритмасидан икки маратоба кислота ёрдамида чўктириш ёрдамида амалга оширилди. Қайноқ сувда эритиб филтрланди, бир кун ҳона ҳароратида қолдирилди. Сўнггра тушган оппоқ кристаллар филтрланиб ҳона ҳароратида куритилди.

Бензоксазолон- ифлос қаттиқ кукунсимон оқ рангли модда, фаоллаштирилган кўмир иштирокида сувли эритмада қайнатиш йули билан тозаланади. $T_{\text{суюк}} = 414-415 \text{ К}$.

Гетероҳалқали бирикмаларнинг гидроксиметил ҳосиласини синтези

Реакция схемаси:



N-гидроксиметилбензтиазолтион- 16,7 г бензтиазолтион қайноқ спиртда эритилди ва унинг устига 20 мл 38,0 % ли формалин солинди. Сарик рангли кристаллар ҳосил булди, уни филтрлаб куритилди. Чиқим 19,0 (96,5 %). $T_{\text{суюк}} = 399-400 \text{ К}$.

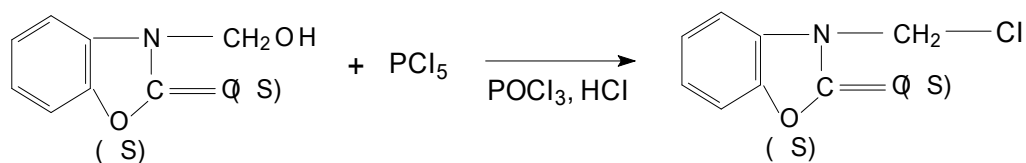
N-гидроксиметилбензтиазолон- 15,1 г кукунсимон бензтиазолонни 1 л ли конуссимон колбага солиб 800 мл дистилланган сувда кайнатилди, сўнгра 20 мл 40,0 % ли формалин солинди, бентиазолон тўлиқ эригандан сўнг қайноқ эритма фильтрланди ва хона ҳароратида совутилди. Игнасимон оқ кристаллар фильтрланди, бир неча марта совуқ сувда ювилди, ҳавода қуритилди. Чиқим 13,5 г (96,4 %). $T_{\text{суюқ}} = 398-401 \text{ K}$.

N-гидроксиметилбензоксазолтион - 15,1 г кукун қилиб майдаланган бензоксазолтион 800 мл қайноқ дистилланган сувда эритилди, сўнгра 20 мл 40,0 % ли формалин билан аралаштирилди, қайноқ эритма фильтрланди ва хона ҳароратида бир кеча қолдирилди. Игнасимон кристаллар Бюхнер воронкасида Бюнзен колбаси ва сув насоси ёрдамида фильтрланди, бир неча марта сув билан ювилгандан сўнг ҳавода қуритилди. Чиқим 17,8 г (98,28 %). $T_{\text{суюқ}} = 399-400 \text{ K}$.

N-гидроксиметилбензоксазолон- 13,5 г кукунсимон бензоксазолон 250 мл сувда 85 C да қайнатилди ва 14 мл 33,0 % ли формалин солинди, бензоксазолон тўлиқ эригандан сўнг тезда фильтрланди ва 20 соат давомида хона ҳароратда қолдирилди. Ҳосил бўлган кристаллар Бюхер варонкасида фильтрланди ва бир неча марта совуқ сувда ювиб хона ҳароратида қуритилди. Чиқим 82,0 %. $T_{\text{суюқ}} = 396-397 \text{ K}$.

Гетероҳалқали бирикмаларнинг галогенметил ҳосиласини синтези

Реакция схемаси:



N-хлорметилбензтиазолон- 905 г кукун қилинган N-гидроксиметил-бензтиазолон колбага солиб унга 60 мл 45,0 % ли хлорид кислотаси қўшилди. Реакцион аралашма 10 минут давомида аралаштирилди. Ҳосил

бўлган оқ кристаллар филтрланди ва нейтрал муҳитгача совуқ дистилланган сув билан ювилди. Чиқим 9,4 г (94,6 %). Хлороформда кайта кристаллангандан сўнг $T_{\text{суюқ}} = 370-372 \text{ K}$ тенг бўлди.

N-хлорметилбензоксазолтион- Уч бўғизли 500 мл ли колбага 36,2 г N-гидроксиметилбензоксазолтион солиб 150 мл хлороформда 313 К ҳароратда эритилди ва 6 мл тионилхлорид қўшилди. Реакцион аралашма 40 минут давомида қолдирилди. Сўнгра куруқ муз ва ацетон аралашмаси ёрдамида совутиб аралашмада ҳосил бўлган кристаллар филтрланди ва вакуум эксикаторда КОН остида қуритилди. Чиқим 24,6 г (62,5 %). $T_{\text{суюқ}} = 415-417 \text{ K}$.

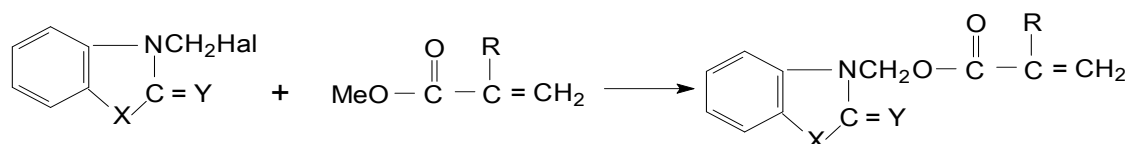
N-хлорметилбензоксазолон – 4,95 г майдаланган N-гидроксиметилбензоксазолон ва 45 % ли хлорид кислота аралаштирилди ва 10 минут давомида қиздирилди. Ҳосил бўлган маъсулот филтрланди, нейтрал муҳитгача совуқ сувда ювилди. Чиқим 5,0 г (91,0 %). $T_{\text{суюқ}} = 475 \text{ K}$.

N-бромметилбензтиазолтион- Ҳажми 500 мл ли уч оғизли колбага аралаштиргич, тескари совутгич, томчилатгич варонка ўрнатилди. Колбага 19,7 г N-гидроксиметилбензтиазолтион солиб 200 мл хлороформда эритилди. Реакцион аралашмани қиздириб аралаштириб турган ҳолда 54,г PBr_3 солинди. Реакция 1,5 соат давом этгандан сўнг, концентрланган эритма ҳосил бўлгунча хлороформ ҳайдалди. Ҳосил бўлган кристаллар Бюхнер варонкасида филтрланди ва совуқ этанол билан ювилди. Вакуум эксикаторда КОН остида қуритилди. Чиқим 18,7 г (72,0 %).

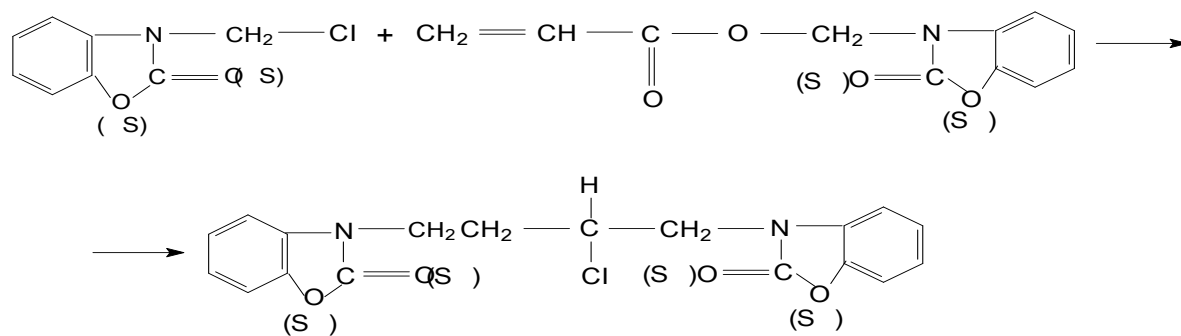
2.3 Тажрибаларни бажариш услубиётлари

Акрил кислотаси гетероҳалқали эфирларини гетероҳалқали бирикмаларнинг галогенли ҳосилаларига акрил кислотаси ишқорий металл тузини таъсир қилдириш йўли билан синтез қилиш

Асосий реакция тенгламаси схемаси:



Бу ерда $\text{X} = \text{O}, \text{S}$, $\text{Y} = \text{O}, \text{S}$. $\text{R} = \text{H}$.



Метакрил кислотаси бензтиазолтионметилен эфири – Уч бўғизли колбага механик аралаштиргич, тескари совутгич ўрнатилди ва унга 26,0 г N-бромметилбензтиазолтион солиб 250 мл ацетонда эритилди, аралаштириб турган ҳолда 10,8 г майдаланган натрий метакрилатдан оздан қўшилди. Реакция хона ҳароратида 60 минут давомида олиб борилди. Натрий бромид ажратилгандан сўнг ацетон вакуумда ҳайдалди. Кучсиз сариқ – оқ рангли кристаллар ҳосил бўлди. Олинган маҳсулот ацетон : сув (5:1) аралашмасида уч марта қайта кристалланди. Чиқим 22,8 г (83,6 %). $T_{\text{суюқ}} = 353\text{--}354 \text{ K}$.

Метакрил кислотаси бензтиазолонметилен эфири – N-хлор-метилбензтиазолонга метакрил кислотаси натрийли тузи таъсир қилдирилди. Реакция 323K да 80 минут давомида олиб борилди. Ҳосил бўлган маҳсулот ацетон : сув (5:3) аралашмасида қайта кристаллангандан

сўнг $T_{\text{суюқ}} = 355-356 \text{ K}$ га тенг бўлди.

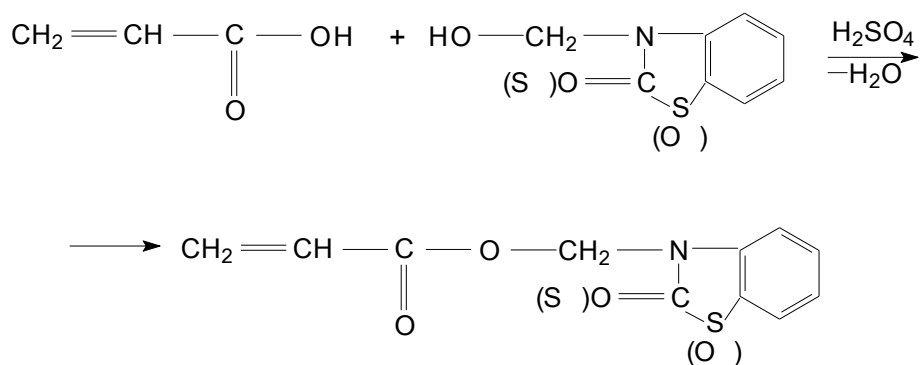
Метакрил кислотаси бензоксазолтионметилен эфири – 24,4 г N-хлор-метилбензоксазолтион 200 мл куруқ бензолда эритилди ва аралаштириб турган ҳолда оз-оздан 21,6 г метакрил кислотаси натрийли тузидан қўшилди, бир соат реакцияни давом эттиргандан сўнг реакция аралашма ҳарорати хона ҳароратигача камайтирилди, натрий хлорид чўкмаси филтрланди, бензол вакуумда ҳайдалди, ҳосил бўлган чўкма калий гидроксид ёрдамида вакуум эксикаторда қуритилди. Чиқим 22,7 г (91,2 %). Мономерни ацетонда 3 марта қайта кристаллангандан сўнг $T_{\text{суюқ}} = 364-365 \text{ K}$ га тенг бўлди.

Метакрил кислотаси бензоксазолонметилен эфири – уч бўғизли колбага механик аралаштиргич, тескари совутгич ўрнатилди ва 45,6 г N-хлорметилбензоксазолон солиб 350 мл куруқ ацетонда эритилди, аралаштириб турилган ҳолда 43,2 г натрий метакрилат бўлиб – бўлиб солинди. Сўнг реакция аралашма 323 K ҳароратда 1,5 соат давомида аралаштирилди. Эритувчи ацетон ҳайдалгандан сўнг, чўкма филтрланди ва ҳавода қуритилди. Чиқим 87,5 %. $T_{\text{суюқ}} = 359-360 \text{ K}$.

2.3.1. Этерификация реакциясини бажариш усубиёти

Акрил кислотаси гетероҳалқали эфирларини этерификациялаш реакцияси ёрдамида синтез қилиш

Асосий реакция тенгламаси схемаси:



Реактивлар; 10,6 мл метакрил кислота ($d = 1,0153$), гетероҳалқали

бирирма гидроксиметил ҳосиласи 19,7 г (01 моль бензтиазолтион), сульфат кислота ($d = 1,84 \text{ г/см}^3$), натрий карбонат, калций хлорид, 100 мл сифимли Вюрц колбаси.

Ишинг бориши: Вюрц колбасига 19,7 г гетероҳалқали бирикма гидроксиметил ҳосиласини бензолдаги эритмасидан солиб, унинг устига эҳтиётлик билан аралаштириб туриб 2,5 мл концентрланган сульфат кислота қўшилади. Шундан кейин колбага тескари совуткич уланади. Томизгич воронкани колбага бириктириб, колбани мой ҳаммомида 140°C гача қиздирилади (термометр ҳаммом ичига тушиб туриши керак). Қиздирилган суюқликга аста – секин воронка орқали 6,7 мл метакрил кислотаси 2 соат давомида қўшилади ва 140°C да ҳосил бўлаётган мураккаб эфир чўкмага тушади. Реакция тамом бўлгандан кейин таркибида метакрил кислота қўшимчаси бор дистилят натрий карбонатнинг концентрланган эритмаси билан нейтралланади. Натрий карбонат эритмаси аста – секин шиша таёқча билан суюқликни аралаштириб туриб қўшилади (CO_2 газининг ажралиб чиқиши натижасида аралашма кўпиради) аралашманинг эфир қисмига туширилган кўк лакмус қоғоз қизаргунча сода эритмаси қўшилади. Метакрил кислотаси гетероҳалқали эфири пастги сув қаватдан Бюхнер воронка ёрдамида ажратилади Унинг унуми 21,3 г (85,0 %). Метакрил кислотаси гетероҳалқали эфирлари, игнасимон рангсиз кристалл модда.. Эфир, хлороформ, бензолда яхши эрийди, этанол, сувда эрмайди. Молекуляр массаси 251; суюқланиш температураси $81,6^\circ\text{C}$.

2.3.2. Дизел ёқилғисининг қуйи ҳароратдаги хоссаларини аниқлаш усуллари

Дизел ёқилғисини турғунлаштирувчи моддаларнинг самарадорлигини баҳолаш учун урта усул қўлланилади: куюлиш ҳароратини аниқлаш, лойқаланиш ҳарорати ва филтрлаш ҳарорати чегарасини аниқлашдан иборат.

1. Қуюқланиш ҳароратини аниқлаш усули.

Дизел ёқилғисини қуюлиш ҳароратини (T_3) аниқлаш ГОСТ 20287-91 асосида амалга оширилади.

Бу методикага асосан дизел ёқилғисини ҳар 30 мм дан даражаланган узунлиги 160 мм ва диаметри 20 мм бўлган қопқоқли стандарт пробиркага солинади. Пробиркага (ТН-8) термометр бириктирилади, термометр тугунчаси солинган суюқликдан 10 мм юқорида ўрнатилади. Пробиркадаги намуна термостатда қиздирилади, сувнинг ҳарорати 60 ± 1 °С бўлиши лозим. Сўнгга пробирка ҳарорат 30 °С гача келгунча ҳавода сақланади. Сўнгга пробирка совутгичга ўрнатилиб $+15$ °С совутилади.

Совутилгандан сўнг ўрганилаётган маҳсулот фреонли криостатда совутилади. Маҳсулот совугандан сўнг қуюлиш ҳароратини аниқлаш учун пробирка криостатдан олинади ва 45 ° га қийшайтирилади ва суюқлик минск ҳолати кузатилади. Агар минск араланиб кетса пробирка яна термостатга жойлаштирилади ва қиздирилади, сўнгга қайтадан 4 °С да ҳароратда (T_3) аниқланади. Қуюлиш ҳароратига қаралади, минск доимий ўзгармаслиги кузатилади. Минск 1 ° ҳарорат ортганда ўзгаради. Бир неча параллел ўлчамлар натижасида $0,1 - 0,2$ °С оралиқда эканлиги аниқланади. Қўндирма қўшилган дизел ёқилғиси қуюлиш ҳарорати анологик ҳолда ўлчанади. Олдиндан дизел ёқилғисида 10 %ли депрессор қўндирма эритмаси тайёрланади.

Маълум концентрацияли депрессор қўндирма эритмаси намунаси дизел ёқилғисига аралаштирилади ва ёпиқ иситиш асбобида $40 - 60$ °С гача қиздирилади, қўндирма тўлиқ эригандан сўнг, намуна хона ҳароратигача совутилади ва стандарт намуна олиб қуюлиш ҳарорати аниқланади.

2.3.3. Лойқаланиш ҳароратини аниқлаш услубиёти

Лойқаланиш ҳарорати қуйидаги тартибда ГОСТ 5066-91 бўйича аниқланади. Дизель ёқилғиси узунлиги 160 мм ва диаметри 20 мм, 30 мм

ораликда ўлчов белгиси қўйилган қалпоқли стандарт пробиркага солинади. Пробиркага ТН-8 маркали термометр пробирка ўқи бўйлаб бириктирилади. Термометр тугунчаси суюқлик солинган пробирканинг пастки қисмидан 15 мм юқорига жойлаштирилади. Пробиркага симдан тайёрланган аралаштиргич жойлаштирилди. Ўрганилаётган намуна солинганган пробирка 60 °C ли сувли термостатда қиздирилади. Сўнгра ҳарорат 30 °C бўлгунча пробирка фреон билан совутадиған совутгичга жойлаштирилади. Совутиш вақтида 1 минутда 60 дан 250 гача ҳаракат тезликда аралаштиргич ёрдамида аралаштиририлади, ҳар 15 секдан аралаштириб турилади. Ҳарорат 5 °C бўлгандан лойқаланиш ҳароратини кузатиш учун пробирка совутгичдан олинади, тоза дока билан артилади, этил спирт билан ҳўлланади ва электр лампа ёруғлигида ёқилғи ҳолати кузатилади ва тиниқ эталон билан солиштирилади. Агар пробиркадаги ёқилғи тиниқ шаффоф бўлса, яна қайта совутгичга қўйилади, ҳарорат ҳар градусга совуганда кузатиш қайт қилиб борилади.

