

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ

Қўлёзма ҳуқуқида.

УДК 541.64+677.494.745

АЛИҚУЛОВА ДИЛОРАМ АБДУРАХМОНОВНА

«ПОЛИАКРИЛОНИТРИЛ ВА ВИНИЛАЦЕТАТ
СОПОЛИМЕРЛАРИ АСОСИДА ТОЛА ОЛИШ ВА
ХОССАЛАРИНИ ЎРГАНИШ»

Мутахассислик: 5A320402 – Органик бирикмалар
кимёвий

Технологияси (кимёвий толалар технологияси) бўйича

Магистр академик даражасини олиш учун
ДИССЕРТАЦИЯ

Илмий раҳбар:

к.ф.н. Д.А.Хандамов.

ТОШКЕНТ- 2014

МУНДАРИЖА

КИРИШ

I.БОБ	АДАБИЁТЛАР ШАРҲИ.....	7
	1.1. Нитрон толаларининг қўлланилиши.....	7
	1.2. Толаларни физик ва кимёвий услублар билан модификациялаш.....	10
II. БОБ	ИЗЛАНИШ ОБЪЕКТЛАРИ ВА УСЛУБЛАРИ.....	22
	2.1. Диметилформамиднинг ва винилацетатнинг физик – кимёвий хоссалари	22
	2.2. Гомополимер ҳолатдаги полиакрилонитрилнинг хоссалари.....	24
	2.3. Толаларнинг сорбцион хусусиятларини ўрганиш усуллари.....	25
	2.4. Полиакрилонитрилнинг солиштирма қовушқоқлигини аниқлаш.....	26
	2.5. Қуйи молекуляр бирикмалар миқдорини аниқлаш	26
	2.6. Азот миқдорини аниқлаш.....	27
	2.7. ПАН эритмасининг филтрланишини аниқлаш.....	30
	2.8. Тола олиш эритмасини тайёрлаш.....	31
	2.9. Лаборатория тола олиш қурилмаси (МУЛ)да тола ҳосил қилиш тартиби.....	32
	2.10. Бўёқ моддаларнинг хоссаларини аниқлаш.....	36
	2.11. Катион бўёвчи моддалар таснифи.....	38
	2.12. Нитрон толасини катион бўёвчи моддалар билан бўяш усуллари.....	38
III.БОБ	ТАЖРИБА НАТИЖАЛАРИ ВА МУҲОКАМАСИ.....	46
	3.1. Модификацияланган толаларнинг сорбцион хусусиятлари.....	46
	3.2. Модификацияланган толаларнинг бўялиш кинетикаси хусусиятлари.....	53
	ХУЛОСАЛАР.....	59
	Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.....	60
	ИЛОВАЛАР.....	63

КИРИШ

Мавзунинг долзарблиги. Иқтисодиётнинг асосий бўғини бўлган кимёвий толалар ишлаб чиқариш соҳасининг тез суръатларда ривожланиши кимёвий толаларнинг саноатнинг турли тармоқларида (ракетасозлик, тиббиёт, автомобилсозлик, кимё, енгил саноат, архитектура қурилиш ва бошқалар) кенг қўлланилиши билан боғлиқдир. Бундай турли соҳаларнинг бир қанча талабларига мос келувчи толалар ишлаб чиқариш уларнинг қўлланилиши доирасига қараб толаларни турлича усуллар билан модификациялаш, сополимеризациялаш, сорбонизациялаш, механик мустаҳкам агрессив шароитларга инерт, бўялувчан толалар олиш устида татқиқот ишларини олиб бориш ва уларни амалиётда жорий этишни талаб қилади.

Ўзбекистон Республикаси Президенти И.А.Каримовнинг “Жаҳон молиявий – иқтисодий инқироzi, Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари” рисоласида ишлаб чиқариш техника ва технологияларини модернизация қилишнинг амалий аҳамияти ва келажаги кўрсатиб берилган эди. Мавжуд иқтисодий имкониятлардан келиб чиққан ҳолда экспорт учун яроқли енгил саноат тармоғини ривожлантиришни кенг миқёсда олиб бориш таъкидланганди [1].

Тўқимачилик саноатини кенг миқёсда ривожлантириш ва умумий модернизация қилишда бутун жаҳон тажрибаларидан фойдаланиш кўзда тутилган. Бу эса халқимизнинг ва давлатимизнинг равнақи учун ва жаҳон ҳамжамиятида ўз ўрнимизга эга бўлишимиз учун жуда ҳам зарурдир.

Ўзбекистон Республикасида полиакрилонитрил (ПАН) нинг акрилонитрил, метилакрилат ва итакон кислоталари иштирокидаги сополимерларидан нитрон тола олиш кенг йўлга қўйилган [2]. Полиакрилонитрил гомополимери асосида олинган тола макромолекуласи қаттиқ, анча мўрт ва ёмон бўялади. Фақатгина ўзига яқиндош бўлган катион бўёвчи моддалар билан жуда тез реакцияга киришиши оқибатида равон ранг олиш қийин бўлсада, бўялиб

келинмоқда. Шу сабабли акрилонитрилнинг гомополимеридан тола олинмай, балки унинг сополимерларидан тола олинади. Ҳозирги пайтда Ўзбекистон Республикасида нитрон толасининг ишлаб чиқариш кўрсаткичи 18 млн тоннага етди. Республикада нитрон толаси ишлаб чиқариш жараёнини модификация қилиш ва фойдаланишга қўлай бўлган хусусиятларини яхшилаш учун янги имкониятлар кўпаймоқда. Бу имкониятлардан фойдаланган ҳолда мавжуд арзон маҳаллий хом ашёлар иштирокида тўқимачилик саноати материаллари турларини кўпайтириш ва ишлаб чиқариш, Республикада тола олиш саноатини ривожлантириш ўз ечимларини кутаётган муаммолардан бири ҳисобланади [3].

Маҳаллий тола манбаларидан фойдаланган ҳолда рақобатбардош тўқимачилик маҳсулотлари ишлаб чиқариш зарурияти, нафақат Ўзбекистон Республикаси иқтисодиётидаги, балки бутун дунё кимёвий ва табиий толалар ишлаб чиқариш соҳалари учун ҳам долзарб муаммолардан бири ҳисобланади.

Муаммоларнинг ечимини топишда асосий диққатни тола тузилишининг кимёвий жиҳатларини ўрганган ҳолда, ундаги мавжуд айрим камчиликларни йўқотишга ёрдам қила оладиган қўшимчалардан фойдаланиш, тайёр маҳсулотнинг физик - механик ва фойдаланиш хусусиятларини яхшилашга қаратиш керак бўлади.

Муаммонинг ўрганилганлик даражаси. Ватанимиз ва чет эл тадқиқотчилари томонидан нитрон толаси тузилиши устида илмий ва амалий текширишлар олиб борганларида қуйидаги натижалар кўзга ташланди:

- Соф полиакрилонитрилдан олинган тола унча қайишқоқ бўлмаганлиги сабабли, ишқаланишга чидамли эмас ва ёмон бўялади.
- Сополимерлардан олинган нитрон толаси ҳароратга, оловга, кимёвий таъсирларга бардошлилиги ва бўёқларни ўзига яхши сингдириши туфайли полиакрилонитрилдан олинган толаларга нисбатан афзал ҳисобланади.

- Нитрон таркибига кирган винилацетат мономерлари толанинг ғоваклигини ошириш билан биргаликда, радиация нурларидан ҳимояловчи восита сифатида ҳам яхши самара берган.

Тадқиқотнинг мақсад ва вазифалари. Тадқиқотнинг мақсади нитрон толасининг повинилацетат иштирокида бикомпонентли сополимер олиб, олинган толанинг структур-адсорбция кўрсаткичлари ва бўёқларни сингдириш кўрсаткичларини аниқлаш. Мақсадга эришиш учун қуйидаги вазифаларни бажариш зарур:

- Полиакрилонитрилнинг диметилформамидли эритмасини тайёрлаш.
- Полимер эритмасига турли нисбатларда поливинилацетат полимеридан турли нисбатларда қўшиб бикомпонентли полимер олишнинг мақбул шароитларини топиш.
- Олинган сополимерлардан формалаш орқали толалар ҳосил қилиш.
- Толаларнинг адсорбцион – структура кўрсаткичларини аниқлаш.
- Толаларнинг бўёқ моддалар сингдириш кўрсаткичларини аниқлаш.

Тадқиқотнинг илмий янгилиги. Илк бор полиакрилонитрил ва поливинилацетат полимерларининг турли нисбатларини бир неча марта ўзгартириб аралаштириш йўли билан нитрон толасини адсорбцион кўрсаткичлари бўёқ моддаларни сингдириш бўйича самарадорликка эришилди.

Тадқиқотнинг амалий аҳамияти. Бикомпонентли полимерларлар асосида толалар олиш жараёнларини тушунтиришда, кимёвий толалар соҳасида таълим олаётган магистр талабаларга махсус курслардан маърузалар тайёрлашда қўл келади.

Ишнинг апробацияси. Изланишлар натижаси Изланишлар натижаси «Ресурс ва энергия тежамкор, экологик зарарсиз композицион материаллар» Халқаро илмий-техникавий конференциясида (Насритдинов Б, Алиқулова Д. Хандамов Д.А. / н-Гексаннинг алкиламмоний монтмориллонитларда адсорбция изотермалари ва дифференциал иссиқлиги. Тошкент-2013. 204-206.Б.), Техника ва

ижтимоий- иқтисодий фанлар соҳаларининг муҳим масалалари Республика Олий уқув юртлиарио илмий ишлар тўпламларида (Алиқулова Д. А., Хандамов Д.А., / Полиакрилонитрил ва винилацетат сополимерлари асосида тола олиш ва хоссаларини ўрганиш. Тошкент-2014. 31-32.Б.), (Насритдинов Б, Алиқулова Д. Хандамов Д.А. / Метиламмоний ва тетраметиламмоний русумли Навбаҳор бентонитида н-Гексан адсорбцияси. Тошкент-2014. 135-136.Б.) маърузалар қилинди ва муҳокамалардан ўтказилди.

Диссертация ишининг ҳажми ва структураси. Диссертация иши кириш, асосий қисми ташкил этувчи 3та боб, 15 та параграф, 63 компютерли матн, 9 та расм, 11 та жадвал, хулосалар ва фойдаланилган адабиётлар рўйхатидан иборат.

I. АДАБИЁТЛАР ШАРХИ

1.1 . Нитрон толасиннинг қўлланилиши

Синтетик толалар ишлаб чиқариш сунъий толалар ишлаб чиқаришдан сўнг йўлга қўйилган бўлсада, аммо тез вақт ичида кимёвий толалар ишлаб чиқаришда салмоқли ўринни эгаллади. 1968 йилга келиб дунё бўйича синтетик толалар ишлаб чиқариш сунъий толалар ишлаб чиқаришдан ўзиб кетди. Полиакрилонитрилдан тола олиш эса 1942-1950 йилларда бошланди [4].

Бугунги кунга келиб бундай толаларни ишлаб чиқаришга катта аҳамият берилмоқда. Ҳозирда Навоий шаҳрида нитрон тола ишлаб чиқариш корхонаси муваффақият билан ўз маҳсулотларини бермоқда. Нитрон толаси синтетик толалар ичида, чиқариш ҳажмининг кенглиги ва тола олишда сарфланадиган хом-ашё базасининг арзонлиги билан ажралиб туради.

Синтетик толалар макромалекуласининг кимёвий тузилишига қараб гетерозанжирли ва карбозанжирли толаларга бўлинади. Гетерозанжирли толалар макромалекуласининг занжирларида карбон атомларидан ташқари кислород, азот, олтингугурт, фосфор каби элементлар иштирок этади. Гетерозанжирли толаларга ҳозир ишлаб чиқарилаётган полиамид, полиэфир, полиуретан ва полимочевиналардан олинаётган толалар мисол бўладилар.

Карбозанжирли толалар макромалекуласининг занжирлари фақат углерод атомларидан тузилган бўлиб, буларга ҳозир ишлаб чиқарилаётган полиакрилонитрил, поливинилхлорид, поливинилспирт, полиэтилен, полипропилен, тефлон ва фторлонлардан олинаётган толалар мисол бўла оладилар.

Дунё бўйича толалар ишлаб чиқариш 2011 йилда 84,1 млн. т ни ташкил қилган бўлса, шундан 51 млн. т. – кимёвий толаларга, 30 млн. т.- табиий толаларга тўғри келди [5].

Ҳозирги кунда карбозанжирли толалар ичида акрилонитрил (винил цианид) нинг полимери ва сополимери асосида олинадиган синтетик толалар кўп тарқалган. Бу полимер анчадан бери маълум бўлишига қарамай, ундан толалар фақатгина 1950 йилдан бошлаб олинадиган бўлди. Эндиликда кўпгина давлатларда полиакрилонитрил (ПАН) ва унинг сополимери асосида толалар ишлаб чиқарилмоқда. Бунга мисол қилиб АҚШда ишлаб чиқарилаётган орлон, акрилан, зефран, креслан, Германияда волкирлан, прелана, дралон, редон. Ўзбекистонда нитрон, Англияда куртел, Францияда крилор, Японияда кашмелон деб номланувчи толаларни кўрсатса бўлади.

Маълумотларга қараганда, ПАН дан асосан штапел тола ва тахминан 0,5% иссиққа чидамли техник толалар ва кам миқдорда комплекс иплар ишлаб чиқарилади. Нитрон тола ишлаб чиқариш Республикамизда 1990 йилда 40 минг тоннани ташкил қилди [6].

Саноатда полиакрилонитрилдан сунъий жун толалар олинади. Ҳозирги вақтда “Навоиазот” ОАЖда 92,7% акрилонитрил 6% метилакрилат ва 1,3% итакон кислотаси сополимерлари асосида ПАН толаси олинмоқда [7]. ПАН яъни нитрон толасидан филтрлайдиган материаллар, махсус кийим – кечаклар, елканлар, арқонлар, пардалар, жилдлар, адёллар, гиламлар ва иссиқликни ўтказмайдиган материаллар тайёрланади, чунки нитрон толасининг иссиқлик ўтказувчанлиги жунга яқинроқ туради. Нитрон толаси сифат жиҳатидан табиий жун толасидан юқори бўлиб ажойиб хусусиятга эга; кийимдаги ҳар қандай доғ илиқ сувда совун билан ювилса, тезда кетади, дазмоллашни талаб қилмайди. Бундан ташқари жунга қараганда бирмунча арзон, 1 тонна жун олиш учун 1 тонна нитронга қараганда 5 марта ортиқ харажат сарф бўлади. Бу нитрон олинишида технологик жараённинг оддийлиги ва унинг синтези учун хомашёнинг арзонлиги билан изоҳланади [8].

Полиакрилонитрил толасини саноат миқёсида олишда бошланғич маҳсулот сифатида акрилонитрил ёки акрил кислотаси ишлатиб

келинмоқда. Аммо ҳозирги пайтга келиб полиакрилонитрил толасининг акрилонитрил ва винил қатори бирикмалари билан сополимерларини олиш учун бир қатор изланишлар устида кенг қўламда ишлар олиб борилган. Акрилонитрилнинг икки, уч ва тўрт хил моддалар билан сополимерлари олинган. Сополимерлар толаларининг бир қанча хоссаларини ўзгартириб уларнинг қўлланиш тармоқларини кенгайтиради. Сополимерларни хоссаларига қараб уч турга бўлиш мумкин: нейтрал, кислотали ва асосли сополимерлар. Нейтрал сополимерларга – метилакрилат, метилметакрилат, винилацетат, кислотали сополимерларга – стиролсульфонат, амилсульфонат, металл сульфонат, итакон кислота ва акрил кислоталар, асосли сополимерларга винилпирролидон, 2-винилпиридин ва 2-метил-5-винилпиридинларни киритиш мумкин [9].

Нейтрал сомономерлардан винилацетат акрилонитрил билан кенг қўлланиладиган сомономер бўлиб саноатда ацителен ва сирка кислотани катализатор (симоб, рух, кадмий ацетат) иштирокида суяқ ёки газ муҳитида олинади [10].

Енгил саноат ва техникаданинг турли тармоқларида полиакрилонитрил кенг қўлланилмоқда. Полиакрилонитрил толаларидан тайёрланган материаллардан турли кийим-кечаклар, гиламлар, бош кийимлар, брезентлар, филтрловчи матолар олинмоқда. Кейинги вақтларда ПАН углеродли толалар олиш учун асосий хом-ашё базаси бўлиб ҳисобланади. Маълумки углеродли толалар оловбардош, ёнмайдиган, ёнғинга қарши ишлатиладиган матоларнинг асосларини ташкил этади. Аксарият мамлакатларда кийим-кечак маҳсулотларининг 70%, хусусан иссиқ сақловчи кийимлар, спортбоп кастюмлар, иссиқ бўйинбоғлар, қўлқоплар, сунъий мхонаналар нитрон толасидан тайёрланади. Бундан ташқари полиакрилонитрил толаси пахта, ипак, жун толалари билан аралаштирилган ҳолатда олинган толалардан турлича кийим-кечак маҳсулотлари тайёрланади.

