

**ЎЗБЕКСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ЖОҚАРЫ ҲАМ ОРТА
АРНАЎЛЫ БИЛИМ МИНИСТРЛИГИ**

Бердақ атындағы Қарақалпақ Мәмлекетлик Университети

Физикалық ҳәм коллоид химия кафедрасы

Химия-технология факультети IV-курс студенти

Қудайназарова Перуза Мунтуллаевнаның

5140500 - Химия тәлим бағдары бойынша бакалавр дәрежесин алыў ушын

«Жаңа сополимер үлгисиниң алыныў усылы»
темасындағы

Питкериў қәнигелик жумысы

**Физикалық ҳәм коллоидлық химия
кафедрасы баслығы: доцент**

Нурымбетов.Б.

**Илимий басшы:
Физикалық ҳәм коллоидлық химия
кафедрасы доценти:**

Шарипова А. И.

Нөкис-2018 жыл

М А З М У Н Ы

Кирисиў	3
I. Әдебиятларға шолыў	5
1.1. Суўда ериўши полимерлердиң алыныўы	5
1.2. Суўда ериўши полимерлердиң еритпелериниң қәсийетлери	10
1.3. Суўда ериўши полимер еритпелериниң дисперс системалар менен өз-ара тәсири	27
II. Тәжирийбе бөлими	38
2.1. Изертлеў объекти	38
2.2. Изертлеў усыллары	39
2.3. Итакон кислотасы ҳәм акриламид сополимериниң синтези	41
III. Алынған мағлуматларды талқылаў	47
3.1. Суўда ериўши сополимер еритпелериниң жабысқақлығының концентрацияға байланыслы өзгериси	48
3.2. Суўда ериўши сополимер еритпелериниң электр өткерийшеңлиги нң концентрацияға байланыслы өзгериси	52
3.3. Суўда ериўши сополимер еритпелериниң топырақ гидродисперсиясында структура пайда етиўине тәсири	53
Жуўмақлаў	56
Пайдаланылған әдебиятлар	57

Кирисиў

Теманың актуаллығы: Өзбекистан Республикасында химия санаатын раўажландырыў, химия санааты кәрханалары қурылысын буннан былайда жеделлестириў хәм жана түрдеги өнимлерди ислеп шығарыў бойынша жумыслар даўам етип атыр [1]. Буған айқын мысал ретинде Қоңырат сода заводы, сондай-ақ Үстиртте жаңадан полиэтилен заводы, сондай-ақ Нөкис қаласында «Полимер» заводларының иске түсиўин келтирип өтиў орынлы. Ғәрезсизликке ерискеннен кейинги жыллардың ишинде Өзбекистан Республикасында аўыл хожалығы, санаат, машинасазлық, қурылыс хәм техника тараўлары жоқары пәт пенен раўажланбақта, алдыңға илгерилеўшилиқ хәм жетискенликлер айқын көзге тасланады [1].

Усыған байланыслы жаңа өнимлерди синтезлеў химия пәниниң тийкарғы машқалаларының бири.

Дисперс системалардың сырт актив затлар, әсиресе полиэлектролитлер хәм суўде ерийўши полимерлер тәсиринде қәсийетлерин ретлестириў коллоид химияның **актуал** мәселелердин бири.

Бул дәслеп бир қатар халық-хожалық мәселелери: структурасы бузылған топырақта структура пайда етиў, самал хәм суў эррозиясының алдын-алыў хәм тоқтатыў, ағын хәм өндириллик суўларды тазалаў, бураўлаў техникасында қолланылатуғын ылай суспензияларын стабиллеў, көшпе кумларды беккемлеў, ҳ.т.б. мәселелерди шешиўге байланыслы.

Жумыстың мақсети. Итакон кислотасы хәм акриламид тийкарында алынған жаңа суўда ерийтуғын сополимер үлгилериниң алыныўы хәм оның базыбир коллоид-химиялық қәсийетлерин үйрениўден ибарат:

Изертлеўдин тийкарғы мәселелери:

Қойылған мақсетке ерисиў ушын төмендеги **мәселелер** шешилди.

А).Итакон кислотасы хәм акриламид сополимерниң синтези хәм синтезленген сополимерди калий гидроксиди тәсиринде $pH=8$ шекем нейтраллаў арқалы СЕПЭ үлгисин алыў.

Б). Синтезленген сополимерди және калий гидроксиди тәсиринде гидролиз етиў арқалы жаңа СЕПЭ үлгисин алыў

В). Синтезленген СЕП еритпелериниң жабысқақлығы ($\eta_{\text{сал}}$), орталық рН, оптик тығызлығы (D), хәм электр өткериўшеңлигиниң ($\chi_{\text{салыс}}$), концентрацияға байланыслы өзгерисин анықлаў.

Г). Синтезленген ПЭ еритпелериниң топырақ гидродисперсиясына тәсири

I.ӘДЕБИЯТЛАРҒА ШОЛЫҰ

1.1.Сууда ериуіші полимерлердин алынуы

Сууда ерийтуғын полимерлер (СЕР) хәм сууда ериуіші полиэлектролитлер (СЕРЭ) түрли тарауларда жаңа материалларды алыу, көпшилик химиялық реакциялардың катализаторлары сыпатында [1,2], дисперс системаға қосымта етип, топырақта структура пайда етиу; көшпе кумларды беккемлеу, суу, самал эрозиясын тоқтатыу [3,4], бураулауда қолланылған еритпелерди стабиллеуде, флокуляцияда хәм тағы басқа [5] кең қолланылады.

СЕР-ди қолланыудың эффективлиги олардың қурамына макромолекулада өз тәбиятына байланысly түрлише болған гидрофиль функционал топарлар тутыуы олардың қатнасына, дүзилisine хәм ионланыу дәрежесине байланысly [3,4,6,7].

Синтетик СЕР сәйкес мономерлерди полимерлеу хәм сополимерлеу [8] және полимер аналогик реакциясы нәтийжесинде алынуы мүмкин СЕР алынатуғын мономерлер хәм полимерлер өз қурамында ионланған хәм ионланбаған функционал топарлар тутыуы керек [3,8].

Усындай мономерлер сыпатында акрил хәм метакрил кислотасы хәм оның тууындылары жийи қолланылады.

Акриламид (АА) тийкарында полимер синтезлеу усылының ишинде суу еритпеден радикал полимерлениу үлкен әхмийетке ийе. Бул усылдың кең тарқалыуына себеп полимер пайда болыу тезлиги жоқары хәм усы жағдайда жоқары молекуляр хәм максимал шығымға ийе полимер алыу мүмкиншилиги болып табылады.

АА хәм басқада тойынбаған амидлерди полимерлеу процессин иницирлеудің кең тарқалған усылы бул системаның окислеу –қәлпине келиу бул усыл синтезди дерлик төмен температурада қурамалы аппаратураларды қолланбастан әмелге асырыу мүмкин.

АА ди полимеризациялауда оның концентрациясын сууда 10-15% жеткерсе сууда ерімейтуғын полиакриламид (ПАА) қасыл болыуына алып келеди [9].

В.Ф.Громов хәм тағы басқа АА полимеризациясын үйрене отырып концентрациялы суу еритпесинде хәм еки фазалы эвтектикалық системада аммиак хәм уйыушы натрий қатнасында үйренген. Нәтийжеде АА еритпеде усындай үлкен муғдарда болыуына карамастан толық ериушенликке ийе полимер алынатуғынын көрсеткен. Егер силтили қоспаның муғдары критик концентрациядан артса (NH_3 -1,3% хәм NaOH -0,5%) [10] .

Алынған нәтийжелер тийкарында авторлар төмендеги болжауға келди, полимер шынжырының тигилип қалыуына себеп, аммиак бөлинуі себепли имид структура қасыл болыуынан, мәлим дәрежеде еритпедеги водород ионлары болып табылады.

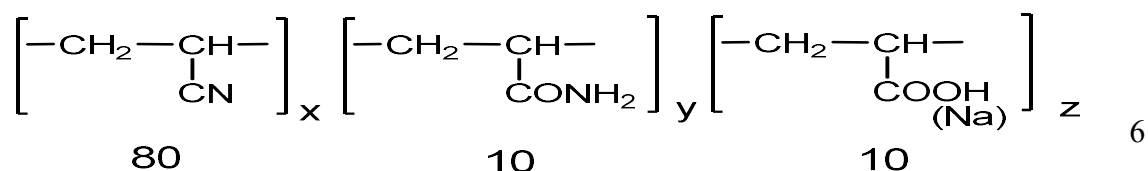
Егер еритпеге силти қосылса, имидизация итималлығы кемейуі мүмкин, буннан полимердің структура қасыл етиуі кемейеди, бул ериушен полимердің пайда болыуына алып келеди, және системада аммиактың акриламид пенен өз-ара тәсирлесіуіне нитрилтрипропионамид (НТПА) қасыл болады. [10].

Е.Н. Зильберман хәм тағы басқа [11] тәрeпинен АА-ти концентрациялы суулы еритпесинен NaOH қатнасында хәм қатнасысыз персульфат калийди инициатор сыпатында қосып полимеризация реакциясын алып барды.

АА ти хәр қыйлы араласпалар қатнасында полимерлениу хәмде адиабатик шарияттада полимерлениу мүмкиншилиги [14] жумысларда көрсетип өтилген.

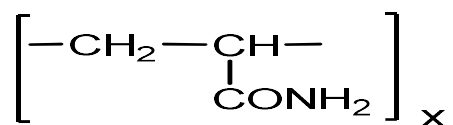
Сууда ериуши акрил хәм метакрилли полимерлер

ГИПАН –гидролизленген полиакрилонитрил болып, оның функционаллық курамы төмендегише.

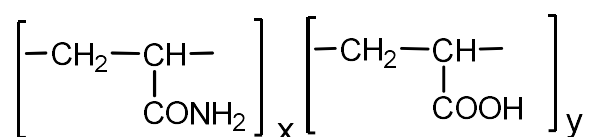


ГИПАН- бул хэр қыйлы гидролиз дәрежесине ийе гидролизленген полиакрилонитрил (ПАН) болып, онда амид хәм Na-карбоксил топарларыныңда муғдары түрлише болады. Бул нәрсе полимерлердің ериүшенлигин тәмийинлейди.

Полиакриламид (ПАА) хәм гидролизленген полиакриламид (ГИПАА)



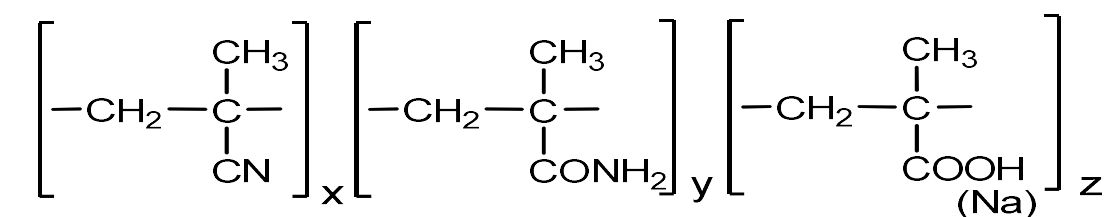
Бул- ПАА тиң элементар звеносы



Бул- ГИПАА тиң элементар звеносы

Гидролиз дәрежеси қаншелли жоқары болса ПАА соншелли аңсат ерийди. Гидролиз дәрежеси 10, 20, 30, 40% қурайды

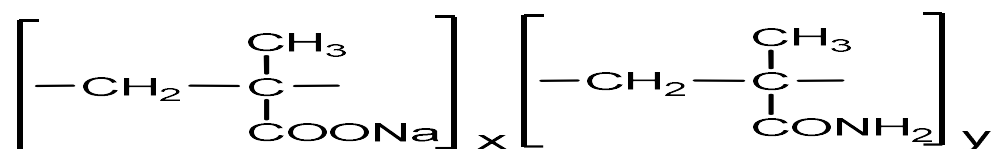
Гидролизленген полиметакрилонитрил



Бул полимер санаатта үлкен әхмийетке ийе. Оның сополимерли бирикпелери әмелий әхмийетке ийе.

Метакрил хәм маеакриламид сополимерлері – МЕТАС делинеди. Олар суўда қыйын ерийди.

МАК хәм МАА сополимерлері – метасол, суўда жақсы ерийди.



АА ң басқа өзінде еркин яки нейтраланған кислота топарын тутқан мономерлер менен сополимерлениүй әхмийетли өзгешелигиниң бир болып есапланады. Малейн кислотасы: п-стиролсульфокислота, α,β тойынбаған бир

хәм еки тийкарлы карбон кислоталары хәм оның дузлары менен сополимерлеу реакциясына кириседи [12].

Әдебиятларда АА-ң Акрилкислотасы (АК), метакрилкислотасы (МАК) хәм басқа да мономерлер менен сополимерлениуи бағышланған мағлыұматлар бар [13,14].

Теориялық хәм әмелий тәрептен АА-ң α, β тойынбаған ди карбон кислоталары, атап айтқанда малеин кислотасы (МК) хәм Фумар кислотасы (ФК) менен сополимери тийкарында алынған полиэлектролитлер (СЕР) үлкен әхмийетке ийе.

[16] жумыста авторлар тәрепинен фотохимиялық хәм термохимиялық усыл жәредминде суўлы орталықта мочевина қатнасында персульфат калий инициаторы тәсиринде МК хәм АА сополимери нәтийжесинде жаңа СЕР алынған.

Бул СЕР суўда жақсы ерийди. Оны алыудың оптимал шәрияты ислеп шығылды.

Полярграфик усыл жәреминде [14] АА-тиң менен суў толуоллы эмульсияда сополимерлениуиниң кинетикасы үйренилген. Реакция 50°C персульфат калий хәм сорбитал-20 эмульгаторы қатнасында гелий атмосферасында алып барылған мономерлер қатнасы АА: МК=7:3. Бунда мономер араласпасының концентрациясының артыуы менен температураның төменлениуи хәм МК муғдарының дәслепки араласпада кемейиуи менен характеристик жабысқақлық артады. МК звеносының саны менен дәслепки араласпада муғдары артыуы менен температураның төменлеуи хәм МК муғдарының дәслепки араласпада кемейиуи менен характеристик жабысқақлық артады. МК звеносының саны оның дәслепки араласпада муғдары артыуы менен артады. Бирақ реакция нәтийжесинде алынған заттың шығымы кемейеди.