Қўндирма солинган дизел ёқилғисини лойқаланиш ҳарорати олдиндан тайёрланган 10% ли депрессор қўндирма қўшилган дизель ёқилғисида анологик ҳолда ўрганилади. Маълум концентрацияли депрессор қўндирма эритмаси қўшилган дизел ёқилғиси намунаси 80 °C гача иситгичда қиздирилади, турғинлаштирувчи дизель ёқилғисида тўлиқ эригандан сўнг 30 °C гача ҳавода совутилади ва қалпоқли стандарт пробиркага солиб совутгичга қўйиб лойқаланиш ҳарорати аниқланади.

2.3.4. Фильтрланиш чегаравий ҳароратини (совук фильтрда)

аниқлаш усули

Дизель ёқилғиси фильтрланиш чегаравий ҳароратини аниқлашда Белгород тажриба – синов ҳароратини аниқлаш заводи томонидан ишлаб чиқарилган ярим автоматик ПАФ қурилмаси ишлатилади. Қурилма таркибига фильтр, ўлчов идиши, қобуқ, уч тамонлама каран, U- симон монометр, вакуумли насос, буферли эритма ва бошқалар киради.

Қурилманинг асосий элементи фильтр ҳисобланади, у диаметри 15 ммли зангламайдиган пўлат металл симдан тайёрланган диаметри 15 ммли

тўрдан иборат. Фильтерга ҳажми 20 см^3 бўлган даражаланган белги бириктирилган. ГОСТ 22254-92 бўйича филтрлаш чегаравий ҳарорати (T_{ϕ}) қуйидагича аниқланади: ўлчов идишига 45 см^3 миқдорда ўрганилаётган ёқилғидан солинади ва тикин билан беркитилади, унга филтр ва термометр ўрнатилади. Ўлчов идиши қобукқа жойлаштирилади, сўнгра уни 85 мм чуқурликда совутиш ҳаммомига туширилади. Совутиш ҳаммоми ҳарорати $-34,0\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ да ушлаб турилади. Ўлчаш вақтида вакуум насос ёрдамида 200 мл сув устуни босими ҳосил қилинади. Ўлчов идишидаги ҳарорат ўзгариши кузатилади, филтр вакуумга уланади, ёқилғи намунаси металл тўр ва пипетка орқали сўрилади, бир вақтни ўзида секундомер ишга туширилади, вакуум узилади, ўлчов идишига ёқилғи оқишига имкон берилади. Агар пипеткани 20 см^3 белгисигача ёқилғи тўлиш вақти 60 сек дан ошса ўлчаш тўхтатилади ва бошқа тоза ёқилғи намунаси билан иш давом эттирилади. Биринчи ўлчашни (T_{ϕ}) ёқилғи лойқаланиш ҳароратидан $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ юқори ҳароратдан бошланади. T_{ϕ} аниқлаш намунанинг ҳарорати $1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ га ўзгарганида олинади, агар пипетка белгисигача 60 сек давомида ёқилғи тўлмаса ўлчаш тўхтатилади. Совутовчи аралашмали (этанол ва қуруқ муз) термостатга 10 мл кўндирмали дизель ёқилғиси солинган пробирка жойлаштирилади. Пробиркани 90° га бурилганда эритма оқиши тўхтагандан сўнг қуюлиш нуқтаси белгиланади. Охирги филтрланиш тўхташ ҳарорати қайд этилади, уни филтрлаш чегаравий ҳарорати деб қабул қилинган.

2.3.5. Депрессор кўндирмали дизель ёқилғиларни тайёрлаш усуби

Депрессор кўндирмадан 10 г электрон тарозида ўлчаб эритувчига (ДМФА) солинади ва аралаштирилган ҳолда эритилади. Ундан 100 г дизел ёқилғисига керакли концентрацияда ҳисоблаб қўшилади, сўнгра қуюлиш ҳарорати аниқланади. Синтез қилинган депрессор кўндирмаларнинг турғунлаштириш фаоллиги ГОСТ 20287-91 бўйича баҳоланади.

2.3.6. Полимерлар намуналарини таҳлил қилишнинг потенциометрик усули

Потенциометрик титрлаш потенциометрик ўлчашлар натижасида эквивалент нуқтани аниқлашга асосланган [57,58]. Бунинг учун ўрганилаётган эритмага индикатор электрод туширилади ва эритма титрланади, титрлаш жараёнида нисбатан солиштирма электрод потенциали аниқланади. Аниқланадиган ионлар концентрацияси кўшиладиган ишчи эритманинг ҳажмига боғлиқ ҳолда ўзгаради. Дастлаб ўзгариш камроқ, сўнггра сезиларли даражада, охирида эквивалент нуқтада юқори қийматга етади. Электрод потенциали тенглама бўйича концентрацияга пропорционал ўзгаради. Потенциални ишчи эритма ҳажмига боғлиқлиги титрлаш эгричиизиғи билан ифодаланади. Эгри чизиқдан эквивалент нуқтани аниқлаш мумкин.

Титрлаш охирида нуқтани ординатаси электрод потенциални, абциссаси- титрант ҳажмини билдиради (ифодалайди). Индикатор электрод потенциални ўлчаш учун эритмага иккинчи электрод туширилади, унинг потенциали аниқланадиган ионнинг концентратциясига боғлиқ эмас. Бу электрод солиштириш электроди деб номланиб, электрод сифатида тўйинган каломел ва хлоркумушли электродлар ишлатилади.

Анализнинг потенциометрик усулида асосан икки турдаги электродлар ишлатилади.

1.Электрон алмашувчи электродлар, фазалараро чегарада электронлар иштирокида реакция боради;

2.Менбрана ёки ионалмашинувчи ионоселектив электродлар, фазалараро чегарада ионалмашиниш реакциялари боради [59].

2.3.7. Эритманинг водород ионлари концентрациясини эритманинг рН ни потенциометрик усулда аниқлаш

Нитрон толаси чиқиндисидан синтез қилинган ГИПАН эратмасининг рН ни аниқлаш тартиби маълум методикага асосан

амалга оширилди [60].

Ўрганилаётган эритмани аниқлаш учун стакандаги эритмага тайёрланган электродлар туширилади. Асбобни пастки шкаласидаги стрелка кўрсаткичи белгиланади ва “ўлчов чегараси” ва “тебраниш кенглиги” переключателлар қўшилгандан сўнг асбобнинг юқори шкаласидан рН тегишли ораликқа олиб келинади. “Аралаштириш” қўшгичи яна қайтадан “15 рН” ҳолатига олиб келинади ва рН белгиланади. Асбоб ўчирилади, электродлар эҳтиёт бўлиб сувда ювилади ва сув ёки НСІ эритмасига солиб қўйилади.

2.3.8. Эритмадаги ишқор миқдорини потенциометрик титрлаш усулида аниқлаш

Ҳажми 100 см³ ли ўлчов колбасига анализ қилинадиган эритма солинади, белгисигача сув тўлдириб, эҳтиёт бўлиб аралаштирилади. Титрлаш ячейкасига ўлчов пипеткаси ёрдамида 10 см³ анализ қилинаётган эритмадан солиб унга 40 см³ дистилланган сув қўшилади ва электродлар туширилади, магнитли аралаштиргич ёрдамида аралаштириб, эритма стандарт НСІ эритмаси билан титрланади, титрант 0.5 см³ дан кам-кам қўшилади. Ҳар бир қисм титрант қўшилгандан сўнг бу асбоб кўрсаткичига қараб рН ўзгариш натижаси ёзилади. Титрлаш рН кескин ўзгариб сўнгга ўзгармай қолгунча давом эттирилади. Аниқлаш 2-3 маротаба қайтарилади [61].

2.3.9. Полимер эритмалари қовушқоқлигини аниқлаш

Полимер эритмалари қовушқоқлигини аниқлаш 25⁰С ҳароратда Убеллод копияр визкозометри маълум адабиётдаги методикага асосан амалга оширилди. Эритувчи сифатида сув ва 0.1 н ли кальций хлориднинг сувли эритмаси ишлатилди.

Полимерларни фракционирлаш 2% ли толуол эритмасидан бўлиб чўктириш усулида амалга оширилди. Ҳар бир полимер намунаси учун 5та фракция олинди. [60].

Седиментацион изланишлар мом3180 (Венгрия) аналитик улатрацентругада олиб борилди. Раторнинг айланиш тезлиги 50000 об/мин. Эритувчи сифатида толуол ишлатиди.

Инфрақизил спекрлар.(ИҚ) олиниш. Олинган маҳсулотлар ва уларнинг дастлабки моддалари МР-20 спекрометрияда ИҚ –спекрлари олинди. ИҚ-спектрлар ютилиш ёки ўтказиш (%)нинг частотаси (см^{-1} ёки тўлиқ узунлиги (икки)га боғлиқлигини ифодалайди)

Дастлабки ва синтез қилинган моддаларнинг 0.5-1.0 мг майин кукун кўринишидаги намуналарини 100 мг калий бромид кукуни билан аралаштирилди, сўнгра $4.5 \cdot 10^8 \text{Па}$ босим остида махсус қурилмада сиқилади ва юпқа пластинка олинади. Суюқ реагентлар учун цилиндрик кювета ишлатилди. Кювета материали тузли пластинка, намуна сув сақламаслиги лозим. ИҚ-спекрни олиш учун модда миқдори 0.5-2.0мг бўлади, бу намунани тайёрлаш усулига боғлиқ эмас [59].

Протон магнит резонанс спектроскопияси: спектрлари 30°C ҳароратда 60,0 Гц да водород ядролари ишчи частотаси “Вариант-6” спектрометрда қайт этилди. Намунани тайёрлаш учун 5.0-10 мг модда талаб қилинади. Қўлланиладиган эритувчи идеал ҳолатда ўтказиш хусусий электронларини тутмаслиги лозим.(CD_3COCD_3). Ички этанол сифатида оз миқдорда (-1%) ТХС ампулага солинади. Синтез қилинган полимерларнинг элемент анализи маълум методика асосида амалга оширилди.

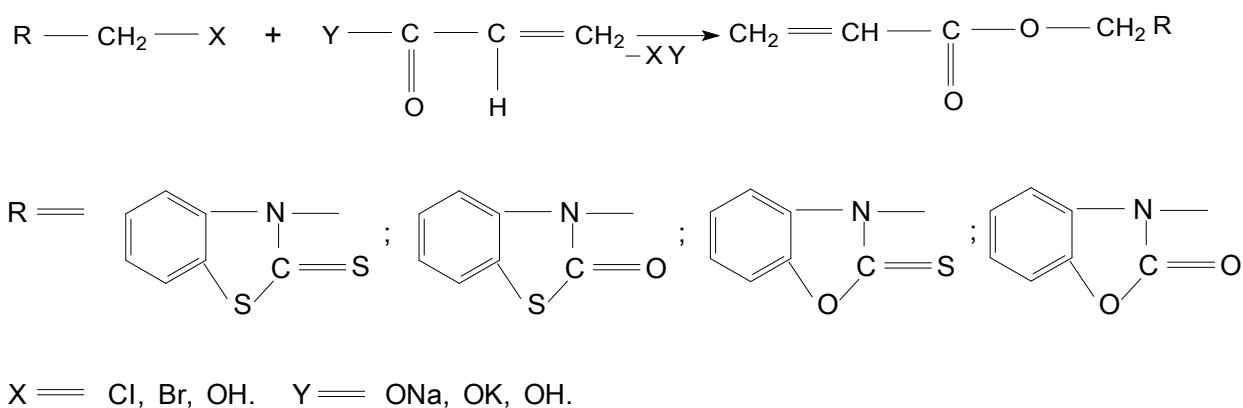
3-БЎЛИМ.

ОЛИНГАН НАТИЖАЛАРНИ МУҲОКОМА ҚИЛИШ

3.1. Метакрил кислотаси гетероҳалқали эфирлари синтези ва уларнинг физик-кимёвий хоссаларини ўрганиш

Мономерлар синтез йўналиши жадал ривожланиши натижасида антиоксидант барқарорлаштирувчи гуруҳини сақлаган комплекс хоссаларга эга бўлган полимерларни олиш имконияти пайдо бўлди.

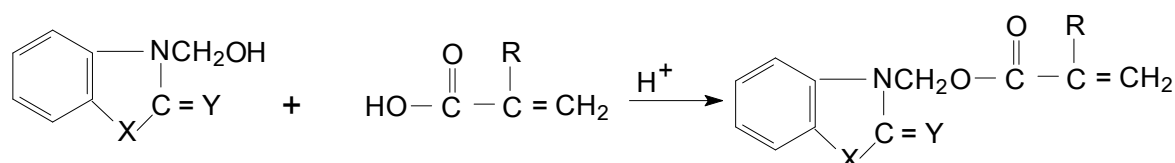
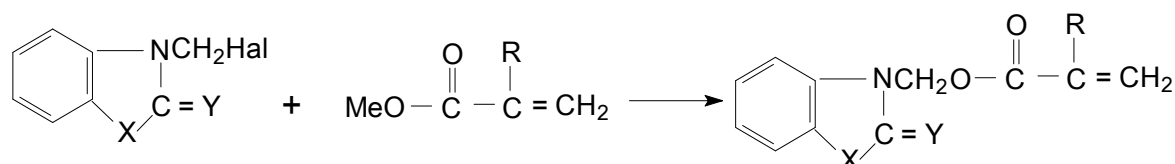
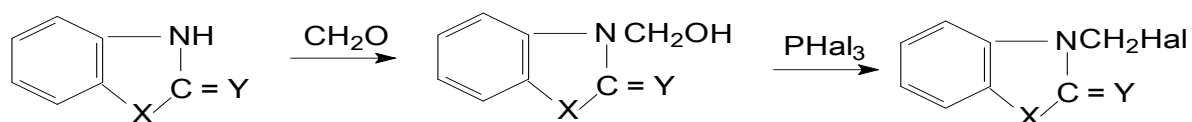
Шундан келиб чиқиб, метакрил кислота гетероҳалқали эфирлари гетероҳалқали бирикмалар N,α-галогенметил ҳосилаларига органик эритувчи муҳитида метакрил кислотанинг натрийли тузини таъсир қилдириш йўли билан қуйидаги схема ёрдамида олинди.



органик эритувчи муҳитида осон полимерланади. Синтез қилинган мономерларни ацетон-сув (7:3) аралашмасида уч маротаба қайта кристаллагандан сўнг суюқлик хроматографияси ёрдамида анализ қилинди.

Метакрил кислота гетероҳалқали эфирлари таркиби ва тузилиши элемент анализи ва УБ-, ИҚ-, ЭПР- спектроскопик, Масс- спектрометрия усуллари ёрдамида аниқланди.

Гетероҳалқали мономерлар олиниш схемаси:



Бу ерда X = O, S, Y = O, S. R = H, CH₃.

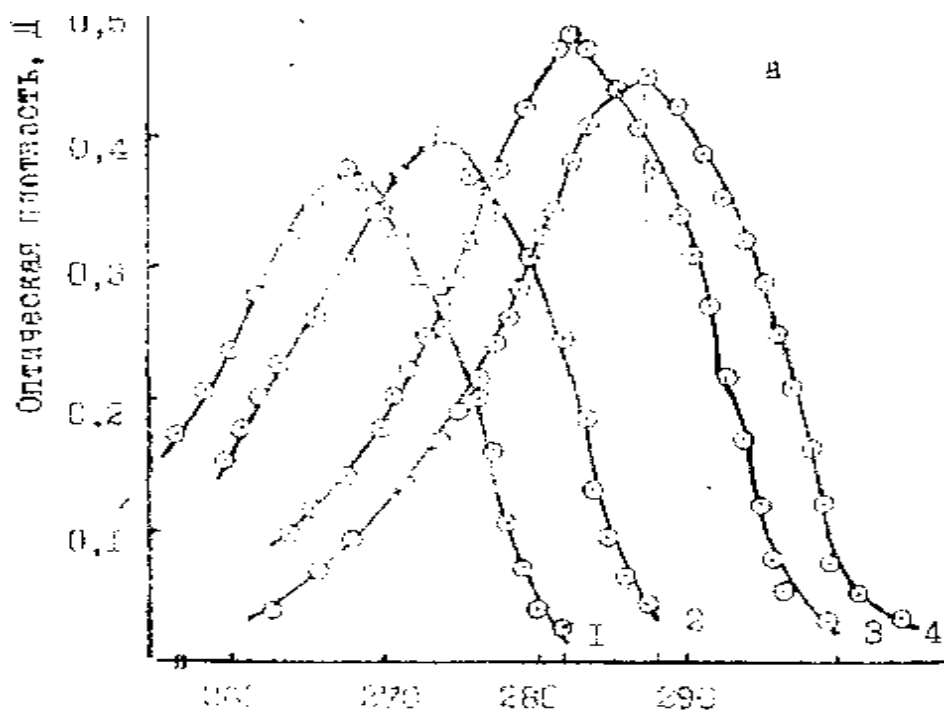
Метакрил кислотаси гетероҳалқали эфирлари таркиби ва тузилиши элемент анализи ва УБ-, ИҚ-, ЭПР- спектроскопик усуллар ёрдамида ўрганилди. Элемент анализ натижалари 1-жадвалда келтирилган.