Ҳозирги кунга келиб, полиакрилонитрил толаси асосида катион ва анион алмашинувчи толалар олиниб улардан саноатда оқава сувларни тозалашда сорбент сифатида ҳам фойдаланилмоқда. Бунда ПАН толасидаги нитрил гуруҳларини катион ёки анион алмашинувчи гуруҳларга алмашиниши асос бўлади. Полиакрилонитрил толаларини антибактериал моддалар билан ишлов бериб, тиббиётда ишлатиш учун биологик фаол бўлган толалар ҳамда оғриқ қолдирувчи моддалар билан ишлов бериб махсус бинтлар тайёрлаш йўлга қўйилган.

2.1. ТОЛАЛАРНИ ФИЗИК ВА КИМЁВИЙ УСЛУБЛАР БИЛАН МОДИФИКАЦИЯЛАШ

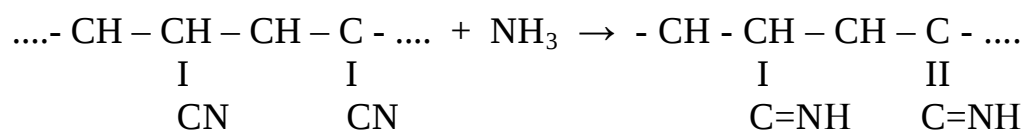
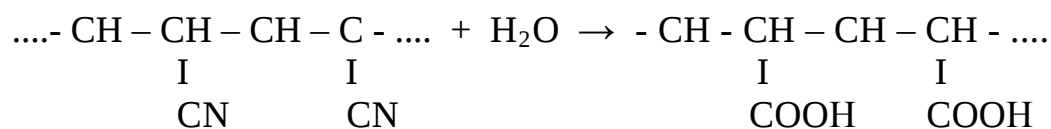
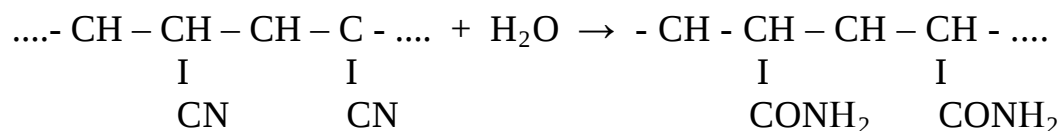
Полиакрилонитрил толасини турли услублар билан модификациялаб унинг бўялувчан, ионалмашинувчи, биологик фаол, электрон алмашинувчи, бактерацид ва шунга ухшаш турли хусусиятли тола турларини олиш устида адабиётларда салмоқли ишлар кўзга ташланади [11].

Физикавий модификация услублари – формалаш шароитини ўзгартириш, толаларни чўзиш, қўритиш ёки термик ишлов бериш кабиларни ўз ичига олса, кимёвий модификация – сополимерлаш, занжир четки радикалларига сополимерларни пайвандлаш, тола чўзиш эритмасига ишлов бериш орқали толага турли моддаларни адсорбциялаш кабиларни киритиш мумкин. Полиакрилонитрил ПАН толасини физикавий йўллар билан модификациялашда хоссаси турлича бўлган: мустаҳкамлиги, чўзилувчанлиги, эластиклик модули ва бошқа кўрсаткичлари билан фарқланувчи толалар олиш кўзда тутилади. ПАН толасини кимёвий модификация услублари амалиётда чекланмаган [12]. Бу акрилонитрилнинг винил қатори мономерлари билан энгил сополимерланиши, нитрил гуруҳининг юқори реакцион қобилияти ва бошқа гуруҳларга алмашинуви билан боғлиқ. Сомономерлар звеносининг ПАН

толаси таркибига киритилуви асосий хусусиятли (NH_2 ёки пиридин халқаси) бўёқлари билан макромалекула таркибига кислота COOH , HSO_3 ёки бошқа кислота гуруҳларининг мавжудлиги сабабли катион бўёвчи бўёқлар билан яхши бўялади. ПАН толасини катион ёки анион алмашинув хоссаларини ошириш сополимер сифатида ишлатилувчи мономернинг кислотали ёки асосли гуруҳ тутишига боғлиқ. ПАН толасига бундай гуруҳлар киритилиши толанинг катион ёки анион алмашинув хоссасини бир неча маротаба ошириб юборади. ПАН толаси асосида электроналмашинувчи толалар олишда сомономерлар хиноид ёки бошқа оксидловчи – қайтарувчи гуруҳлар сақлашлиги борасида адабиётларда кенг ёритилган [13].

Толалар бактерицид ёки даволовчи хусусиятга эга бўлиши учун ПАН билан сополимерланувчи ўзида махсус атомлар ёки гуруҳлар (Hg , As , Ag) ларни сақлаши лозим.

ПАН толасида юқоридаги муҳим хусусиятларнинг юзага келишида нитрил гуруҳининг кислотали ва ишқорий шароитда қхонаидаги схема бўйича бошқа гуруҳларга енгил алмашинувидир:



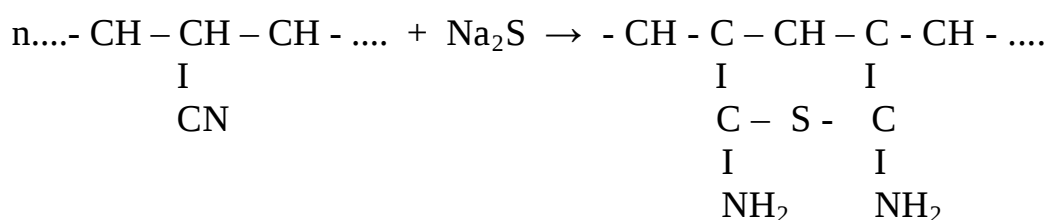
Бундай гуруҳлар макромалекулага этирификация, поликонденсация каби реакциялар билан боровчи кимёвий модификация жараёнини самарадорлигини ошириб беради. Кейинги вақтларда ПАН полимерини

турли сополимерлар билан бирга формалаш орқали модификациялаш устида ишлар олиб борилмоқда [14]. Бунда икки ёки бир қанча полимерлар умумий эритмада эритилиб, бир хил эритма бўлгунча яхшилаб аралаштирилади ва тола чўзиш жараёнига юборилади. Аксарият ҳолларда [15] сомономерлар миқдори 10-15% ни ташкил этади. Масалан саноатда ишлаб чиқариладиган акрилан-16 акрилонитрил винилацетат ва винилпиридин сополимерларидан иборат. Иккинчи ҳолатда бу компонентли тола фильералардан чиқишидан олдин чўзилувчи эритмалар алоҳида-алоҳида тайёрланиб, секинлик билан аралаштирилган ҳолда тола олинади. Бу эритмалар бир-биридан таркибий концентрацияси, полимерларнинг молекуляр массалари билан фарқланадилар. Иккинчи сополимернинг таркиби жуда кам (1-3%) бўлишига қарамасдан толага етарлича хоссаларни бера олади [16].

Бикомпонентли толалар олишда фильеранинг конструкцияси ва тола чўзувчи машинанинг тузилиши катта аҳамиятга эга. Чўзилувчи эритмани аралаштириб юбормасдан толаларни формалашнинг бир неча усуллари мавжуд [17].

Бундай усулларда олинган толалар турғун хоссаларга эга бўлиб ишлаб чиқариш жараёнида маҳорат ва меҳнат талаб қилганлиги учун саноат миқёсида унинг улуши кам бўлсада, у ўзига турли гуруҳларнинг қайтарилиши мунтазам бўлганлиги сабабли ундан кимёвий усуллар билан муҳим хусусиятли толалар олинади. Масалан 1% ли 5-нитрофурилакролиен [18] ёки 0,5-5% ли 3,4,4 трихлоркарбонил[19] эритмалари билан ишлов бериб бактерицид хоссали толалар олинган.

Муаллифлар [20] томонидан ПАН тола макромалекулаларини чоклаш орқали (масалан Na_2S):



ПАН толасининг гидрофиллик, термотурғунлик, электр ўтказувчанлик, ионалмашинувчи каби хоссаларини ошириш мумкинлигини аниқлаганлар.

ПАН толасини комплекс физикавий-кимёвий модификациялаш асосан кимёвий модификациялаш тўртламчи аммоний тузи N, N-диметиламиноэтилметакрилат ва монойодсирка кислотаси билан [21] модификацияланган сополимерларнинг физик-механик ва сорбция кўрсаткичлари саноатда ишлаб чиқарилган нитрон толаси билан таққосланганда юқори самара бериши аниқланган. Полимерга кирувчи мономерлар ўзида карбоксил, гидроксил ёки аминокислоталар сақлаганлиги учун толаларнинг гидрофиллик ва бир вақтда бўйлувчанлик хоссаларини оширади. Акрилонитрил ва акрил ёки метакрил кислоталари асосида олинган сополимер (сополимер миқдори 10-20%) [22]. Юқори гидрофиллик (намлик 65% бўлганда у 3-5% сув буғларини сорбциялайди) ва асосли бўёқ моддалар билан бўйлувчанлик хоссаларини ошганлигини тадқиқот ишларида баён қилганлар. Модификациялаш кимёвий толаларнинг муҳим хоссаларидан бўёқларни сингдириш қобилиятига ижобий таъсир кўрсатади. Кимёвий толаларни бўйлаш жараёни монографияларда [23] етарлича ва атрафлича муҳокама қилинган. ПАН толаси ёмон бўйлувчан бўлганлиги сабабли уни қўнаидаги йўллар билан бўёқ моддалар билан боғланиши қобилитини ошириш мумкин:

1. Полимердаги нитрил гуруҳини кислотали ёки асос хусусиятли бўёқлар билан яхши боғланувчи гуруҳларга алмаштириш (нитрил гуруҳини фаоллаш);
2. Полимер макромалекуласига янги фаол функционал гуруҳларни киритиш (сополимер қўллаш);
3. Полимер молекуляр структурасини ўзгартириб толанинг нитрил гуруҳини фаоллаш.

Биринчи навбатда ПАН тола таркибидаги ноионоген нитрил гуруҳ қутбли карбоксил ёки миснинг бир валентли тузларининг аммоний

асослардаги эритмаси билан ишлов берилиб комплекс бирикмалари олинади [24].

Бошқа татқиқотчиларнинг [25] ишларида полиакрилонитрил толаси таркибидаги нитрил гуруҳи ишқор ёки кислота эритмаси билан ишлов берадилар, бунда оз миқдорда гидролиз жараёни ҳам бир вақтда содир бўлади. Нитрил гуруҳи карбоксил гуруҳига айланиб аммиак ажралиш жараёнида толада сариқ ранг ҳосил бўлади.

Юқоридаги каби услубнинг бошқа усулида полиакрилонитрил толаси таркибидаги нитрил гуруҳ ишқорий шароитда водород пероксид эритмаси билан ишлов берилади. Водород пероксид ваннасида ишлов берилгандан сўнг толанинг катионли бўёқлар билан бўялувчанлиги адабиётларда келтирилган [26].

Тола макромолекуласига актив гуруҳлар киритиш. Сифатли иккинчи (учинчи) мономерлар: винилсульфонкислота, аллилсульфонкислота, стиролсульфонкислота, итакон кислота, метакрил ва бошқа тўйинмаган карбон кислоталар ҳамда винил пиридин шунга ўхшаш мономерлар катион бўёқларни яхши сингдириш билан ажралиб тўрадилар.

Нитрон толаси ва бошқа толаларни қўшиб калава иплар олиш ва уларнинг бўялиш кинетикасини ўрганиш бўйича ҳам бир қанча мақолалар [27] эълон қилинган. Муаллифлар таркиби 67% пахта ва 33% нитрон толасидан ташкил топган ипларни бўяш жараёнида қўнаидагича бўёқ моддалардан:

1. Фаол бўёвчи модда ваннаси.
2. Катион бўёвчи модда ваннаси.
3. Фаол ва катион бўёвчи моддалар аралашмаси ванналаридан фойдаланганлар.
4. Толага бўёвчи модданинг сорбцияланишига бўяш давомийлиги ва ҳароратнинг таъсири кўрсатилган.

Тадқиқот ишларида 60, 80, 95⁰С ҳароратларда олиб борилганда ва сорбцияланишнинг эгри чизиқлари Мельников формуласи [28] асосида

диффузияланиш коэффициентини ҳисоблаганда у мос равишда 2, 2; 2,7; 4,4; $10^{-4}\text{см}^2/\text{дес}$ га тенг эканлиги кўрсатилган. Бўёвчи моддаларнинг миқдори 3 г/л бўлганда толалар яхши бўялиши ва бу бўёқларга электролит сифатида натрий хлориднинг 20 г/л эритмаси бўёвчи модданинг максимал ютилишига олиб келиши баён қилинган. Адабиётлардан маълумки, эритмада бўёвчи модда концентратциясининг маълум миқдоригача ошириш билан ранг интенсивлиги ҳам ошиб боради, рангнинг физик-кимёвий таъсирларига бўлган мустаҳкамлиги камайиб боради[29].

Полиакрилонитрил асосида полимер композицияларининг коллоид-кимёвий хусусиятларини ўрганиш уларнинг электростатик ва гидрофоб ўзгаришларини ўрганиш борасида бир қанча илмий-татқиқот ишлари олиб борилган. Б. Ж. Муталиеванинг кўрсатишича турли даражада гидролизланган ПАН эритмаси сирт фаол моддалар натрий олеат билан ишлов берилганда муҳитнинг ишқорийлиги ортиши билан эритманинг полиэлектролитлик хоссалари ортиши кўрсатилган [30].

Полиакрилонитрил толасини кимёвий модификациялашда табиий ипак қолдиқлари-фибрионлар қўлланилганда толанинг бўялувчанлиги, гидрофиллик хоссаси, эластиклиги ва бошқа хоссалари ПАНга нисбатан анча юқорилаган. Бундай модификациялаш нитрон толасининг гелига қхонаидаги усуллар: табиий ипак қолдиқлари эритмаси, глицирен ва кальций хлорид эритмалари таъсир эттириш билан амалга оширилади. Модификациянинг бу усулида толанинг юза хоссаларига таъсирини нитрон толасининг ва намуналарнинг сорбцион хусусиятлари билан аниқланади. Маълумки толаларнинг сорбцион хусусиятлари технологик жараёнларда толага ишлов бериш ва матолар тайёрлашда катта аҳамиятга эгадир. Модификацияланмаган ва 1% ли фибрион эритмалари билан модификацияланган намуналарнинг ўзгаришлари электрик микроскоп (Scanning Elektron Mikroskope) SEO (SSM-ss10) да олинган расмлари улар толанинг сирт юзасида қобик ҳосил қилганликларини аниқлаганлар.

Намуналарнинг сув бўғи билан сорбция қобилияти Мак-Бен кўрилмасида (вакуум 1×10^{-2} Па) хона шароитида (25°C) аниқланди. Нисбий намлик 10%дан то 100% оралиғида фибрион билан модификацияланган намуна бошланғич ва глицерин, калций хлорид билан ишлов берилган намуналар нисбий намликларда юқори натижалар бериши жадвалларда кўрсатилган [31].

Холмуминов ва унинг шогирдлари томонидан акрилонитрил сополимери асосида 51,1 % ли натрий роданиднинг сувли эритмасида, микро ва нано толалар (микро тола диаметри 25 мкм ва нано тола диаметри 250 нм) олиб, уларнинг сув буғи бўйича адсорбция изотермаларини ўрганганлар. Адсорбция изотермалари S турида бўлиб, изотермаларни 3-турга бўладилар;

1 . Актив марказларнинг тўлиши ва моно қаватлар ҳосил бўлиши

$$P/P_0 \leq 0,25$$

2 . Полимолекуляр адсорбция $P/P_0 = 0,25 - 0,65$ оралиғида.

3 . Капилляр конденсатланишнинг бошланиши $P/P_0 > 0,65$.

Олинган микро ва нанотолаларнинг сорбцион ҳарактеристикаларини жадвал тарзида келтирганлар [32].

ПАН толасининг структура ва хоссалари тўғрисида адабиётларда етарлича баён қилинган. ПАН толасидан углеродли толалар олиш ва уларнинг физик-механик хоссалари, ПАН толасининг хоссалари билан бевосита боғлиқдир. Юқори мустаҳкам углеродли толалар олиш ПАН толасининг кимёвий таркиби ва хоссаларини мақбуллаштириш, полимерланиш муҳити, сополимерларнинг табиати, иницирловчи қўшимчалар, қуруқ ёки ҳўл усулда формалаш кабиларга алоқадордир. Углеродли толалар асосан акрилонитрил сополимерларидан олинади. Сифатли сополимерлар таркибида (5-10% миқдорда) метилакрилат, метилметакрилат, винилацетат ва бошқа мономерлар ишлатиб келинмоқда. Бундан ташқари миқдори унчалик кўп бўлмаган (1-1,5%) полимер

занжирларини иницирловчи моддалар итакон кислотаси, акрил ва метакрил ҳамда акриламидлар ишлатилади.

ПАН 80-100°C оралиғида шишаланеди. Адабиётларда нитрон толасининг термомеханик хоссалари турли қўрилмаларда (ТМА-402 Nitzsch Германия, ва ТМ-700 Япония) текширилди. Бунда толанинг чўзилиши температурага боғлиқлиги, 120°C ҳароратларгача ўзгармасдан кейин кескин ошиши кузатилган. Шу билан биргаликда ПАН толасининг деформацияланиш чизикларининг вақтга боғлиқлиги тўлқинсимон характерга эга бўлиши аниқланган [33].