[15] жумыста авторлар АА менен МК суўлы –толуоллы орталықта сополимерлеу кинетикасының орталық рН байланыслы өзгерисин үйренген. Бунда олар дәслепки араласпада АА-ң муғдарын хәм орталық рН 3-6

аралығында арттырғанда жоқары молекулалы сополимер алынатуғынын көрсеткен.

Жоқары молекулалы сополимерлердің характеристик жабысқақлығы $[\eta] > 220 \text{ см}^3/\text{г}$ тең болып, оның химиялық курамын дәслепки араласпада мономерлердің қатнасын хәм орталық рН өзгерте отырып басқарыў мүмкиншилиги көрсетилген.

Усыған уқсас мономер звенолары нәўбет пенен жайласқан сополимер В.С.Лебедева хәм Р.К. Гавуриналар [16-19] төменде МК хәм 2 метил 5-винилпиридин менен сополимерлеў арқалы синтезленген.

[18] жумыста авторлар АА хәм акрилнитрилдің фумар кислотасы менен сополимерлериниң алыныў услын хәм технологиясын ислеп шыққан.

Полимеранологик өзгерис реакциялары тәбийғый хәм синтетик полимерлерден СЕП алыўда кең қолланылады [19-20]. Хәр қыйлы полимеранологик өзгерис реакциясының ишинде әсиресе силти тәсиринде гидролиз реакциясы кең қолланылды.

Бунда жуўылыў реакциясы нәтийжесинде полимердің амид топары толық емес карбоксилатқа айланады (30% шекем), ал шынжырда бирдей зарядланған бөлекшелердің бир-бири менен электростатик ийтерисиў нәтийжесинде макромолекуляр клубоктың өлшеми артады хәм полимер еритпесиниң жабысқақлығы артады. Бул гезегинде СЕП-ң структура пайда етиўинде стабиллеўши флокуляциялаўшы хәм тағы басқа қәсийетлериниң өзгериўине алып келеди.

Академик К.С.Ахмедов хәм оның шәкиртлери тәрөпинен ПАН силти хәм силтили дузлар қатнасында гидролиз етиў жолы менен бир қатар СЕП алынған [21].

Жоқарыда атап өтилгенлерден карбоксиламид туратуғын СЕП-ди түрлише усыллар жәрөдминде (полимеризация, сополимеризация, полимеранологик өзгерислер) хәр қыйлы мономерлер хәм полимерлер тийкарында алыў мүмкин. Синтезлеў шәриятына байланыслы реагент хәм инициатор концентрациясы, реакция температурасы хәм ўақты түрлише

ионоген хәм ионоген емес топарлар тутқан сызықлы дүзиліске ийе хәм СЕП алыў мүмкин.

1.2. Суўда ериўши сополимер еритпелериниң қәсийетлери

Кейинги жылларда коллоид химиясының тийкарғы машқалаларының бири дисперс системалардың қәсийетлерин басқарыўда суўде ериўши полимерлердиң тәсирин үйрениўге дыққат аўдарылмақта. Усыған байланыслы дисперс системалардың қәсийетлерин ретлестириўде хәр қыйлы синтетикалық хәм тәбийғый суўда ерийтуғын полимерлер қолланылмақта. [3-4].

Суўда ерийтуғын полимерлерди үйрениўде - макромолекуланың қурылысын изертлеў, олардың химиялық хәм физикалық қәсийетлерин анықлаўдан ибарат. Биринши нәўбетте, полимерлердиң химиялық қурамын, молекуласының формасын хәм функционал топарларын анықлаў, топарлардың тәбиятын үйрениў хәм полимердиң молекулалық массасын, элементар звеноларын анықлаў зәрүр болады. Бул ушын затларды үйрениўде физикалық хәм химиялық усыллардан пайдаланыў зәрүр.

Синтетик полимерлер конфигурациясы



Суўда ериўши полимерлер бир неше топарға бөлинеди [3-10].

Биринши топар суўда ериўши полимерлерге тийкарғы шынжырда кислород яки азот тутқан ионланбаған, суўда ериўши полимерлер киреди.

Оларға полиалкеноксидлер киреди. Полиалкеноксидлер ишинде тек ғана полиэтиленоксид суўда ерийди. Полиметиленоксид курамында полиэтиленоксидке салыстырғанда кислородтың үлеси жоқары болыўына карамастан суўда еримейди. Бул полимер хәр қыйлы молекуляр массада синтезлениўи мүмкин. Оның молекуляр массасы бирнеше миллионға жетиўи мүмкин. Бундай полимерлер космослық хәм фармацевтик композицияларда, керамика өндирисинде байланыстырыўшы сыпатында хәм т.б қолланылыўы мүмкин.

Полипропиленоксид жағдайында тек ғана оның олигомерлери суўда ерийди, ал узын шынжырлы полимерлери болса, (бет) сырт актив затлардың алыныўында гидрофоб курам бөлек сыпатында пайдаланылады. Егер полиэтиленоксидтеги кислород атомын азот атомы менен алмастырсак полиэтилен имин ҳасыл болады. Бул полимердің санааттағы үлгиси тармақланған шынжыр сыпатында көрсетиледи, ондағы екиленши, үшленши хәм төртленши азот атомлары арасндағы қатнас әдетте 1:2:1.

Бөлекшеге полимердің адсорбцияланыўы нәтийжесинде система өзин еритпедешексиз үлкен молекуляр массаға ийе полимер сыяқлы тутады. Суўда ериўши полимерлердің екінши топарына, курамында акрил кислотасы тутқан полимерлер киреди. Оларға полиакрил (ПАК) хәм полиметакрил кислоталары (ПМАК) жатады. ПМАК тың суўда ериўшеңлиги ПАК салыстырғанда жоқары. Бул ПМАК тың курамындағы гидрофоб топарлары ишинде қалатуғын спирал ҳасыл қылатуғынлығы менен байланыслы ПАК хәм полиэтиленоксид (ПЭО) суўлы еритпедешексиз ПАК-тың водород атомлары ПЭО-тың кислород атомына бириккен комплекс ҳасыл қылады. Суўда ериўши полимерлердің және бир мысалы ретинде акрил топарына ийе полиакриламид келтириў мүкин. Ол жүдә гидрофиль полимер болып, дузлар қосылғанда тәсиршең, сезиўшең емес. Оны көбинесе флокулянт сыпатында кең қолланылады, себеби ол төмен орталық рН ийе болғанда катионының тәбиятына байланыслы бет жүзеге туўыслығы жоқары [3-8]

Сууда ериуіші полимерлердің үшінші топарына, қурамында винил топарына ийе болған ионланбаған полимерлер киреди. Поливинилацететты гидролиз етиу нәтийжесинде егер гидролиз дәрежесин 86% жеткерилсе сууда ериуіші поливинил спирт алынады. Поливинилпирролидон (ПВП) сууда жақсы ерийди. Бул полимер күшсиз тийкарлық қәсийетке ийе хәм анионлы бет актив затлар менен жақсы ассоциацияланады.

Сууда ериуіші полимерлердің төртинши, ақырғы топарына қурамы тәбийғый жоқары молекулалы бирикпелерден ибарат. Ең алды менен оған целлюлозаның тууындылары киреди. Целлюлозаны химиялық модификациялау реакциясын алып бару аркалы ерийтуғын полимерге айландыру мүмкин. Әдетте целлюлоза полимериниң шынжыры в-ангидроглюкозаның үш гидроксиль топарынан ибарат болғаны ушын, олар процесстин дәслепки басқышларда модификацияны әмелге асыру орынлары болып табылады.[4-9]

Карбоксиметил-целлюлозаны целлюлозаның гидроксиль группасының монохлорацетат пенен реакциясы нәтийжесинде алу мүмкин. Бул реакциядан карбон кислотасының натрийли дузы қасыл болады.

Сууда ерийтуғын полимерлерди үйрениуде - макромолекуланың қурылысын изертлеу, олардың химиялық хәм физикалық қәсийетлерин анықлаудан ибарат. Биринши нәубетте, полимерлердің химиялық қурамын, молекуласының формасын хәм функционал топарларын анықлау, топарлардың тәбиятын үйрениу хәм полимердің молекулалық массасын, элементар звеноларын анықлау зәрүр болады. Бул ушын затларды үйрениуде физикалық хәм химиялық усыллардан пайдаланыу зәрүр. [7,9]

Сууда ерийтуғын полимерлер ериуден алдын шегараланған муғдарда исинип, соңынан қәлеген муғдарда ерийди.

Мысалы, $(-CH_2-CHR-)_n$ формула менен аңлататуғын полимерлерди алайық, бул формуладағы n-молекулалардың орташа полимерлениу дәрежесин көрсетеди.

Сонғы жылларда коллоид системалардың қасиеттерін басқаруға дыққат аударылмақта. Усыған байланысты хәр қыйлы синтетикалық хәм тәбийғый суўда ерийтуғын полимерлер қолланылмақта.

Полиэлектролитлер –деп қурамында мәлим муғдардағы функционал топарларға ийе полимер бирикпелерге айтылады. (кеминде үш топар болыўы керек). [10-12]

Сондай-ақ полиэлектролит- деп макромолекуласында ионоген топарларға ийе полимерлерге айтылады.

Функциональ топарлардың характерине қарай полиэлектролитлер поликислоталар, политийкарлар, полиамфолитлер хәм полибетаинлерге бөлинеди.

Еритпедә полиэлектролит макромолекуласы полиион болады, оны эквивалент муғдардағы қарама-қарсы ионлар қоршап турады. Полиионның өлшеми қарама-қарсы ионлардың өлшеминен бир неше мәрте үлкен болады.

Күшли полиэлектролитлер еритпедә орталық рН мәнисинен ғәрезсиз толық ионланады.

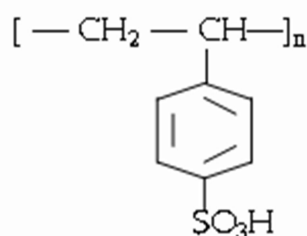
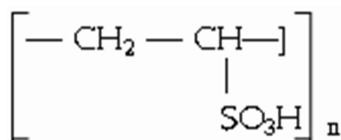
Поликислоталарға- макромолекуласында кислоталық топарларға ийе полимерли бирикпелер киреди. (мысалы , - COOH)

Күшли поликислоталар қурамында сульфо., сульфатлы ямаса фосфат топарларға ийе болады:

Мысалы: поливинилсульфо кислота $[-CH_2CH(SO_3H)-]_n$,

Поливинилсульфо кислота

полистиролсульфон кислота

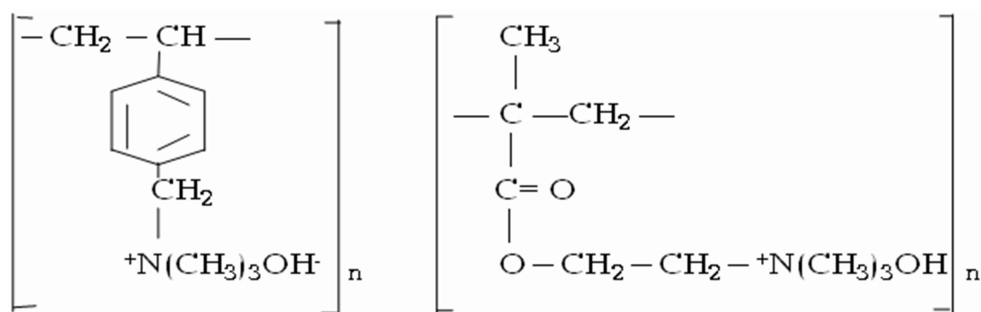


Политийкарларға макромолекуласында тийкарлық топарларға ийе полимерлик бирикпелер киреди (мысалы - OH, - NH₂)

Күшли политийкарлар төртленши аммоний топарларға ийе: мысалы, ионенлер:



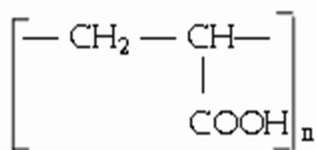
Роливинил-n-полиметиламмоний
этилметаакрилат



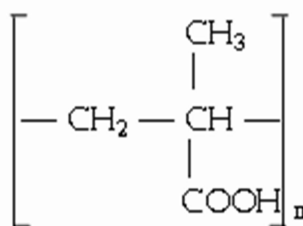
Күшсиз поликислоталар хәм политийкарлардың заряды ионоген групп топарлардың диссоциацияланыў константасының (K) мәниси менен анықланады хәм тиккелей еритпе рН байланыслы болады. Күшсиз типик поликислоталар карбоксиль топарларына ийе болады. Мысалы,

Күшсиз поликислоталар:

Полиакрил кислота



Полиметаакрил кислота



Күшсиз политийкарлар—суўлы орталықта уқыплы бирленши, екиленши, үшленши аминотопарларға ийе болады, мысалы поливиниламин

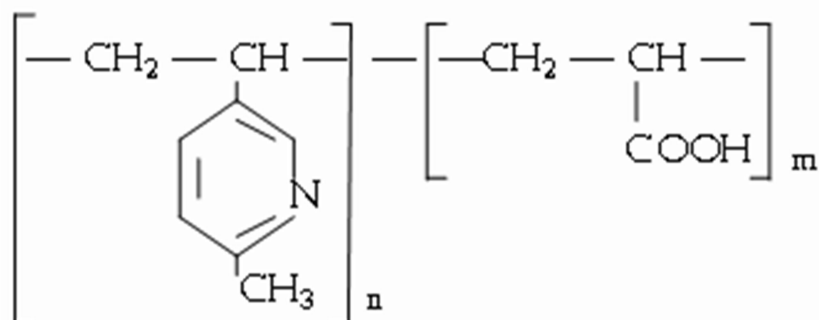


Поли-n-ааминостирол

Поли-4-винилпиридин



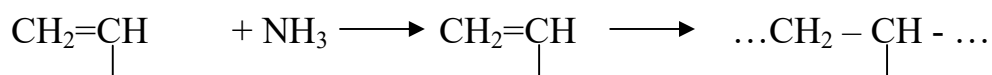
Полиамфолитлерге макромолекуласында кислоталық хәм тийкарлық топарларға ийе полимерлик бирикпелер киреди (мысалы - OH, -- COOH)

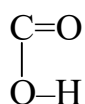


Полибетаинлерге – курамында кислоталық хәм тийкарлық топарлардың қосындысынан ибарат полимер бирикпелер киреди, олар бири-бириниң қасында жупланған ҳалда болатуғын хәм цикли қатар пайда етиўге уқыплы бирикпелер яғный органик аминокислоталарға уқсас (мысалы - NH₂ хәм - COOH топарлар полимер шынжырындағы звеноларда бири-бириниң қасында жайласады.