1- жадвал

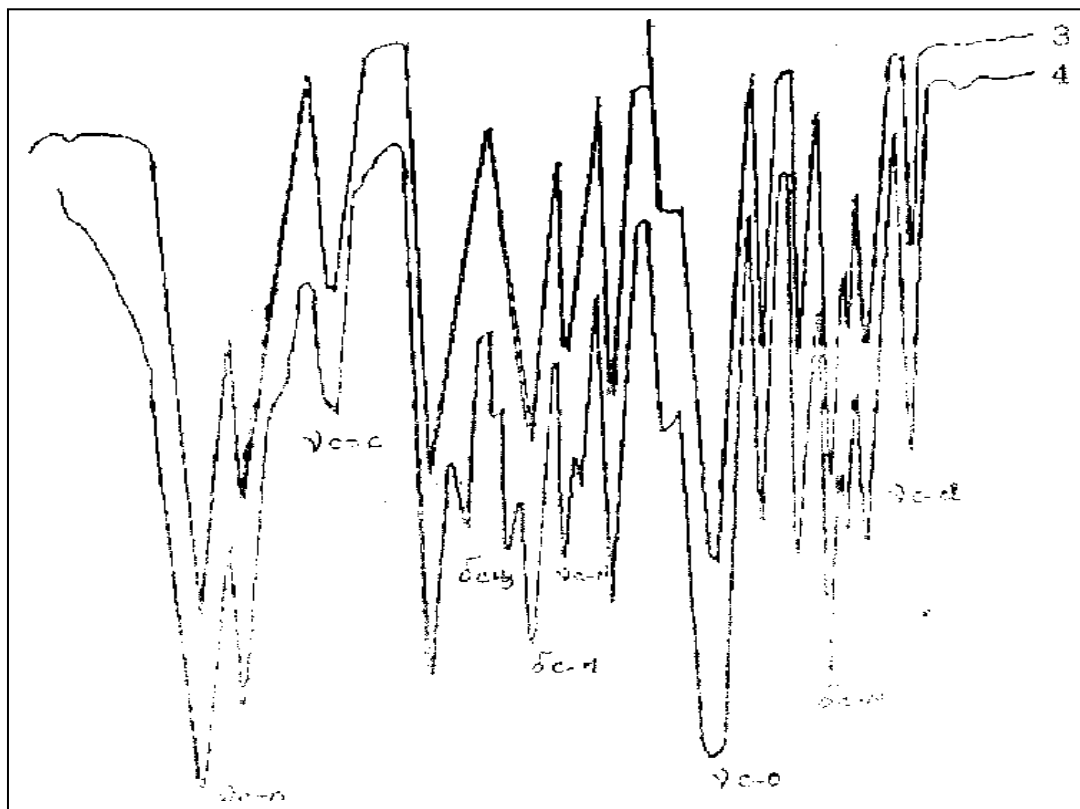
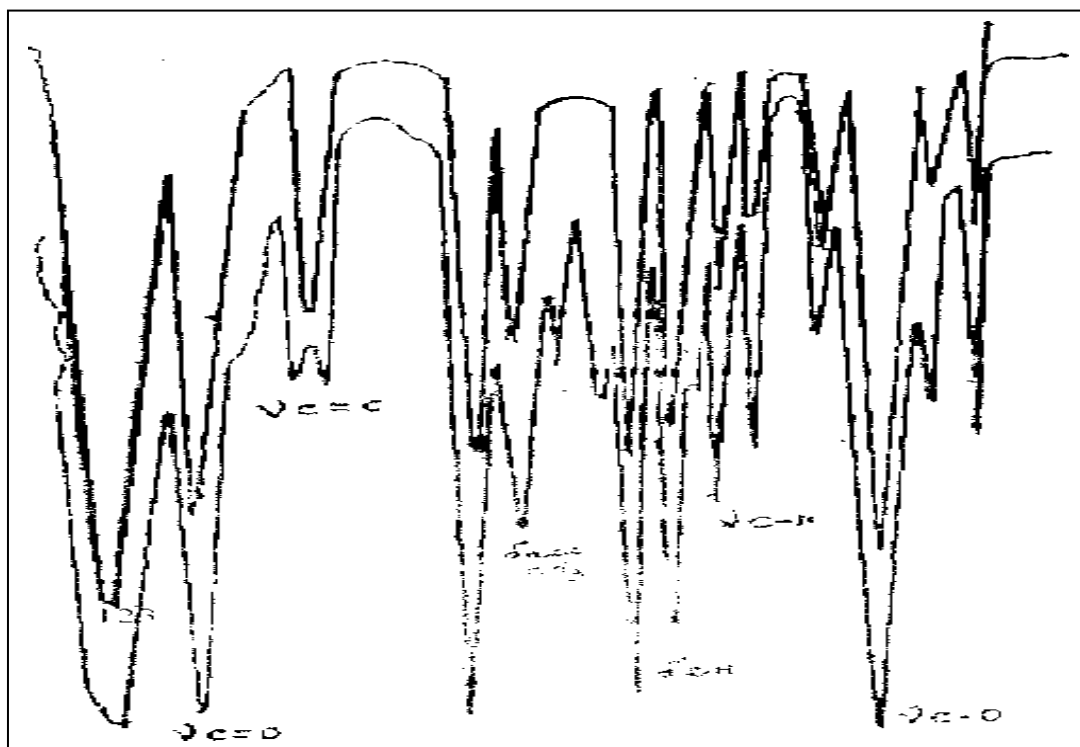
Метакрил кислотаси гетероҳалқали эфирлари элемент анализи натижалари (суратда – топилган қийматлар, махражда – ҳисобланган қийматлар)

Мономерлар қисқача номланиши	Брутто-формуласи	T _{суюқ} , К	Элементлар миқдори, %			
			C	H	N	S,
БТТМЭМАК	C ₁₂ H ₉ NS ₂ O ₂	345-346	<u>46,64</u> 46,72	<u>3,18</u> 3,11	<u>4,94</u> 4,82	<u>22,61</u> 22,57
БТОМЭМАК	C ₁₂ H ₉ NSO ₃	341-342	<u>56,17</u> 56,13	<u>3,82</u> 3,75	<u>5,95</u> 5,88	<u>13,61</u> 13,59
БОТМЭМАК	C ₁₂ H ₉ NSO ₃	351-352	<u>56,17</u> 56,04	<u>3,82</u> 3,75	<u>5,93</u> 5,95	<u>13,61</u> 13,57
БОМЭМАК	C ₁₂ H ₉ NO ₄	335-366	<u>60,01</u> 59,98	<u>4,28</u> 4,19	<u>6,42</u> 6,38	

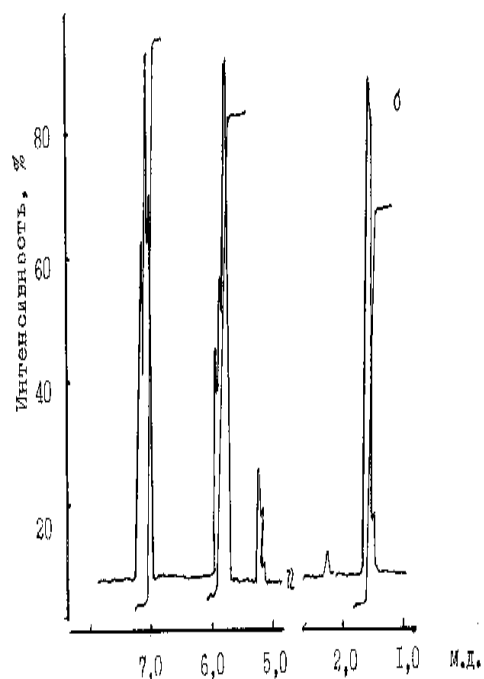
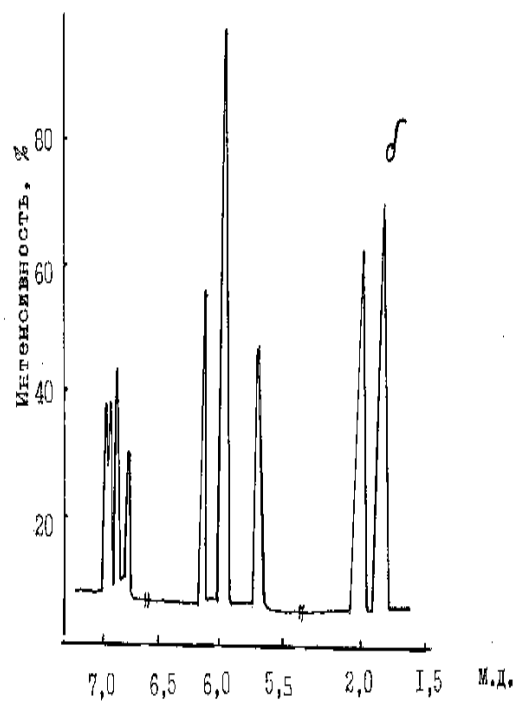
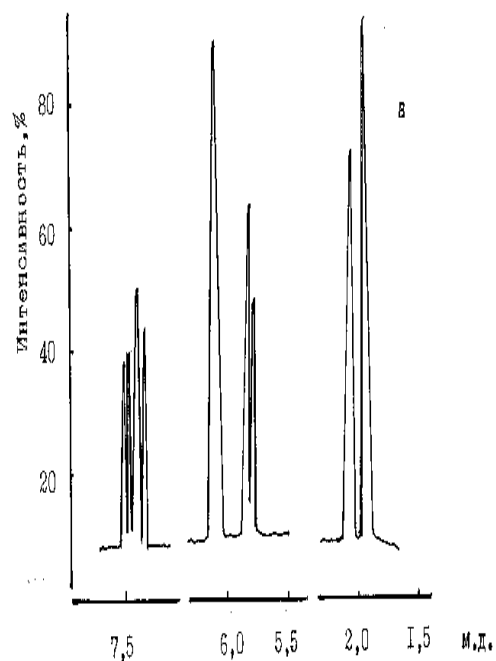
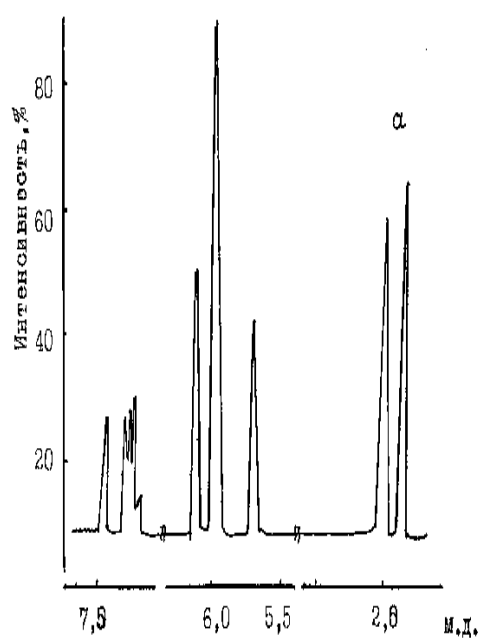
БОМЭМАК, БОТМЭМАК, БТОМЭМАК, БТТМЭМАК УБ-спектрларида тегишлича 265, 275, 284, 288 нмда юқори ютилиш соҳаси кузатилди (1-расм). БОМЭМАК ИҚ – спекрида эса 1745 см^{-1} да бензоксазолон ва акрил гуруҳлари таркибидаги карбонил гуруҳини валент тебраниш ютилиш соҳаси, 1640 см^{-1} да қўш боғни тавсифлайдиган ютилиш соҳаси, $1600\text{-}1620\text{ см}^{-1}$ да ароматик халқадаги қўш боғларнинг валент тебранишлар соҳаси, $1250\text{-}1300\text{ см}^{-1}$ N-C боғнинг валент тебранишлари ютилиш соҳаси, $1300\text{-}1450\text{ см}^{-1}$ sp^3 – гибридланган C-H боғнинг деформацион тебранишлари, $1000\text{-}1200\text{ см}^{-1}$ да мураккаб эфир гуруҳидаги C-O боғнинг валент тебранишлар соҳаси кузатилди.



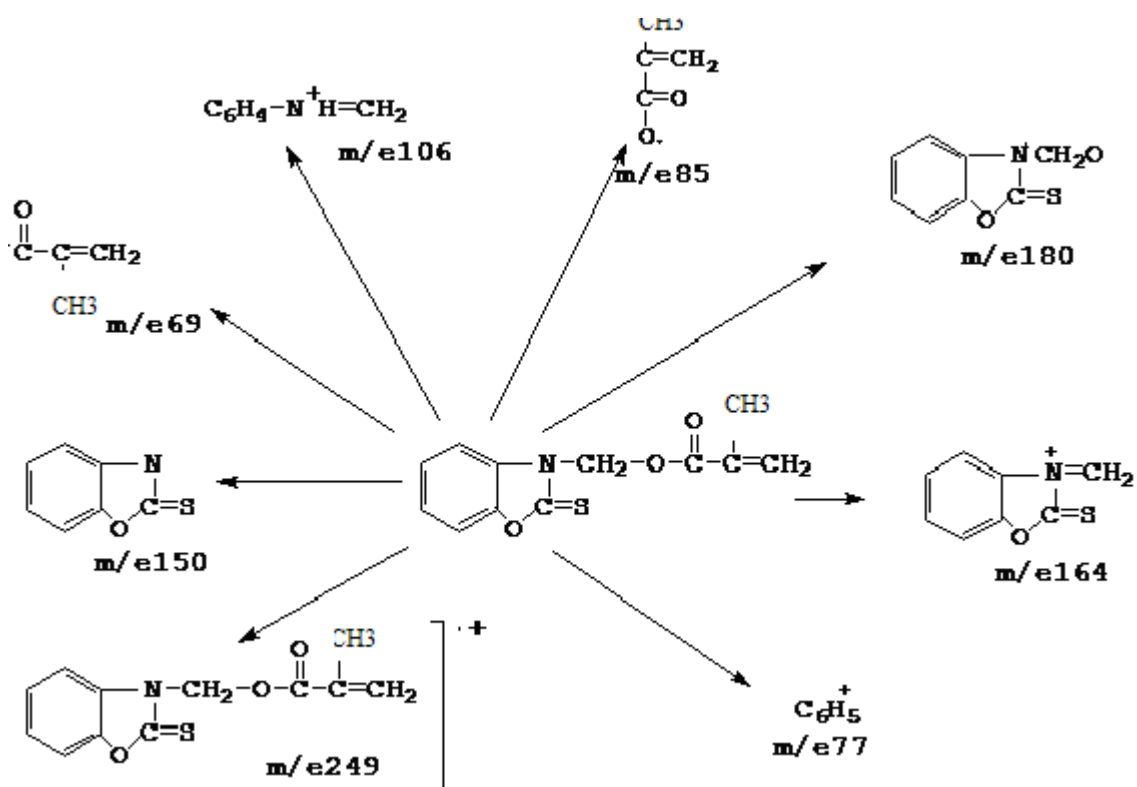
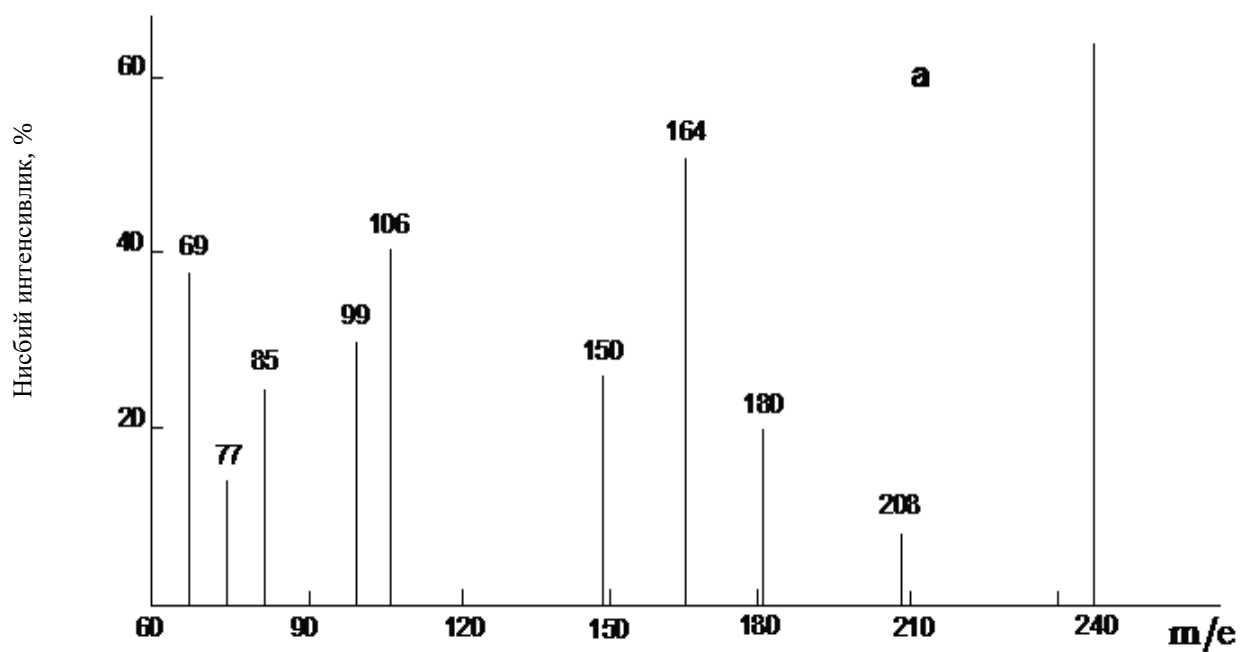
1-расм. Метакрил кислота бензоксазолонилметилен эфири (а), метакрил кислота бензоксазолтионилметилен эфири (б), метакрил кислота бензтиазолонилметилен эфир (в) ва метакрил кислота бензтиазолтионилметилен эфир (г) лари УБ- спектрлари