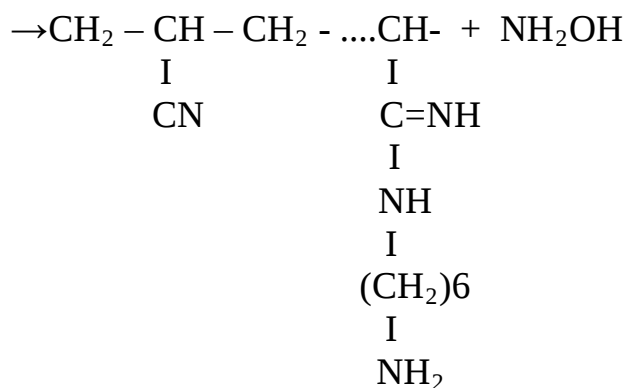
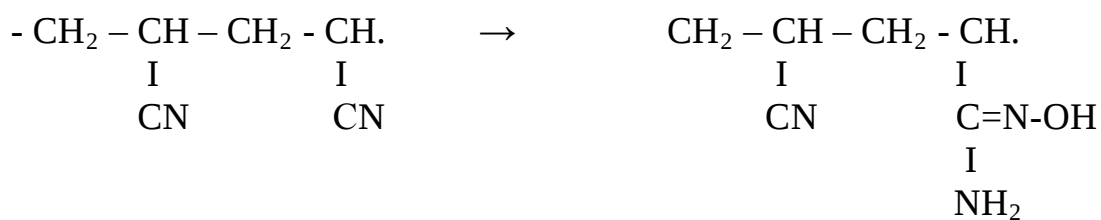
Бикомпонентли полимерлардан толалар олиш уларни бўйаш аралашма таркибидаги полимерларнинг кимёвий эритмаларга бўлган муносабатлари ҳар хил бўлганлиги, толани бўйашга тайёрлаш ва бўйаш жараёнларида уларнинг физикавий-механикавий хоссаларини сақлаб қолиш имконини берувчи шароитларни танлашни тақозо этади. Таркиби турлича синфлардан тайёрланган толаларни ва уларнинг маҳсулотларини бўйаш учун толаларни алоҳида-алоҳида бўёқ моддалари билан бўйаш билан бир қаторда ҳозирги кунда бўёқ моддалар аралашмасидан тайёрланган ванна ҳам тавсия қилинган. Бу усулларда бир ёки ўндан ортиқ бўйаш жараёнлари олиб борилади [34].

Адабиётларда [35] акрилонитрил ва метакрилатнинг акрил ҳамда метакрил кислоталар билан учламчи сополимерларини сорбция ва колорометрия усуллари ёрдамида ўрганилган. Тажрибаларнинг кўрсатишича учламчи сополимерлардаги сувнинг сорбцияси учинчи компонентнинг табиатига ва миқдorigа боғлиқлиги аниқланган. Термодинамик таҳлил сополимер сув билан ўзаро мойилликда бўлиши, метилакрил кислотанинг миқдори кам бўлган ҳолларда сополимернинг сув билан таъсирлашуви энтропиясининг ўзгариши билан аниқланган.

Учламчи сополимерларнинг солиштирма сатҳи БЭТ [36] тенгламаси ёрдамида, ғовакликларнинг радиуси $r_0 - 2W_0 / S_{уд}$ тенгламаси билан ҳисобланган 293 К да сув бўғларининг адсорбция изотермалари нисбий

паст босимларда (p/p_s) секинлик билан юқорилаб бориши аниқланган. Турли масса нисбатларда олинган учламчи сополимерларнинг сув бўғи бўйича солиштира сатҳи акрилонитрил 88%, метилакрилат 6%, акрил кислота 8% нисбатларда бўлган намунада $61,8 \text{ м}^2/\text{г}$ ни ташкил этган. Полиакрилонитрил толасини N,N^1 -диметиламиноэтилметеакрилатнинг моно йодсирка кислотаси асосидаги полимер тузи билан кимёвий модификацияси бўйича қилинган ишлар натижасига кўра саноатдаги нитрон толасидан модификацияланган толанинг физик – механик хоссалари яхшиланиши кўрсатилган. Синтез қилинган нитрон толаси N,N^1 -диметиламиноэтилметеакрилатнинг монойодсирка кислотаси билан ҳосил қилинган тўртламчи тузларининг таркиби 93: 7 мол % ни ташкил этади. Кимёвий модификацияланган тола лаборатория қурилмасида сув диметилформамидли 50-60% ли диформамидли эритмада 283-293 К температурада оралиғида формовка қилиниб, толанинг пишиқлиги, чўзилувчанлиги турли ҳарорат ва концентрацияларда ўрганилганда бу кўрсаткичларнинг миқдори нитрон толасига қараганда анча юқорилаганлиги адабиётлар [37] да келтирилган.

Нитрон толаси таркибидаги нитрил гуруҳларини турли кимёвий моддалар билан кимёвий модификациялаш устида ҳам бир қатор ишлар амалга оширилган. Жумладан нитрон толасини гексаметилендиамин (ГМД) билан сувли муҳитда турли омиллар таъсирида модификацияси ўрганилган. Бунда анион алмаштирувчи толасимон сорбентлар ҳосил қилиниб уларнинг сорбцион хоссалари ўрганилган. Анион алмашинувчи толалар ва смолалар ҳозирги кунда саноат оқава сувларини оғир металларда (хром, кадмий, рух) тозалашда кенг қўлланилиб келинмоқда. ПАН толаси ва ГМД билан реакцияси сувли муҳитда 5% ли диметилформамид ёрдамида олиб борилган. Бунда нитрил гуруҳини ўзгариши қуйидагича ифодаланган.



Нитрон толасига бундай гуруҳларнинг киритилиши унинг анион алмашинувчи сорбент сифатидаги ролини кескин оширади. Муаллифлар [38] томонидан кимёвий модификацияланган ПАН толасини физик-кимёвий усуллар билан - NH₂, -OH, - NH, гуруҳларининг валент тебранишларини ИК – спектроскопия усули билан ўрганиб, натижаларни атрофлича муҳокама қилганлар.

Кейинги вақтларда нафақат нитрон толаларини физикавий-кимёвий модификациялаб хоссалари юқори булган толалар олиш устида балки нитрон толаси асосида сирт-фаол моддалар олиш борасида ҳам бир қанча ишлар муҳокама қилинган [39] нитрон толаси чиқиндиси асосида олинган юқори молекулали фаол модда ён занжир радикал узунлигининг ўзгариши билан сирт фаоллиги орасидаги боғлиқ ўрганилган. Суюқлик газ фазо чегара сиртларида макромолекуларнинг адсорбцион мувозанатланиши учун зарур бўлган паст молекулали бирикмалардан фарқи ўлароқ, 4-10 соатни ташкил этган. Бутил радиакали юқори молекуляр бирикма учун 4 соат, октил 8 соат, дицил 10 соатни ташкил қилган. Бунда юқори

молекулали бирикманинг ён занжир радикал узунлиги ортиши билан, модданинг сирт фаоллиги ортиши кўрсатилган.

Адабиётларда полиакрилонитрил асосида модификацияланган мато турларини олиш ва уларни саноатнинг хилма-хил жабҳаларида жумладан ёнғинга қарши кураш, ёнғин хавфсизлигининг олдини олиш хусусиятларига жавоб берувчилик хоссалари юқори бўлган матолар олиш устида ҳам бир қатор татқиқотлар олиб борилган. Тажрибаларда полиакрилонитрил асосида олинган ва уни модификацияланган мато турини ёнғин хавфсизлиги хоссалари текширилган. Модификацияланган мато ёнғин алангасини ўчириш учун ишлатиладиган наMAT билан солиштирилган. Олинган матолар оловли қувур, аспирация қувурида ва тутун ҳосил қилиш даражасини аниқловчи ускуналарда ўрганилган. Карбомид ва антиренлар билан модификацияланган матода, бошланғич ПАН матосига нисбатан самарадорликка эришганлар [40].

Соф акрилонитрилнинг полимерланиш маҳсулоти тола сифатида ишлатилишида бир қатор камчиликларга эга бўлганлиги сабабли саноатда ҳам акрилонитрил 92,7% метилакрилат 6% ва 1,3% итакон кислотаси асосида ПАН толаси олинмоқда. ПАН толаси таркибидаги сомономерлар тури ва нисбатларини ўзгартириб хоссалари билан фарқ қилувчи толалар олиш уларнинг сополимеризация реакцияси кинетикасини ўрганиш жараёни ҳам мақолаларда атрофлича муҳокама қилинган. Н. Ю. Ширшова ва унинг ҳамкасблари акрилонитрилни метакрилат ва винилкапролактаМ билан учламчи радикал сополимеризация реакциясининг кинетик қонуниятларини диметилформамид ва натрий роданиднинг 51,5 фоизли сувли эритмасида ўрганилган. Кўп жиҳатдан синтез жараёни эритувчи табиати, асос қилиб олинган сополимерларнинг реакцион қобилияти ва уларнинг нисбати билан аниқланиши кўрсатилган. Учламчи сополимерларни қуюқлаштирилган эритмаларини реалогик хоссалари баҳоланган ва уларни сополимер макромалекулаларининг бирламчи структурасига боғланиши белгиланган [41].

Полиакрилонитрил толасининг сополимери ҳисобланган винилацетат мономерини олиш жараёнида ишлатиладиган катализаторларнинг янги турларини яратиш ва қўллаш борасида Ватанимиз олимларининг ишлари диққатга сазовордир. Винилацетатни бўғ фазада каталитик синтез қилиш жараёнида катализатор сифатида рух ацетат, активланган кўмир эса ташувчи сифатида ишлатилади. Ишда ташувчи сифатида маҳаллий хомашё Навбаҳор бентонитини қўллаб, турли d-элементларнинг ацетатларидан тайёрланган намуналарнинг сатҳ хоссалари механик каттиқлиги катализаторларнинг саноат муддатларини ўрганиш натижалари журналларда эълон қилинган [42].

Винилацетат – сирка кислотанинг винил эфири бўлиб, винилацетатнинг полимери-поливинилацетат сополимер сифатида, клей олишда, пластификатор, синтетик толалар олишда бошланғич маҳсулот ҳисобланади. Ўзбекистонда винилацетат олиш янги қўвватлари мавжуд. Бу жараёнда селектив катализаторларнинг қўлланилиши самарадорликни ошириши ҳеч кимга сир эмас. Шу мақсадда Н.Х. Мусулмонов ва унинг ҳамкасблари томонидан турли металл ацетат композициялар асосидаги катализаторларни қўллаб винилацетат чиқиш унумини 88% га оширган [43].

II. ИЗЛАНИШ ОБЪЕКТЛАРИ ВА УСЛУБЛАРИ

2.1. Диметилформамиднинг ва винилацетатнинг физик –кимёвий хоссалари

Диметилформамиднинг физик хоссалари Диметилформамид (ДМФ) $\text{HCON}(\text{CH}_3)_2$ кўпчилик моддалар учун яхши эритувчи, бўлиб у рангсиз суюқликдир. У сув ва кўпчилик органик эритувчилар билан чексиз нисбатда аралашади. ДМФ 153°C да қайнаб, 61°C да суюқланади. У ўзига хос захарли модда бўлиб, ҳавода унинг миқдори 0,01 мг/ л ва сувда 10 мг/л дан ортиқ бўлиши мумкин эмас. Нитрон толаси олишда ПАН учун асосий эритувчи ДМФ ҳисобланади. ДМФ нинг физик хоссалари қуйидаги 2.1 – жадвалда ифодаланган:

2.1. Жадвал

Диметилформамиднинг физик хоссалари	
Молекуляр массаси	73,09 гр/моль
Зичлиги	0,9445 г/см ³
Эриш ҳарорати	-61°C

Винилацетатнинг физик-кимёвий хоссалари: Асосий органик ва нефткимё маҳсулотлари ичида кислородли бирикмалардан энг асосий етакчи ўринни винилацетат (сирка кислотанинг винилэфири) $\text{CH}_2 = \text{CHCOOCH}_3$ эгаллаб келмоқда. Тоза винилацетат оддий шароитда хушбхона рангсиз суюқлик бўлиб, 73°C да қайнайди ва $-100,2^\circ\text{C}$ да музлайди. Винилацетат кислородсиз муҳитда барқарор ҳатто 150°C гача қиздирилганда ҳам полимерланмайди. Бундан ташқари қуйидаги 2.2 – жадвалда ифодаланган физик хусусиятларга намоён қилади:

Винилацетатнинг физик хоссалари	
Молекуляр массаси	86,09 гр/моль
Зичлиги	0,9342 г/см ³
Эриш ҳарорати	-84 ⁰ С
Эмулцияланиш ҳарорати	5 ⁰ С дан -8 ⁰ С гача

Поливинилацетат: Ушбу ишда поливинилацетатнинг хоссаларини билиш муҳим, чунки поливинилацетат билан модификацияланган нитрон толасида поливинилацетатнинг хоссалари ҳам ўз таъсирини ўтказди. Поливинилацетат бебаҳо полимер ҳисобланади, у ишлаб чиқаришнинг ҳар хил соҳаларида кенг миқёсда ишлатилмоқда. Ундан олинган елимлар газлама, чинни, шиша, чарм, ёғоч, металл ва пластмассаларни ўз-ўзига ёки бир-бирига яхши ёпиштиради. Чунки у ишқаланиш пайтида кам едирилади ва турли агрессив суюқликлар, қуёш ва ультрабинафша нурлар таъсирига яхши бардош беради. Шунинг учун ундан килинган линолеумлар полихлорвинилдан килинган линолеумларга қараганда сифати анча яхши бўлади. ПВА радиация нурларидан ҳимояловчи восита сифатида ҳам яхши самара берган. Унинг бу хусусияти Украинада Чернобел АЭС и даги авария вақтида ўз исботини топди. Поливинилацетат рангсиз каттиқ модда, ацетонда яхши эрийди.

Поливинилацетатнинг физик – кимёвий хоссалари	
Солиштира оғирлиги	1,9кг/см ³
Суюқланиш ҳарорати	150 ⁰ С
Шишланиш ҳарорати	30 ⁰ С
Парчаланиш ҳарорати	180 ⁰ С
Муртланиш ҳарорати	10-15 ⁰ С
Иссиққа чидамлилиги	70 ⁰ С мартенс
Чузилишга мустаҳкамлиги	300-400 кг/см ³

Поливинилацетатнинг молекуляр массаси кичик бўлган олефинларидан саноатда елим, лок, буёқлар олинади. Поливинилацетат (ПВА) нинг локлари тиниқ, рангсиз, иссиққа, сув таъсирига чидамли, турли материаллар сиртига яхши ёпишади. Поливинилацетат пахта, жун, сунъий ва синтетик толаларни оҳорлашда крахмал ўрнида ҳамда газламаларга аппрет беришда ишлатилади.

2.2. Гомополимер ҳолатдаги полиакрилонитрилнинг хоссалари

Тола олиш учун ишлатиладиган полиакрилонитрил $[-CH_2CH(CN)-]_n$ ни молекуляр массаси 40000 – 60000 бўлиб, юқори ҳароратда суюқланмай парчаланadi. Суспензияли полимерлашда маълум ўлчамга эга бўлган полиакрилонитрилнинг оқ порошоги олинади. Полиакрилонитрил 140-160⁰С гача қиздирилганда у ўз рангини ўзгартириб, эрувчанлик хусусиятини йўқотади. Полиакрилонитрилнинг хоссалари 3.4- жадвалда ифодаланган.

Гомополимер ҳолатидаги полиакрилонитрилнинг хоссалари	
Пишиқлиги сн/текс	20 – 60
Узилишдаги чузилиши %	2 - 5
Эластик модули ГПА (кгк/мм^2)	1,5 -15 (150-1500)
Солиштирма оғирлиги кг/м^3	1140 – 1170
- Ҳавонинг нисбий намлиги 65% бўлганда ютган намлиги	1140 – 1170
Иссиққа чидамлилиги	120-130 $^{\circ}\text{C}$ да узок вақт, 150-160 $^{\circ}\text{C}$ да қисқа вақт

2.3 . Толаларнинг сорбцион хусусиятларини ўрганиш усуллари

Модификацияланган толаларда сув буғлари адсорбциясини ўрганиш кварц пружинали вакуумли қурилма Мак-Бен тарозисида олиб борилди.

Кварц спиралининг сезгирлиги $1,78 \cdot 10^{-3}$ кг/м га тенг. Қурилма оддий адсорбцияни юқори аниқликда ўлчайди.

Монометрдаги босимлар фарқи, адсорбция жараёнида кварц спиралл ҳолати В-630 туридаги катетометр ёрдамида ўлчанади. Катетометрнинг аниқлилиқ даражаси 0,05 мм га тенг.