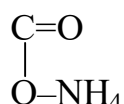
Сульфометиллеў реакциясы ПАА –тиң аноинлы туўындыларын алыўда ең қолланылады. ПАА –тин анионлы туўындыларын алыуда формальдегид пенен натрий бисульфити силтили орталықта өз-ара тәсирлесиўи арқалы алынады. (pH 13) [5]

Акрил кислотасына аммиак (NH₃) яки аммиак газының калций оксиди суспензиясы араласпасын тәсир еттирип, ҳасыл болған араласпаны водород пероксиди жәрдеминде полимерлеў арқалы ПАА – 1 хәм Са - ПАА маркалы суўда ериўши полимерлер порошок формасында пайда болады:

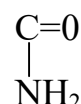




Акрил кислота

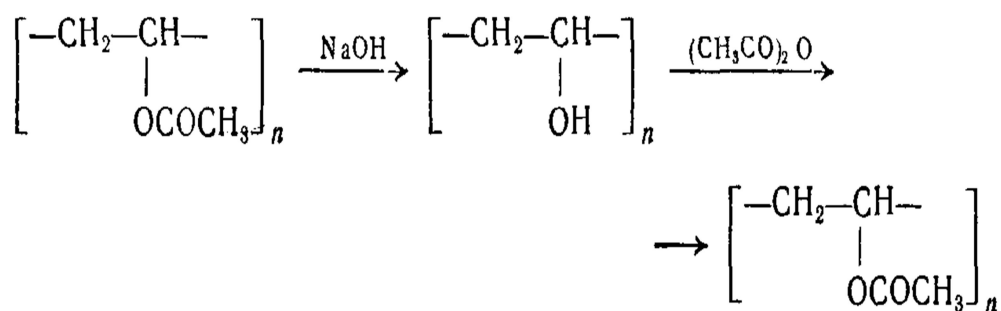


Аммоний акрилат

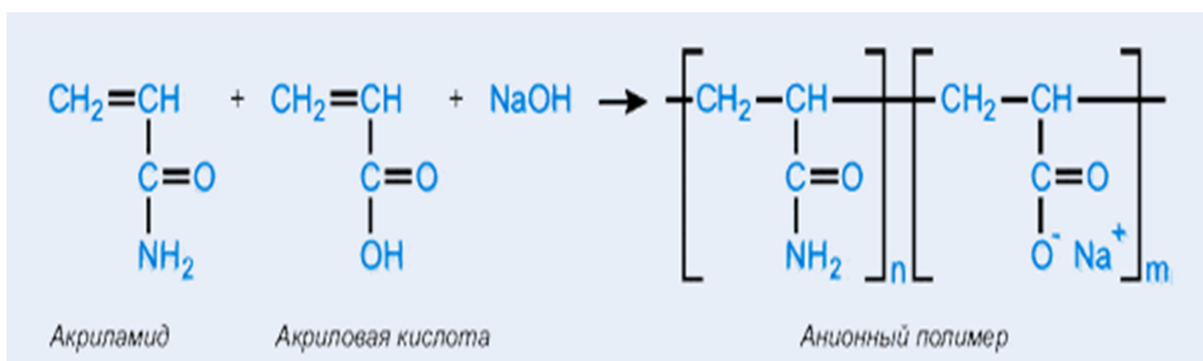


Полиакриламид-1

Полимераналогик реакциялар Штаудингер тәрепинен тәбыйғый полимерлердин, қурылысын дәлиллеўде қолланылған. Ол поливинилацетаты поливинил спиртине айландырды, соңынан поливинил спиртни және поливинилацетатқа айландырды:

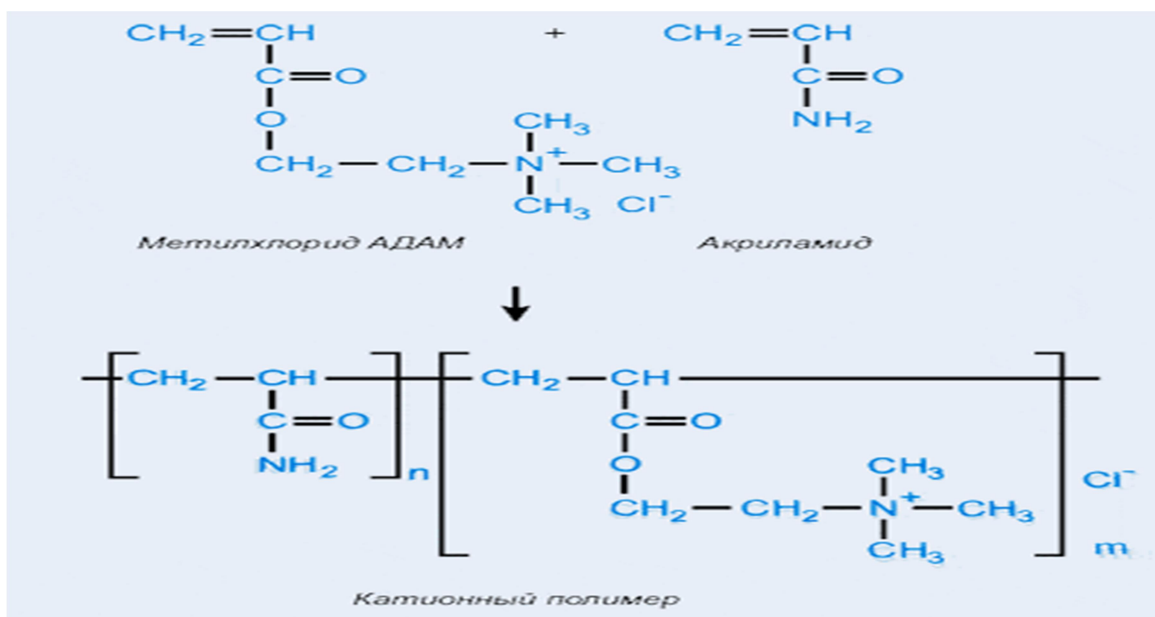


Бунда реакциядан пайда болған заттың полимерлениў дәрежеси дәслепки затлардикинен парық қылмайтуғынлығы анықланды.[5]



Авторлар [9,12] жумысларда ПАА полимериниң флокуляциялаў қәсийетине дисперс фазаның концентрациясының тәсирин үйренген. Бунда олар дисперс фаза сыпатында охра системасын үйренген. Жумыста флокулянт сыпатында ПАА ($M_r=6,3 \cdot 10^6$) үлгиси алынған. Полимердин флокуляциялаў уқыбын көлеми 50см^3 болған өлшеўши цилиндрлерде қатты фазаның шөгиў тезлигин бақлаў арқалы изертлеген. Дисперс фаза концентрациясы 4-15 % аралығында болған. Алынған мағлұматлар соны көрсетеди, охраның гидролизленген ПАА тәсиринде флокуляцияланыўында

оның бул қабилети үйренілген концентрациялар аралығында концентрация артыуы менен төменлейтуғыны көрсетілген.



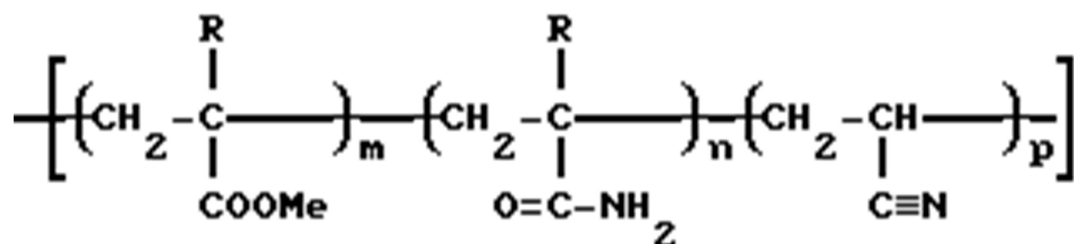
Полиэлектролит еритпелери хәр қыйлы технологик процесслерде кең пайдаланылады.[11-13] Олар диспергаторлар, қойыұландырғышлар, (загустители) флокулянтлар хәм т.б. сыпатында қолланылады. Базыбир жағдайларда заряды жоқары тығызлыққа ийе болған қәлеген агрегатларды «Полиэлектролит» терминини арқалы атаў мүмкин. Бирақ илимий әдебиятларда бул терминди тек ғана зарядланған полимерлерге қолланыў қабыл етилген. Төменде усындай полимерлерди көрип өтемиз. Ийилиўшең полимерлердин макромолекуласы ушын заряд дереги карбоксилат ямаса сульфат топарлары болып табылады, сондай-ақ аммоний топары хәм протонланған аминлерде киреди. Полиэлектролиты күшли хәм күшсиз болып бөлинеди, күшсиз полиэлектролитлер заряды орталық рң байланыслы. Егер ПЭ ионланатуғын топарға ийе бир типтеги мономерлерден ибарат болса, оның ионланыў дәрежесин улыўма топар муғдарынан ионланыўға уқыплы болған ионланған топар үлеси арқалы анықлаў мүмкин.

ПЭ макромолекуласының клубокларының ионланған топарлардың ийтерисиўи нәтийжесинде жайылған ҳалатқа өтиў дәрежеси, мәлим бир шегараға шекем, ионланыў дәрежесине пропорциональ түрде артады.

ПЭ макромолекуласы өлшеми бул шамадан жоқарыда дерлик өзгермейди. Бул полимер рК ярымына сәйкес келеди.

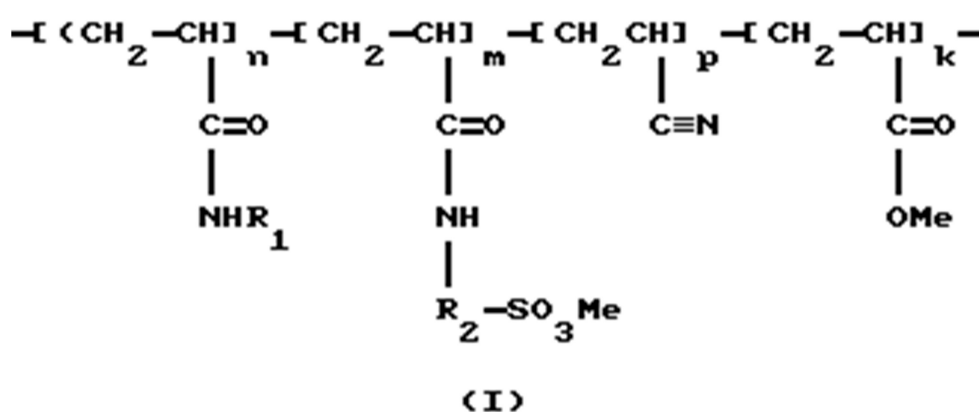
Еритпедіе полиэлектролит макромолекуласы полиион болады, оны эквивалент муғдардағы қарама-қарсы ионлар қоршап турады. Полиионның өлшеми қарама-қарсы ионлардың өлшеминен бір неше мәрте үлкен болады.

(Мет)акрил кислотасы, (мет)акриламид хәм акрил кислотасы нитрилинің сополимеринің улыўма структуралық формуласы төмендегише:

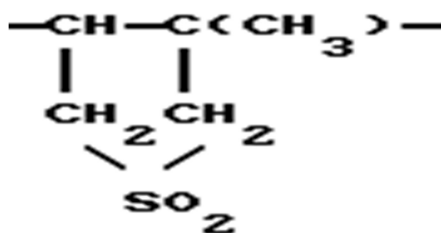


Полиэлектролитлер үлкен әмелий хәм илимий әҳмийетке ийе.

[] бул жумыста акриламид сополимерлері хәм оның ионоген емес туўындылары, акриламидтің сульфотуўындылары, акрилонитрил хәм акрил кислотасының сополимери улыўма структуралық формуласы төмендеги көринисте болыўы тәрипленген. (I), бул жерде Me - H хәм /яки силтили ямаса силтили жер металл катионы, сондай-ақ $7,7 \cdot 10^3$ - $2,4 \cdot 10^6$ молекуляр массаға ийе болған аммоний хәм триэтаноламин болып табылады.



R_1 -- H, -i-C₄H₉, -CH₂-OH; R_2 -- CH₂-, -C(CH₃)₂-CH₂-,



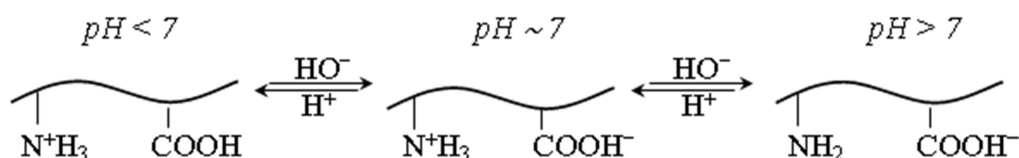
Бул сополимер бурғалаў еритпесиниң регуляторы сыпатында хәм бурғалаўдың қыйын хәм әдеттеги шараяттында (термодузланыў агрессиясы хәм күкиртли водород хәм көмир кислотасы пайда болғанда). минерал дисперс системаның стабилизаторы ретинде қолланылады.