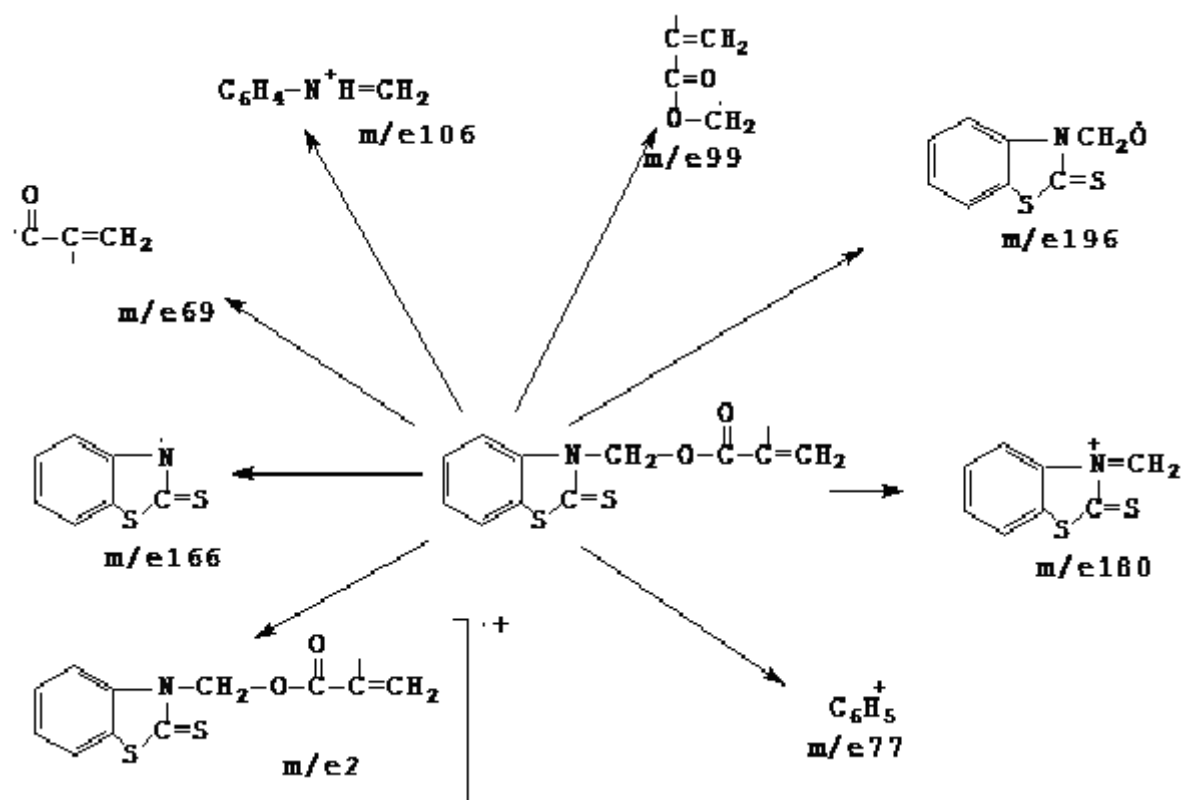
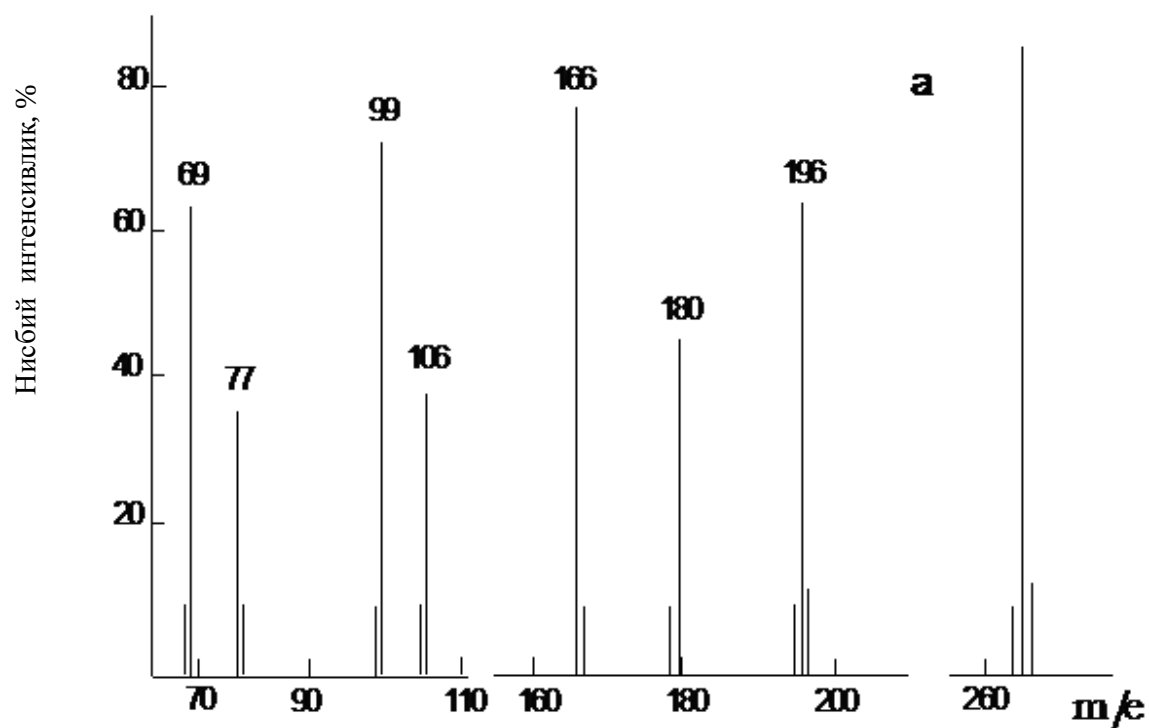
2-расм. Метакрил кислотанинг бензоксазолонилметилен ва бензоксазолтионилметилен эфири (а,1,2) ва бензтиазолонилметилен ва бензтиазолтионилметилен эфири (б, 1,2) ИҚ- спектри.



3- расм. Метакрил кислота бензоксазолонилметилен эфири (а), метакрил кислота бензоксазолтионилметилен эфири (б), метакрил кислота бензтиазолонилметилен эфир (в) ва метакрил кислота бензтиазолтионилметилен эфир (г) лари ПМР- спектрлари



4- Расм. а) Метакрил кислота бензоксазолтионилметилден эфири Масс-спектри
 б) МАКБОТМЭ масс-спектри схемасида ҳосил бўлган фрагментлар тавсифи



6- Расм. а) Метакрил кислота бензтиазолтионилметилен эфири Масс-спектри
 б) МАКБТТМЭ масс-спектри схемасида ҳосил бўлган фрагментлар тавсифи

Метакрил кислотаси бензтиазолонилметилен эфири ИҚ-спектрида 736 см^{-1} ютилиш соҳаси бензоксазолтионнинг кондерсирланган ароматик гуруҳига тегишли, $890\text{-}992\text{ см}^{-1}$ ютилиш чизиклари тўйинмаган акрил гуруҳини С-Н боғининг деформацион тебранишларига тегишлидир.

Мономерларнинг ПМР- спектрида 7,2-7,5 м.х. ароматик халқа протонларига тегишли, 5,71 ва 6,12 м.х. қўш боғдаги метилен гуруҳини протонларига тегишли, 6,0 м.х. эса $\text{CH}_2 - \text{O}$ боғидаги метилен гуруҳи протонларига тегишли триплетдир.

Метакрил мономерлар гетероҳалқали эфирлари масс- спектрлари ва ҳосил бўлган фрагментлар схемалари 4,5,6-расмларда келтирилган. Расмлардан қўриниб турибдики, келтирилган масс- спектрлар мономерлар структурасини тасдиқлайди.

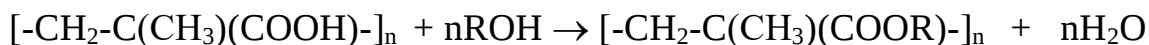
Шундай қилиб, таркибида азот-, олтингугурт-, кислород сақлаган гетероҳалқали бирикмалар асосида олинган метакрил мономерлар таркиби элемент анализи ёрдамида ва тузилиши УБ-, ИҚ- ва ПМР – спектроскопик усуллар ва масс-спектрометрия асосида тасдиқланди.

3.2. Полиметакрил кислотани эфир гуруҳли ҳосилаларнинг синтезини ўрганиш

Юқори молекуляр депрессор қўндирмалар орасида полиэфирлар алоҳида ўрин эгаллайди, улар бошқа турдаги депрессор қўндирмалардан самарадорлиги билан фарқ қилади. Синтез қилинган полиметакрил кислотаси кислотали катализаторлар иштирокида метанол, этанол, 2-пропанол, 2-метил-1-бутанол спиртлари билан этерификациялаб мураккаб эфирли ҳосилалар олинди.

Этерификация реакцияси бимолекуляр механизмда ацил кислород боғини узилиши билан келтирилган спиртлар билан полиметакрил кислота протони алмашилиб сув ҳамда юқори молекуляр мураккаб эфир ҳосил бўлиши билан боради.

Реакциянинг умумий схемаси куйидагича:

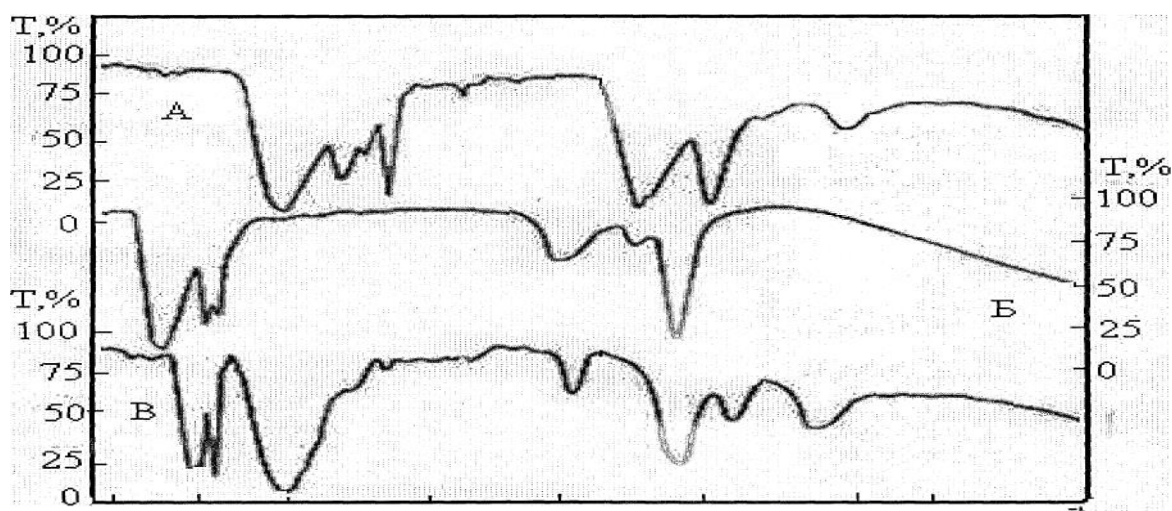


$\text{R} = \text{CH}_3, \text{C}_2\text{H}_5, \text{C}_3\text{H}_7, \text{C}_5\text{H}_{11}.$

Этерификация реакцияси натижасида метил, этил, изопропил, изоамилполиметакрилатлар ҳосил бўлади. Синтез қилинган полиэфир ҳосилаларнинг тузилиши ИҚ- ва ПМР- спектроскопия ёрдамида аниқланди.

Полиметакрил кислотаси асосида синтез қилинган поли эфирлар ИҚ- спектрида 1250 см^{-1} ютилиш соҳаси $\text{C}(\text{O})-\text{O}-\text{C}$ боғининг валент тебранишларига, 1640 см^{-1} қўш боғ сақлаган $\text{C}=\text{C}-\text{C}=\text{O}$ карбонил гуруҳи валент тебранишларига, 2900 см^{-1} соҳа метил гуруҳи ютилиш чизиқларига тегишлидир, 3600 см^{-1} соҳада кенг ютилиш чўққиси кузатилмаслиги карбоксил гуруҳини гидроксили йўқлигидан далолат беради (расм 14).

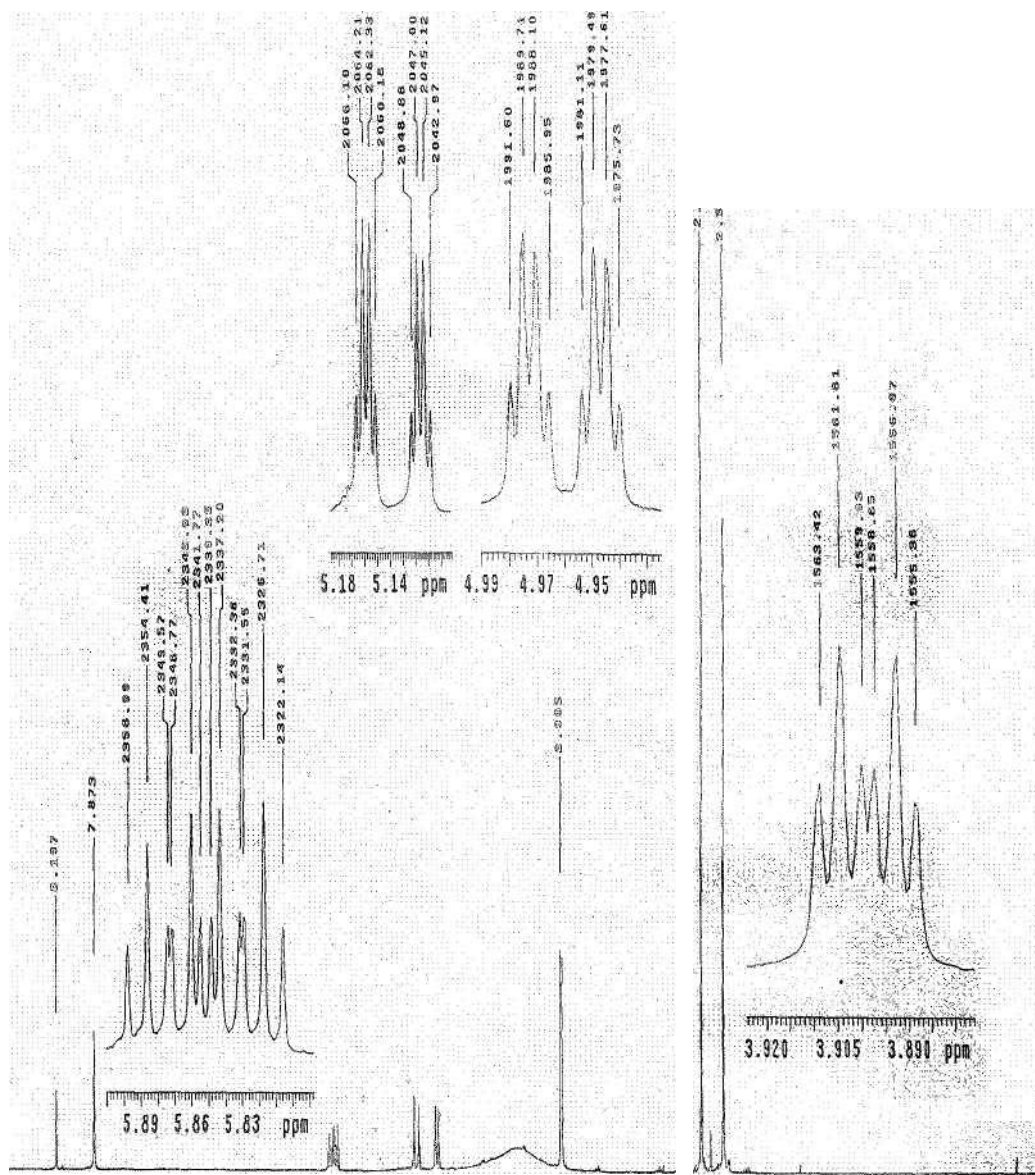
Полиэтилметакрилат ПМР спектридаги 1,02 м.ҳ. этил гуруҳи протонлари триплет кўринишида, CH_2 гуруҳи протонларига хос квадратдублет сигналлар 32,40 м.ҳ. кузатилди (расм 15).



14-расм. ПМАК эфир гуруҳли ҳосилалари ИҚ-спектри

А-полиэтилметакрилат; Б-полипропаргилметакрилат;

В-полиаллилметакрилат



15-рasm. полиэтилметакрилат ПМР-спектри

Синтез қилинган полакрил кислотаси эфирлари элемент анализ қилинди, элемент таркиби ҳособлангани назарийга тўғри келади (3-жадвал).

Таблица 3

Полиметакрил кислотаси эфирлари элемент таркиби анализи натижалари

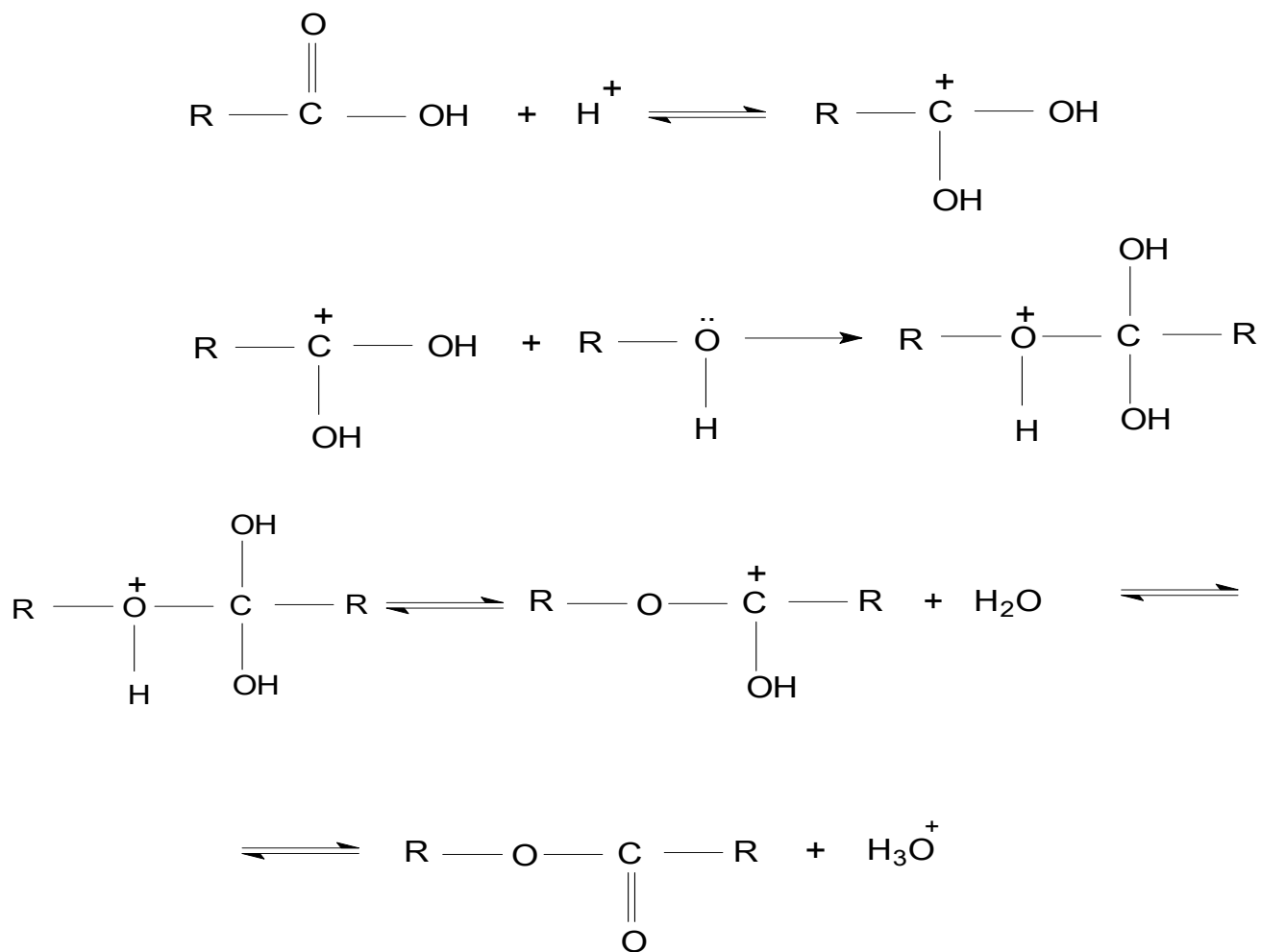
Полиэфирлар номи	Ҳисобланган, %		Аниқланган, %	
	С	Н	С	Н
ПЭМА	60,0	8,0	58,5	7,8
ПИПМА	63,1	8,7	63,0	8,5
ПИАМА	67,6	9,8	67,2	9,5

Синтез қилинган полиметакрил кислотаси эфирлари ИҚ-, ПМР – спектрлари ва элемент анализи натижалари шуни кўрстадики, уларнинг структураси ва таркиби таклиф қилинган структурасига мос келади.