Тажриба вақтида адсорбция трубкаси ҳарорати сувли термостат ёрдамида 20°C ҳароратда 0.1°C аниқликда ушлаб турилади. Модификацияланган толаларда сув буғлари адсорбция изотермалари асосида Брунауэр-Эммет-Теллер (БЭТ) тенгламаси билан солиштирма юзаларини ҳисобланади ва баҳоланади.

$$S = w \cdot N_a \cdot a_m$$

Адсорбентларда сув буғи адсорбцияси изотермасида солиштира нисбий босим $P/P_3 = 1.0$ бўлгандаги тўйиниш адсорбцияси ҳажми

$$V_s = a_s \cdot V$$

Адсорбцияни ўрганишдан олдин, адсорбатда эриган газлар чиқарилиб юборилди. Унинг буғ босими тоза сув учун жадвалларда келтирилган буғ босими маълумотлари билан бир хил бўлди.

2.4. Полиакрилонитрилнинг солиштира қовушқоқлигини аниқлаш

Кукун ёки парда ҳолатдаги полимер қуритиш шкафида 70°C ҳароратда қуритилади. Сигими 100 мл бўлган ўлчов колбасига 0.5 г полимер ва 50-60 мл диметилформамид солинади. Колба яхшилаб чайқалиб бўкиш учун хона ҳароратида 12-20 соат сақланади. Шундан сунг уни қайнаб турган сув ҳаммомида 5 минут ушлаб турилади. $25 \pm 0.1^{\circ}\text{C}$ ҳароратгача совитилади ва шу ҳароратга келтирилган диметилформамиддан колбанинг белгисигача қўйилади. Ҳосил бўлган эритма яхшилаб чайқатилади ва визкозиметрга қўйилади. Солиштира қовушқоқлик полиакрилонитрилнинг билвосита (тахминий) молекуляр массасини белгиловчи катталик бўлиб, унинг ёрдамида сополимернинг тахминий полимерланиш даражасини (ПД) қуйидагича тенглама орқали ҳисобланади:

$$\text{ПД} = \text{Чс/с} \cdot 15 \cdot 104$$

Бу тенгламада: с- эритмадаги полимер концентрацияси г/100мл

2.5. Қуйи молекуляр бирикмалар миқдорини аниқлаш.

Доимий массагача қуритилган, аналитик тарозида тортилган, тахминан 1 г ПАН 100 мл диметилформамидда сув ҳаммомида қиздириш билан эритилади. Стаканга 88 мл диметилформамид ва 40 мл

дистилланган сувдан солиб чўктириш ваннасига солинади. Тайёрланган полимер эритмаси хона ҳароралигача совутилгач, стакандаги чўктириш ваннаси устидан аста-секин қўйилади.

Бу жараён стакандаги аралашмани узлуксиз аралаштириб туриш билан бажарилади. Полимер 20 минут давомида чўктирилади. сўнг аралашма Бюхнер воронкасида бир вақт батист ва бир вақт фильтрловчи қоғоз орқали филтрланади. Фильтр ва ундаги чўккан полимер ишлатилмайди. Таркибида қуйи молекуляр бирикма бўлган филтрат сув билан 1 л гача суюлтирилади ва хлорид кислотада 5 мл солиниб кислоталанади. Натижада қуйи молекуляр бирикмалар ажрала бошланади. Мана шу аралашмани олдиндан массаси аниқланган шиша фильтр орқали филтрланади. Чўкма яхшилаб ювилади ва чўкма билан фильтр ўзгармас массагача 70⁰С да қурилади. Қуйи молекуляр бирикмалар миқдори А(%да) қуйидаги формула орқали ҳисобланади.

$$A=(a-b)100 / \text{ч}$$

Бу формулада:

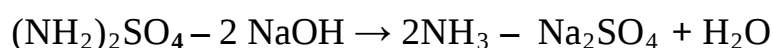
а – намуна билан филтратнинг ўзгармас массаси. г.

б – филтрнинг ўзгармас массаси. г.

ч – полимернинг массаси. г.

2.6. Азот миқдорини аниқлаш

Азот миқдорини аниқлаш нитрил группанинг қайтарилиш ва аммиак ҳосил бўлишига асосланган бўлиб, бу жараён қуйидаги схема бўйича боради:



Бу тажрибада қуйидаги индикаторлар ишлатилади: аралаш индикаторлар: – 6.23 мл 0.1% ли метил қизили ва 0.75 мл 0.1% ли метилен кўки аралашмасидан таркиб топган. Метил қизилининг ўзи эса- 0.1 г бўёвчи модда. 300 мл 98% ли этил спирти ва 200 мл дистилланган сув аралашмасидан иборат. Аналитик тарозидида кулсизлантиритилган филтёр қоғозда ҳар бири 0.1-0.5 г дан иккита полимер намуналари тортиб олинади. Полимерга тахминан 0.5г дан 0.5 нисбатда олинган CuSO_4 ва Na_2SO_4 аралашмаси (1:1.5) дан солинади. Филтёр қоғозлар ўралади ва ҳар бири алоҳида иккита Кельдал колбасига солинади. Унинг устидан ҳар бир колбага 10 мл дан концентрланган ($1,84 \text{ г/ см}^3$) сульфат кислота қўшилади. Ҳар бир колба электроплиткада қиздирилади. 3 соатдан сўнг қайнаш бошланади. Колбага 5-7 томчи регидрол солиниб, колбалардаги аралашмалар тиниқ ҳолга келгунча яна 3 соат қиздирилади. Шундан сўнг колбага оғзи ва ичидаги пробкани ювилишини таъминлаш билан ҳар бир колбага 100 мл дан дистилланган сув қўйилади. Колбаларга капиллярлар солинади ва худди расмда кўрсатилганидек, қурилмага бириктирилади. Томчилагич воронка орқали колбага томчилаб 10% ли ўювчи натрий эритмасидан 50 мл ва 150 мл дистилланган сув қўйилади. Ишқор эритмасини томчилатишдан олдин томчилагични учи этувчи суюқликка бир неча томчи бинафша рангли индикатор томизилган 2% ли борат кислотага ботирилган бўлиши керак. Ҳар бир колба, ундан ютувчи суюқликка ўтаётган бинафша рангли суюқлик яшил рангга ўтишдан бошлаб, 45 минут давомида қайнатилади. Шундан сўнг совутгич ютувчи суюқликдан кўтарилади, уни сув буғи билан ювиш учун колба яна 5-10 минут қайнатилади. Ютувчи суюқлик 0.1 н. ли хлорид кислота билан, яшил ранг бинафша рангга ўтгунча, титрланади. Азот миқдори А (в%да) қуйидаги формула ёрдамида ҳисобланади:

$$A = \frac{a \cdot 0,1 \cdot K \cdot 1,4}{q}$$

q

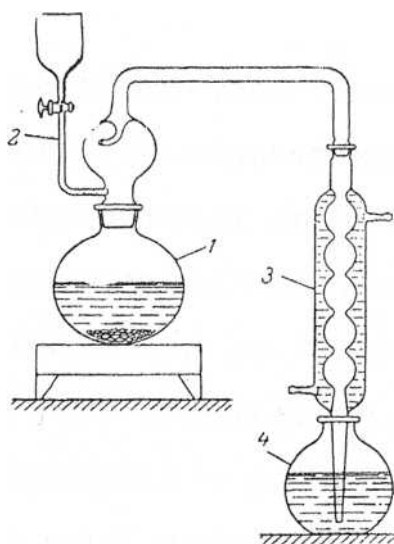
Бу формулада;

a – титрлашга сарфланган 0.1 н. ли хлорид кислота
миқдори. Мл

K – 0,1 н. ли хлорид кислота титрловчи коэффициент:

q – полимер массаси г:

1,4 – 1 мл 0.1 н. ли хлорид кислота эритмасига тўғри
келадиган азотнинг 100 марта камайтирилган миқдори.



2.1-расм. Азот миқдорини аниқлаш

1- колба

2- томчилагич воронка

3- совитгич

4- колба

Полимердаги азот миқдorigа қараб, таркибида азот бўлмаган бошқа полимерлар масалан: винилацетат, метилметакрилат, метилакрилат ва бошқалар миқдорини B (% да) ҳисоблаш мумкин:

$$B = \frac{(25,8 - A)100}{25,8}$$

25,8 – акрилонитрилнинг гомополимеридаги азотнинг амалдаги миқдори.

%. Полиакрилонитрилдаги азотнинг назарий миқдори 26,4 % ни ташкил этади.

2.7. ПАН эритмасининг филтрланишини аниқлаш

Полимер эритмасининг тола ҳосил қилиш қобилитини аниқлашда унинг суялтирилган эритмасининг филтрланиши ўрганилади. Полимернинг тикилиш даражасини филтрланиш катталиги белгилайди.

Бунинг учун диаметри 35 мм бўлган бурчаги 40° ли шиша воронкадан фойдаланилади. Эритувчи диметилформамид вакуум остида (қолдиқ босим 160 мм сим. уст.тенг) ҳайдалган бўлиши лозим. Аналитик торозида тортиб олинган полимерли пикнометрга диметилформамид солинади, полимер бўкиши учун, 18 соат сақланади. Тайёрланаётган эритма концентрацияси 0.5% бўлиши керак. Сақланган полимер қайнаётган сувда 30 мин ушлаб гурилади. Ҳосил бўлган эритма таркибида эрмаган ёки чуқкан заррачалар бўлмаслиги лозим, яъни полимернинг гомоген эритмаси тайёрланади. Хона ҳароратигача совутилган эритма сариқ лентали кулсиз филтр қоғоз орқали филтрланади.

Филтр қоғозли шиша воронкага 10 мл диметилформамид солинади ва 8 мл эритувчининг оқиб ўтишига сарфланган вақт (сек.да) қайд қилинади. Бунинг учун воронка остига улчов цилиндри қўйилади ва воронкадаги филтр орқали ўтаётган суюқлик ана шу цилиндрга йигилади. Шундан сунг шу филтр қоғоз орқали 10 мл полимернинг 0.5 % ли эритмаси филтрланади ва унинг 8 мл.ининг оқиб ўтишига кетган вақт қайд қилинади. Олинган натижалар бўйича эритманинг филтрлаш кўрсаткичи қўйидаги формула орқали ҳисобланади:

$$A = \frac{t \cdot i}{C_{\text{сол}}}$$

Бу формулада:

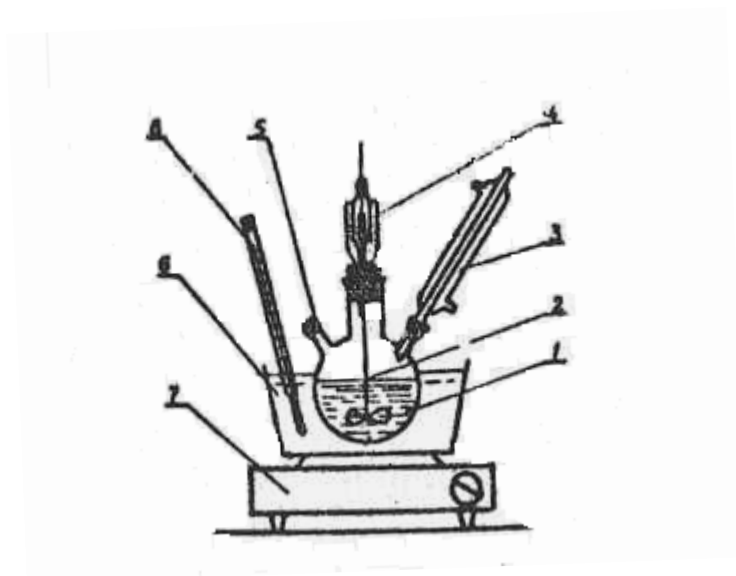
t – 8-мл полимер эритмасининг филтрланишига кетган вақт. сек

i – 8-мл диметилформаиднинг филтрланишига кетган вақт. сек

$\chi_{\text{сол}}$ – 0,5% ли ПАН эритмасининг солиштирма қовушқоқлиги.

2.8. Тола олиш эритмасини тайёрлаш

Тола ҳосил қилувчи полимерлардан эритмалар тайёрлаш гидрозатворли қорғич, қайтар совутгич билан жиҳозланган уч оғизли юмалоқ колбада олиб борилади. Колбага ҳисоб буйича солинадиган эритувчининг ярми қўйилади. Қорғич минутига 60 – 70 марта айланадиган қилиб ишга туширилади. Шундан сўнг колбага аста-секин ҳисоб буйича ўлчанган миқдордаги полимер солинади.



2.2. Расм. Полимер эритмаларини тайёрлаш қурилмасининг схемаси.

1- Уч оғизли колба; 2- қорғич; 3-қайтар совутгич; 4- гидрозатвор; 5 - пробка; 6- сув ҳаммоми; 7 – электроплитка (электр иситгич); 8 – термометр.

Эритиш жараёни бир хил кетиши учун совутгич орқали совуқ сув юборилади эритиш жараёни учун ҳарорат зарур бўлиб қолса электроплиткадан (100⁰С дан юқори ҳароратда) ёки сув ҳаммомидан (90⁰С) ҳароратларда фойдаланилади. Эритиш жараёнида эритма буғланиб

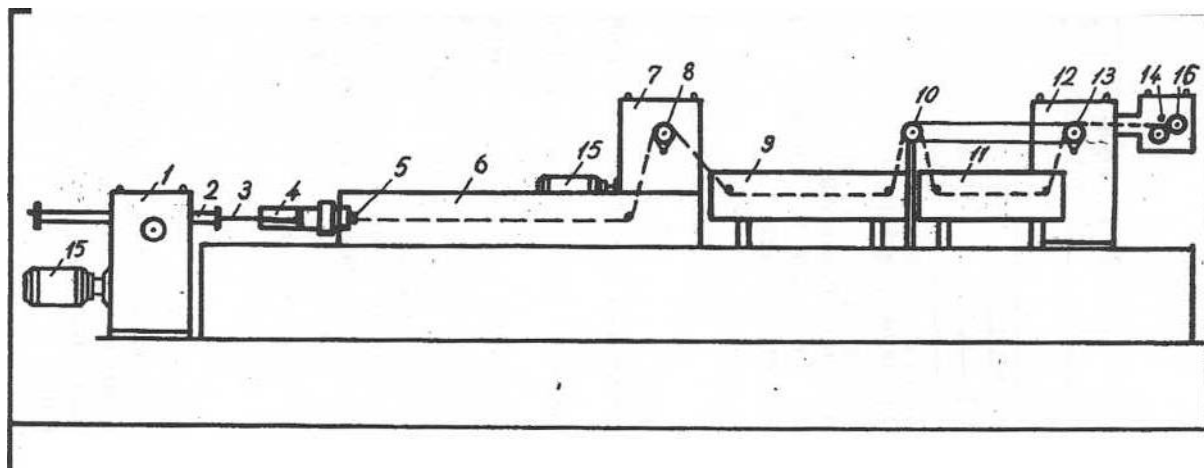
кетмаслиги учун қорғич гидрозатвор орқали ўтказилади. Колбадаги эритувчи билан полимер аралашгандан сўнг унга эритувчининг қолган иккинчи қисми солинади ва колбанинг оғзи пробка билан беркитилади. Шунинг назарда тутиш лозимки, колбанинг тўлдириш коэффициенти 85% дан катта бўлмаслиги керак.

Одатда полимерни эритиш икки босқичда боради, унинг бўқиши ва эриши. Биринчи босқич давомида керакли ҳарорат ушлаб турилади. Бунинг учун кўпинча эритишнинг бошланишида сув ҳаммоми киздирилмай, балки унга совутилган сув қўйилади. Чунки паст ҳароратда кўпчилик полимер кукуни эритувчида суспензия ҳосил қилади, толасимон полимерлар эритувчи билан бир текис аралашади. Шундан сўнг, ҳарорат кўтарилиб бориши билан полимер бир текис бўқади ва эрийди. Бунинг учун эритманинг биринчи босқичида қорғич айланишлар сонини минутига 100-120 ва ҳароратни 15-25⁰С ушлаш лозим. Биринчи босқичда бир текис аралашма олингандан сўнг, ҳароратни кўтариб (сув ҳаммоми ёки электр иситгичдан фойдаланилади) эришнинг иккинчи босқичи амалга оширилади. Ҳарорат сув ҳаммомига ўрнатилган термометр ёрдамида кузатилади. Полимерни тўла эришини билиш учун эритма колба девори бўйича юпка парда ҳолида оқизилади. Тайёр бўлган эритма таркибида эримай қолган ёки полимернинг бўккан заррачалари мутлоқ бўкмаслиги лозим. Тайёр бўлган эритма ҳавосизланиши учун колбада маълум вақтга қолдирилади. Ҳаво пуфакчаларидан ҳоли бўлган эритманинг таркибидаги полимер миқдори ва унинг қовушқоқлиги аниқланади.

2.9. Лаборатория тола олиш қурилмаси (МУЛ) да тола ҳосил қилиш тартиби

Тола олиш қурилмаси (2.3. расм) тола олиш эритмасини доимий ўзгаришсиз миқдорда бериб турувчи қисм (шприц) (4) дан, оралик ва тортиш валлари (8), (10), (13) дан ва қабул қилиш бобинаси (15) дан таркиб топган. Тола ҳосил бўлиш жараёни ванна (6) да содир бўлади,

ориентациялаб чўзиш пластификацияловчи ванна (9) ва (11) ларда бажарилади. Тола олиш қурилмасида жараёнлар қўйидаги кетма-кетликда бажарилади: Шприц (4) га фильера комплекта маҳкам қилиб бўралади. хавосизлантирилган тола олиш эритмаси шприцга, унинг ярми тўлгунча солинади. Эритмани совутиш ёки иситиш учун шприц қўйлак билан жихозланган. Эритма солинган шприцга прошен (3) жойлаштирилади.