Амфотерли полиэлектролитлер. Полимер шынжыры курамында кислоталы хәм тийкарлық функциональ топарларға ийе жоқары молекулалы бирикпелер полиамфолитлер деп аталады. Оларға көпшилик биологик полимерлер белоклар хәм нуклеин кислоталар киреди. Бирақ биополимерлер синтетик аналогларына салыстырғанда специфик курылысқа функция хәм қәсийетлерге ийе болып олар тиккелей тири организмде болып өтеди. Бирақ тәбийий полимерлердиң бир қатар қәсийетлерин синтетик амфотер макромолекулалардың жәрдеми менен моделлестириўге болады.

Амфотер полиэлектролитлер халық хожалығының хәр түрли тараўларында әмелий әҳмийетке ийе. Амфотер полиэлектролитлер ион алмасыўшылар метал ионына салыстырғанда жоқары адсорбцияланыў сыйымлығына ийе хәм селектив ажыратып алыўға имкан береді. Курамында функциональ топарлардың көплиги себепли оларды эффектив флокулялар хәм коагулялар сыпатында кең қолланылады.

Амфотерли полимерлер-полимерлик депо, микромикрокапсула латекс хәм т.б. дәрилик препаратларды тарқатыўшы ферментлердиң — биокатализаторларының функциясын моделлестириўши катализатор ролин атқарыўы мүмкин.

Орталық рН өзгеріуіне байланысты полиамфолиттер поликислоталардың хәм сондай-ақ политийкарлардың қәсийетлерин көрсетеди. Макромолекуланың орташа зарядының нолге тең болатуғын рН мәниси полиамфолиттің изоэлектрик точкасына (ИЭТ) сәйкес келеди. ИЭТ орнатыўдың классик методы хәр қыйлы рН та нолинши зарядқа қарай экстрополяция етиўши электрофорез болып есапланады. [7]



ИЭТ айтарлықтай узақта жайласқан рН областында макромолекулада бир қыйлы зарядлардың жыйындысы ҳасыл болады. Бул өз гезегинде полимер макромолекуласының өлшеминиң артыўы хәм молекуляр шынжырдың жайылған жағдайға өтиўине алып келеди. ИЭТ ға жақынласқан сайын қарама-қарсы зарядланған топарлардың өз-ара тартысыўы нәтийжесинде полиионның тығызланып оратылыўына алып келеди.

Көпшилик полиамфолитлердің характерли айырмашылығы олардың ИЭТ жақынында суўда ериўшеңлигиниң төменлеўи болып табылады.

Полиамфолитлердің ИЭТ жақынында қәсийетине қарай еки типке бөлинеди: Орталық рН ның қәлеген мәнисинде ерийтуғын полиамфолиттер : хәм ИЭТ жақынында коагуляцияланатуғын хәм еримейтуғын обласқа ийе полиамфолиттер. ИЭТ полимердің ериўи яки еримейўи биполяр ионлардың (цвиттер ионлар) концентрациясы арқалы анықланады. Полимер молекуласы мәлим шегарада цвиттер ион қурылысына ийе болса бундай полиамфолит рН тың барлық өзгеріў интервалында ериўшең болып табылады. Егер макромолекула ИЭТ жақынында зарядланбаған болса (демек биполяр ионлар концентрациясы жүдә төмен болса), онда бундай полимер ушын еримейтуғын бөлими болады. Өз гезегинде цвиттер ион концентрациясы сополимердің кислоталы хәм тийкарлық қурам бөлеклериниң диссоциацияланыў константасына байланысты.

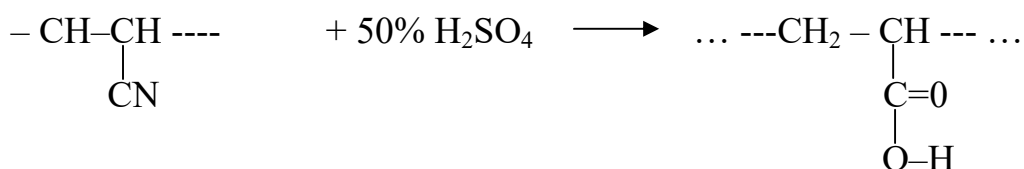
Толық емес гидролизленген ПАА-ң бөлекшелери менен өзара тәсиринде оның макромолекуласының формасы үлкен әхмийетке ийе.

Макромолекуласы оралған халында болса дисперс система бөлекшелери менен кем тәсирлеседи. Себеби макромолекулада функциональ топарлар бир-бири менен тәсирлеседи, ал гидролизден соң макромолекула жайылған халына өтеди. Бунда бир-бири менен байланысып турған функциональ топарлар енди дисперс система бөлекшелери менен өзара тәсирлесип байланысады, яғный ассиметрик коэффициенти кишкене болған жоқары молекулалы затлар оралған халында болып, олар дисперс система бөлекшелерин жаман агрегатлайды, себеби агрегатлаўға қатласқан ағзаларының бир бөлеги ишки молекулары ассоциацияға кирисип бөлекше бетинде адсорбцияланыў мүмкиншилигине ийе болмай қалады.

Буннан басқа да егер полимерде ионланған топардың муғдары аз болса да макромолекулада орнатылған халда болады. Макромолекулалар оралған халынан туўрыланған халға өтиўи хәм дисперс система бөлекшелери менен жақсы тәсирлесийи ушын ионланбаған карбоксил топарлардың жетерли болыўы зәрүр.[1.9-12, 24]

Сонлықтан оларды гидролизлейди. Әсиресе оларды 30% шекем гидролиз етилсе зәрүр болған карбоксил топарға ийе болады.

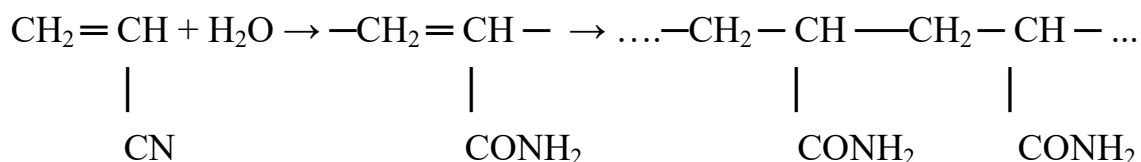
Полиакрилонитрилди 50% ли H_2SO_4 пенен қыздырылса дәслеп суўда еримейтуғын полиакрилонитрил ақ унтақ көринисинде ҳасыл болып, ол суўда ерийтуғын полиакрил кислотаға айланады.



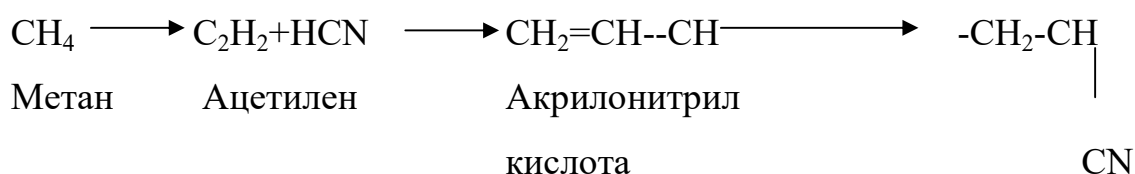
Полиакрилонитрил

Полиакрил кислота

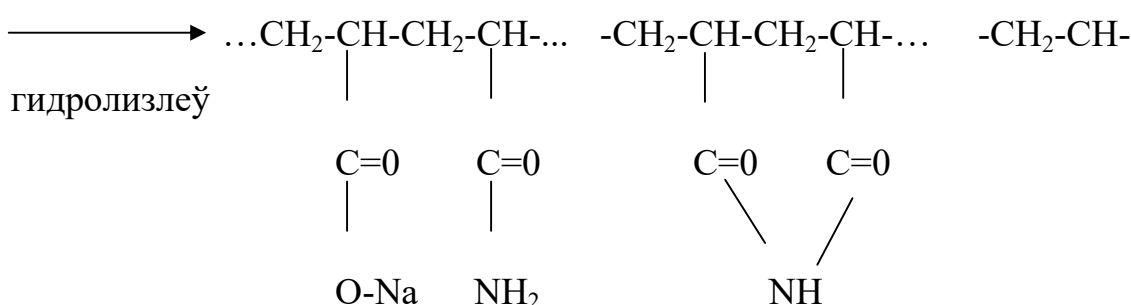
“К” сериялы полимер препаратлары академик К.С.Ахмедов хәм С.А. Зайнуддиновлар [3,9,28] хәм тағы басқалар тәрөпинен алынған. Олар ПАН-ди силти еритпеси менен жумсақ шәриятта жуўылыў реакциясын алып барады.



К-4 препаратын полиакрилонитрилди силти менен қайта ислеў арқалы гидролизленген хәм суўда жақсы ерийтуғын полиакрилонитрил алынады.



силтили орталық



Полимер К-4

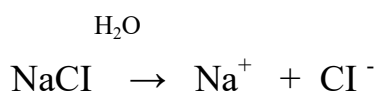
Хәзирги ўақытта полиакрилонитрилди силти яки силтили дузлар (натрий силикат ямаса натрий фосфат) пенен “жумсақ” орталықта қайта ислеў нәтийжесинде К-4, К-6, К-7 маркалы бир қатфр суўда ериўшең полимерлер синтез қылынған. Суўда ериўшең К-4 маркалы полимер полиакрилонитрилден алынады, қалған полимерлер ацетилен газинен синтез қылынады. Ацетилен газы болса метаннан, яғный тәбийғый газден алынады. Демек, суўда ериўшең К-4 маркали полимерди табийғый газден алыўға болады. Кейинги жылларда бундай полимерлер Наўайы «химия» комбинатында хәм Чирчиқ электрохимия комбинатында полиакрилонитрилден ислеп шығарылмақта.

Полиэлектrolитлерди сууда нанобөлекшелер менен модификациялауда үшленши структураға ийе агрегатлар (хлопье) пайда болады. Бул анықлама жоқары молекулалы бирикпениең бөлекшелер мененбарлық түрдеги өз-ара тәсириң қамтығаны менен процесстиң механизимин ашып бермейди [10].

Басқа тәрептен алып қарасақ флокуляция дегенде жоқары молекулалы бирикпениең жәрдемінде агрегат қасыл болыу процесине айтылады. Бунда коагуляция процесинен өзгешелиги бөлекшениң электрик қәсийетлериниң (ионлардиң қос электр қабаты) өзгериссиз жүреди.

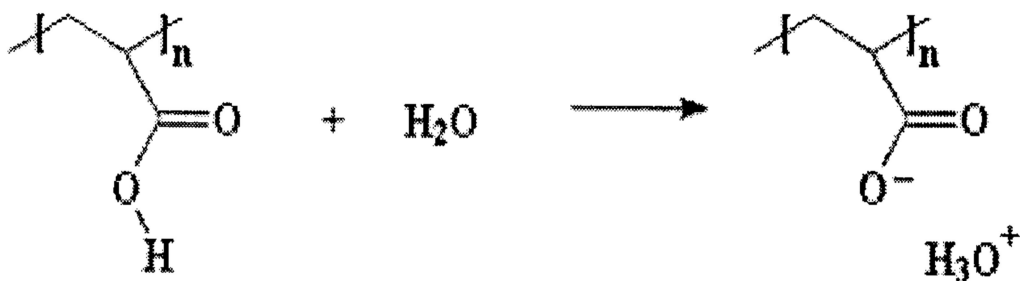
ПЭ-лер техникада ағын сууларды тазалауда коагулянтлар суулы тийкарда жоқары концентрациялы дисперс системалардың (керамика өндирисинде қолланылатуғын суспензия хәм пасталардың) жабысқақлығын төменлетиуде диспергаторлар сыпатында кең қолланылады. Жоқарыда атап өтилген жағдайларда ПЭ эффективлигин дисперс система бөлекшеси жүзесине полиионның қос электр қабатын қасыл қылып адсорбцияланыуы арқалы түсиндириу мүмкин. Бунда бөлекшелер арасында сүйкелиу төменлейди. ПЭ-лерге тәбийғый полимерлер биополимерлер киреди. Оларға белоклар, нуклейн кислоталары жатады. Булар қанның жабысқақлығын басқарыуда әҳмийетли роль ойнайды.

Әпиуайы электrolитлер – булар ионларға тарқалатуғын химиялық бирикпелер. Оларды сууға салсақ дәрхәл оң хәм терис зарядланған ионларға тарқалады. Мысалы: ас дузын сууда еритсек оң зарядланған натрий ионы хәм терис зарядланған хлор ионына тарқалады.



ПЭ-де усыған уқсас болып, сууда ериткенде тарқалады. Мысалы полиакрилкислота (ПАК) сууда еригенде кислота топарының водород атомы ажыралып шығады хәм ол суу молекуласына биригеди (H^+). Солай етип ионы H_3O^+ қасыл болады. Буннан өз гезегінде полимерде оған биригетуғын терис зарядлы топары болады. Олар бир-бирин ийтерисиуи нәтийжесінде полимер макромолекуласының жағдайының өзгериуине алып келеди.

Еритпедің әдетте зарядланбаған макромолекула оратылған (ғұжымланған) халда болады, буны илимпазлар тосаттан қасыл болған клубоклар деп атайды.



Егер макромолекула бир-бирин ийтерисетуғын терис зарядлар менен қапланған жағдайда болса, онда макромолекула клубок пайда етип оратыла алмайды, яғный ғұжымланабайды. Сонлықтан макромолекула узынлығы бойынша жайылған халатқа өте баслайды. Оны төмендеги суўреттен көриў мүмкин.

Бул нәрсе еритпениң жабысқақ болыўына алып келеди.