Н.Н. Меншуткин конденсатланиш реакциясини ўрганиб шуни аниқладики, реакциянинг тезлиги ёғ кислотаси ёки спирт занжири узунлигига боғлиқ бўлмасдан, гидроксил ва карбоксил гуруҳларини моляр концентрацияларига боғлиқ .

Бу қонуният этерификация реакциясида ҳам кузатилди, турли узунликдаги кислота ёки спирт макромолекуласидаги этерификация реакцияси тезлиги функционал гуруҳлар концентрациясига боғлиқ экан.

Агар этерификация реакцияси катализатор иштирокида борса, реакциянинг ҳар бир босқичида иккита функционал гуруҳ иштирок этса жараён кинетик тенгламаси иккинчи тартибга бўй сунади. Жараёни тезлаштириш учун этерификациялаш реакциясида типик катализаторлар H_2SO_4 ва HCl қўлланилди. Полиэтерификация реакциясида кучли кислотанинг вазифаси шундан иборатки, у олдиндан протонланиш ҳисобига $COOH$ гуруҳини фаоллаштиради:



Маълумки, этерификациянинг ҳар бир босқичида иккита функционал гуруҳ иштирок этади, жараёни иккинчти тартибли кинетик тенгламага бўй сунади. Агар функционал гуруҳлар концентрацияси бир хил бўлса, кинетик тенглама қуйидаги кўринишга эга бўлад:

$$-\frac{dC}{dt} = kC^2 \qquad -\frac{dC}{C^2} = kdt$$

Тенгламани интеграллагандан сўнг қуйидаги кўринишга келади:

$$\frac{1}{C} = kt + \text{const}$$

Реакцияга киришаётган модда концентрацияси умумий сони N молекулага тенг булса, t вақт ичида

$$\frac{1}{N} = k^3 t + \text{const}$$

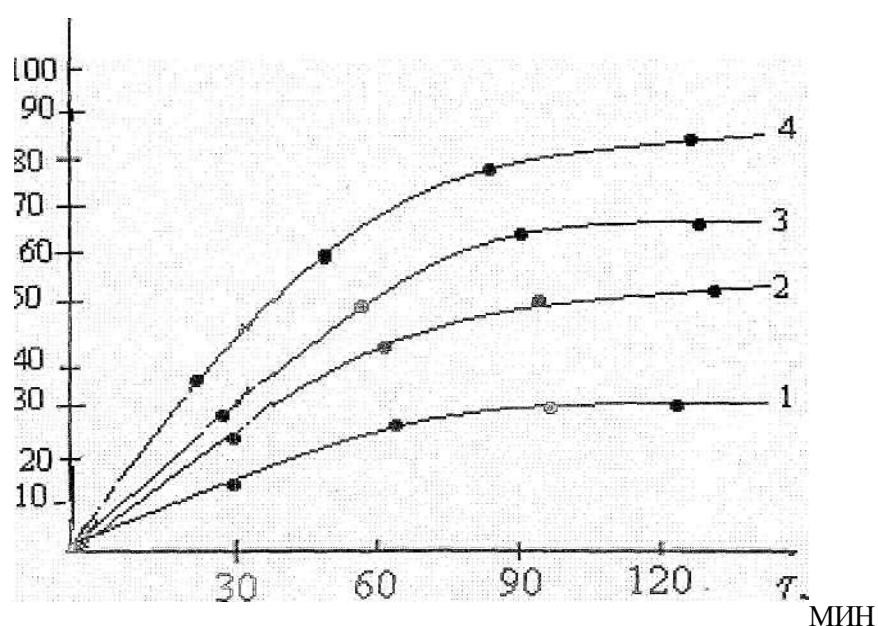
$N_0 = N_x$ тенгликдан N нинг қийматини топиш мумкин,
полиэтерификациялаш ўртача даражаси x вақтга тўғри чизикли боғлиқлиги:

$$\frac{x}{n\tau} = k't + const$$

Этерификация жараёни қулай шароитини аниқлаш учун турли омиллар таъсири ўрганилди: қўлланилган катализаторлар табиати ва концентрацияси, дастлабки реагентлар нисбати ва ҳарорат.

Полиметакрил кислотани этил спирти билан этерификациялаш реакцияси сульфат кислота иштирокида 50-80 °С ҳарорат оралиғида диметилформамид эритмасида ўрганилди. Этил спирт концентрацияси ва ҳарорат ортиши билан реакция маҳсулотининг қовушқоқлиги сезиларли даражада ўзгаради.

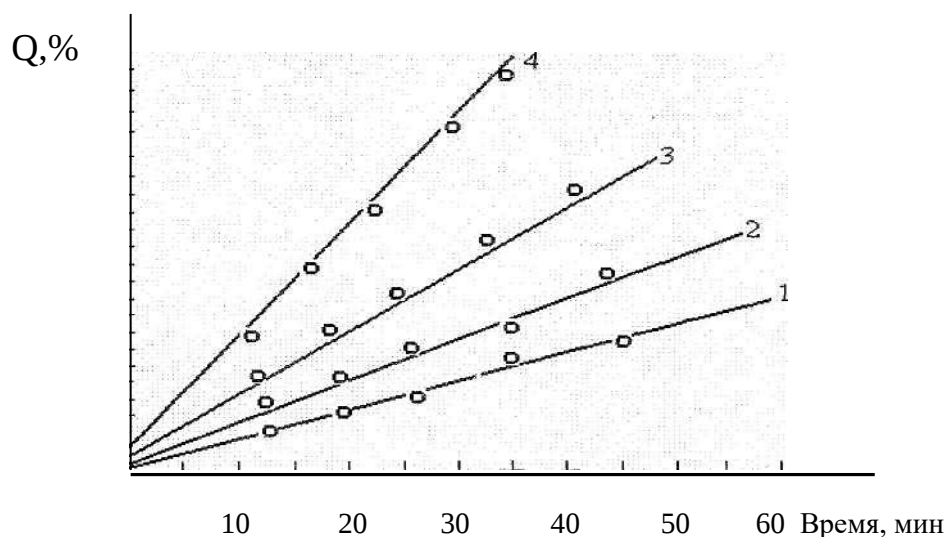
ПМАК билан этил спирти таъсирлашуви 1,0% -ли сульфат кислота иштирокида мураккаб эфир ҳосил бўлиши сув ажралиб чиқиши билан боради. Тажриба натижалари шуни кўрсатдики, ҳарорат ортиши билан этерификация реакцияси маҳсулоти чикими ортади (расм 16).



16-расм. ПМАК билан этанол этерификациялаш даражасининг ҳароратга боғлиқлиги, T °C: 1-50; 2-60; 3-70; 4-80.

Полиэтилакрилат каучуксимон маҳсулот, бензол, ацетон, CCl_4 да эрийди, одатдаги ҳароратда сув, HCl , H_2SO_4 ва NaOH суюлтирилган эритмалари таъсирига барқарордир.

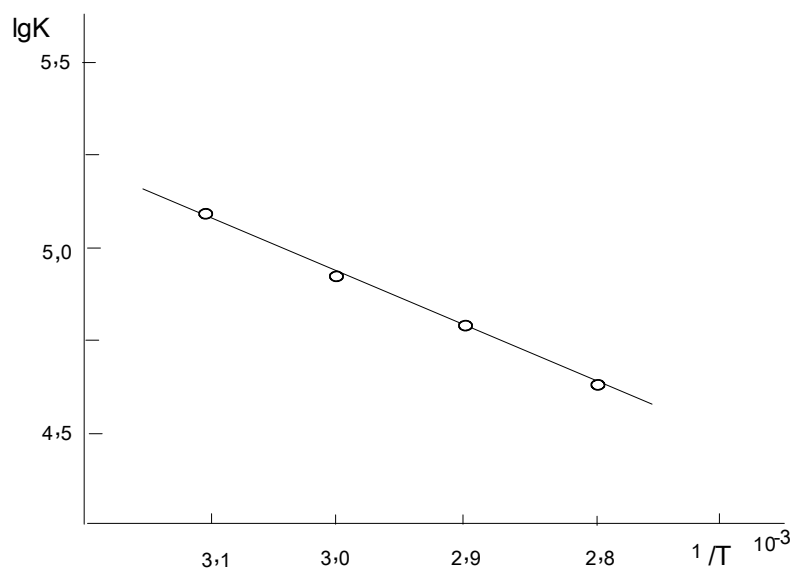
Этерификация реакциясининг боришига реакцияга киришувчи компонентлар миқдорини ортиқча бўлиши таъсир этади. Шунинг учун реакция боришига реакцияга киришувчи компонентлар таъсири ўрганилди (жадвал 3). Этанол асосида полиэфир ҳосил бўлишида дастлабки реагентлар таъсири ўрганилди. Аниқландики, дастлабки реагентлар нисбатида спирт миқдори ортиб бориши билан ҳосил бўлаётган полиэфирнинг қовушқоқлиги камаяди. Масалан, дастлабки реагентлар нисбати 1:1 бўлганда полиэтилметакрилат ҳосил бўлиши 25 % га, полиэфир қовушқоқлиги 4,5 г/мл га тенг бўлди. Дастлабки реагентлар нисбати 1:1 бўлганда 40 °C ҳароратда аналогик боғлиқлик кузатилади, полиэфир қовушқоқлиги тегишлича 2,1 ва 4,3 г/мл га тенг. Реакцион системада спирт миқдори 1:1-1:3 оралиқда оритиши билан ПЭМА қовушқоқлиги камаяди. Ҳарорат 50 °C га ортганда дастлабки реагентлар нисбати 1:3 бўлса, ПЭМА қовушқоқлиги қиймати 0,93 га тенг бўлди. Бундан кўриниб турибдики, жараёнда спирт миқдори ва ҳарорат ортиши билан ҳосил бўлаётган полиметакрил кислота эфирлари қовушқоқлиги камаяди, бу полиэфир молекуляр массасининг камайишидан далолат беради.



17-рasm. ПМАК билан этанол этерификациялаш даражасининг турли ҳароратда реакция вақтига боғлиқлиги. Т, °C: 50, 60, 70, 80

Синтез қилинган полиэфирлар келтирилган қовушқоқлигини дастлабки
реагентлар нисбатига боғлиқлиги

Ҳарорат, °C	ПАК : этанол мол нисбати	Келтирилган қовушқоқлик [η], г/мл
50	1:1	4,3
	1:3	4,2
	1:5	3,7
	2:1	3,9
60	1:1	3,3
	1:3	3,1
	1:5	2,9
	2:1	3,0
70	1:1	2,1
	1:3	2,0
	1:5	1,8
	2:1	2,5
80	1:1	1,1
	1:3	1,0
	1:5	0,9
	2:1	1,3
90	1:1	0,9
	1:3	0,7
	1:5	0,6
	2:1	1,1



18-расм. ПМАК ва этанол полиэтерификациялаш реакцияси тезлик доимийсини $\lg K$ ҳароратга боғлиқлиги

18-расмдан кўриниб турибдики, реакция тезлик константаси логарфмининг температура тескари қийматига боғлиқлиги Аррениус тенгламасига бўйсунди. Этерификациялаш реакциясини фаолланиш энергияси қиймати 42,28 кДж/моль га тенг.

Этерификация жараёнининг қулай шароитини аниқлаш учун турли омиллар: ҳарорат, катализаторлар табиати ва концентрацияси ўрганилди. Қўлланилган катализаторлар орасида 60 °C ҳароратда сульфат кислота фаол ҳисобланади (жадвал 6).

Сульфат кислота жараёнини каталитик тезлаштиради, бундан ташқари сувни тортиб олувчи восита сифатида қўлланилади, реакциянинг тўлиқ боришига имконият яратади.

ПЭМА ҳосил бўлиш даражасига катализатор концентрацияси ва табиати таъсири

Ҳарорат, °C	Катализатор тури	Катализатор миқдори, % (спирт массасига нисбатан)	Маҳсулот чиқими, %
70	HCl	1	30,9
		2	32,5
		3	36,8
		4	33,4
80		1	39,9
		2	31,8
		3	34,0
		4	32,4
90		1	38,8
		2	49,6
		3	42,9
		4	42,0
100		1	35,8
		2	38,6
		3	40,5
		4	38,6
70	H ₂ SO ₄	1	30,5
		2	32,7
		3	35,0
		4	33,9
80		1	41,0
		2	43,0
		3	44,1
		4	43,6
90		1	50,9
		2	50,7
		3	53,0
		4	51,1
100		1	46,9
		2	48,7
		3	51,6
		4	50,7

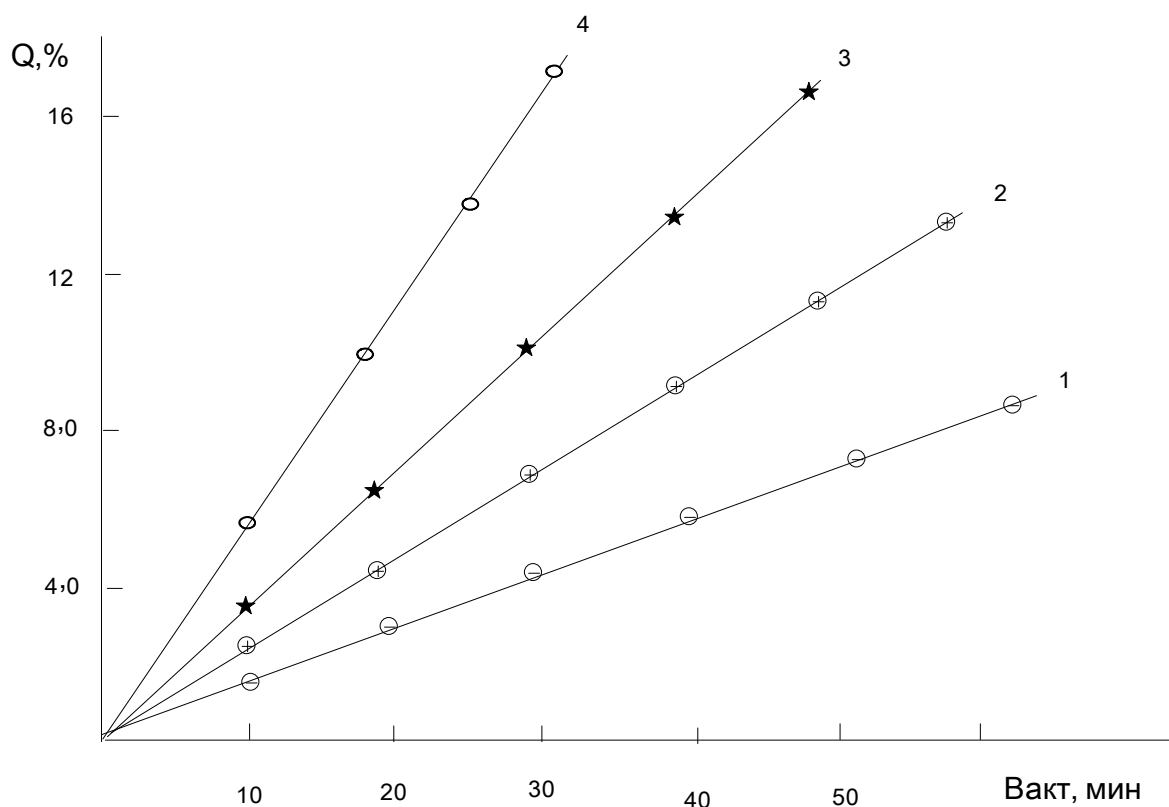
Жадвал 6

ПАМАК ва ППМАК ҳосил бўлиш даражасига катализатор концентрацияси
ва табиатининг таъсири

Ҳарорат, °C	Катализатор тури	Катализатор миқдори, % (спирт массасига нисбатан)	Маҳсулот чикими, %	
			ПАМАК	ППМАК
40	HCl	1	41,7	53,8
		2	43,4	55,4
		3	46,8	59,7
		4	43,2	56,3
50		1	46,5	62,8
		2	51,7	64,7
		3	55,8	66,9
		4	53,5	65,3
60		1	66,6	71,7
		2	69,8	72,5
		3	70,3	76,8
		4	69,6	74,9
70		1	61,5	68,7
		2	62,3	70,5
		3	65,8	73,4
		4	63,2	71,5
40	H ₂ SO ₄	1	51,9	63,4
		2	53,5	65,6
		3	57,9	68,9
		4	54,3	66,8
50		1	57,6	73,9
		2	62,9	75,9
		3	67,2	78,0
		4	64,7	76,5
60		1	77,8	82,8
		2	80,9	83,6
		3	81,4	87,9
		4	80,7	86,0
70		1	72,6	79,8
		2	73,4	81,6
		3	76,9	84,5
		4	74,3	82,6

Тажрибалар натижасида шу аниқландики, этерификациялаш реакцияси маҳсулотининг ҳосил бўлиш даражаси дастлабки моддалар миқдорига ва уларнинг ўзаро нисбатига боғлиқдир.