2.3. Расм. Лабораторияда тола олиш қурилмаси (МУЛ) нинг технологик тизими.

1,7 ва 12 редуктор; 2-шток (итаргич); 3-шприц прошен; 4-шприц; 5- фильера; 6- чўктириш ваннаси ; 9 ва 11-пластификациялаш (чўзиш) ваннаси; 8,10 ва 13 қабул қилиш ва чўзиш дисклари; 14- фрикцион (бобинани айлантиради); 15 – электродвигатель; 16 - бобина. Дискларнинг ҳар бир ҳаракатини ўз двигатсодан редуктор орқали олади. Редуктордаги шестерналарни алмаштириш билан дискларга керакли айланиш сонларини бериш мумкин.

Прошен ўрнатилган шприц ванна (6) нинг махсус тешигига герметик қилиб жойлаштирилади. Фильерадан эритма ингичка тола кўринишида чиқиши учун шприцнинг прошени итаргич (2) ёрдамида олдинга томон ҳаракатланади, итаргичнинг олдинга ёки орқага ҳаракатланиши электродвигатель (15) ва редуктор (1) орқали амалга оширилади. Ванна (6) га ип кўринишида ўтаётган эритмадан полимер эритувчиси ваннага ўтади, эритмада унинг концентрацияси камаяди ва оқибатда эритмадан полимер

гель-толалар шаклида ажралади (чўкади). Ҳосил бўлган толалар (40 та) биргаликда шиша таёқча орқали тола қабул қилиш диски (8) га қабул қилинади ва шиша таёқча орқали биринчи пластификациялаш ваннаси (9) га, ва ундан ўтиб галета (10) орқали иккинчи пластификациялаш ваннаси (11) га ўтади. Бу ванналарда гель-толалар керакли даражагача чўзилади. Чўзиш натижасида ипнинг пишиқлиги ортади. Чўзилган ип бобина (16) га бир текис ўралади.

Сополимер эритмасини бир меъёрда узлуксиз фильерага бериш, юқори қовушоқли суюқликни фильера тешикчалари орқали узлуксиз элементар ип шаклида сиқиб чиқариш, фильерадан чиқаётган узлуксиз ип шаклидаги эритмани қотириш учун чўктириш ваннаси, тола ҳосил қилиш зонасидан узлуксиз чиқаётган элементар ипларни комплекс ип шаклида ва йўналтирувчи қурилмалар орқали уларни махсус механизмга чўзилган ҳолатда қабул қилиш, ювиш, чидамлилигини ошириш учун ёғлаш, жараёнларидир.

2.5 – жадвалда лаборатория тола олиш қурилмаси МУЛнинг дисклари учун ишлатиладиган тишли шестерналарнинг жуфтлари келтирилган. Бундан ташқари қурилма учун фильера комплекти ҳам ишлатилади. Фильера механик таъсир натижасида осон деформацияланади, оқибатда унинг нозик тешикчалари (диаметри 0.04 – 0.08 мм) шикастланиб, тола ҳосил қилиш жараёнига путур етказди ва натижада қимматбаҳо фильера

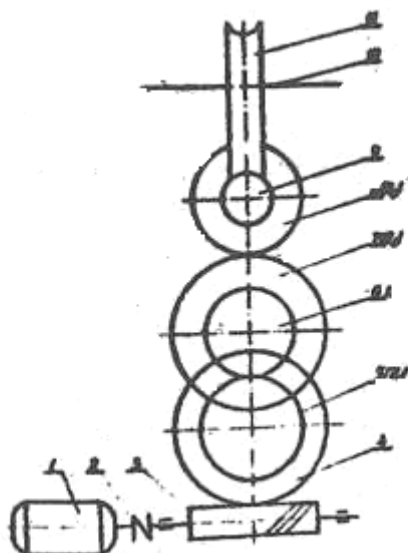
(тола олишдан сўнг) дарҳол полимер эритувчи солинган стаканга, остки юзасини юқорига қаратиб солинади ва 40 – 60 °С да 30-40 минут давомида сақланади. Вақти – вақти билан стакан чайқатиб турилади. Ювилган фильера тоза эритувчи солинган стаканда бир неча минут сақланади, сув билан яхшилаб ювилади ва ҳавода қуриштилади.

2.5. Жадвал

Дисклар айланиш сонларини танлаш учун қабул қилинадиган тишли шестерналар жуфтлари

$Z_1=20$		$Z_2=80$		$Z_1=50$		$Z_2=50$		$Z_1=80$		$Z_2=20$	
Z_3	Z_4	$n_{ай/м}$	$V_{м/мин}$	Z_3	Z_4	$n_{ай/м}$	$V_{м/мин}$	Z_3	Z_4	$n_{ай/м}$	$V_{м/мин}$
20	40	4,35	0,58	20	40	16,4	2,20	20	40	65	8,8
21	39	4,40	0,60	21	39	18,5	2,52	21	39	70	9,5
22	38	4,70	0,64	22	38	19,0	2,56	22	38	76	10,2
23	37	5,00	0,70	23	37	20,4	2,75	23	37	81	11,0
24	36	5,50	0,75	24	36	21,8	2,94	24	36	87	11,7
25	35	5,80	0,80	25	35	23,4	3,10	25	35	93	12,6
26	34	6,80	0,85	26	34	25,0	3,40	26	34	100	13,5
27	33	6,70	0,90	27	33	26,7	3,60	27	33	107	14,4
28	32	7,20	0,96	28	32	28,6	3,86	28	32	114	15,4
29	31	7,60	1,00	29	31	30,5	4,10	29	31	122	16,5
30	30	8,20	1,10	30	30	32,7	4,40	30	30	130	17,6
31	29	8,70	1,20	31	29	34,9	4,70	31	29	139	18,8
32	28	9,30	1,26	32	28	37,6	5,00	32	28	149	20,0
33	27	10,0	1,35	33	27	39,9	5,40	33	27	160	21,6
34	26	10,7	1,50	34	26	42,7	5,76	34	26	171	23,0
35	25	11,5	1,55	35	25	45,7	6,20	35	25	183	24,6
36	24	12,3	1,65	36	24	49,0	6,60	36	24	196	26,4
37	23	13,1	1,76	37	23	52,7	7,10	37	23	210	28,1
38	22	14,1	1,90	38	22	56,3	7,60	38	22	225	30,4
39	21	15,2	2,00	39	21	60,7	8,20	39	21	243	32,8
40	20	16,3	2,20	40	20	65,4	8,80	40	20	261	35,3

2.4. Расмда МУЛ шприцининг поршенини итарувчи механизмнинг схемаси келтирилган.



2.4. Расм. Шприцнинг поршенини итарувчи механизмнинг кинематик схемаси.

1-Электродвигатель; 2-муфти; 3 ва 9- червякли вал; 4 ва 11- қия тишли шестерна; 5,6,7 ва 8-алмаштириладиган шестерналар; 10- итаргичнинг винти.

2.10. Бўёқ моддаларнинг хоссаларини аниқлаш

Нитрон толасининг катта қисми махсус кийимлар тайёрлаш учун ишлатилади. Нитрон толаси бошқа синтетик толаларга қараганда табиий жунга хоссалари жиҳатидан яқин бўлганлиги сабабли иссиқликни яхши сақловчи кийимлар, адёллар, гиламлар тайёрланади.

Полиакрилонитрил асосида олинган тола макромолекуласи қаттиқ, анча мўрт ва ёмон бўялади. Фақатгина ўзига яқиндош бўлган катион бўёвчи моддалар билан, жуда тез реакцияга киришиши оқибатида

равон ранг олиш қийин бўлсада, бўялиб келинмоқда. Шу сабабли акрилонитрилнинг гомополимеридан тола олинмай, балки унинг сополимеридан тола олинади. Полиакрилонитрил асосида олинган толалар учун бугунги кундаги энг асосий ёрқин рангли бўёқ модда сифатида катионли моддалар ишлатилади. Ҳозирги пайтда катион бўёвчи моддалар сифатида трифенилметан асосидаги бўёқлар, метинли ва азотли бўёқлар, антрахинон ва медьфталоцианиндан олинган бўёқ моддалар ишлатилмоқда

Нитрон толасини бўёқ моддалар билан ишлаётганда бўёвчи моддаларнинг кимёвий таркибини билиш жуда муҳим ҳисобланади. Айрим бўёқ моддаларнинг таркиби қуйидаги жадвалда келтирилган

2.6 Жадвал

Бўёқ моддаларнинг кимёвий таркиби ва тузилиши

№	Модданинг номланиши	Формулasi	Ташқи кўриниши
1	Катион бўёвчи модда Bezacryl Red	$R_p = NCl$	Кукун
2	Натрий карбонат	Na_2CO_3	Оқ рангли кукун
3	Глаубер тузи	Na_2SO_4	Оқ рангли кукун
4	Чумоли кислота	$HCOOH$	Рангсиз суюқлик
5	ПАВ ОП – 10	$(R_1)_2C_6H_3O(CH_2CH_2CH_2O)_9CH_2CH_2CH_2OH$	Қуюқ эритма
6	ПАВ Метаупон		Қуюқ эритма
7	Совун эритмаси	$C_{17}H_{35}$	Тозаловчи эритма
8	Сирка кислота	CH_3COOH	Рангсиз суюқлик
9	Сулфат кислота	H_2SO_4	Рангсиз суюқлик
10	Натрий карбонат	Na_2CO_3	Кукун
11	Аммоний хлорид	NH_4Cl	Кукун
12	Натрий гидроксид	$NaOH$	Кукун

2.11. Катион бўёвчи моддалар таснифи

Тўқимачилик саноатида асосан бўёқлар ёрқинлигига ва ташқи таъсирларга нисбатан чидамлилигига, бундан ташқари физик-кимёвий таркибига қараб танлаб ишлатилади.

Полиакрилонитрил асосида олинган толалар учун бугунги кундаги энг асосий ёрқин рангли бўёқ модда сифатида катионли моддалар ишлатилади. Ҳозирги пайтда катион бўёвчи моддалар сифатида трифенилметан асосидаги бўёқлар, метинли ва азотли бўёқлар, антрахинон ва медьфталоцианиндан олинган бўёқ моддалар ишлатилмоқда[42]. Кўплаб катион бўёвчи моддалар формуласи $ArN^+R_3X^-$ кўринишга эга бўлган моддалар асосида тайёрланади. Бунда R – алкил ёки арил гуруҳларининг қолдиғи. Зарядланган тўртинчи азот атоми гетероциклик бирикма таркибига киради. Бўёқ модда таркибидаги X^- аниони эса Cl^- ёки $CH_3SO_4^-$ ионлари бўлиши мумкин. Улар бўёвчи модда таркибида оз миқдорда бўлса ҳам, аммо жуда муҳим ҳисобланади, чунки улар модданинг эрувчанлигини ва сингувчанлигини оширади. Ҳозирги пайтда катион бўёвчи моддаларнинг учта гуруҳи амалда ишлатилмоқда.

1. Зарядланган катион бўёвчи моддалар, айланма ҳаракатланувчи.
 2. Зарядланган катион бўёвчи моддалар, хромофор молекуласи билан биргаликда.
 3. Зарядланган катион бўёвчи моддалар, протонлашган ҳолатда.
- Бу турдаги катион бўёвчи моддалар ёрқин ранг бериш хусусиятига эга ҳисобланади [43].

2.12. Нитрон толасини катион бўёвчи моддалар билан бўяш усуллари.

Биринчи усул:

Бўёвчи модда ваннасининг таркиби (% толанинг оғирлигига ҳисобида).

Катион бўёвчи модда – 3 %

Сирка кислота - 5 %

ПАВ - 1 г/л

Толани бўйаш ҳарорати 50°C да бошланиб, 45 минут ана шу ҳароратда ушланади. Сўнгра ҳарорат кўтарилиб қайнаш даражасига етказилади. Толани бўёқ модда эритмаси билан яхши аралаштирилган ҳолатда 60-90 минут қайнатилади. Қайнатиш тўтагач тола аввал иссиқ, сўнгра совуқ сувда ювилади [44].

Иккинчи усул:

Бўёвчи модда ваннасининг таркиби (% толанинг оғирлигига ҳисобида).

Катион бўёвчи модда – 3 %

Сирка кислота - 5 %

Глаубер тузи - 10 %

ПАВ - 1 г/л

Бўёвчи эритма ваннаси ҳарорати глаубер тузи қўшилгач 60°C бўлиб, сирка кислота рН 4,5 бўлгунча қўйилади. Тола ана шу ҳолатда бўёвчи эритмада 10 минут ушланади. Сўнгра ваннанинг ҳарорати 60°C дан 80°C га кўтарилади ва 20 минут атрофида сақланади. 80°C ҳароратда бўёқлар жуда яхши сингиб, тола ёрқин ранг олади. Бўйаш жараёнини тўгатишда ҳарорат 100°C га етказилади ва 2 минут шу ҳолатда сақланади. Қайнатиш тўтагач 30 минут 70°C ҳароратда димланади. Бунда толанинг эластик хусусияти камаймаслигига эътибор қилинади. Ваннанинг ҳарорати пасайгандан сўнг тола ваннадан олиниб ювилади ва қуриштилади.

Аввал толанинг бир тарафига, сўнгра иккинчи тарафига совун эритмаси билан ишлов берилади. Жараён 30 -40 минут давом этади. Сўнгра тола совуқ сувда енгилгина ювилади. Бу жараён толанинг ишқаланиш коэффициенти яхшиланишига ёрдам қилади.

Бўёқ моддалар билан модификациялашдаги ҳисоблар

Бўёқ моддалар билан ишлашдаги ҳисоблашларда қуйидаги формуладан фойдаланилади:

$$\sigma^2 = \frac{1}{N-1} \cdot \sum_{i=1}^N (y_i - \bar{y})^2$$

Бу ерда; $N - 1$ – бўёқ модда заррачаларининг сони ($f = N - 1$).
Эритманинг дисперсияси қхонадаги формула бўйича ҳисобланади:

$$\sigma_m^2 = \frac{1}{N-1} \cdot \sum_{k=1}^R (y_k n_k - \bar{y}_m)^2$$

квадратик четлашиш ҳам худди танланманинг ўртача қиймати каби тасодифий қийматларнинг ўртача қийматга нисбатан ўзгарувчанлиги, унинг атрофида ёйилиши, сочилиши, тарқалишини характерловчи катталиқдир.

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}.$$

Танланманинг ўртача квадратик четлашиши қхонадагича бўлади:

$$\sigma_m = \sqrt{\sigma_m^2}.$$

Тасодифий сонларнинг ўзгарувчанлигини характерлаш учун вариация коэффиценти қўлланилади. Вариация коэффиценти ўртача қийматга нисбатан нисбий ўзгаришни характерлайди:

$$v = \frac{\sigma}{\bar{y}} \cdot 100, \%$$

Нитрон толаси ишлаб чиқаришдаги умумий-техник ҳисоблар

Толанинг умумий –техник ҳисобларида бошланғич полимер хоссалари, намликнинг миқдори, тайёр тола майдаланиш миқдори, формовка қилишдаги толанинг сирпаниш даражаси, формовка қилиш тезлиги ва бошқа параметрларнинг ўзгариши текширилади.

Умумий ҳисобларга қуйидагилар киради:

- тола ва ипнинг қалинлигини аниқлаш.

- тола ва ипнинг узилишга чидамлилигини аниқлаш.
- толани формалашда филер тортилиш катталигини аниқлаш.
- йигирувчи эритма ва суёқ қотишманинг насос орқали узатилиши ва йиғувчи ҳамда тўқимачилик машиналарининг ишлаб чиқариш унумдорлигини аниқлаш.

Тола ўлчамларини аниқлаш: Тола ўлчамларини аниқлаш бирмунча қийинчиликларни келтириб чиқаради, чунки унинг кўндаланг кесими бир хил шаклга эга эмас, айниқса полимер эритмаларини формовка қилинганда.

Толанинг кўндаланг кесимига формалаш шароитларидан ташқари қуриштиш ва қайта ишлаш тартиби таъсир этади. Кўндаланг кесими юмалоқ бўлган толалар бичитиш хусусияти бир хил шароитда, кўндаланг кесими юмалоқ бўлмаган толаларга нисбатан паст бўлади.

Кўндаланг кесим узунлиги уларда деярли ўзгармайди. Тола ва ипнинг чизиқли зичлиги T_T билан ифодаланади. Бу эса 1000 метр толанинг массасини кўрсатади;

$$T_T = \frac{1000 \cdot m}{L}$$

m- масса, тола ёки ипнинг массаси(гр)

L- тола ёки ипнинг узунлиги (м)

Агар 1000 метр тола ёки ип 1грамми ташкил қилса чизиқли зичлиги $T_T = 1$ текс дейилади.