[14] жумыста суўда ериўши полимер еритпелерине төмен молекулалы электролитлер қосыў аркалы $\eta_{\text{sal/C}}$ диаграммасында туўры сызықлы байланыс алыў мүмкинлиги көрсетилген.

Улыўма алғанда характеристик жабысқақлық $[\eta]$ концентрацияға хәм дуздың тәбиятына байланыслы болады.

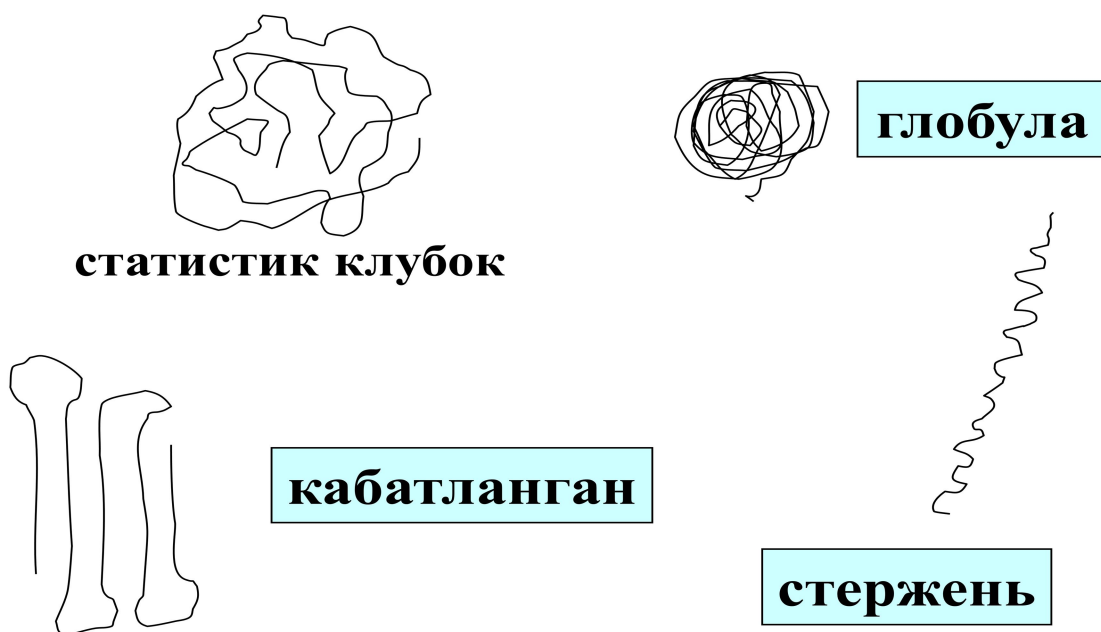
ПАА препаратлары хәм крилиум типиндеги полимерлердиң ПАН гидролизлеп алынған полимердиң ылай суспензиясының турақлылығына тәсири изертленип қатты фаза бөлекшелердиң зарядының бирдей екенлигине қарамастан пә-ниң дисперс системаға қосылғанда микробөлекшелерден екиленши агрегатлардың қәлиплесиўине алып келетуғыны анықланған. Бирақ бул процесс концентрациясы жүдә кем яғный суйылтырылған еритпеге сәйкес келип, ПЭ ниң молекуласының молекуляр массасы хәм тийкарғы шынжырда жайласқан функционал топарлардың муғдарына тығызлығына жайласыўына хәм тәбиятына байланыслы болады [12].

Полимер конфигурациясы хәм еритиўшиниң қәсийетлери

Жоқарыда атап өтилгениндей, полимердиң ериўшеңлигиниң төмен болыўы хәм усыған байланыслы кубылыслар, полимердиң еркин мономерлерге салыстырғанда төмен энтропияға ийе болыўы менен байланыслы.

Нейтрал полимер хәм ПЭ-тиң қәсийетлери арасындағы парықтың болыўы қарама-қарсы ионлардың энтропиясына хәм электростатик өз-ара тәсирлесиўлер менен байланыслы.

Сызыклы макромолекуланың конформациялары



Полимер еритпелериниң жабысқақлығы полимер шынжырының геометрик размериниң өлшеми болып табылады. ПЭ-лер жәрдемінде жасалма топырақ структураларын алыў мүмкиншилиги үлкен әҳмийетке ийе, бунда суўға шыдамлы агрегатлардың пайда болыўы полимердиң макромолекуласы топырақтың майда бөлекшелерин бириктириўи себепли әмелге асады. К-4 препаратының тәсирин үйрениў нәтийжесинде Ахмедов К.С. препарат муғдары 0,3% болғанда агрономиялық баҳалы структура саны көбейип топырақтың толық структураланыўын көрсетти. К-4 тиң

структуралаушы тәсири аўыр суглиналық топырақларында күшли, ал жеңил суглинкада хәлсиз болады.

ПЭ-лер тәсиринде топырақ хәм ылай суспензияларының биригиўиниң себеби дисперсия фазасы бөлекшелериниң химиялық Вандер -Ваальс күшлери ионлық алмасыў хәм ылай пластинкалары шетине полианионлардың адсорбцияланыўы болып табылады деген пикир айтады. Полимерлер флокулянтлар қатнасында ылайлы суспензияларда бундай биригиўлер екилемши структуралардың дисперсия орталығынан ажыралған кеминде сақланыўын тәмийенлейди. [10]

Усы жоқарыдағы иззертлеўлер жаңа бағдар суўда ерийтуғын полимерлердиң өз-ара тәсирлесиўи хәм олардың физикј-химиялық қәсийетлерин үйрениўди талап етти. Молекула аралық тәсирлесиўлер нәтийжесинде полиэлектролит еритпелеринде структуралардың пайда болыўы ал конформация жағдайларының еритпелеринде мицеллардың пайда болыўы анықланды. Молекула аралық тәсирлесиўлер өз гезегинде функциональ группаларының ионланыў дәрежесине байланысly болады.

ПЭ еритпелериниң келтирилген жабысқақтық аномал гейпара авторлар [15-16] төмендегише түсиндиреди, ПЭ концентрациясының артыўы менен макромолекуланың диссоциация дәрежеси кемейеди хәм ионланбаған топарлар аралығында водород байланыс ҳасыл болады. Бир макромолекуланың функционал топарлары аралығында водород байланысының пайда болыўы келтирилген жабысқақтық төменлеўине алып келеди, ал егер байланыс бир неше макромолекулалар арасында пайда болса, онда келтирилген жабысқақтық артады.

Базыбир ПЭ тиң келтирилген жабысқақтық концентрацияға байланысly өзгерисинде сызықлы ғәрезиликтен шетлениўи оларда характеристик жабысқақтық анықлаўға мүмкиншилик бермейди. Сонлықтан еритпелерди изоионлы суўылтырыў жолы менен еритпелердиң ион күшин сақлай отырып жабысқақтық өлшенеди.

[3] жұмыста ПЭ еритпелерине төмен молекулалы электролиттер қосыу арқалы келтирилген жабысқақтың сызықты ғәрезілік алыу мүмкіншілігі көрсетілген.

ПЭ ериуіші хәм суулы еритпеді диссоциацияланатуғын болғаны ушын олардың еритпелеринің электр өткеріуіштілігін үйреніуге хәм еритпеді макромолекуланың ионлануы толықлауға болады.

[17] жұмыста ПАА еритпесі АК хәм углекислый аммоний тийкарында алынған, ПАФ, АК хәм екиленші фосфорнокислый аммонийден алынған, СВМ винилпирролиден, АК хәм мочевинадан алынған ПЭ еритпелеринің концентрациядан хәм орталық рН байланыслы электр өткеріуіштілігі үйреніледі. Бунда концентрацияның артыуы менен салыстырма электрөткізгішлік кишкене мәніске ийе. Ал ПЭ дің 0,1% еритпелеринің орталық рН–байланыслы электр өткеріуіштілік өзгерісін анықлауда күшсіз кислоталы хәм күшсіз силтілі орталықта нейтралға қарағанда жоқары еңлігі көрсетілген. Изертленип атырған ПЭ еритпелеринің электр өткеріуіштілігі ПЭ концентрациясына, макромолекуланың жағдайына хәм түріне байланыслы.

Ефимова х.т.б. [18] тәрәпинен N,N-диметиламиноэтилметакрилат хәм минерал кислоталар тийкарында алынған үшленші аммоний дузлы полимеринің суулы еритпесинің электр өткеріуіштілігі концентрация, рН-орталығына, температураға хәм сақлау уақтына байланыслы

1.3. Сууда ериуіші полимер еритпелеринің дисперс системалар менен өз-ара тәсірі

Полиакриламид- ең әхмийетлі флокулянт болып табылады. "Полиакриламид" деген атама арқалы әдетте акриламид хәм оның тууындылары тийкарында алынатуғын полимерлер хәм сополимерлер топарлары жәмленген. Полиакриламид салыстырмалы түрде өзине түсер бақасы арзан, шийкі заты бар болған, әмелде қолланылатуғын өзине тән қасиетлер комплексіне ийе сууда ериуіші полимер қатарына киреді. Бүгінгі күнде полиакриламидлі реагентлер қолланылмайтуғын технология

хәм техника тараўларын табыў қыйын. Әсиресе, олар пайдалы қазылмаларды байытыўда хәм алыныўында жоқары эффективли флокулянтлар сыпатында, ишимлик, өндириллик хәм ағын суўларды тазалаўда қолланылады. Олар бураўлаў ерипелериниң қойыўландырғышлары сыпатында, нефт-газ қыдырыў жумысларында бураўлаў еритпелериниң гидравлик қарсылығын төменлетіўши агент, аўыл-хожалығында хәм жол қурылысында топыраққа структура ҳасыл қылыўшы структурантлар ретинде пайдаланылады.

Пленка пайда етиўшилер сыпатында олар минерал төгин өндирилсинде хәм пролонгирлик тәсирге ийе дәри аппаратында, радиоэлектронлы өндирилсте микросхема хәм фоторезисторлы композиция ислеп шығыўда қолланылады.

Полиакриламидли реагентлер еритпе түринде, дисперсия, гранула яки порошок түринде қасийетлериниң қолланылыўына қарай кең диапазонда ериўшең, каучук тәризли гель хәм еримейтуғын полимер түринде өндириледи. Хәзирги ўақытта полиакриламидли реагентлердиң дунья жүзлик өндирилси жылына 200мың тоннаны қурайды. полиакриламидных реагентов.

Жетерли дәрежеде жоқары молекуляр массаға ийе болған ПЭ лерден флокулянт сыпатында пайдаланыўды дәслепп Ла- Мер көрсетип берди. [19]. Бул мақсетте ПЭ тен жүдә кем муғдарда пайдаланыў мүмкин Ал көп муғдарда қосылса ПЭ тәсиринде суспензия турақлы болып қалады.

Флокуляцияның жүзеге келиў себеби, узын шынжырдан ибарат ПЭ молекуласы өзиниң бир ушы менен суспензияның бир бөлекшесине, басқа бир ушы менен болса -екинши бөлекшесине адсорбцияланады Нәтийжеде суспензия бөлекшелери арасында байланыс пайда болады, олар флокулалар түринде бир-бири менен биригип ириленеди.

Флокула суспензияның тек ғана еки бөлекшелеринен емес бәлким бир қанша бөлекшелерден қуралған болады.

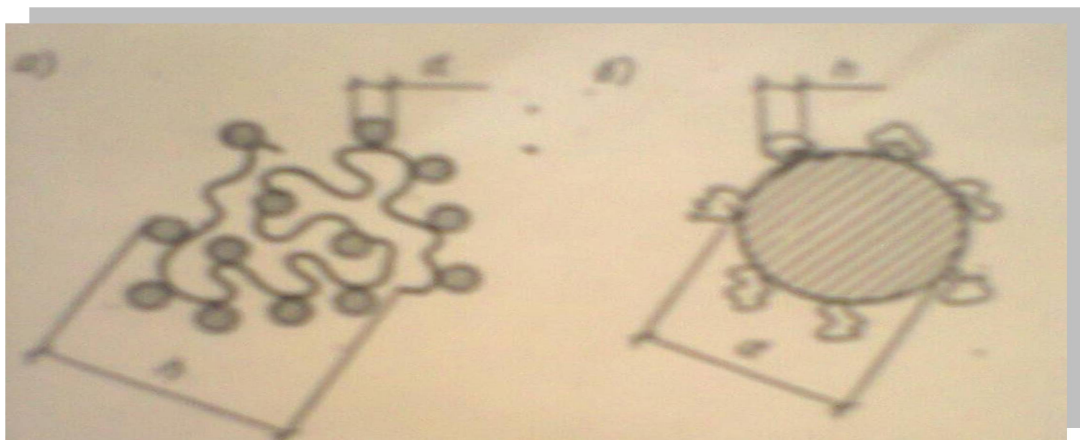
Флокуляцияның жүзеге келиўи ҳаққында екинши көз-қарасқа муўапық флокуляция механизми төмендегише тәриплениди: ПЭ молекуласындағы

актив топарлар бир тәрәптен бир –бири менен байланысады; нәтийжеде ири флокулалар ҳасыл болып, олар тез суўдан ажыралып шығады [9,12,21].

Айырым флокулалар өз-ара биригип ири-ири шөкпе түрінде ыдыс түбине шөгеди яки суў бетине қалқып шығады.

ПЭ-лер әдеттеги электролитлерге қосып ислетилсе, олардың эффективлиги артады. Бундай жағдайда суспензияға биринши гезекте ПЭ кейин әпиұайы электролит қосыў усыныс етиледі. Керисинше болса флокулалар кеш ҳасыл болып, шөкпе пептизацияға ушырайды. [24]

Флокуляцияның әмелге асыўында ПЭ молекуласының қурылысы, қурамындағы актив топарлардың тәбияты хәм ПЭ молекуласының суўлы орталықта жағдайы үлкен әҳмийетке ийе. Егер ПЭ молекуласы суўлы орталықта домалақ формада оратылып қалса, бундай ПЭ флокуляция ушын кем эффективликке ийе себеби, оның акти топарлары өз-ара ишки молекуляр байланыс ҳасыл қылып, суспензия бөлекшелерин адсорбциялай алмайды [26-27].