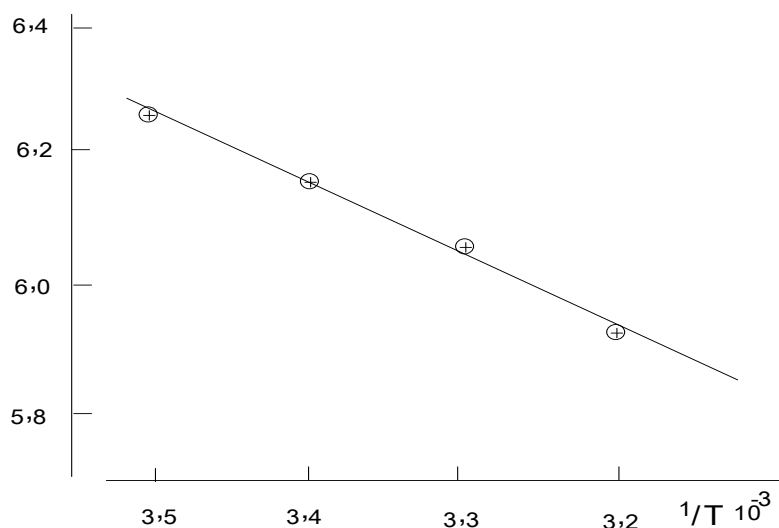
Полиметакрил кислотасининг изопропил ва изоамил спирти билан этерификация реакциялари ўрганилди. Этерификациялаш реакциясига турли омиллар таъсири: дастлабки реагентлар нисбати, ҳарорат, эритувчи табиати ва реакция давомийлиги ўрганилди. Полиакрил кислота билан изопропил спиртини турли ҳароратда полиэтерификациялаш даражасининг реакция вақтига боғлиқлиги 19 -расмда келтирилган.



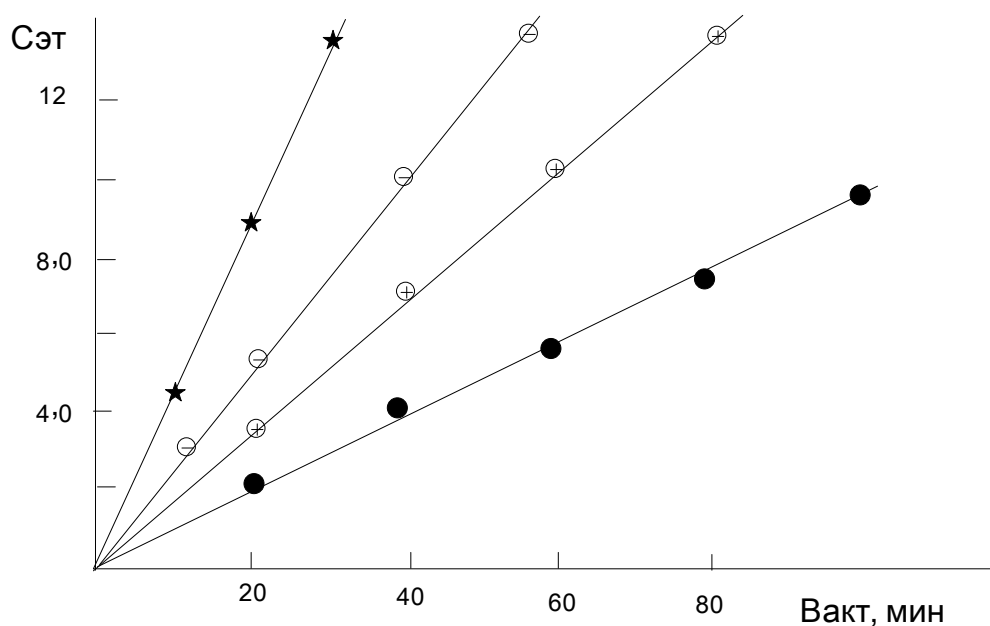
19-расм. Полиметакрил кислота билан изопропил спиртини турли ҳароратда полиэтерификациялаш даражасининг реакция вақтига боғлиқлиги.

$T, ^\circ\text{C}$: 100, 110, 120, 130

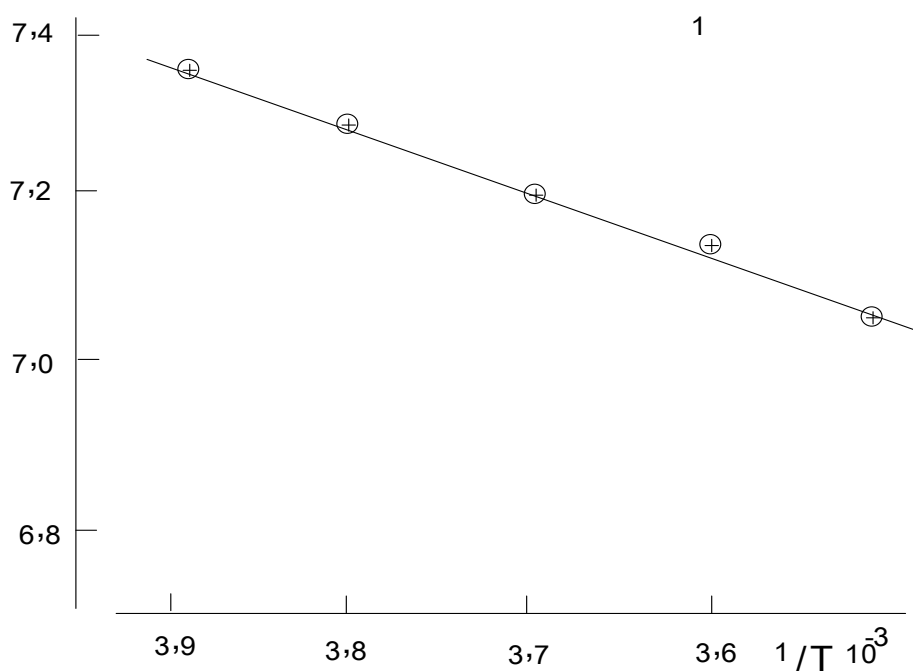
Реакция тезлиги доимийси логарфмининг харорат тескари қийматига тўғри чизик кўринишда боғлиқлиги Аррениус тенгламаси асосида реакцияни фаолланиш энергия қийматини ҳисоблашга имкон беради, этерификациялаш фаолланиш энергияси 51,5 кж/моль га тенг.



20- расм. Полиметакрил кислотаси билан изопропилспирти этерификациялаш реакцияси тезлик $\lg K$ билан харорат орасидаги боғлиқлик



21 - расм. Полиметакрил кислота билан изоамил спирти этерификациялаш реакцияси тезлигини турли хароратда вақтга боғлиқлиги, $T, ^\circ\text{C}$: 100, 110, 120, 130.



22 – расм. ПМАК билан изоамил спирти этерификациялаш реакцияси тезлик константаси логарифмик қиймати билан ҳароратнинг боғлиқлиги

22- расмдан кўриниб турибдики, Арренус тенгламаси асосида этерификация реакциясининг фаолланиш энергияси ҳисобланганда унинг 63,7 кж/моль га тенлиги аниқланди.

Этерификация тезлигига ҳарорат таъсирини ўрганиш натижасида шу аниқландики, ҳарорат ортиши билан реакция тезлиги ортади.

График усулда топилган этерификациялаш реакцияси фаолланиш энергиялари қиймати қуйидагича (кж/моль): ПМАК:ЭС учун 43,83; ПМАК:ИПС учун 55,1; ПМАК:ИАС учун 68,3, бу ерда ЭС-этиловый спирт; ИПС-изопропиловый спирт; ИАС-изоамиловый спирт.

Шудай қилиб, турли спиртлар билан полиакрил кислота эфирлари синтез қилишнинг қулай шароити топилди, шунингдек жараённинг фаолланиш энергияси аниқланди.

Нитрон толаси чиқиндисини кислотали муҳитда гидролизлаб полиакрил кислота олиш, ҳамда гидролиз маҳсулоти асосида мураккаб эфир гуруҳли полиакрил кислотанинг эфирли ҳосилаларини олиш

технологияси яратилди. Технологик схема 23 –расмда келтирилган.

Нитрон толаси чиқиндиси гидролиз маъсулоти асосида эфир гуруҳли ҳосилаларни олиш технологик жараёни икки босқичдан иборат:

А. Қиздириш қобуғи бўлган реактор (1) га тескари совутгич (3), ўрнатилган майдаланган нитрон толасини солинади. Ўлчагич (1) орқали хона ҳароратида ($18\pm 0,5$) °C керакли концентрациядаги сульфат кислота реакторга солинади. Совутгич (3) тескари ҳолатга келтирилади. Сульфат кислота эритмаси солингандан сўнг аралаштиргич ишга туширилади ва қиздириш бошланади. Доимий аралаштирилган ҳолда ҳарорат $130\pm 0,5$ °C гача келтирилади ва шу ҳарорат 6 соат давомида сақлаб турилади, сўнг реакторга ҳарорат 30 °C келгунча реакцион аралашма температурасини пасайтириш учун аралаштириб турган ҳолда совуқ сув юборилади.

Б. Нитрон толаси чиқиндисини гидролиз маҳсулоти устига аралаштириб турилган ҳолда ҳисобланган миқдорда тегишли спирт солинади. Сўнг совутгич тўғри ҳолатга келтириб, ҳарорат 20 минут давомида 60°C кўтарилади ва шу ҳароратда 40 минут сақлаб турилади. Ажралган конденсацион сув йиғгичга (5) йиғилади, сув тўлиқ ажратилгандан сўнг маҳсулот хона ҳароратига келгунча совутилади ва вакуум қуритиш шкафида доимий оғирликка келгунча қуритилади. Сўнг қуруқ маҳсулот майдалаш машинасида (7) майдаланиб, халтачаларга жойланади.

3.3. Полиметакрилат қўндирмалар олиниш технологияси

Полиалкил(мет)акрилат турдаги дизель ёқилғиларини қўйи ҳароратда турғунлаштирувчи препаратлар бир неча усулларда олинади.

Полиалкил(мет)акрилат турдаги депрессор қўндирмалар олиниш жараёни иккита асосий технологик босқичдан ташкил топган.

- 1) дастлабки мономерни синтез қилиш ва тайёрлаш;
- 2) мономерни полимерлар ёки сополимерлаш.

Дастлабки юқори эфирларни акрил ёки метакрил кислотани юқори ёғ спиртлари билан этирификациялаб ёки бу кислоталарнинг қўйи эфирларини қайтаэфирлаб, масалан, метилметакрилатдан олинади.

Алкилметакрилатлар синтези учун ишлатилади:

1) ўсимлик (кокс) мойи хомашёсини қайта ишлаб олиган юқори алифатик спиртлар аралашмаси;

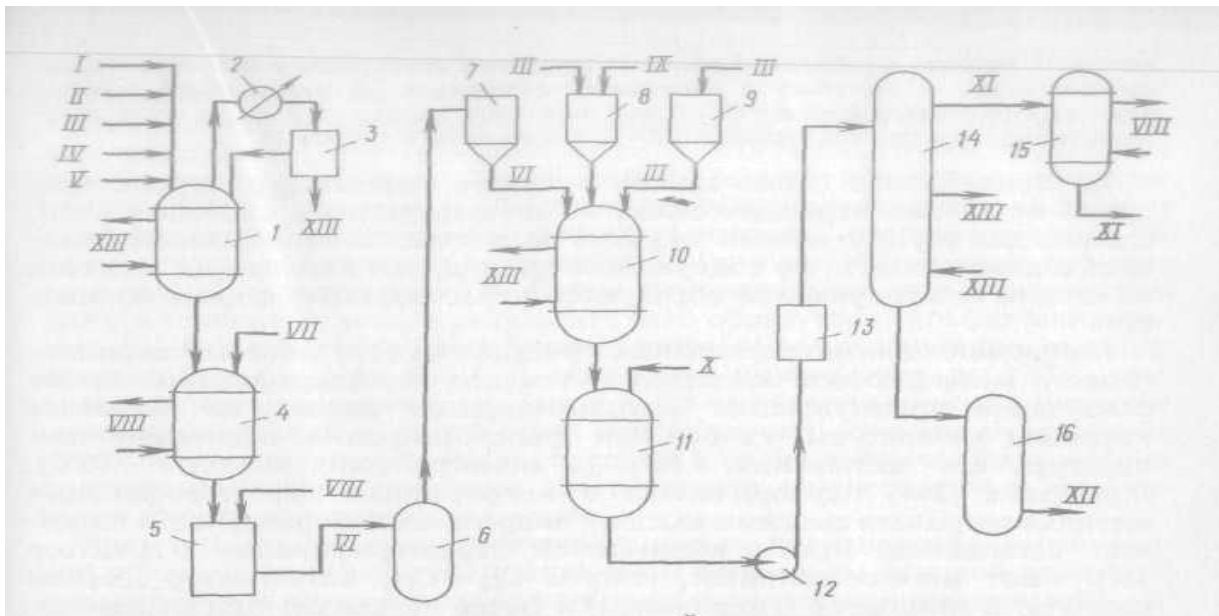
2) синтетик ёғ кислоталари метилэфирини каталитик гидрогенлаб олинган асосан нормал тузилишли C_7-C_{12} ва $C_{12}-C_{16}$ бирламчи спиртлар аралашмаси;

3) Алофол (алюмоорганик синтез) қурилмасида саноат миқёсида ишлаб чиқариладиган жуфт сонли углерод атомлари (12)ташкил топган синтетик спиртлар аралашмаси;

ПМА-Д қўндирмасини ишлаб чиқариш принципиал технологик схемаси расм. 6.21да келтирилган.

1-усул. Этирификатор 1 га юқори спиртлар, метарил кислота, ингибитор (гидрохинон), катализатор (сулфат кислота ёки бензол сулфокислота) ва эритувчи толуол солинади.

Аралашма ички айланмалар орқали сув буғи билан қиздирилади. Этирификация реакцион аралашмани доимий (узлуксиз) аралаштирган ҳолда атмосфера босимида қиздириб амалга оширилади. Реакция жараёнида ҳосил бўлган сув буғи эритувчи буғи билан биргаликда азеотрага аралашма кўринишида этирификатор юқори қисмида конденсатор - совутгич орқали (2)сув ажратгич (3)га юбрилади.



Расм.1. ПМА-Д мойлари учун полиметилметакрилат депрессор кўндирмалар олиши технологик схемаси.

1 — этерификатор; 2 — совутгич-конденсатор; 3 — сув ажратгич; 4 — ювгич; 5 — сепаратор; 6, 8, 9 — ўлчагичлар; 7 — йиғгич; 10 — полимеризатор; 11 — аралаштиргич; 12 — насос; 13 — фильтр; 14 — роторли буғлатгич; 15 —конденсатор-совутгич; 16 — идиш; I — юқори ёғ спиртлари; II - метакрил кислотаси; III—толуол; IV—ингибитор; V—катализатор; VI — эфиридат; VII — ишқор эритмаси; VIII — сув; IX — бензоил пероксиди; X — мой; XI — толуол ва мономерлар; XII — тайёр кўндирма; XIII —сув буғи.

Сув ажратгичдан эритувчи этерификаторга қайтарилади, сув эса совутиш учун йиғгичга йиғилади.Этерификациялаш даражаси ажралиб чиққан сувни миқдори ва эфиридат(толуолдаги эфир эритмаси) кислота сонига қараб назорат қилинади. Эфир чиқими дастлабки компонентларга нисбатан 89-92% ни ташкил этади.Этерификция тугагандан сўнг эфиридат этерификатор(1) пастдаги ювгич (4)га оқиб тушади,бу ерда сув билан нейтралланади,сўнг сепаратор (5)га ўтади.Бу ерда нейтрал реакциягача ва эмульсия бузилгунча кўшимча(ортиқча) уни ортиқча сув билан ювилади,нейтраллаш ва ювиш амалга оширилади. Ажратилган эфиридат

ўлчагич (6)га келади, бу ердан азот босимида йиғиш (7)га юборилади, сўнгра полимерлаш реакторига (полимеритор)(10)га ўзи оқиб тушади. Ўлчагич (9дан полимеризаторга қўшимча миқдорда эритувчи : мономерлар = 2:1 нисбати массада ҳисобланган толуол солинади. Эритмани қиздириш полимеризатор қобиғи орқали сув буғи юбориб амалга оширилади, температура керакли ҳароратга етгач буғ юбориш тўхтатилади ва полимеризатор (10)га ўлчагич(8) инициатор бензоилпероксидни толуолдаги эритмасидан (0.15% мономер миқдорига нисбатан) солинади.

Алкилметакрилат полимерланишида ажралиб чиққан иссиқликни ва температурани (150^0 C) кўрсатилган ҳолатда сақлаш полимеризатор қобуғи орқали сув билан совутиб амалга оширилади. Полимерланиш 5соат давом эттирилади.

Реакция тугагандан сўнг аралашма полимеризатор (10)дан аралаштиргич (11)га юборилади, бу ерда полиметакрилатни мойдаги 28-35% ли эритмаси олинишини таъминлайдиган мой миқдор солинади.

Эритма аралаштиргич (11)дан насос сўргич (12) орқали филтр (13)дан ўтиб реакторли буўлатгич (14)га келади. Толуол буғлари буғлатгич юқорисидан чиқиб сув ва -5 ва -8^0 C температура эрувчи туз эритмаси орқали совутиладиган совутгич конденсаторга (15)га тушади. Буғлатгичнинг пастидан полимернинг мойдаги эритмаси, тайёр ПМА-Д кўндирма йиғич (16)га йўналтирилади.

Келтириган схема ёрдамида нафақат даврий, балки узлуксиз усулда полиметакрилат кўрдирмани олиш мумкин [213].

2-усул. Метилметакрилат асосида уни қайта эфирлаш йўли билан полиметакрилат кўндирмаларни олиш қуйидаги қулайликларга эга: метилметакрилат арзон, қурилмаларни коррозияга учратмайди, транспортровка (юкни ташиш) осон (қулай), унинг қуюқлашиш температураси -48^0 C (метакрил кислотасиники- 16^0 C)га тенг. Лаборатория ва дала шароитидаги қурилмаларда метилметакрилатни юқори спиртлар аралашмаси билан доимий (даврий) ва узлуксиз қайта этирификациялаш олиб

борилади.

Даврий қайта эфирлашда реакторга метилметакрилат, C_{12} - C_{16} спиртлар, катализатор (сулфат кислота) ва ингибитор (гидрохинон) солинади ва аралашма аралаштириб турган ҳолда қиздирилади. Ҳарорат $98-102^{\circ}C$ га етганда метанол-метилметакрилат азеотрон аралашма ажралиб чиқади, уни шиша насадкали колонкага юборилади. Азеотрон аралашмани бир қисми колонкани хўллашга қайтарилади, колонка миқдори - йиғичга йиғилади. Метанол азеотрон аралашмадан сув ёрдамида экстракция қилинади, ажратилган метилметакрилат қуритилгандан сўнг яна қайта этирфикациялашга ишлатилади. Ҳосил бўлаётган алкилметакрилатлар миқдорини ошириш ва дастлабки компонентлар миқдори камайитириш учун реактордаги ҳарорат синтез охирида $120-150^{\circ}C$ гача оширилади. Олинган эфиризат ҳайдалади ва 3,0% ли NaOH эритмаси билан нейтраллангандан сўнг полимерлаш учун яроқли алкилметакрилат олинади.