Агар чизиқли тола ва ипнинг чизиқли зичлиги маълум бўлса кўндаланг кесим юзаси $F(\text{мм}^2)$ бўлиб қуйидаги формула орқали аниқланади.

$$F = \frac{T_T \cdot 10^6}{\rho}$$

ρ - тола зичлиги кг/ м³

Берилган формулада кўндаланг кесим юзаси тола ва ипнинг зичлигига боғлиқ. Тола ва ипнинг чизикли зичлиги 1 текс бўлганда;

$$F = \frac{10^6}{P}$$

Толанинг мустаҳкамлигини аниқлаш: Толанинг мустаҳкамлиги дейилганда унинг турли таъсирларга (чўзилиш, сиқилиш, бўкиш) қаршилиги тушунилади. Тола мустаҳкамлиги унга берилган таъсирнинг чўзилишига боғлиқдир. Тола ва ипнинг мустаҳкамлиги Н/ текс да ифодаланади. Ўлчов бирлиги Гс/ текс. Узилиш қаршилиги Нм / текс қалинлигига бўлинади.

Толанинг кўндаланг кесимига формалаш шароитларидан ташқари қуритиш ва қайта ишлаш тартиби таъсир этади.

Кимёвий тола мустаҳкамлиги авваллари пкм орқали ифодаланган. Бу ҳолатда тола узунлигининг ўзининг оғирлигига нисбати аниқланади.

Яна бир тури узилишга берилган кучни тола қалинлигига нисбати орқали ифодаланади. Агар узилиш кучи Р берилган бўлса ва кўндаланг кесим юзаси маълум бўлса унда мустаҳкамлик қуйидагича аниқланади:

$$P_m = \frac{P}{1000 \cdot F}$$

P_m - мустаҳкамлик

P - узилиш кучи

F - кундаланг кесим юзаси

m

Берилган ифодадаги F ўрнига $\frac{m}{L_p}$ ни қўямиз.

m - тола массаси

L - тола узунлиги P - зичлик

$$Pm = \frac{PL_p}{1000 \cdot m} \quad \text{бундан,}$$

$$\frac{L}{m} = \frac{1}{T_T} \quad \text{келиб чиқади.}$$

Фильер тортилиш ҳисоби: Формалашда машинанинг ип ўтказувчи деталларининг ип қабул қилиш тезлиги маълум бўлса фильера тешикларидан тола найининг чиқиш тезлиги аниқ ҳисобга берилмайди.

Суюқликнинг оқиш шароити ингичка капилярда турбулент ёки ламинар характерга эга бўлади. Эритма ёки қотишма ламинар оқимда ўртача оқиш тезлиги диаметр бўйича оқиш тезлигидан икки баробар юқори бўлади.

Фильер капиляр тешиклардан оқиш характери қуйидаги факторларга боғлиқ:

- оқиб ўтиш тезлиги
- суюқлик қовушқоқлиги
- тешик формасига
- капиляр диаметрига
- капиляр узунлигининг диаметрига нисбатига
- капиляр деворининг силлиқлигига

- эритма ва қотишманинг бир жинсли эканлигига.

Фильер ҳисоби: Фильер тешикларидан эритмани оқаётган найининг ҳақиқий тезлигини ҳисоблаш қийин. Бунда полимер суюқлиги ва эритмасига таъсир қилувчи факторларга боғлиқ.

Шунинг учун суюқликнинг фильер тешикларидан оқиб ўтишининг шартли ўртача тезлиги аниқланади.

Кимёвий тола ва ипларни формовка қилишда ипни қабул қилиш ва ўтказиш деталлари ип ўтиш тезлигига, найининг оқиб ўтиш тезлигига тенг, кўп ёки кам бўлиши мумкин.

$$\frac{v_o}{v_1} = 1 \quad \frac{v_o}{v_1} < 1 \quad \frac{v_o}{v_1} > 1$$

Бунда v_o – ипни қабул қилиш тезлиги.

v_1 – фильерадан найни оқиб ўтиш тезлиги.

Гидродинамик ва бошқа факторларни инобатга олган ҳолда v_1 – қхонадаги формула билан аниқлаймиз.

$$v_1 = \frac{V}{F}$$

V – ўлчов насослари ёрдамида узатилаётган эритма ва суюқлик ҳажми; см³/мин.

F – барча фильер тешикларининг юзаси; см².

Агар $v_o / v_1 = 1$ бўлса ип ва толалик форлювкаси фильер тортишсиз олиб борилади.

$v_o / v_1 < 1$ манфий ва $v_o / v_1 > 1$ мусбат фильер тортишиш билан олиб борилади. B_f толани қабул қилиш тезлиги найининг оқиб чиқиш тезлиги орқали аниқланади.

$$B_f = \frac{v_o}{v_1}$$

v_1 – эритма ёки суюқланманинг ҳисобланган ўтиш тезлиги $\frac{4V}{\pi D^2 n}$ га тенг.

V –йиғилаётган эритма ёки суюқланманинг ҳажми насос билан ўлчаб берилиши; $\text{см}^3/\text{мин}$.

D – фильер тешиги диаметри; см .

n – фильер тешик сони.

бунда;

$$B_f = \frac{v_0 \pi D^2 n}{4V}$$

Шартли фильер тортилиш (%) да) қуйидагича аниқланади:

$$B_{f_1} = \frac{V_0 - V_1}{V_1} * 100 = \frac{V_0 - \frac{4V}{\pi D^2 n}}{\frac{4V}{\pi D^2 n}} * 100$$

Келтирилган формуладан қуйидагини аниқлаш мумкин:

$$B_{f_1} = (B_f - 1) * 100$$

Йигирув машиналари ва ўлчов насосларининг ишлаб чиқариш унумдорлигини аниқлаш: Ипни бир текис ва бир хил чизикли зичликда олиш учун улчов насослари қўлланилади. Бир айланишда $0,3$ дан то 75 см^3 эритма ($0,6$ дан то 45 см^3 суюқлик) берилади.

Бир фильер V ($\text{см}^3 / \text{мин}$) эритма суюқлик беришини қуйидагича аниқланади:

$$V = \frac{v * T_t * K_1 * K_2 * K_3 * K_4 * K_5}{C * \rho * K_6}$$

бу ерда; v – бобина ва йигирув ипи оқиб ўтиш тезлиги м/мин .

T_t – тайёр комплекс ипни чизикли зичлиги.

K_1 – тайёр тола конденсатция ҳисобга олувчи коэффициент.

K_2 – бобини ёки дискдан кейинги ип ўтиш коэффициенти.

K_3 –дискда ипнинг сирпаниш коэффициенти.

K_4 – ипнинг майдаланиш даражасини аниқлаш коэффициенти.

K_5 –кейинги технологик жараёнда толани тортишишини ҳисобга олувчи коэффициент[45].

III. ТАЖРИБА НАТИЖАЛАРИ ВА МУҲОКАМАСИ

3.1. Модификацияланган толаларнинг сорбцион хоссалари

Кимё технологияси учун зарур бўлган маҳаллий хом ашёлардан фойдаланиб, енгил саноат учун муҳим бўлган бир неча хоссалари билан ажралиб турувчи толалар ишлаб чиқаришда уларнинг мақсадга мувофиқ фойдали томонларини ошириш йўллариини ўрганиш ҳам назарий ҳам амалий аҳамиятга эгадир.

Нитрон толасини физикавий-кимёвий усуллар билан модификациялаб, оловбардош, биологик фаол, бўёқларни сингдирувчи, кимёвий инерт, агрессив муҳитларга чидамли толалар олиш борасида салмоқли назарий ва амалий ишлар қилинган.

ПАНни физикавий бикомпонентли сополимерлари асосида толалар олиш ва олинган толаларнинг сорбцион ва бўёқ моддаларни сингдириш қобилиятини ошиб бориш шароитлари, сополимерларнинг тузилиши концентрациясига боғлиқлиги таъсирини ўрганиш муҳим аҳамият касб этади.

Шу мақсадда ушбу ишда нитрон толасини хомашёси бўлган ПАН ва поливинилацетат полимерлари асосида бикомпонентли системалардан толалар олиниб, уларнинг хоссалари нитрон толаси билан таққослаб ўрганилди. Модификацияловчи полимернинг фоиз таркиби кам миқдорда бўлганда ҳам ПАН толасининг хоссаларини бутунлай ўзгартирувчи модификаторлар мавжудлиги бизга маълум. Биз модификатор сифатида поливинилацетат полимерини қўлладик ва нитрон толасига бўлган таъсирини ўргандик.

Изланиш жараёнида ПАН кукуни диметилформаид эритувчисида гомоген муҳит ҳосил бўлгунча эритилди, эритмага поливинилацетат эритмасидан турли масса нисбатлар (3, 5, 7 %) да солиб бикомпонентли полимерлар тайёрланди. Бундай турли нисбатларда тайёрланган композит полимерлар ПАНВА – 3 (таркибида 3% поливинилацетат эритмасини

тутади), ПАНВА – 5 (таркибида 5% поливинилацетат эритмасини тутати), ПАНВА – 7 (таркибида 7% поливинилацетат эритмасини тутати) деб номландилар.

Бикомпонентли полимерлар эритмаларидан лаборатория шароитида, лаборатория тола чузиш қурилмасида тола чўзилиб, уларнинг сув буғи бўйича сорбцион кўрсаткичлари, адсорбцияни ўрганиш қурилмаси кварц спирали Мак – Бен тарозисида ўлчанди.

3.1. Жадвал

ПАНВА – 3 толанинг сув буғини ютиш кўрсаткич натижалари

№	Репер	Илмоқ	Босим	h	h _x	a, моль/кг	P/ P _s
1.	286,05	209.84	1.05	76.21	1.846	0.120	0.06
2.		208.88	2.98	77.16	2.8	0.182	0.17
3.		207.18	3.68	78.86	4.50	0.293	0.21
4.		206.42	5.60	79.62	5.26	0.342	0.32
5.		205.83	7.37	80.22	5.86	0.381	0.42
6.		205.30	10.17	80.74	6.38	0.415	0.58
7.		205.02	11.03	81.02	6.66	0.433	0.63
8.		202.07	14.20	83.97	9.61	0.625	0.81
9.		200.9	14.90	85.14	10.78	0.701	0.85
10.		200.03	15.78	86.02	11.66	0.758	0.9
11.		199.4	16.66	86.67	12.3	0.800	0.95
12.		199.04	17.52	87.0	12.65	0.821	1.0

3.2. Жадвал

ПАНВА – 5 толанинг сув бугини ютиш кўрсаткич натижалари

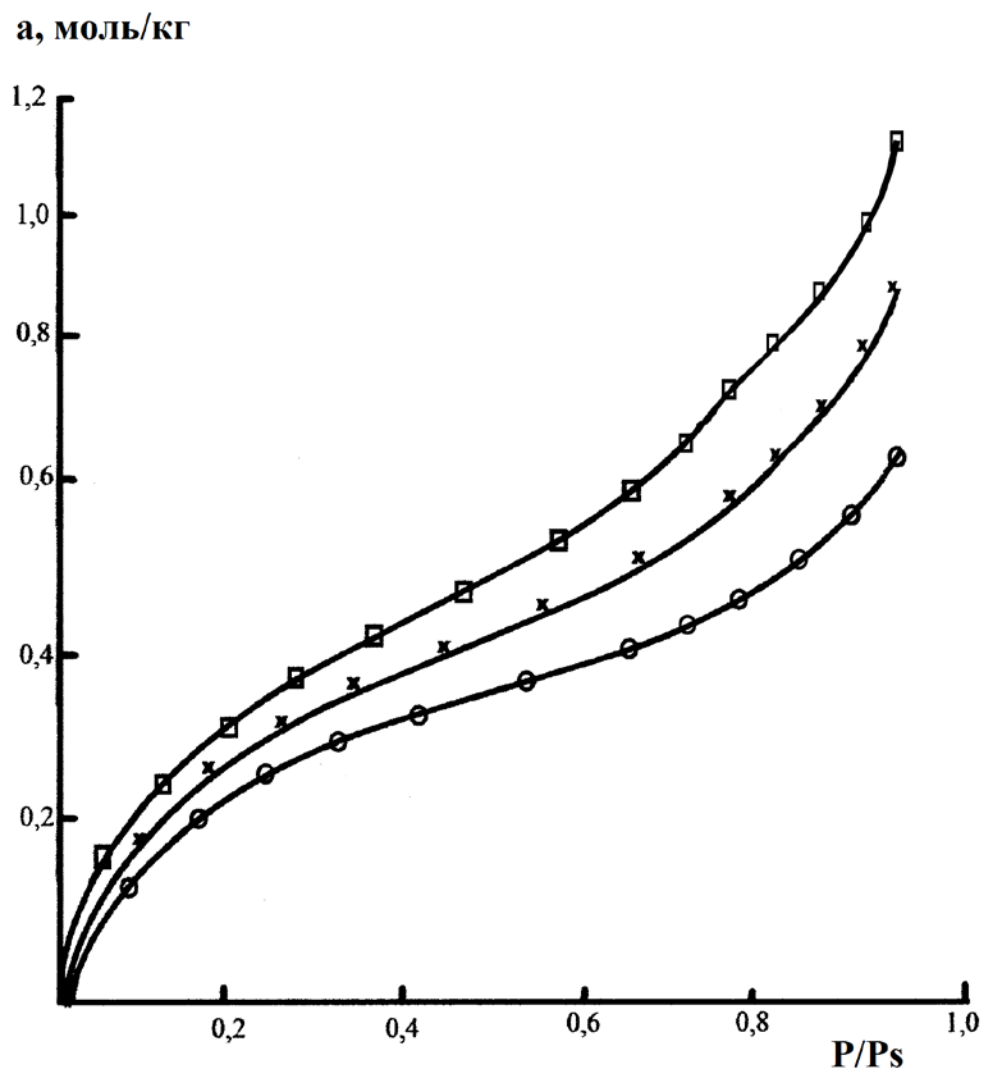
№	Репер	Илмоқ	Босим	h	h _x	a, моль/кг	P/ P _s
1.	286,05	208.93	1.23	77.14	2.78	0.181	0.07
2.		207.96	3.15	78.08	3.72	0.242	0.68
3.		207.65	4.20	79.31	4.95	0.322	0.24
4.		206.02	6.66	79.62	5.66	0.368	0.38
5.		205.10	7.71	80.02	6.88	0.428	0.44
6.		204.67	9.82	80.94	7.01	0.456	0.56
7.		203.33	10.87	81.37	8.35	0.543	0.62
8.		202.14	12.45	82.7	9.55	0.621	0.71
9.		201.7	14.38	83.91	9.97	0.648	0.82
10.		199.5	14.73	84.32	12.18	0.792	0.84
11.		199.05	15.43	86.54	12.63	0.821	0.88
12.		198.99	16.48	86.99	12.69	0.825	1.94
13.		198.07	17.53	87.97	13.61	0.835	1.0

3.3.Жадвал

ПАНВА – 7 толанинг сув буғини ютиш кўрсаткич натижалари

№	Репер	Илмоқ	Босим	h	h _x	a, моль/кг	P/ P _s
1.	286,05	208.89	1.05	77.16	2.8	0.120	0.06
2.		208.15	2.10	77.89	3.54	0.182	0.17
3.		206.76	3.50	79.28	4.42	0.293	0.21
4.		205.84	4.56	80.20	5.85	0.342	0.32
5.		205.22	5.96	80.82	6.46	0.381	0.42
6.		204.92	7.54	81.13	6.76	0.415	0.58
7.		204.61	9.47	81.43	7.08	0.433	0.63
8.		202.76	11.05	83.28	8.92	0.625	0.81
9.		202.61	11.93	83.43	9.07	0.701	0.85
10.		202.15	12.63	83.89	9.53	0.758	0.9
11.		201.53	13.50	84.51	10.15	0.800	0.95
12.		199.69	14.56	86.36	12.0	0.821	0.77
13		199.22	15.96	86.82	12.61	0.81	0.8
14		199.07	16.73	86.97	13.07	0.82	0.91
15		198.61	17.53	87.43	13.22	0.85	1.0

Вакуумли адсорбцион қурилманинг аниқлилик даражаси 1,5 – 30 м/кг га тенг. Сорбцияни ўлчашдан аввал қурилмада қолдиқ босим $1,83 \cdot 10^{-3}$ Па бўлгунча вакуумланди.



3.1. Расм. ПАНВА – 3 (1) ПАНВА – 5 (2) ПАНВА – 7 (3) толаларининг сув буғи сорбция изотермалари (293К да ўлчанган)

Сув буғи сорбцияси 293 К да ўлчаниб, уларнинг сорбция изотермалари олинди. Модификацияланган толаларнинг сорбция изотермалар S – шаклли бўлиб, изотермаларни 3 қисмга бўлиш мумкин.

1. Сув буғларининг толалар актив марказлари билан таъсирлашуви, моноқават ҳосил бўлиши нисбий босим $P/P_s = 0 — 0,35$ гача бўлган оралиқлар.
2. Полимолекуляр адсорбция нисбий босим $P/P_s = 0,35 — 0,65$ гача бўлган оралиқлар.

3. Капилляр конденсацияланиши нисбий босим $P/P_s > 0,65$ дан юқори, нисбий намлик 100% бўлган интерваллар.