Суўрет –Коагуляция хәм флокуляция процесиниң схемасы:

а) коагуляция,

б) флокуляция

Полиакриламид флокуляциялаўшы қәсийети бойынша усы типтеги барлық белгили препаратлардан үстин турады. Ол реңли металлургияда, таў –кән хәм химия санаатында флокулянт сыпатында кең қолланыалды. Сондай-ақ оны қағаздың беккемлигин арттырыўда синдиргиш сыпатында

пайдаланады. Таза акриламидти метилендиакриламид пенен сополимерлеу арқалы алынған сополимер нефть өндирисинде нефть скважинасын беккемлеуши ретинде пайдаланылады.[29]

Таўбаева Р.С., Мусабеков К.Б.хәм т.б авторлар тәрәпинен [24] суўда ериўши полиэлектролитлер концентрациясы менен зарядының каолин бөлекшелерин суспензиядан агрегатланыў кинетикасына тәсири уйренилген.

Араластырыў тезлиги флокулалардың пайда болыўына өлшеминен хәмде беккемлигине тәсири ететуғыны көрсетилди. Минерал дисперс система бөлекшелериниң агрегацияланыў тезлиги хәм ҳасыл болған флокулалардың өлшемлери қосылған реагенттиң концентрациясы менен полиэлектролитлердиң зарядының тығызлығы ның өсиўине байланыслы артады. Жеке алынған полиэлектролитлердиң (FO 4800 SSH, FO4650 SSH) аз концентрациясы (2.75-3,8 мг/г) хәм полиэлектролитлердиң бинарлы қосымталарының 1:9 массаға жеткендеги қатнасында (0,77мг/г) минерал суспензияны флокуляциялау қәбилети артатуғыны анықланды. Ал жоқары концентрацияларда (5,5мг/г) және оннанда артқанда минерал суспензияның турақлығы артатуғыны көрсетилген.

Сондай-ақ Таўбаева Р.С., хәм т.б. [25] тәрәпинен аноинлы хәм катионлы бет актив затлардың (БАЗ) хәм полиэлектролитлердиң жәнede олардың бинарлы араласпасының бентонит суспензиясында бөлекше флокуласының өлшеминен, агрегацияланыў дәрежесине хәм электрокинетик потенциалға тәсирин үйренген. Бунда жоқарыдағы суспензияға қосылған реагентлердиң муғдарын ретлестирген хәм араласпа қурамы хәм оң хәм терис зарядлардың қатнасын полиэлектролит зарядының тығызлығын, системаға араласпа компонентлериниң қосыў тәртибин ретлестирген. Бунда катионлы бет актив затлардың (БАЗ) хәм полиэлектролитлердиң жәнede олардың бинарлы араласпасының бентонит суспензиясына қосыў бөлекшениң ζ потенциалының терис мәнисиниң айтарлықтай кемейиўине алып келиўи хәм олардың зарядының белгисиниң өзгериўине алып келетуғыны көрсетилген. Ал анионлы бет актив затлардың (БАЗ) хәм полиэлектролитлердиң

бентонит суспензиясына қосылуы бөлекшениң ζ потенциалының еки есе артуына алып келіуі көрсетілген. Буның себеби терис зарядланған БАЗ ионларының/ полимер сегментиниң бентонит бөлекшесиниң терис зарядлы жүзесине кулонлы емес күшлер есабынан адсорбцияланыуы болып табылады. Суспензияда анионлы хәм катионлы полиэлектролитлердиң болуы оған компонентлерди қосыу тәртібинен хәм қурамынан ғәрезсиз бентонит бөлекшеси терис ζ потенциалға ийе болады. Бул жағдай тек ғана анионлы полиэлектролитти адсорбциялаушы бөлекшелерге ғана тән болып табылады. Ал хәлсиз хәм орташа зарядланған анионлы хәм катионлы полиэлектролитлер ушын олардың флокуляциялаушы тәсиринде синергизм байқалған. Бул эффект хәттеки оң зарядлы араласпаға салыстырғанды көп муғдарда терис зарядлы араласпасы болған сегментлер ушында байқалған. Бул байқалған нызамлық полиэлектролит араласпасының адсорбцион қабатының структурасы менен түсиндириледі. Жүзе менен контакт саны көп муғдарда болатуғын катионлы полимер шынжырында жуқа адсорбцион қабаттың болуы хәм анионлы полиэлектролитте қабаттың узынлығы (дауамлығы, петля узынлығы хәм макромолекула думлери) ниң болуы менен түсиндириледі.

Сууда ерийтуғын полимерлердиң дисперс системалар менен тәсирлесіуі бир қанша факторларға байланысly болады. Ол сууда ерийтуғын полимерлердиң концентрациясына, орталық рН-на, электролитлердиң тәсирине, еритпедеги макромолекуланың конформациясына хәм олардың алыу усылларына байланысly.

Өзбекистанда ислеп шығарылатуғын полиакрилонитрил суудағы еритпелерде нитрил топарының өзгерислерге ушырауы арқалы хәр қыйлы органикалық емес затлар менен тәсир етиуге уқыплы. Сонлықтан оның тийкарында көп санлы К сериялы ПЭ топары синтезленди [3,28].

Акриламидтиң сууда ерийтуғын полимерлери флокулянтлар сыпатында суспензияларды тындырылуын тезлестіріу, филтрлениуин жеңиллетиу ушын хәм басқа әхмийетли мақсетлерге кеңнен қолланылады.

Винилпирролидонның сополимерлери 80% винил пиродилоны бор винилацетат, бутисацетат хәм эталондағы 60% ли еритпеси түрінде қағазларды гуммирлеуши желим ретинде қолланылады.

Авторлар [3,21,28] көрсетиуинше К-4 хәм К-6 препаратлары жәрдемінде топырақта структуралар дүзиу сууда ерийтуғын дузлардың жууылыуын жеңиллестиреди хәм үлкен майдандағы пайдаланылмай атырған жерлерди иске қосыуға пайдалы болыуы мүмкин.

ПЭ қолланыу асфальт ушын бириктириушилер таярлаудың технологиясына әхмийетли өзгешеликлер киритиуге мүмкиншилик береді. Сондай-ақ бетон, қурғақ сыбау, ылай хәм керамика буйымларын таярлауда қағаз санаатының шығынды сууларын тазалауға х.т.б полиэлектролитлер пайдалы тәсир жасайды.

ПЭ-лер жәрдемінде жасалма топырақ структураларын алыу мүмкиншилиги үлкен әхмийетке ийе, бунда сууға шыдамлы агрегатлардың пайда болыуы полимердің макромолекуласы топырақтың майда бөлекшелерин бириктириуи себепли әмелге асады. К-4 препаратының тәсирин үйрениу нәтийжесінде Ахмедов К.С. препарат муғдары 0,3% болғанда агрономиялық бақалы структура саны көбейип топырақтың толық структураланыуын көрсетти. К-4 тиң структуралаушы тәсири ауыр суглиналық топырақларында күшли, ал жеңил суглинкада хәлсиз болады.

ПЭ-лер тәсирінде топырақ хәм ылай суспензияларының биригиуиниң себеби дисперсия фазасы бөлекшелериниң химиялық Вандер-Ваальс күшлери ионлық алмасыу хәм ылай пластинкалары шетине полианионлардың адсорбцияланыуы болып табылады деген пикир айтады. Полимерлер флокулянтлар қатнасында ылайлы суспензияларда бундай биригиулер екилемши структуралардың дисперсия орталығынан ажыралған кемінде сақланыуын тәмийенлейди.

Усы жоқарыдағы иззертлеулер жаңа бағдар сууда ерийтуғын полимерлердің өз-ара тәсирлесиуи хәм олардың физика-химиялық қәсийетлерин үйрениуди талап етти. Молекула аралық тәсирлесиулер

нәтижесінде полиэлектrolит еритпелерінде структуралардың пайда болыуы ал конформация жағдайларының еритпелерінде мицеллардың пайда болыуы анықланды. Молекула аралық тәсирлесіулер өз гезегінде функциональ группаларының ионланыу дәрежесине байланыслы болады.

ПЭ еритпелеринің конформацион қасиетлерін ретлестіріу методлары, оларды санаатта өндірісте, ауыл хожалығында пайдаланыуға алып келді. Көп ғана жумысларда [12-29] ПЭ дисперс системаларға тәсири үйренілген. Төмен концентрацияда дисперс фазаны толық емес жабыу нәтижесінде, булар суспензия агрегатив хәм кинетикалық турақлығын пәсейтеді. Сол ушын булар структура пайда етиуде флокуляцияда жабысқақ реагентлер сыпатында пайдаланады. Жоқарғы концентрациясында (дисперс фазаны толық қаппа алады) дисперс системаның турақлығын күшейттиреді, бундай қасиетлери стабилизациялауда қолланылады. Бундай тәсирлесіулер ПЭ функциональ составына, молекуляр салмағына байланыслы болады.

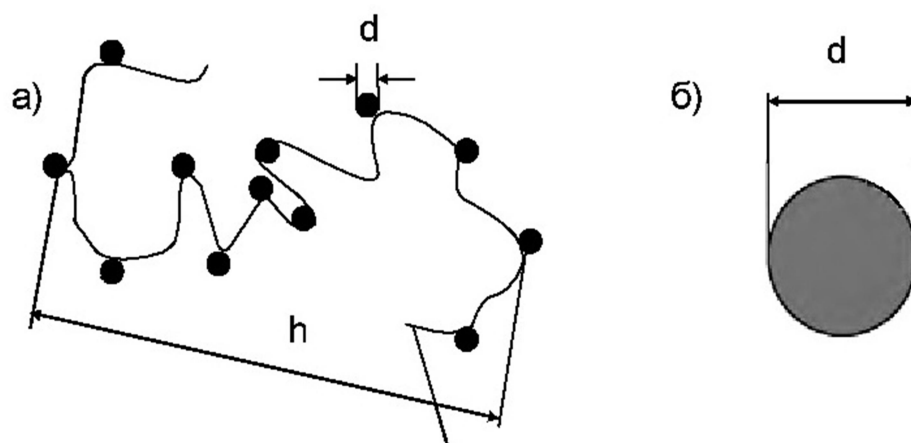
ПЭ адсорбциялау қасиетлерін характерлеуде бет-активликтен басқа және таза, оларды практикалық іслеуде қолланыу ушын әхмийетке ийе болған гидрофиль-липофиль баланс түсиниги киритілген (липофиль термини липос-май сөзинен келип шыққан) сыңары заттың курамында полярлы группаларының гидрофиль қасиетлери менен углеводород радикалларың липофиль қасиетлери арасындағы салыстырмалылығы характерлейді.

[13] жумыста авторлар изертленип атырған полиэлектrolиттің структура пайда етиу уқыбы қарама-қарсы ионлардың углеводородлы радикалының шынжырларының өсиуи менен артатуғынлығы көрсетілген. Поли-2-метил –5- винилпиридин C_2H_5COOH хәм ПМАК бутилтриамин (БТА) үлгилеринің структура қасыл етиу уқыбының төмен болыуы оның гидрофоб қасиетинің артыуына байланыслы болады хәм диссоциацияланыу уқыбының төменлеуи байқалады. Бунда топырақтың полиэлектrolит тәсирінде структураланыу дәрежесине байланыслы оның жутыу хәм де

ығалды өзінде сақтап турыу уқыбы да өзгереді. ПЭ тәсирінде топырақтың сууды өзине сиңириу уқыбы ПМАК-этилтриамин (ЭТА) хәм П-2-М-5-Вп C_2H_5COOH тәсирінде артады, ал ПМАК хәм П-2-М-5 –ВП $НСООН$ тәсирінде бир қанша кем болады. Бундай парықтың болыуы жүзениң гидрофиллигиниң өзгериси хәм топырақ дисперсиясының ПЭ тәсирінде кандай дәрежеде структураға ийе болыуы менен байланысly екенлигин көрсеткен.

Базы бир илимпазлардың [9,10-11] көрсетиуи бойынша полиакрилкислоталардың өлшемлери ионланғанда әдеуир өсетуғынлығын көрсетти. Полиметаакрил кислота болса суўлы еритпеси хәлсиз ионланған халда болып, екиншиси структура пайда етеди. Бул структураны бузыу ушын суўға органикалық спиртлер қосылады. Молекула аралық тәсирлениу полимер системаларында әсиресе ПЭ-де структура пайда етиу процесслердиң тийкарғы факторы болып есапланады. Полимер электролитлерди хәм төмен молекула бирикпелерди араластырылса арнаўлы химиялық реакциялар өтеди. ПАА макромолекуласының конформацион жағдайын анықлау ушын авторлар Марка-Кун-Хаувин теңлмесиндеги K хәм α мәнислериниң түрли мәнислерге ийе болыуына қарамастан, ПАА макромолекуласы жүдә исинген (бөккен) клубок түринде болыуы көрсетилген, бул макромолекулада усы клубоклардың деформациаланыу нәтийжесинде оның конформацион жағдайының өзгериуине алып келиуи ионоген топарлардың бар екенлигин тастыйықлайды. Солай етип полимердиң конформациялық жағдайын үйрениу теориялық хәм практикалық әхмийетке ийе [12].

Михаэльстиң [30] пикиринше полимер оптималь концентрацияда дисперс системаның еки ямаса оннанда көп бөлекшерине адсорбцияланады, бунда полимер макромолекуласы олар арасында «көпирше» хызметин атқарады. Нәтийжеде тез шөгийуи агрегат хасыл қылады. Ал концентрация жоқары болғанда дисперс бөлекше полимер пленкасы менен қапланып қалады хәм ол стабилизацияға ушырайды.



а) Макромолекуланың ақырғы тәрепи еркин хәм хәрекетшең.,б). Көпирше пайда болмайды.