Қайта эфирлаш узлуксизлиги қулойд шароити алкилметакрилат чиқими (94.5%) юқори бўлишини таъминлайди, бунда метилметакрилат: спиртлар моль нисбати 3: 1 ва реакция давомийлиги 3 соатни ташкил этади. Шундай шароитда метилметакрилатни C_{12} - C_{16} спиртлар аралашмаси билан қайта эфирлаш кичик қурилмада олиб борилади. Реакторга (ишчи ҳажми 7.5) аралаштирувчи мослама (1400 мин^{-1} айлантириш частотаси), пар айланадиган қобиқ ва ректификацион колонка ўрнатилган.

Алкилметакрилатни 2 соатда чиқими (96%) юқори, бунга сабаб лаборатория қурилмасига нисбатан реакторда араакцион аралашмани аралаштириш қулайлигидир.

Метилметакрилатни узлуксиз қайта этирфикациялаш лабораторияда ва кичик қурилмада кетма-кет жойлаштирилган икки (ёки уч) реакторларда олиб борилди.

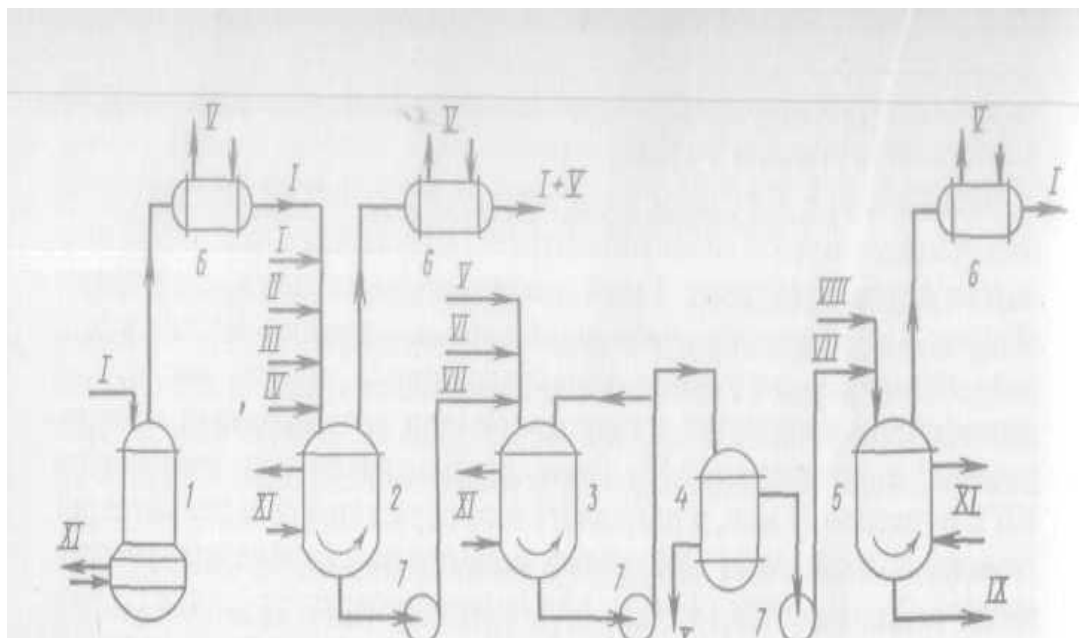
Синтезни қулай шароити алкилметакрилат юқори чиқимда (95-96%) бўлишини таъминлайди. Бунда ҳарорат $120-125^{\circ}C$, метилметакрилат ва спиртлар C_{12} - C_{16} аралашмаси нисбати 3:1, сулфат кислота катализатор, реакция давомийлиги 2соат [264].

3-усул. Полиметакрилат қўндирмаларни синтез қилиш ни иқтисодий қулай усули изобутенни аммонолиз оксидлаб олинадиган метакрилонитрил асосидаги олиниш усулидир. Бу синтез қуйидагича амалга оширилади [265]. Аралаштирувчи қурилмалар ва совутгич ўрнатилган ректорга метакрилонитрил, эквимолекуляр миқдорда сульфат кислота ва гидрохинон (полимерланишни ингибиторлаш учун) 0.1% миқдорда солинади. Аралашма 100⁰С ҳароратда 30 минут давомида аралаштирилади, реакция натижасида метакриламид сульфат ҳосил бўлади. Сўнгра эквимолекуляр миқдорда C₁₂-C₁₆ (ёки C₇-C₁₂) юқори спиртлардан солиб 3 соат аралаштирган ҳолда ҳарорат 170⁰С гача кўтарилади. Реакция тугагандан сўнг юқори органик қават эфир,нейтралланади, ювилади, қуритилади ва толуол муҳитида одатдаги усулда полимерланади. Олинган полиметакрилат қўндирма мойларга оз миқдорда қўшилганда депрессор ва қуюқлаштириш эффектни таъминлайди.

Нефть учун ДН-1 депрессор қўндирма саноати принципиал технологик схемаси расмда келтирилган, бу ерда фаол модда алкилакрилатларни алкил метакрилатлар билан ҳосил қилган сополимери ҳисобланади.

Акрил ва метакрил кислота аралашмасини этирификациялаш, масалан, юқори спиртлар C₂₀-C₂₆ 3:1 нисбатда толуол (50%гача) муҳитида олиб борилади, 2- асбобда реакцияга сув азеатрон ҳайдалади ва 100-115 ⁰С да 3-4 соат давомида аралаштирилади.

Этирификация жараёни реакцион аралашманинг кислота сони 5-6мг КОН га пасайиши билан азеатрон аралашма кўринишида ҳайдаш этирификацияни реакцияга киришувчи кислота ва спирт нисбатини стехиометрик (1.03+1.08:1)яқинлашишга олиб келишга имкон беради. Катализатор сифатида толуолсулфокислота ёки минерал кислоталар (1.0% реакцияга киришувчи реагентлар) ишлатилади. Дастлабки тўйинмаган кислоталар ёки ҳосил бўлган эфирлар полимерланишини олдини олиш учун этирификациялаш босқичида реакцион тизимга ингибитор киритилади, масалан, гидрохинон концентрацияси кислотани миқдorigа нисбатан 0.5% дан кам эмас.



Расм 2. Нефт учун ДН-1 депрессор қўндирмани ишлаб чиқариш схемаси

1 — толуолни регенерациялаш ва тозалаш асбоби; 2 — этерификатор; 3 — ювиш асбоби; 4 — марказдан қочма сепаратор; 5 — сополимерланиш реактори; 6 — совутгич-конденсатор; 7 — насослар; 8 — толуол; II — акрил кислота; III — метакрил кислота; IV — юқори ёғ спиртлари; V — сув; VI — ишқор эритмаси; VII — юқори эфирларнинг толуолли эритмаси; VIII — индустрiuал мойи; IX — тайёр маъсулот; X — ярқсиз ювиш сувлари; XI — сув буғи.

Мономерни катализатордан полимерланиш ингибитори ва реакцион аралашмани реакцияга киришмаган кислоталар тозалашучун этирификациядан сўнг реакцион аралашма ишқор ёки сода кучсиз эритмаси (1-2%) билан қурилма (3)да ювилади, натижада сувда эрувчан тузлар ҳосил бўлади. Сўнг сепаратор (4)да эфирларни толуолли эритмаси ажратилади, қачонки уни сополимерланиш реакторига (5)йўналтирилади.

Сополимерланишини олиб бориш учун реактор (5)дан толуол ҳайдалади, қачонки у жараён ҳалқасига қайтарилади, эфирга нисбатан 50% енгил инициатор, масалан, бензаил ёки лаурил пероксид солиниб (0.1%)қиздирилади аралашмани айлантирилади ва қиздирилади.

Сополимерланиш жараёни 95-100°C ҳароратда 3-4 соат давомида

амалга оширилади. Тайёр маҳсулот ДН-1 қўндирма воск(жунга)га ўхшаш модда бўлиб 45-55% сополимер сақлайди

ДН-1 қўндирмани олиниш технологияси лаборатория ва тажриба миқёсида ишлаб чиқилди. Аниқландики, алкилакрилатлар ва алкилметакрилатлар нисбати 3:1 бўлиши қулай шароит ҳисобланиб, бу депрессор хоссали қўндирмани юқори парафинли нефтларга ишлатганда яхши аралашувини таъминлайди

3.4. МЕТАКРИЛ КИСЛОТАСИ АСОСИДА ПАЙВАНД СОПОЛИМЕРЛИ ДИЗЕЛ ЁҚИЛҒИСИНИ ТУРҒУНЛАШТИРУВЧИ ҚЎШИМЧАЛАР ОЛИШ ТЕХНОЛОГИЯСИНИ ЯРАТИШ

Республикамиз мустақилликка эришгандан сўнг ҳамма нефт маҳсулотларининг турларига фақат қўшилмалар қўшиб ишлатила бошланди, улар нефт маҳсулотларининг эксплуатацион хоссаларини сезиларли даражада яхшилади, ҳамда улар сарфини камайтиради ва механизмлар ишлаш ресурсларини оширади. Шу сабабли юқори самарадорликка эга бўлган турғунлаштирувчи қўшилмаларни маҳаллий чиқиндилар асосида ишлаб чиқариш технологиясини яратиш зарур.

Маҳаллий чиқинди ҳисобланган қуйи молекуляр полиэтилен ва метакрил кислотасини чокланган маҳсулотини гетеро ҳалқали бирикмалар гидроксиметил ҳосиласи билан этерефикациялаб турғунлаштирувчи қўшилмалар синтез қилинди. Синтез қилинган турғунлаштирувчи қўшилмалар дизел ёқилғиларини қотиш ҳароратини пасайтириб, шунингдек, дизел ёқилғисини физик - кимёвий ва технологик хоссалари давлат стандарти талабларига тўла жавоб бериши аниқланди.

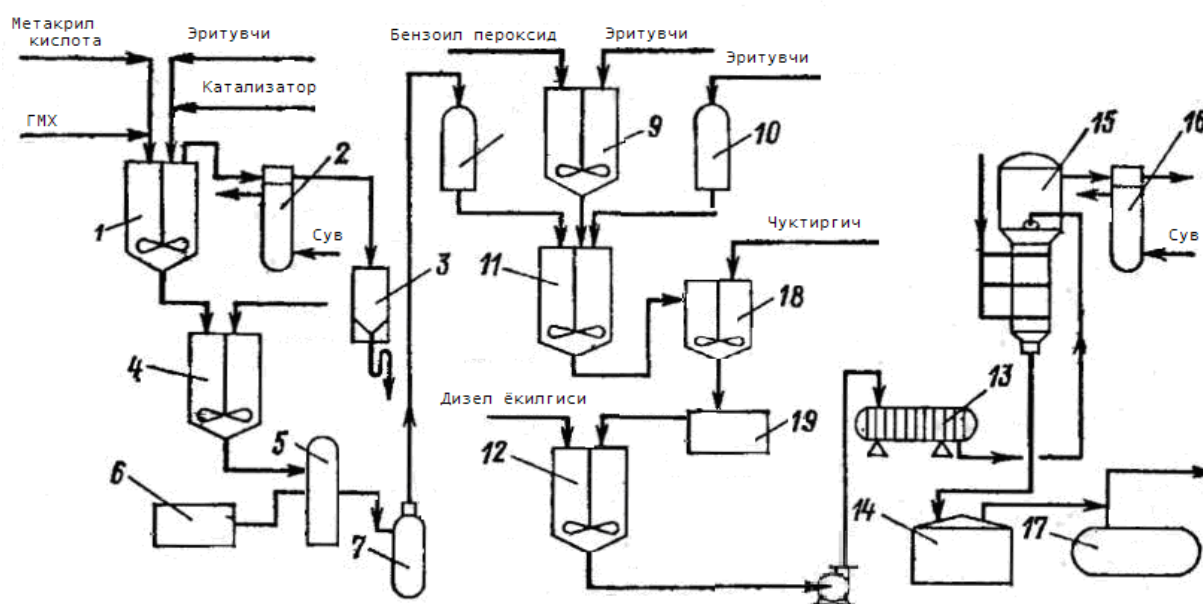
Полиметилметакрилатлар асосидаги қўшилмалар қўшилган дизел ёқилғилари ёнганида қолдиқ қолмаслиги, захарли эмаслиги, нефт маҳсулотларига кимёвий мойиллиги, кам учувчанлиги билан бошқа қўшилмалардан тубдан фарқ қилади.

Бундан ташқари полиметилметакрилат қўшилмалар полимер

қўшилмаларни бошқа турларидан фарқ қилиб полимераналогик ўзгаришлар синтезида кимёвий модификацияланишга енгил учрайди, бу ўз навбатида маҳсулотга янги бебаҳо физик-кимёвий хоссаларни беради.

“Шўртангаз” чиқиндиси қуйи молекуляр полиэтилен ва метакрил кислотасини чокланган маҳсулотини гетероҳалқали бирикма гидроксиметил ҳосилалари билан этерефикациялаб турғунлаштирувчи қўшилмалар синтез қилинди. “Шўртангаз” чиқиндиси полиэтиленни сода эритмасида қайнатиб тозаланди.

Полиметилметакрилатлар асосида турғунлаштирувчи қўшилмани олишнинг технологик схемаси 1-расмда келтирилган..



Расм 1. Полиметилметакрилат асосида турғунлаштирувчи қўшилмани олишнинг технологик схемаси.

1, 11- аралаштиргичли қурилмалар; 2, 16 - совутгичлар; 3 - сувни ажратувчи асбоб; 4- нейтрализатор; 5 - сепаратор; 6, 14, 17- йиғгичлар; 7- монжус; 8, 10 - дозаторлар; 9, 12- аралаштиргич; 13 - фильтр; 15 - буглатгич.

Сўнгра қуйи молекуляр полиэтилен углерод (IV)-хлоридда эритилди, унга бензоил пероксид инициаторини солиб 80 °C гача қиздирилгандан сўнг метакрил кислотаси солинди ва реакцион аралашма 5 соат давомида

аралаштирилди. Ҳосил бўлган маҳсулот этанол ёрдамида чўктирилди, уни филтрлагандан сўнг доимий оғирликка келгунча 60 °C ҳароратда вакуум қуритиш шкафида қуритилади.

«Шўртангаз» чиқиндиси қуйи молекуляр полиэтилен ва метилметакрилатни чокланган маҳсулотини гидроксиметилбензоксазолтион билан этерефикациялаб турғунлаштирувчи қўшилмалар синтез қилинди.

“Шўртангаз” чиқиндиси полиэтиленни сода эритмасида қайнатиб тозаланди. Сўнгра қуйи молекуляр полиэтилен углерод (IV)-хлоридда эритилди, унга динитрилазоизомой кислотаси инциатори солиб 80 °C гача қиздиргандан сўнг метилметакрилат солинди ва 5 соат давомида аралаштирилди. Ҳосил бўлган этанол ёрдамида чўктирилди, уни филтрлагандан сўнг доимий оғирликка келгунча 60 °C ҳароратда вакуум қуритиш шкафида қуритилади.

Ишлаб чиқарилган усулда полиметилметакрилат асосида олинган қўшилма (ПМП) дизел ёқилғиларини қотиш ҳароратини пасайтириш учун ишлатилади ва технологик қурилмаларда ва узатиш турубаларида юқори молекуляр бирикмалар қолдиқларини ҳосил бўлишини олдини олади.

1-жадвал

Полиметилметакрилатлар асосида олинган турғунлаштирувчи қўшилмалар қўшилган дизел ёқилғиларини физик-механик хоссалари

Кўрсаткичлар	Дизел ёқилғиси Dts 989: 20 01	ПБОО	ПБОТ	ПБТО	ПБТТ
Цетан сони	45	53	55	56	58
Фракцион таркиби: 50% дан юқори бўлмаган ҳароратда ҳайдалади °C 96% ли ҳайдалади °C	280 360	259 355	258 354	256 356	255 356
Кинематик қовушқоқлиги 20 °C: кВ.мм/с (сСТ) да	3,0-6,0	4,6	4,3	4,2	4,0

Музлаш ҳарорати °C дан юқори бўлмаган	-10	-24	-26	-27	-29
Хираланиш ҳарорати °C ўртача климатик зонада юқори бўлмаган	-5,0	-8	-10	-12	-13
Ёқилғида олтингугуртнинг масса улуши : % юқори бўлмаслиги керак	0,2	0,13	0,14	0,16	0,32
Сувда эрийдиган кислота ва ишқорларнинг миқдори	мавжуд эмас				
100 см ³ ёқилғида мавжуд смолани концентрацияси мг	40	34	29	28	27
100 см ³ ёқилғида кислоталиги КОН мг	5,0	мавжуд эмас			
Йод сони 100 г ёқилғида	6,0	4,2	4,0	3,8	3,6
Кулланиш, % да	0,01	0,001	0,001	0,001	0,001
Коксланиши	0,02	0,016	0,014	0,012	0,010
Филтрланиш коэффициенти	3,0	2,1	1,7	1,5	1,4
Механик аралашмалар миқдори	мавжуд эмас				
Сувнинг миқдори, % масс.					
Зичлиги 20 °C: кг/м ³ , да	860	841	836	831	827

Шундай қилиб, ПЭММАБОТ асосида синтез қилинган турғунлаштирувчи қўшилмаларни (қўшилма) текшириш натижалари шуни, кўрсатдики дизел ёқилғилари қотиш ҳарорати камайиши SAP 110 (Англия) маълум қўшилмага нисбатан 2,8 маротаба юқоридир (-28 °C). Аниқланишича, янги турғунлаштирувчи қўшилмалар (қўшилма) паст ҳароратда қотиш тавсифини яхшилайдиган, шунингдек, тайёрланган дизел ёқилғисини физик-кимёвий ва технологик хоссалари Dst 9892001 стандарти талабларига тўла жавоб беради.

ХУЛОСАЛАР:

1. Метакрил кислотаси натрийли тузи ва гетероҳалқали бирикмалар галогенли ҳосилалари асосида мономерлар синтез қилинди. Таркибида азот сақлаган гетероҳалқали метакрилатлар депрессор қўндирма сифатида қўллаш мумкинлиги аниқланди.