Модификацияланган толаларнинг сорбция изотермаларидан кўриш мумкинки ПАН толаси таркибидаги поливинилацетат миқдори билан боғлиқ ҳолда ҳамма нисбий босимларда сув буғи сорбция ортиши билан боғлиқ бўлди.

Толаларнинг солиштира сатҳи БЭТ тенгламаси асосида ҳисобланди.

$$S = w \cdot N_a \cdot a_m$$

Модификацияланган толаларнинг сув буғига кўра сорбция натажалари паст нисбий босимларда (P/P_s) адсорбция миқдори кам бўлиб, юқори $P/P_s = 1,0$ га яқинлашиб борган сари ортиб борди. Сорбциянинг иккинчи полимер компонентнинг фоиз таркибига боғлиқлиги аниқланди. ПАНВА-3, ПАНВА-5, ПАНВА-7 толаларнинг сув буғи сорбциясига кўра сорбцион-структура кўрсаткичлари ҳисобланди.

3.4. Жадвал

Модификацияланган толаларнинг сорбцион-структур кўрсаткичлари

Толалар	Моноқават сиғими a_m , моль/кг	Солиштира юза S . м ² /г	Юқори адсорбция ҳажми см ³ /г
Нитрон толаси	0.086	54.55	-
ПАНВА – 3	0.088	56.18	0.0145
ПАНВА – 5	0.09	57.27	0.0152
ПАНВА – 7	0.092	58.36	0.0154

Юқоридаги кўрсаткичлар нитрон толаси билан таққосланганда: солиштирма сатҳи ПАНВА-3 да 1.03, ПАНВА-5 да 1.05, ПАНВА-7 да 1.07 маротаба ортган, шу билан боғлиқ ҳолда юқори собция ҳажми ҳамда моноқават сиғими ПАНВА-3 да 2.34%, ПАНВА-5 да 4,65 %, ва ПАНВА-7 да 6,97 % гача ошди.

Хулоса ўрнида шуни айтиш мумкинки, поливинилацетат сополимери нитрон толасининг сувни яхши сорбциялаш қобилиятига миқдори ортиб бориш тартибида таъсир кўрсатар экан

3.2. Модификацияланган толаларнинг бўялиш кинетикаси хусусиятлари

Модификацияланган толаларнинг структурасининг ўзгаришининг бўяш сифатига таъсири ўрганилди. Дастлабки ва модификацияланган толаларнинг бўялиш кинетикаси ўрганилди ва бўяш жараёнининг диффузия коэффиценти ҳисобланди.

Температура 98°C бўлганда диффузия коэффиценти 2-3 марта ошади. Бу полимер макромолекулаларининг агрегат ҳолатидан паст ва юқорилиги тушунтирилади.

Бўялиш жараёнининг диффузия коэффиценти ортиши толанинг структура-сорбцион хоссаларининг ортиши билан боғлиқ. Бу жараён сув бўғларининг изотермик сорбцияланиши натижалари билан исботланади.

3.5.Жадвал

Пан толаларининг бўялиш кўрсаткичлари

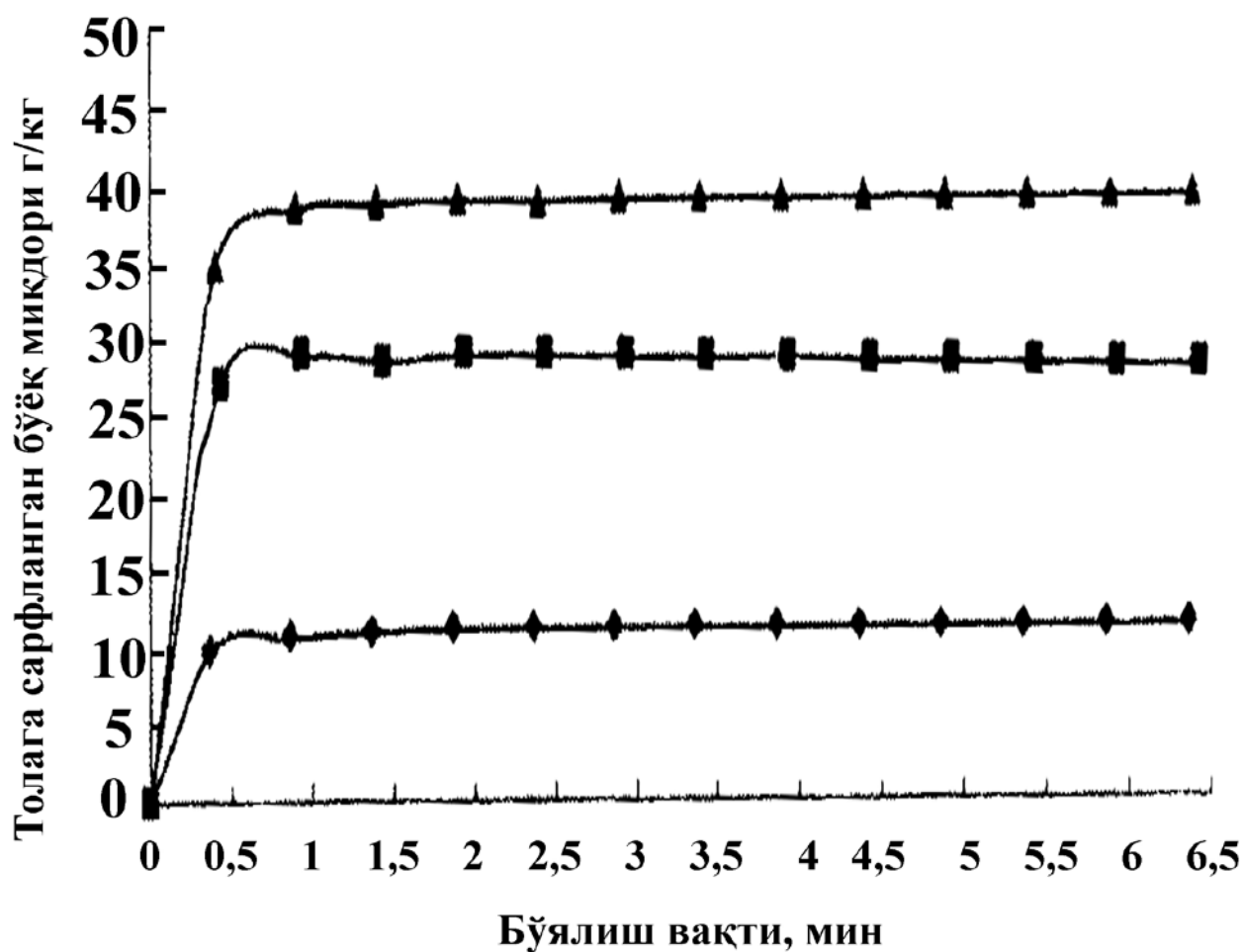
ПАН толаси намуналари	Бўялиш сифати кўрсаткичлари		
	Бўялиш интенсивлиги, K/S	Ҳар хил ранглилиги, E	Бўялиш нотекислиги, b/%
Назоратдаги	3.1	4.6	5.3
ПАНВА-3	5.3	2.2	1.2
ПАНВА-5	7.5	1.8	0.76
ПАНВА-7	11.0	1.4	0.5

Жадвалдан кўриниб турибдики, модификациялаш интенсивлиги натижасида бўялиш сифати ортади.

Сорбциялаш кинетикасига асосан жараён температураси таъсир кўрсатади, температура ортиши натижасида сорбцион жараён тезлашади. Бўяш кинетикасини ўрганиш натижасида температура ортиши билан

бўёқнинг сорбцияланиши ортиши маълум бўлади. Бунда бўёқнинг сорбциялаш миқдори 5 г/кг дан 41 г/кг гача ортади. Модификацияланган толани бўяшда ҳам бу қонуният такрорланади. Диффузия тезлиги ва бўёқнинг мувозанат сорбцияси ортади.

Бўяш кинетикаси. ПАН (1) ва модификацияланган ПАНВА-3 (2) ПАНВА-5 (3), ПАНВА-7 (4) толаси нинг турли ҳароратларда 1- $T=85^{\circ}\text{C}$, 2- $T=95^{\circ}\text{C}$, 3- $T=105^{\circ}\text{C}$ бўялиш кинетикалари.

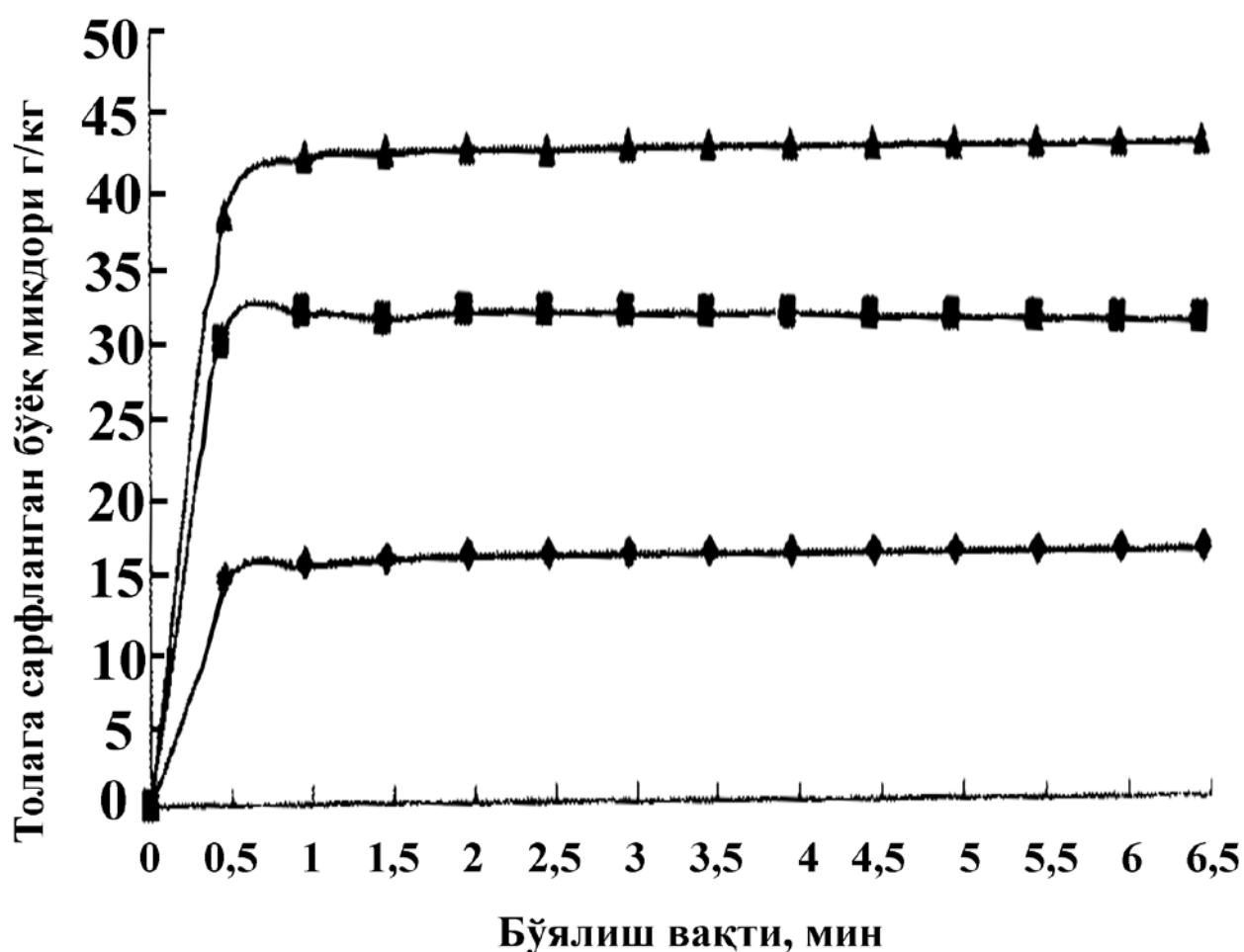


3.2-расм. ПАН толасининг бўялиш кинетикаси (85°C , 95°C , 105°C ҳароратларда ўлчанган).

ПАН толасининг бўялиш кинетикаси ҳарорат 85°C , бўлганда дастлабки вақтдан 1-1.2 дақиқагача кескин ортиб, бўёқларни сорбциялаш 10 г/кг гача этади, сўнг секинлик билан ортиб борди ва ўзгармасдан қолди.

Ҳарорат 95°C бўлганда 0.65 дақиқагача бўёқ моддалар сорбцияси кескин ортиши 0.65 дан 1.5 дақиқагача жуда секинлик билан ортиб, сўнг

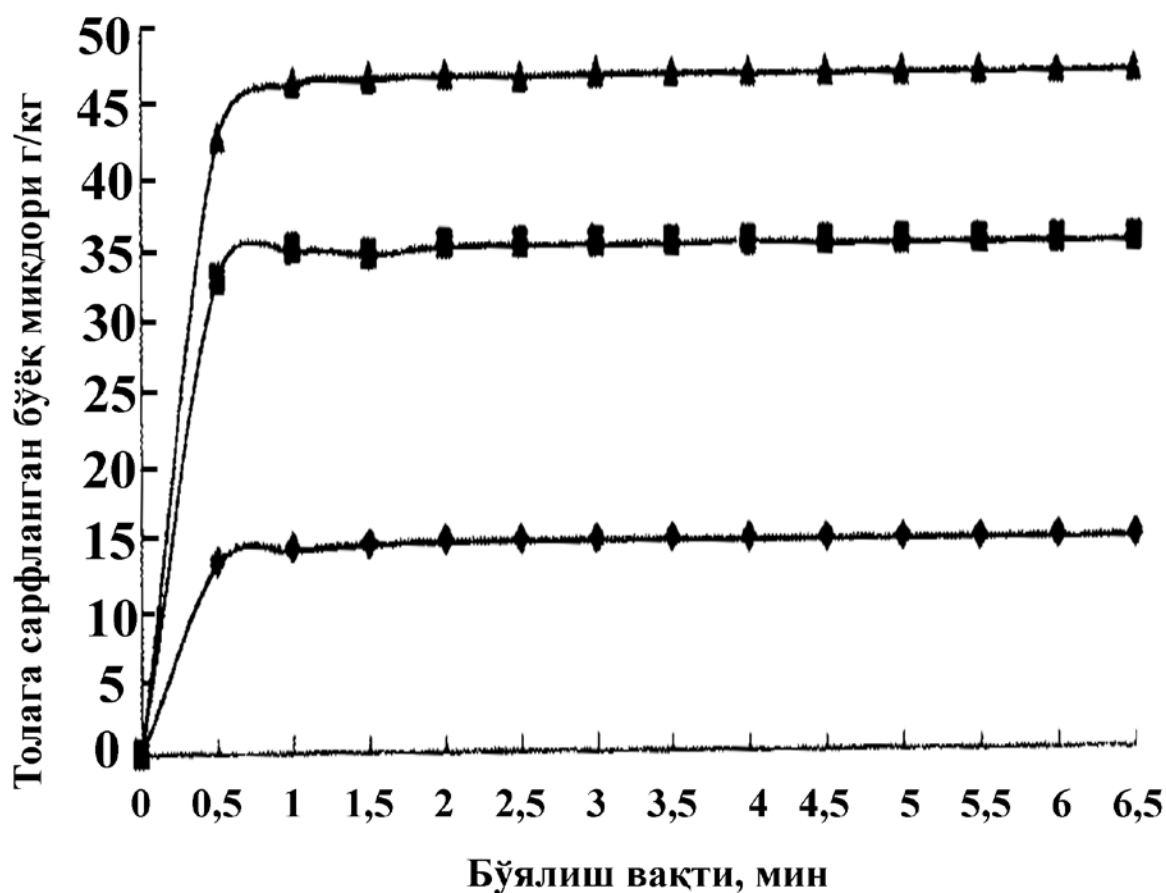
бир хил давомийлик сақланди. Агар ҳарорат 105°C гача кўтарилса қисқа вақт давомида бўёқларни сингдириш қобилияти 0.5 дақиқада 37 г/кг гача юқорилади ва юқорида таъкидлаганимиздек бўёқларни сингдириш кўрсаткичлари ўзгармасдан қолди. Биз модификацияланган толаларнинг бўялиш кинетикасини ПАН толасига таққослаб ўрганиш мақсадида модификацияланган толаларнинг бўялиш кинетика графикларини келтирамиз.



3.3-расм. Модификацияланган ПАНВА-3 толасининг бўялиш кинетикаси (85°C , 95°C , 105°C ҳароратларда ўлчанган).