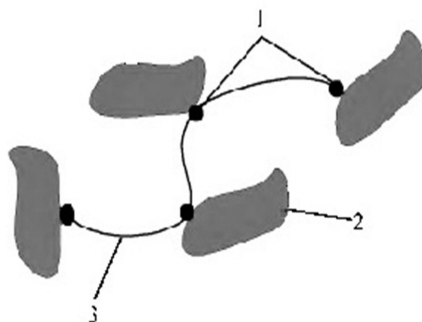
Сүўретте флокуляция процесине коллоид бөлекшениң хәм макромолекула өлшеминиң қатнасының тәсири келтирилген..

а) бөлекшеден макромолекула бир қанша үлкенирек., б) макромолекуладан коллоид бөлекше бир қанша үлкенирек., h - макромолекуланың статистик өлшеми., d - коллоид бөлекшениң өлшеми..

Авторлар [4-5,30-35] коллоид системалар хәм суспензиялардың СЕП хәм ПЭ тәсиринде флокуляцияланыўы тийкарында дисперс система бөлекшеси жүзесине полимер макромолекуласы адсорбцияланыўы жатады. Бул процессте қатты фаза жүзесине СЕП хәм ПЭ адсорбцияланыўында олардың ионланған функциональ топарлары тийкарғы рол ойнайды. Бунда полимер функционал топарлары қатты фаза жүзесиндеги катионлар менен алмасыў реакциясына кириседи хәм водородлық байланыс ҳасыл қылыўы мүмкин.

Адсорбция менен флокуляция процесиниң өз-ара байланысын үйрене отырып ЛА-МЕР[19] дисперс система бөлекшеси жүзесиниң ярымы полимер менен қапланған ўақытта флокуляция процесси максимал мәниске жететуғынын көрсеткен. Полимердиң сол берилген муғдарында флокуляцияның артыўы байқалған хәм бунда дисперс система бөлекшеси менен полимер биригип тез шөгиўши агрегат ҳасыл қылып тез шөгеди хәм

система жокары фильтрлениў тезлигине ийе болады. Системадан ажыралған орталық тынық болады.(фильтрат).



Сўўретте флокуляция процесиндеги көпир структурасының көриниси:
1.флокулянттың функционал топарлары. 2. Коллоид бөлекше. 3.Флокулянт макромолекуласы

А.И.Шарипова. хэм С.С.Хамраевлар [36] тәрeпинен дисперс системаға МК ва АА сополимери тийкарында алынған ПЭ үлгиси тәсир еттирилгенде оның флокуляциялаў қәсийети үйренилген. Бунда тийкарынан ПЭ макромолекуласының өлшеминиң роли анализленген болып, макромолекула өлшеми қанша үлкен, оның флокуляциялаў, стабиллеў хэм структура қасыл етиў қәийетиде сонша үлкен болыўы көрсетилген.

[37-40] жумыста авторлар АА пенен натрий малеинаты сополимерин силти тәсиринде гидролиз етиў жолы менен алынған ПЭ үлгисиниң топырақ дисперсиясында структура қасыл етиў қәбилети үйренилген. Бунда гидролиз дәрежеси 30% болған ПЭ үлгиси топыраққа структурант сыпатында қолланыў ушын усыныс етилген. Бул ПЭ макромолекуласының қурамы, функциональ топарлардың муғдары, қатнасы хэм ПЭ макромолекуласының еритпедe конформацион жағдайына байланыслы екенлиги көрсетилген.

Г.С.Ибрагимова хэм т.б., [38] ылай дисперсиясының агрегатив хэм седиментацион турақлылығына хэм сырт актив затлардың араласпасының бирге қосып тәсир етиўи нәтийжесинде басқарыў мүмкинлигини үренилген. Ылай суспензиясына қосылатуғын полимер сыпатында унифлок хэм крахмал алынған. Ылай суспензиясы сыпатында болса 5% Келес бентонити қолланылған.

Сууда ерийтуғын полимерлер–ПЭ-дің қолланылыуы макромолекуласының суулы хәм дузлы еритпелерінде конформацион өзгерислерине (өтиулерине) байланыслы болып, орталық мәнисине рН, еритпениң ион күшине, температураға полиэлектролит макромолекуласының басқа мономерлер хәм дисперс система бөлекшелери менен тәсирлесиюине ғәрезли болады. [8,9,44]

Демек полиэлектролитлердің жәрдеминде коллоид системаларының қәсийетлерин басқарыу ушын, полиэлектролитлердің сол система менен өз-ара тәсирлесиюи жоқары болыуы шәрт екенлигин есапқа алып, полиэлектролитлердің суулы хәм дузлы еритпелеріндеги коллоид химиялық қәсийетлериниң мағлыұматлары тийкарында макромолекула өлшемлери есапланып шығылған [35,38,41]

Әдебиятларға шолыу арқалы әдебиятларда сууда ериуши ПЭ-дің еритпелериниң қәсийетлери, олардың ылай хәм топырақ дисперсияларына тәсирин үйрениу бойынша мағлуматлар келтирилген, Дисперс системалар менен өз-ара тәсири бир қанша факторларға байланыслы екенлиги, солардан ПЭ макромолекуласының еритпедегі жағдайына, қурамына, орталық рН-на, концентрациясына хәм т.б. байланыслы екенлиги ҳаққындағы мағлуматлар келтирилген.

Бирақ әдебиятларда итакон кислотасы хәм акриламид тийкарында алынған, және оны силти тәсиринде гидролиз етиу жолы менен алынған ПЭ-тиң алыныу усылы хәм оның Қарақалпақстан бентонити хәм топырақ дисперсиялары ушын мағлуматлар жүдә кем ушырасады. Усыған байланыслы кейинги жылларда Қарақалпақстанның табиғый дисперс системаларына полиэлектролитлердің тәсирин үйрениу үлкен әҳмийетке ийе.

II. Тәжірийбе бөлімі

2.1. Изертлеу объекти:

Питкеріу жұмысында изертлеу объектілері сыпатында тойынбаған екі тийкарлы дикарбон кислоталары үлгілерінен хәм Қарақалпақстан топырақ дисперсияларынан пайдаландық.

ИТАКОН КИСЛОТАСЫ (метилен янтар кислота)



молекуляр массасы 130,1; балқыу температурасы 172°C;

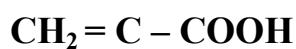
μ $7,49 \cdot 10^{-30}$ Кл · м; $\Delta H_{\text{обр}}^0$ -840 кдж/мол;

K_1 $1,40 \cdot 10^{-4}$, K_2 $3,56 \cdot 10^{-6}$.

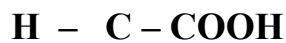
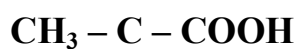
Суудағы ериушеңлиги (100 г): 8,3 (20 °C), 29,3 (50 °C), 72,6 (70 °C).

Балқыу температурасынан жоқарыда қыздырғанда цитракон ангидрид пайда етеди.

Этилен байланыслы дикарбон кислота қатарына итакон хәм цитракон кислоталары киреди.



Итакон кислотасы



Цитракон кислотасы

итакон – 163 °C та суйықлыққа айланады. Турақлы кристалл зат.

Изерленип атырған ПЭ үлгілері ИКААТ-5-Н. Булар термикалық усыл менен суулы еритпеде катализатор қатнасында радикал сополимерлеу жолы менен алынған.

ИКААТ-5-Н үлгісі бул мономерлердің дәслепки орталық рН менен сополимерлеу арқалы алынған сополимер үлгісі.

Акриламид (2-пропенамид) $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}(\text{O})\text{NH}_2$ молекуляр массасы 71,08. Реңсиз кристалл зат, қайнау температурасы

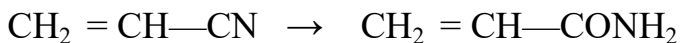
$T_{\text{қайнау}} = 215^\circ\text{C}.$,

$T_{\text{балқыу}} = 84,50^\circ\text{C},$

$d_4 = 1,278-1,279 \text{ г/см}^3$

Тығызлығы - 30°C. 122 г/мл

Акриламид санаатта тийкарынан акрил кислотасының ангидридинин аммиак пенен реакциясы ямаса полиакрилонитрилди күкирт кислотасы менен температура 90-100°C та гидролизлеу арқалы алынады.



Акриламид болса «МицубиКемикл Индастри» фирмасының махсулоты болып, оны қолланыудан алдын бензолдан қайта кристаллға түсіріп алынды хәм вакуумда комната температурасында тұрақлы массаға келгенше құрғатылды. Усындай жол менен тазаланған АА төмендеги характеристикаға ийе болды.

$$T_{\text{балқыу}} = 84,5^\circ\text{C}, \quad d_4 = 1,278-1,279 \text{ г/см}^3$$

Жумыста бидистилляцияланған суу, ацетон (ч.д.а), калий персульфаты(ч.д.а), КСІ(х.ч.), КОН (ч.д.а), KH_2PO_4 (ч.д.а), дуз кислотасы ($d = 1,0251 \text{ г/см}^3$) хәм т.б. реагентлер қолланылды.

Дисперс система сыпатында Қаракалпақстан топырақ дисперсиясы үлгиси алынды.

2.2. Изертлеу усыллары

Сополимердің дәслепки үлгилериниң, 1% -ли хәм суйылтырылған еритпелериниң және изертленилип атырған коллоид системалардың рН мәнисин улыўма қабыл етилген усул бойынша хлор гүмисли хәм шийше электродлы ионөлшеуши универсал рН- метр ЭВ-74 пенен өлшенди.

Дәслепки синтезленген сополимердің қурамы хәм полимераналогик реакция нәтийжесинде ҳасыл болған сополимер үлгисиниң қурамын кислотасанын хәм азот муғдарын анықлау арқалы анықланды.

Дәслепки синтезленген сополимердің хәм полимераналогик реакция нәтийжесинде ҳасыл болған сополимер үлгисиниң қурамындағы кислота санын еритпеден қайтымлы титрлеу усылы арқалы анықланды.[]

Табылған кислота санының мәнісіне қарай дәслепки сополимердин гидролизлеуде карбоксил топарының өзгериси хаққында мағлуматқа ийе болдық.

Сополимердеги азот муғдары Къелдал усылы арқалы анықланды.

Сополимердин үлгилериниң жабысқақлығы ПЭ еритпелери менен қайта исленген дисперс система суспензияларының жабысқақлығының концентрацияғв байланыслы өзгерисин Оствальд вискозиметринде температура 250С өлшенди. Бунда вискозиметр диаметри 0,56мм, суўдың ағып өтиў ўақты 58 сек. Буның ушын сәйкес ПЭ үлгилериниң ҳәр қыйлы концентрациялы еритпелери (0,5-0,01%) суў арқалы яки 0,1н КСІ еритпелери менен суйылтырыў арқалы таярланды.

Сополимер үлгилериниң характеристик жабысқақлығын $[\eta]$ келтирилген жабысқақлықтың концентрацияға байланыслы өзгерисинен график усылда анықланды.

Егер ПЭ еритпелериниң жабысқақлығының өзгерисине орталық рН тәсирин түсиндириў керек болған жағдайда, еритпелерди ҳәр қыйлы рН мәнісіне ийе болған еритпелер таярлаў ушын сополимердин дәслепки 0,2% -ли еритпесине түрли көлемдеги 0,1н НСІ ҳәм КСІ еритпелери менен суйылтырылды.

Жабысқақлықты төмендеги формулалардан есаплап табылды.

[1] η меншикли – полимер еритпесиниң меншикли жабысқақлығы; оны анықлаў ушын полимер еритпесиниң – η таза еритиўшиниң жабысқақлығына η_0 бөлиў арқалы табылады..

$$\eta_{\text{сөл}} = \frac{\eta}{\eta_0} \quad [1]$$

$\eta_{\text{сөл}}$ – салыстырма жабысқақлық

$$\eta_{\text{сөл}} = \frac{\eta - \eta_0}{\eta_0} \quad [2]$$

$\eta_{\text{келт}}$ - келтирилген жабысқақлық болса:

$$\eta_{келт} = \frac{\eta_{сол}}{C} \quad [3]$$

$[\eta]$ – характеристик жабысқақлық

$$[\eta] = \lim_{c \rightarrow 0} \frac{\eta_{сол}}{C} \quad [4]$$

Сополимер еритпелеринің электр өткеріушеңлиги хәм дисперс система суспензияларының электр өткеріушеңлигин көпир схемасына тийкарланған Кольрауш усылы бойынша тегис платиналанған пластинкалы электродлы ячейкада өлшенди.[]. Буның ушын изертленип атырған еритпеден 20 мл константасы белгили болған ыдысқа қуйылады (турақлығы 0,44 тең ыдыста) термостатик жағдайға келгеннен соң температура 250С та электр өткеріушеңлиги анықланды.

Еритпелердің оптикалық тығызлығын анықлау ушын ФЭК-56 М әспабынан пайдаланылды, онда кюветалардың жұмысшы қабырғасының (рабочий грань) аралығы 10,05мм, жақтылық ағымының толқын ұзынлығы 540нм.

Полимер еритпелеринің жабысқақлығы Оствальд вискозиметринде өлшенди, бунда вискозиметрден суудың ағып өтиу тезлиги 74 секунд, температура $25^0 \pm 0,1^0\text{C}$. Усы еритпелердің рН болса рН метр 637М әспабында, оптик тығызлығы ФЭК-56 М әспабында, кюветалардың жұмысшы гран аралығы 1,0 см аралықта хәм жарықлық фильтрли №6, толқын ұзынлығы 540 нм өлшенди.