2. Метилметакрилатни ДАК инициатори иштирокида органик эритувчи муҳитида радикал полимерлаб полиметилметакрилат олинди ва алмашилиш реакцияси асосидада олинган маҳсулот билан таққосланди. Синтез қилинган маҳсулотларнинг ИҚ- ва ПМР- спектрларини ва хоссаларини ўрганиш алмашилиш реакцияси олинган полиметилметакрилат радикал полимерланиш натижасида олинган полиметилметакрилатга хоссалари мос келади.

3. Полиметакрил кислотаси билан гетероҳалқали бирикмаларнинг гидроксид метил ҳосиласи билан этерификациялаб полиэфирлар синтез қилинди. Этерификациялаш жараёнига турли омиллар: катализатор концентрацияси ва табиати, жараёни давомийлиги, дастлабки компонентлар нисбати таъсири ўрганилди. Олинган маҳсулотларининг хоссалари потенциометрия, ИҚ- ва ПМР – спектроскопия ёрдамида ўрганилди.

4. Синтез қилинган полиметакрил кислотаси эфир гуруҳли ҳосилалари суюлтирилган эритмаларининг қовушқоқлиги вискозиметрик усулда ўрганилди. Полимерларнинг молекуляр массасини Марк-Кун-Хаувинк тенгламаси ёрдамида аниқланди.

5. Синтез қилаган полиэфирларнинг дизель ёқилғиларини қуйи ҳароратдаги хоссаларга таъсири ўрганилди. Тажриба натижалари шуни кўрсатдики, депрессор қўндирмалар ёзги дизел ёқилғилари қуюлиш ҳарорати (10-17 °C) ни 20-27 °C гача пасайтирди, бу ушбу депрессор турғунлаштирувчилар қўшилаган дизел ёқилғиларни Республикамиз минтақасида ишлатиш мумкин эканлигини кўрсатади.

6. Дизель ёқилгиларини турғинлаштирувчи қўшилмалар таркибидаги эфир гуруҳида спирт радикали узунлиги ортиши билан депрессор фаоллиги ортади. Полиметилметакрилатга нисбатан полиизоамилметакрилат турғунлаштирувчи фаоллиги 0,79 маротоба юқоридир.

Фойдаланилган адабиётлар:

1. Ўзбекистон Республикаси президенти Ислом Каримовнинг 2011 йилнинг асосий якунлари ва 2012 йилда Ўзбекистонни ижтимоий-иқтисодий ривожлантиришнинг устувор йўналишларига бағишланган вазирлар маҳкамасининг мажлисидаги маърузаси. Ҳалқ сўзи. 2012 йил 20 январь. №14 (5434), 1-3 бет.
2. Президент Ислом Каримовнинг “Юқсак билимли ва интеллектуал ривожланган авлодни тарбиялаш – мамлакатни барқарор тараққий эттириш ва модернизация қилишнинг энг муҳим шарти” мавзусидаги ҳалқаро конференциянинг очилиш маросимидаги нутқи. Ҳалқ сўзи. 2012 йил 18 февраль. №35 (5455). 1-2 бет.
3. Хвостенко Н.Н. Разработка низкозастывающих дизельных топлив с депрессорными присадками.: Автореф. дис. канд. тех. наук. -Москва, 1998.-20 с.
4. Шлаковская Г.Е., Лейтман М.И., Дуэтов Ф.И. Сополимеры этилена, получаемые при высоком давлении. -М.: НИИТЭХИМ, 1986. -33с.
5. Кулиев А.М. Химия и технология присадок маслам и топливам.-Москва: Химия, 1972.-337с. ,
6. Башкатова. С.Т., Васильевна. Е.Н., Безгина А.М., Шапкина Л.Н. Влияние условий сополимеризации высших алкилметакрилатов с винилацетатом на физико-химические свойства образующихся сополимеров и их эффективность как депрессорных присадок к дизельным -топливам. // Сб.науч. трудов ВНИИНП. -Москва, 1990. -С. 53-65.
7. Кукушкина И.А., Рубанов В.Е., Галеева Н.Х., Близеева Н.Д., Сопина В.Е. Влияние состава и молекулярной массы полимерного депрессатора реологические параметры высокопарафинистых нефтей / НПО «Союзнефтехимпром» - Казань, ВНИИПАВ- Шебекино.-1991. -С.5.
8. Митусова Т.Н., Калинина М.В., Полина Е.В., Ахтырская В.С., Давлатбегова О.Б. Сравнение методов определения температуры

помутнения дизельных топлив по ГОСТ 5066 и EN ISO23015// Нефтепереработка и нефтехимия. -2005. -№11. -С. 10-11.

9. Рахматуллин Р.Х., Мусаев З.З., Биктимиров Ф.С., Вильданов Р., Лукманова Л.М., Башкатова СТ. Эффективность депрессорных присадок ПДП к базовым компонентам дизельных топлив // Журнал нефтепереработка и нефтехимия. -Москва, 1991. -№3. -С. 9-11.

10. Тертерян Р.А. Депрессорные присадки к нефтям, топливам и маслам.- Москва: Химия, 1990.-348с.

11. Топлива и смазочные материалы. Ринок продукции: Каталог/ коллектив составителей. -М.: Машиностроение, -1994. -126с.

12. Туманян Б.П., Колесников СИ., Ярошевич А.В. Смирнова М.А., Сюняев З.Н., Турундаевская Н.Е. Способ получения депрессорной присадки. А.с. 1507606 СССР, МКИ 4L 1/04 /№ 4440630123-04, Заявл. 14.06.88. опубл. 30.05.90, - Бюл. -№20. -С.57.

13.Большаков Г.Ф. Физико-химический основы применения топлив и масел. -Москва: Химия, 1980. - 85с.

14.Агаев С.Г., Глазунов А.М. Сложноэфирные депрессорные присадки для дизельных топлив // Нефтепереработка и нефтехимия. -2001. -№10. - С. 32-36.

15. Васильева. Е.Н., Башкатова СТ., Безгина. А.М., Тертерян. Р.А. Получение депрессорных присадок типа ПДП к дизельным топливам // Журнал химия и технология топлив и масел. -Москва, 1990. -№ 6. -С.9-10.

16. И.Г. Анисимов, К.М. Бадыштова, СА. Бнатов . Топлива, смазочные материалы, технические жидкости. Ассортимент и применение: Справочник / Под ред, В.М. Школьников.-М.: Издательский центр «Техинформ». 1999, -596 с.

17. Патент Россия Цетаноповышающая присадка и способ его получение / Гусаров СВ., Заказов А.Н. // -2004 г -№ 34.

18.Кукушкина И.А., Галеева Н.Х., Рубанов В.Е., Кравченко Г.М., Закадонец Ш.П., Сопина В.Е. Влияние депрессорных присадок на

реологические параметры высокопарафинистых нефтей // Нефтяное хозяйство.-1991.-№ 4.-С.41-42.

19.Батуева И.Ю. Рахимзянов Т.Г. Синтез депрессорных присадок на основе отхода нефтехимии. Химическая технология переработки нефти и газа. Повышение эффективности процессов нефтепереработки и нефтехимии.-Казань.: Наука, 1985.-С. 32-33.

20.Сайдахмедов И.М. Научно-технологические основы получения дизельного топлива и нефраса из нефтегазоконденсатного сырья: Дис. ... док. тех.наук. -Т.: Академия наук республики Узбекистан Институт общей и неорганической химии НХК «УЗБЕКНЕФТЕГАЗ» 2007. -112с.

21.Кабанова Е.Н., Башкатова С.Т., Винокуров В.А., Кабанов О.П., Журавлев А.Н. Композиционная присадка для «утяжеленного» газоконденсатного дизельного топлива // Химия и технология топлив и масел. -2005. -№ 4. -С. 26-28.

22.Пат 2119528 Россия № 97105685/04. Многофункциональная присадка к дизельному топливу и дизельное топливо / Винокуров В.А., Башкатова С.Т. Заявл. 17.4.97; Оpubл. 27.9.98, №276П216П.

Пат 2236002 Россия МПК G 01 N 33/22. Способ определения наличия депрессорной присадки в дизельных топливах / Бугай В.Т., Орешенков А.В // Оpubл. 20.11.2004. Рус.

23. Фукс Г. И. Вязкость и пластичность нефтепродуктов.-Москва: Гостоптехиздат, 1982. -195-272 с.

24.Данилов А.М. Применение присадок в топливах для автомобилей.-Москва: Химии, 2000. -232 с.

25.Данилов А.М., Энглин Б.А., Селягина А.А. Оптимизация качества нефтяных топлив присадками и добавками // Сер. Переработка нефти.-М.: ЦНИИТЭ нефтехим, -1988. -Вып. 2.- №3. -С. 1-64. ;

26.Проскуряков В.А. «Химия и топливо» Л, Химия 1973 с.56.

27. Депрессорная присадка ВЭС-410. Открытое акционерное общество «Ангарский завод катализаторов и органического синтеза» <http://>

[www.kataliz.ru/ index. Files Page 2452.htm](http://www.kataliz.ru/index.Files/Page/2452.htm).

28. Патент RU № 2119528. Многофункциональная присадка к дизельному топливу и дизельное топливо / Винокуров В.А., Башкатова С.Т // - 1996. С 10 L 1/18, 1/22,.

29. Ягаев С, Глазунов А.М. «Способ получения депрессатора для нефтепродуктов» Патент - Россия, 2002, №12.-С358.

30.Т.Н. Митусова., М.В.Калинина., Е.В.Полина. Снижение температуры помутнения дизельного топлива за счет применения специальной присадки // Журнал нефтехимия.-2005.-№2.-С.18-19.

31.Гуреев А.А., Лебедев СР. Кузьмина И.А., Назаров А.А. Улучшение низкотемпературных свойств дизельных топлив. -Москва: ЦНИИТЭ нефтехим, 1980. -54с.

32. Гуреев А.А., Паличев Т.В., Минков Д.М. Многофункциональная присадка к дизельному топливу // Журнал химия и технология топлив и масел. -1989. -№ 3. -Сб.

33.Тертерян Р.А. Депрессорная присадки к нефтям, топливам и маслам, Москва: Химия, 1990.-235с.

34.Веселовская В.З. Сополимеры этилена. -Л.6 Химия, 1983. -222 с.

35.Способ получения депрессорной присадки. Пат.2180339. РЖХ, 2002г. 02,12-19 П. 22

36. Патент RU. Способ отработки дизельного топлива. Попов А.С., Шарченков Ю.Н. -2002г №19.

37. Васильев В.А., Гурбанов В.А., Блохин В.И. Низкомолекулярные сополимеры этилена и пропилена как депрессорные присадки к дизельному топливу. Журнал химия и технология топлив и масел. -Москва, 2002.-№ 6.-С.15.

38. Многофункциональная присадка к дизельному топливу и дизельное топливо. Винокуров В.А.; Башкатова СТ. Заявка: 97105685/04. Опубликовано: 1998.09.27.

39. Митусова Т.Н., Полина Е.В., Калинина М.В., «Современные дизельные топлива и присадки к ним.» - М.: Техника, 2002. - с. 64
40. «Высокоэффективные этилен-пропилен депрессорные присадки к дизельным топливам» Журнал «Химия и технология топлив и масел» М.: Химия. 2003, 2.-С.35.
41. Азев В.С., Митусова Т.Н. Рекомендация температурных пределов применения зимних дизельных топлив. Журнал химия и технология топлив и масел. -Москва, 1990. -№ 3. -С. 16-21.
42. Справочник «Нефтехимия» -Москва: Химия, 1993, том -2. -236 с.
43. Орешенков В.А., Бугай В.Т. Совершенствование методов оценки качество топлив // Журнал химия и технология топлив и масел. -Москва, 2002.-№6.-С.12.
44. Митусова Т.Н., Сафонова Е.Е., Брангина Г.А., Бармина Л.В. Дизельные топлива и присадки, допущенные к применению в 2001-2004 гг // Журнал нефтепереработка и нефтехимия. -Москва, 2006. -№ 1. - С Л 2-14.
45. Гришина И.Н., Зиненко С.А., Овчинникова Т.Ф. Композиционная присадок «Миакрон-2015», улучшающая низкотемпературные характеристики и седиментационную устойчивость дизельных топлив. 3 Международная научно- практическая конференция «Новые топлива с присадками», Санкт- Петербург, 1-3 июня, 2004: Сборник трудов конференции. СПб: акад. прикл. исслед, 2004. -С 229-230.
46. Гафурова Д. А. Химические превращения полиакрилонитрильных волокон с азотсодержащими основаниями: Дис.....канд. хим. наук.- Ташкент. 2002. -103 с.
47. М. Х. Илхамов., К.Султонов., А.Г. Махсумов., М.А.Аскарлов. Синтез пропаргиловых эфиров акриловой, метакриловой кислот и димеризация пропаргилметакрилата // Журнал узбекский химический. -Ташкент, 1967.-№3
48. Гинзбург О.Ф. , Петров А.А. Практикум по органической химии.- М.'

Высшая школа, 1989, -318 с.

49. Соколова-Васильева Е.А., Кудрявцев Г.И., Стrepихеев А. А. Исследование процесса омыления полиакрилонитрила серной кислотой // Журн. прикл. химии.- 1958. ~Т.31.-С. 785-788.
- 50.А.М. Торопцева., К.В. Белгородская., В.М. Бондаренко. Лабораторный практикум по химии и технологии высокомолекулярных соединений. - Л.: Химия, 1972.-414 с.
- 51.Кусаков М.М. Методы определения физико-химических характеристик нефтяных продуктов / Под ред. П.А. Ребиндера. -Л., -1936. -742с.
- 52.Моторные, реактивные и ракетные топлива / Под ред. К.К. Папок. -М.: Гостоптехиздат, -1962. -74с.
53. Гуреев А.А., Серегин Е.П., Азев В.С. Квалификационные методы испытаний нефтяных топлив. -М.: Химия, 1984.- 200 с.
54. Топливо дизельное. Технические условия. -М.:Изд-во стандартов, 1982.
55. Рекслер Э.В., Зеленцова В.А. Методы исследования нефтей и нефтепродуктов. М.: Гостоптехиздат, 1955. - 302с.
- 56.Топливо дизельное. Технические условия. Введен 01.01.83. -М; издательство стандартов, 1982 ГОСТ 17479.0-85.
- 57.Рыбак Б.М. Анализ нефти и нефтепродукты. -М.: Гостехиздат, 1962. -115с.
- 58.Наканиси К. ИК-спектры и строение органических соединений. -М: Изд-во. Мир, 1965.-216с.
59. Башкатова С.Т. Присадки к дизельным топливам. -М.: Химия, 1994. -254 с.
- 60.Норкулова Д.М., Максумова О.С., Эргашева Д.А. Применение депрессорных присадок к дизельному топливу // Узбекский журнал нефти и газа.-Ташкент, 2009.-№ 1. - С. 37-38.
61. Фозилов С.Ф., Латипов Х, Мавлонов Ш.Б., Хамидов Б.Н. Использование полиметакрилатных присадок для получения зимнего дизельного топлива. Республиканская научно-практическая конференция «Актуальные проблемы

химии высокомолекулярных соединений» Тезисы докладов Бухара 2010 г.57-58 с.

62. Фозилов С.Ф., Хамидов Б.Н., Ахмедова О. Б., Мавлонов Ш.Б., Содиков У.М. Способ получения турғунлаштирувчиной присадки на основе низкомолекулярного полиэтилена с метиловым эфиром метакриловой кислоты. «Актуальные проблемы инновационных технологий химической, нефтегазовой и пищевой промышленности.» Респуб. науч.техн.конф., Тошкент-. 2010 г с.43-44

63. С.Ф.Фозилов, О.Б.Ахмедова, Ш.Б.Мавлонов, Ш.М. Сайдахмедов, Б.Н.Хамидов. Синтез и исследование свойств турғунлаштирувчиных присадок на основе гетероциклических эфиров полиметакриловых кислот. Узбекский журнал нефти и газа.Тошкент. 2010.№ 4 – с. 41- 42

МУНДАРИЖА

Кириш	3
1. Адабиётлар таҳлили.....	7
1.1. Дизель ёқилғилари учун депрессор қўндирмаларни яратиш.....	7
1.2. Юқори молекуляр депрессор қўндирмалар синтези ва уларнинг хоссалари.....	11
1.3. Метакрил мономерлар синтези ва уларнинг хоссалари.....	18
2. Экспериментал қисм.....	30
2.1. Дастлабки моддалар тавсифи.....	30
2.3 Тажрибаларни бажариш услубиётлари.....	34
Акрил кислотаси гетероҳалқали эфирларини гетероҳалқали бирикмаларнинг галогенли ҳосилаларига акрил кислотаси ишқорий металл тузини таъсир қилдириш йўли билан синтез қилиш.....	34
2.3.1. Этерификация реакциясини бажариш усубиёти.....	35
Акрил кислотаси гетероҳалқали эфирларини этерификациялаш реакцияси ёрдамида синтез қилиш.....	35
2.3.2.Дизель ёқилғисининг қуйи ҳароратдаги хоссаларини аниқлаш усуллари.....	36
2.3.3. Лойқаланиш ҳароратини аниқлаш услубиёти.....	37
2.3.4. Филтрланиш чегаравий ҳароратини (совуқ филтрда) аниқлаш усули.....	38
2.3.5. Депрессор қўндирмали дизель ёқилғиларни тайёрлаш усуби.....	39
2.3.6. Полимерлар намуналарини таҳлил қилишнинг потенциометрик усули.....	40
2.3.7. Эритманинг водород ионлари концентрациясини эритманинг рН ни потенциометрик усулда аниқлаш.....	40
2.3.8. Эритмадаги ишқор миқдорини потенциометрик титрлаш усулида аниқлаш.....	41
2.3.9. Полимер эритмалари қовушқоқлигини аниқлаш.....	41
3-БЎЛИМ. ОЛИНГАН НАТИЖАЛАРНИ МУҲОКОМА ҚИЛИШ.....	42

3.1. Метакрил кислотаси гетероҳалқали эфирлари синтези ва уларнинг физик-кимёвий хоссаларини ўрганиш.....	42
3.2. Полиметакрил кислотани эфир гуруҳли ҳосилаларнинг синтезини ўрганиш.....	51
3.3. Полиметакрилат қўндирмалар олиниш технологияси.....	61
3.4. Метакрил кислотаси асосида пайванд сополимерли дизель ёқилғисини турғунлаштирувчи қўшимчалар олиш технологиясини яратиш.....	72
Хулосалар.....	75
Фойдаланилган адабиётлар.....	79