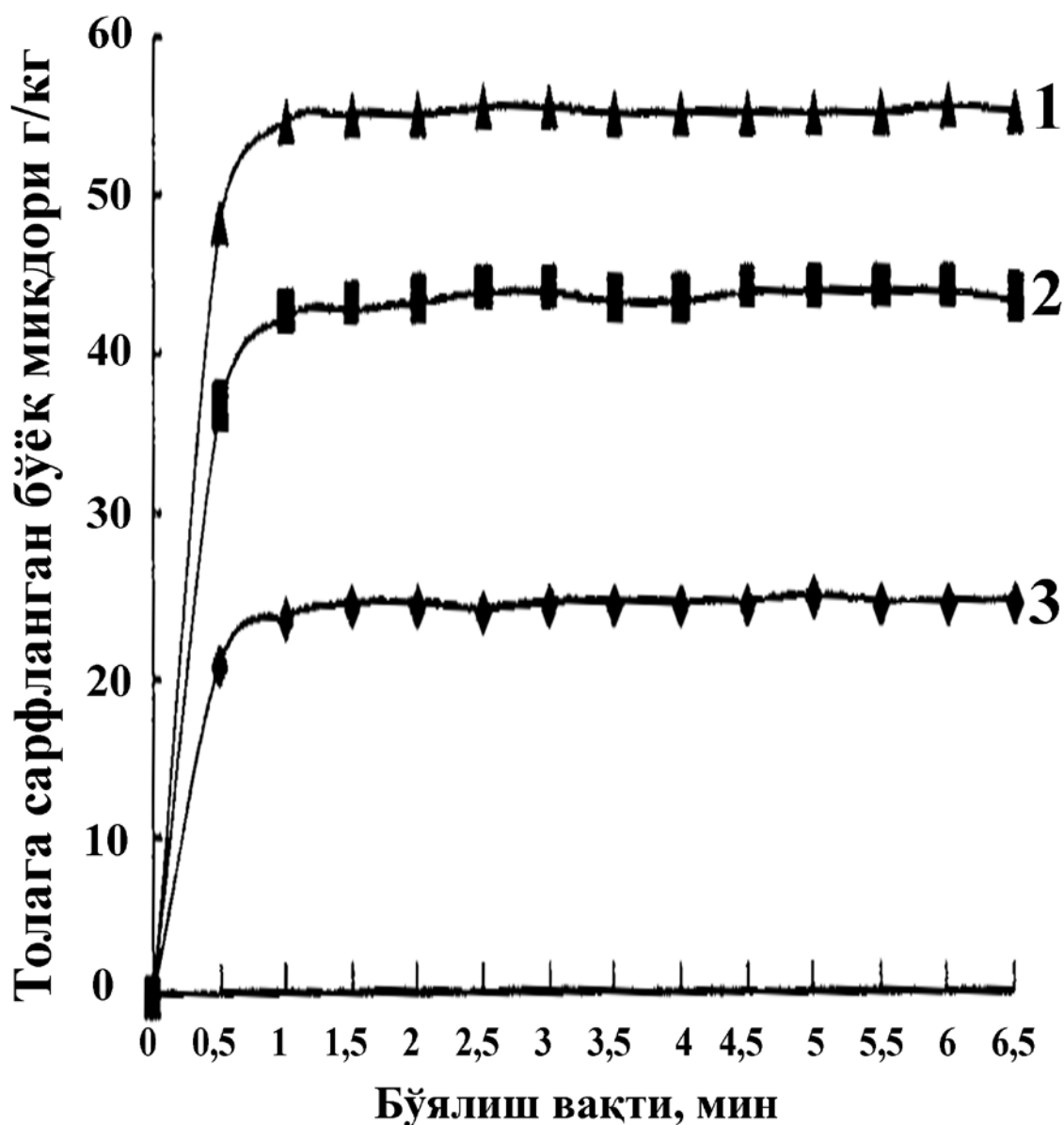
Модификацияланган ПАНВА-3 толасининг бўялиш кинетикаси ҳарорат 85°C бўлганда дастлабки вақтдан 0.5 дақиқагача кескин ортиб бўёқларни сорбциялаш 15 г/кг гача этади, сўнг секинлик билан ортиб борди ва ўзгармасдан қолди. Ҳарорат 95°C бўлганда 0.65 дақиқагача бўёқ моддалар сорбцияси кескин ортиб 33 г/кг га этди 0.65 дан 1 дақиқагача

жуда секинлик билан ортиб, сўнг бир хил давомийлик сақланди. Агар ҳарорат 105°C гача кўтарилса қисқа вақт давомида бўёқларни сингдириш қобилияти 0.5 дақиқада 42 г/кг гача юқорилади ва кейинги дақиқаларда бўёқларни сингдириш кўрсаткичлари ўзгармасдан қолди.



3.4-расм. Модификацияланган ПАНВА-5 толасининг бӯйалиш кинетики (3-85°C, 2-95°C, 1-105°C ҳароратларда ўлчанган).

Модификацияланган ПАНВА-5 толасининг бӯйалиш кинетики ҳарорат 85°C, бўлганда дастлабки вақтдан 0,2-1,5 дақиқагача кескин ортиб бўёқларни сорбциялаш 15 г/кг гача етади, сўнг секинлик билан ортиб борди ва ўзгармасдан қолди. Ҳарорат 95°C бўлганда 0,4 дақиқагача бўёқ моддалар сорбцияси кескин ортиши, 0,5 дан 1 дақиқагача жуда секинлик билан ортиб, сўнг бир хил давомийлик сақланди. Агар ҳарорат 105°C гача кўтарилса қисқа вақт давомида бўёқларни сингдириш қобилияти қисқа вақт давомида 0,5 дақиқада 47 г/кг гача юқорилади, сўнг бўёқларни сингдириш кўрсаткичлари ўзгармасдан қолди.



3.5-расм. Модификацияланган ПАНВА-7 толасининг бўйлиш кинетикаси (85°C, 95°C, 105°C ҳароратларда ўлчанган).

Модификацияланган ПАНВА-7 толасининг бўйлиш кинетикаси ҳам ҳарорат 85°C, бўлганда дастлабки вақтдан 0,5 дақиқагача кескин ортиб бўёқларни сорбциялаш 15 г/кг гача етади, сўнг секинлик билан ортиб борди ва ўзгармасдан қолди. Ҳарорат 95°C бўлганда 0,65 дақиқагача бўёқ моддалар сорбцияси кескин ортиши, 0,65 дан 1 дақиқагача жуда секинлик билан ортиб, сўнг бир хил давомийлик сақланди. Агар ҳарорат 105°C гача кўтарилса қисқа вақт давомида бўёқларни сингдириш қобилияти қисқа вақт

давомида 0,7 дақиқада 57 г/кг гача юқорилади ва юқорида таъкидлаганимиздек бўёқларни сингдириш кўрсаткичлари ўзгармасдан қолди.

ПАН толаси юқори ҳажмий хоссаларга эга эмас, бу эса буюмнинг нотекис бўялишига сабаб бўлади. Узун углерод занжирларидан иборат ва винил атомларига эга бўлган поливинилацетат эритмаси эмульсиясини ПАН тузилмасига киритиш натижасида пластификацион титрлаш вақтида структура элементларининг қаторлашувига тўсқинлик қилади. Натижада модификацияланган толаларнинг ҳажмий хоссалари ортади.

Изланишлар натижасидан шундай хулоса чиқариш мумкинки, поливинилацетат эритмаси билан модификациялаш ПАН толасининг сорбцион хусусиятларини яхшиланиб, толанинг бўялиш кўрсаткичларини оширади. Бўялиш кўрсаткичлари ПАНВА-3 да озроқ кўтарилиб, ПАНВА-5 да анча яхшиланди, ПАНВА-7 да максимум даражага кўтарилди. Бу жараёнларни шундай тушунтириш мумкин поливинилацетат молекулалари полиакрилонитрил молекуласи билан перпендикуляр равишда жойланади, натижада ҳар хил текисликдаги қатлам ҳосил бўлади.

ПАН нинг дастлабки ва модификацияланган намуналари ПАНВА-3, ПАНВА-5, ПАНВА-7 ларнинг сорбцион хоссаларини ўрганиш натижасида юқорида айтилганлар ўз ифодасини топди.

ХУЛОСА

1. Изланиш жараёнида ПАН кукуни диметилформаид эритувчисид гомоген мухит ҳосил бўлгунча эритилди, эритмага поливинилацетат эритмасидан турли масса нисбатлар (3, 5, 7 %) да солиб бикомпонентли полимерлар тайёрланди.
2. Турли нисбатларда тайёрланган композит полимерлар ПАНВА – 3 (таркибида 3% поливинилацетат эритмасини тутди), ПАНВА – 5 (таркибида 5% поливинилацетат эритмасини тутди), ПАНВА – 7 (таркибида 7% поливинилацетат эритмасини тутди) деб номландилар.
3. Бикомпонентли полимерлар эритмаларидан лаборатория шароитида, лаборатория тола чузиш қурилмасида тола чўзилиб, уларнинг сув буғи бўйича сорбцион кўрсаткичлари, адсорбцияни ўрганиш қурилмаси кварц спирали Мак – Бен тарозисида, сорбцияси изотермалари 293 К да ўлчанди.
4. Модификацияланган толаларнинг сув буғига кўра сорбция натажалари паст нисбий босимларда (P/P_s) адсорбция миқдори кам бўлиб, юқори $P/P_s = 1,0$ га яқинлашиб борган сари ортиб борди. Сорбциянинг иккинчи полимер компонентнинг фоиз таркибига боғлиқлиги аниқланди. ПАНВА-3, ПАНВА-5, ПАНВА-7 толаларнинг сув буғи сорбциясига кўра сорбцион-структура кўрсаткичлари ҳисобланди.
5. Дастлабки ва модификацияланган толаларнинг бўялиш кинетикаси ўрганилди ва бўяш жараёнининг диффузия коэффиценти ҳисобланди. Бўялиш жараёнининг диффузия коэффиценти ортиши толанинг структура-сорбцион хоссаларининг ортиши билан боғлиқ. Бу жараён сув буғларининг изотермик сорбцияланиши натижалари билан исботланди.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

1. Каримов.И.А. Жаҳон молиявий – иқтисодий инқирози. Ўзбекистон шароитида уни бартараф этишнинг йўллари ва чоралари. Ташкент. Ўзбекистон.2009- 48 б.
2. Ҳамроев А. Л. Синтетик толалар ишлаб чиқариш кимёси ва технологияси. Тошкент.Ўзбекистон. 1995. 99 – 104 б.
3. Айзенштейн Э. Мировое производство химических волокон. Пластике. 2007. № 11. с. 24-30
4. Карбоцепные синтетические волокна под ред. К.Е.Перепелкина. - М.: Химия. 1973. - 589 с.
5. Ҳамроев А. Л. Синтетик толалар ишлаб чиқариш кимёси ва технологияси. Тошкент.Ўзбекистон. 1995. 106 – 109 б.
6. Н. Цагараева.. А. Гофуров..М. Асомов. Ноёб толалар. Тошкент. Фан. 1991. 27 б.
7. . Хандамов Д. А «Махсус толалар кимёси ва технологияси » фанидан маърузалар матни 2013 й. 20-25-26 б.
8. . Асқаров М. А., И. И. Исмоилов. Полимерлар кимёси ва физикаси Тошкент. Ўзбекистон. 2004. 343-345 б.
- 9.Асланова М.С.. Конкин А.А.. Кудрявцев Г.И.. Пакшвер А.Б. и др. Карбоцепные синтетические волокна. Химия Москва 1973. 596с.
10. Ushakov S. N.. Fainshtein Y. M.. and Eng. Chem.. 26. 561. 1934.
11. Конкин А.А.. Fosef. u. Ttxtilt. 1967 № 18. С 342.
12. Камолов С.. Геадких А. Ф.. Иванов Н.Н.. и др. Хим. волокна. 1967. №3 С 21.
13. Вольф А.А.. Меос А.Н. Волокна специального назначения. М..«Химия» 1971. 222 с.
14. Ануфриева В.И.. Бедер Н.М.. Иголя А.С.. Вайман Е.Я.. Глазковский Ю.В.. Михеева Л.А. Антистатический эффект модифицированных полиакрилонитрильных волокон // Химический

- волокна. –М.. 1981. №4. С.35-36.
15. Смирнов В.С. «Новый химический волокна технического назначения».. М «Химия». 1983. 89.с.
 16. Mumford R.B., Nerin J.D., Skinn. Rec. 1987. №5 P41
 17. Англия. Патент №1028873 (1987) Пат. США 3420267 (1960).
 18. Авт. Свид. СССР. 168849; БЮМ. изобр. и товарн. знаков. 1985. №5. С.62.
 19. Авт. Свид. СССР. 191740; Изобр. Пром. образцы. Товарн. знаки. 1967 №4. С.7.
 20. Санто И.,Тал К..химия и технология пошмеров 1960№7-8С 102-104.
 21. Исмаилов Р.А. Химической модификация полиакрилонитрильного волокна получитвертичной солью N.N – диметиламиноэтилметакрилат и монойодуксусной кислотой. // Узб. хим. журн. Тошкент. 2000 №4. С. 32-34.
 22. Эль-граф С. Станченко Т.И., Конин А.А и др. Свойства ПАН волокон модифицированных с сополимерные акрилонитрила – полиуглеродными мономерами.
 23. Структура волокон. Под ред. Херла Д.В., Петерса Р.Х.. «Химия» 1969. С. 65
 24. Семёнов Ю.П. Канд. Диссертация. Калинин. 1970. 130 с.
 25. Геллер А.А., Теллер Б. Э., Пакшвер А.Б., Хим. волокна 1963. №4 С.15-17.
 26. Болдеренко А.Р., Садов Ф.И. Текст. Пром. 1971 №8 С.57-61. №12 С.44-46.
 27. Исломова М.Н., Набиева А.Н., Ҳамраев Н.Х. Пахта ва нитрон аралашмали калава ипларнинг бўялиш кинетикасини ўрганиш. Ўзб. Хим. Журн. Тошкент 2002 №3. С. 57-60.
 28. Беленский Л.И. Технологический расчеты в химической технологии волокнистых материалов. М: Легкая индустрия. 1973. 333с.
 29. Крический Г.Е., Коргагин М.В., Сенахов А.С. Химическая

- технология текстильных материалов М.: Легпромбытиздат. 1985. 639 с.
30. Муталиева Б.Ж. Коллоидно-химические свойства полимерных композиций на основе производных полиакрилонитрила // Кимё ва кимё технологияси. Тошкент. 2008. №3. С. 32-34.
31. Набиева А.Н. Структура и свойства модифицированного волокна нитрон.// Узб. хим.журн. Тошкент-2009. №5. С. 36-39.
32. Холмуминов А.А., Ашуров Н.Ш., Юнусов М.Ю., Ашуров Н.П., Рашидова С.Ш. Получение нановолокон методом электроформования. Высокомолекулярные соединения. Серия А. 2013. том 55. №1. С. 43-46.
33. Калашник А.Т., Смирнова Т.Н., Чернова О.П., Козлов В.В. Свойства и структура полиакрилонитрилных волокон. // Высокомолекулярные соединения. Серия А. 2010. 1 том 52. №11. С. 2038-2043.
34. Умурзаков Э.Э., Автореф. дис... к.т.н. Тошкент. 1996. 26.
35. Хамроев Е.К., Голобородко И.В., Мягкова В.Н., Хамрокулов Г. Термодинамические и физико-механические свойства некоторых волокнообразующих сополимеров акрилонитрила // Узб. хим. журн. Ташкент-1997. №5. С. 32-36.
36. Грег С., Синг К. Адсорбция удельная поверхность. порисътеъ М..1970. 407 с.
37. Исмаилов Р.И. Химическая модификация полиакрилонитрильного волокно поличевертичной солью $N.N^1$ -диметиламиноэтилметакрилате с монойод уксусной кислотой Узб. хим. журн. Ташкент. 2000. №1. С. 54-57.
38. Гафурова А.Д., Мусаев Н.У., Хакимжонов Ш.Б., Мухаммадиев Г.М. Химическая модификация волокна нитрон гексаметилдиамином. // Узб. хим. журн. Ташкент. 2000. №1. С. 54-57.
39. Салимов З.С., Курбанбоева О.Э., Ниязова М.И., Пулатов Б.А., Махкамов Р.Р., Чой С.В. Зависимость поверхностно активных

- свойств высокомолекулярных поверхностно активных веществ полученных на основе отхода волокна «Нитрон». от их строения. // Узб. хим. журн. Ташкент. 2007. №2. С.23-27.
40. Сулейманов А.А., Нурметов Т.Ш., Максумова А.С., Джалилов А.Т. пожаропасные свойства модифицированной ткани на основе полиакрилонитрила // Узб. хим. журн. Ташкент. 2008. №5. С.24-27.
41. Ширшова Н.Ю., Мухаммеджанова М.Ю., Махсудханов Х.У., Хамрокулов Г., Рашидова С.Ш. Получение и свойства трионных сополимеров акрилонитрила. Узб. хим. журн. Тошкент.1998. №4. С.47-51.
42. Хакимова Г.Р., Ботиров Б.Б., Керемская А.В., Юсупов Д., Тантяров Н.С. Парофазный синтез винилацетата на новых катализаторах // Кимё ва кимё технологияси. Тошкент-2007.№1. С.20-23.
43. Мусулмонов Н.Х., Икрамов А., Қодиров Х.И. Роль Ацетатов при синтезе винилацетата // Узб. хим. журн. Ташкент-2010. №1. С. 22-26.
44. Романчук С.В., Козлова Г.А. и др. Синтез винилацетата на основе ацетилен и уксусной кислоты. Деактивация катализатора в реакторах с кипящим слоем // Кинетика и катализ. Т. XXXIII. Вып.3. 1992. С. 691-696.
45. Эргашева Д.А. « Кимёвий толалар ишлаб чиқаришда технологик ҳисоблар» фанидан маърузалар матни Тошкент 2013 й. 3-10 б.