2.3. Итакон кислотасы хәм акриламид сополимеринің синтези

Биз итакон кислотасының акриламид пенен термикалық усыл менен алынған сополимер үлгилеринің қәсийетлерин салыстырып үйрендик

[22, 22a] авторлар тәрөпинен керекли қурамға хәм структураға ийе сополимерди алыу ушын итакон кислотасы (ИК) хәм акриламид (АА) сополимерин суулы еритпедө инициатор персульфат калий қатнасында сополимерлеу реакциясы алып барылған. Сополимерлеу реакциясы мономердің өзлеринің пайда еткен орталық рН та алып барылады. Реакцион

орталықта мономерлердің моль қатнасын 1:4-1:8 аралығында өзгерткен. Бұнда барлық шәрияттада сополимерлеу температурасы 50⁰С тең, ал процесстің дауам етиу ұақты 6с. Синтезленген сополимер реакцион орталықтан комната температурасында ацетон қосып шөктирип алынады. Шөкпени суйық орталықтан бөлип алып, ацетон менен жууылады хәм вакуум шкафта турақлы массаға шекем қурытылады, сополимерлердің шығымы қурамы анықланған.

Оптимал шәриятта ИК хәм АА сополимерлеу реакциясын төмендеги усыл менен алып барылады.

Усыл: Көлеми 300 мл болған азот үплеуге арналған система менен термометр, мешалка хәм қайтымлы (холодильник) сууытқыш пенен тәмийинленген үш ауызлы дөңгелек түпли колбаға 0,014 моль ИК, 0,114 моль АА хәм инициатор персульфат калийден 0,04% 100 мл ден ибарат еритпе қуйылады. Хасыл болған реакцион массаны азот пенен үплейди. Кейин реакцион ыдыста герметик халатқа келтирип термостатта 6с дауамында 50⁰С температурада турақлы араластырылып услап турылады. Реакция нәтийжесинде қойыу гомоген хәм тынық орталық рН=2,50 масса алында. Ол сууда жақсы ерийди. Хасыл болған сополимердің шығымын хәм қурамын анықлау ушын оны бөлип алынды. Оның шығымы 94,8%. Бұл үлгини шәртли түрли **ИКАА –5-Н** белгиленеди.

Соңынан пайда болған сополимерге кислота топарын нейтраллау ушын реакцион араласпаның рН =8,05 келгенше КОН (10%) қосылды. Бұнда хасыл болған сополимерди **ИКАА-5-К** деп белгиленди.

Кейин **ИКАА-5-К** үлгисин гидролиз етилди.

Буның тийкарында зәрүрли гидролиз дәрежесине ийе ПЭ алыу ушын процесс дәслепки еритпеге АА хәм КОН 1:0,4-1:8 қатнасында КОН қосып алып барылды, гидролиз ұақты 30,60,120,150 хәм 180 тең. Температура хәмме ұақыт 96-98⁰С болған.

Тәжирийбе жууағында ПЭ гидролиз процесиниң оптимал шәриятты (ислеп шығылды) табылды. Бұл АА пенен КОН-ң моль қатнасы 1:0,6 моль,

гидролиз 120 минут дауам етеди. Нәтийжеде ПЭ гидролиз дәрежеси 30% тең болады. Белгиленген оптимал шәриятта ПЭ-ң дәслепки үлгилерин 2 түрли усыл менен гидролиз етилген.

Усыл. Араластырылғыш термометр хәм қайтымлы суўытқыш пенен тәмийнленген көлеми 100 мл болған үш аўызлы дөңгелек түпли колбаға 50 мл ИКАА-5-К сополимери еритпеси қуйылды. Кейин турақлы түпли араластырып турып 3,36г КОН қосылды хәм ҳасыл болған реакцион араласпа 2с даўамында 96-98⁰С да қыздырылды. Реакция нәтийжесинде қойыў, гомоген, тынық хәм жабысқақ масса ҳасыл болып ол суўда жақсы ерийди. Бул үлги ИКААГ-5-К.

Алынған ПЭ еритпелеринде функционал топарлардың қатнасын хәм курамын анықлаў ушын кислота саны, азот муғдары анықланды.

Полимердеги кислота санын анықлаў.

Полимер курамындағы карбоксил группалары кислота санын билдиреди, кислота саны силти менен титрлеў усылында анықланады.

Карбоксил группалар полимер молекуласының ақырында (полиамидлер,полиэфирлер) ямасы қосымша тармақ қаптал тармақларда (полиакрил, полиметакрил кислоталар хәм басқалар) болыўы мүмкин. Нейтраллаў реакциясы төмендегише болады. 250 мл көлемли еки конус сыяқлы колбаға полимердің 1% ли еритпесинен 100 ден алынып, калий гидрооксидтиң спирттеги 0,5н лы еритпеси менен (фенолфталеин қатнасында) титрленеди. Калий гидрооксидтиң 1г полимердеги карбоксил группаны нейтраллаў ушын сарпланған муғдары(мг есабында) кислота саны деп аталады хәм төмендеги формуладан есаплап табылады.

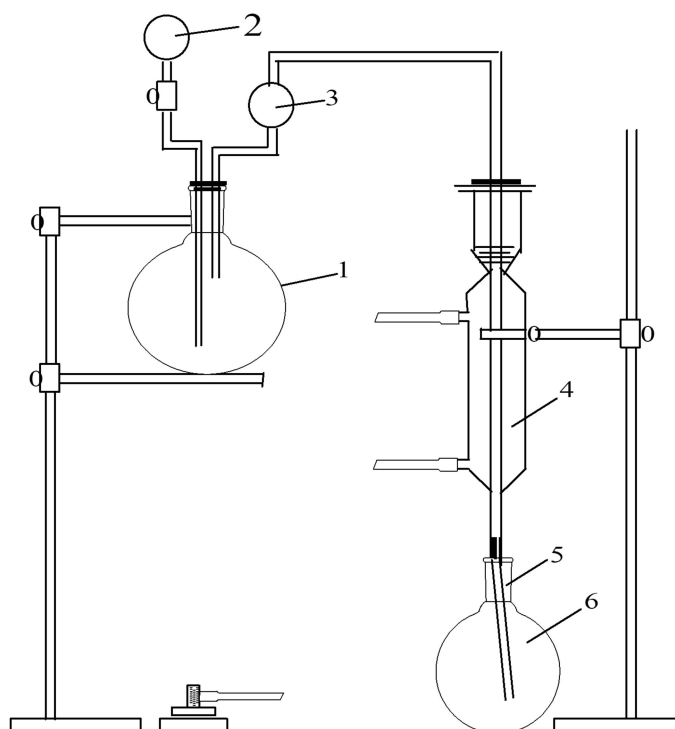
$$K.C = \frac{aT \cdot 100}{g}$$

бул формулада: К.С- кислота саны, мг

а- калий гидрооксид 0,5н еритпесиниң полимер еритпесин титрлеў ушын сарыпланған муғдары, мл ., Т- калий гидрооксид 0,5н еритпесиниң титри, г/мл ., g- нусқаның массасы, г есабында.

Полимердеги азот мугдарын аныкклау.

Кельдал колбасына жаксы майдаланган полимерден 1г, мыс сульфаттан 0,2 г, калий сульфаттан 5г хэм сульфат кислотадан 20 мл куйылады. Колбаның ауызына варонка орнатылып штативке беккемленеди хэм алдын эстелик пенен, соңынан араласпадағы органик затлар куйып тамам болғанға шекем ашык жалында кыздырылады. Еритпе сууытылып, 500 мл көлемли баска колба(1) ге куйылады (1-сүүрет). Кьелдал колбасы шайылып, шайынды хэм колба(1) дағы еритпеге куйылады.



1-сүүрет. Азоттың мугдарын аныкклау эспабы

Колбаның ауызы еки тесикли пробка менен беккем жабылады. Тесиктиң бирине тамшылатпа шаршар (2), екинчисине болса кельдал эспабы (3) орнатылып, бул эспаптың бир ушы сууыткыш (4) ке байланыстырылады. Сууыткыштың екинши ушында шийше түтикше (6) болып, бул түтикше конус сыяклы колба (5) ке түсирилген конус сыяклы колбаға сульфат кислотасының 0,1н лы еритпесинен 30 мл куйылады. Тамшылатпа шаршар (2) жәрдеминде колба (1) силтиниң 30% ли еритпеси куйылады. Нәтийжеде еритпе силтили болып қалады хэм ашык көк реңге енеди. Колба (1) деги еритпе кайнатылады. Еритпениң қайнауы нәтийжесинде колбадағы

сұйықтық парланып, сульфат қышқылы салынған конус тәрізді колбаға өте бастайды. Еритпенің ярымы конус тәрізді колбаға құйылғанда оны қайнатып тоқтатылады. Суытқыш(4) хәм шийше түтікше (6) суы менен шайылып, шайынды конус сыяқты колбаға құйылады. Соңынан конус сыяқты колбадағы H_2SO_4 калий гидроксидтің 0,1н еритпесі менен титрленеді- индикатор сыпатында метил оранж ислетиледи.

Полимер құрамындағы азотты анықлаудың бул усылы азотты аммиак халына келтирип, қышқылы менен нейтраллауға тийкарланған. Полимердеги азот мұғдары төмендеги теңлемеден есаппап табылады:

$$x = \frac{v - v_1}{g} \cdot 0,014 \cdot 100$$

бул теңлемеді: x- азот мұғдары, %, v- сульфат қышқылының 0,1н еритпесінің титрлеуден кейинги көлемі, мл., v_1 - сульфат қышқылы 0,1н еритпесін титрлеуге сарп болған калий гидроксид көлемі, мл., g-полимер үлгісінің массасы, г, . 0,0014- сульфат қышқылының 0,1н еритпесінен 1мл эквивалент азот мұғдары, г..

Гидролиз дәрежесін анықлау

Көлемі 70 мл болған реакцион ыдысқа 1% полиэлектролит еритпесінен 50 мл құйылады хәм температура $50^{\circ}C$ араластырылып турған халда термостатланады. Реакцион орталық берілген температураға жеткенде араластырып турған жағдайда 2,5 мл 5М КОН еритпесі қосылады. Усы моменттен бастап процесстің басталған уақты деп қабыл етиледі. Гидролиз кинетикасы потенциометрик титрлеу усылы арқалы бақылап барылады.

Полимердің гидролиз дәрежесін анықлау үшін 5 минуттан соң шприц арқалы 2мл проба алынады. Кейинги пробалар 15, 30, 60, 120, 150, хәм 180 мин дауамында алып барылады.

Полимердің гидролиз дәрежесін анықлау үшін реакцион араласпадан алынған проба ишінде 50 мл дисстилляцияланған суы бар бюкске салынады хәм рН метр жәрдемінде титрленеді.

Потенциометрик титрлеу нәтижесінде алынған мағлұматлардан полимердің гидролиз дәрежесі есепланады, яғни гидролизленген макромолекула құрамындағы акрилат звеносының мұғдары анықланады

$$Г.Д = \frac{(V - V_1) \cdot 71 \cdot 0,001}{cV_1 / 100 - (V - V_0) N \cdot 39 \cdot 0,001} - 100$$

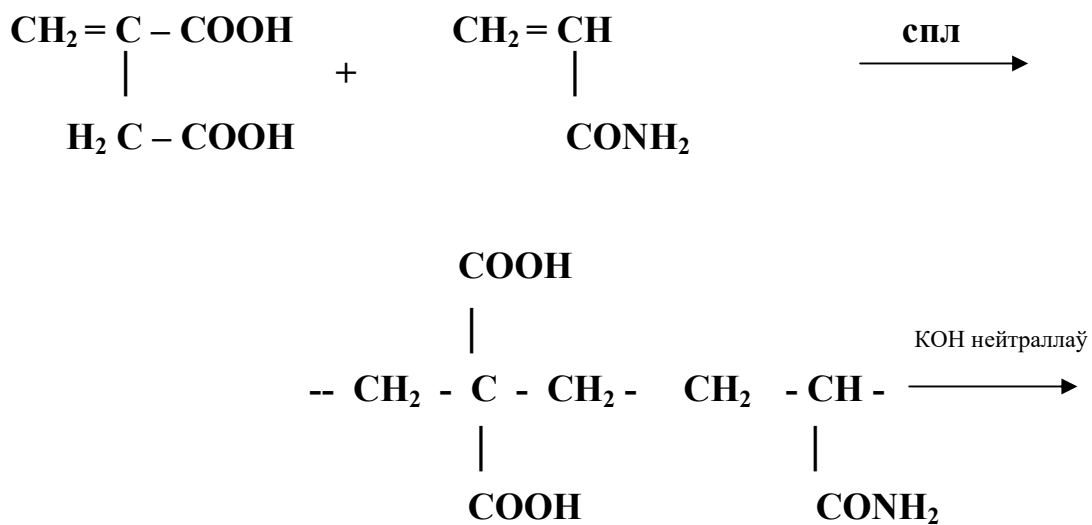
Бұл жерде, V хәм V_0 – контрол хәм жұмысшы пробаларды титрлеуге сарпланған КОН көлемі, мл., N - КОН еритпесінің концентрациясы, моль/л., C -пробадағы полимер концентрациясы, г., V_1 -алынған проба көлемі, мл.

Солай етип, алынған ПЭ үлгілерінің кислота санын, азот мұғдарын үйрениу арқалы гидролизден соңғы алынған ИКААГ-5-К сополимерінің элементар звеносын яғни функционаллық құрамы көрсетилді.

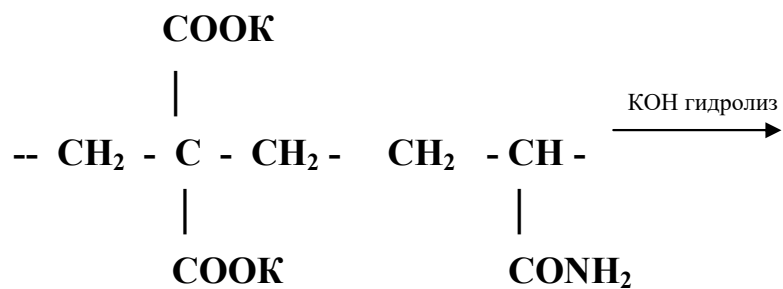
№	Сополимер үлгілері
1	ИКАА-5-Н рН= 2,50
2	ИКАА-5-К рН= 8,04
3	ИКААГ –5-К рН =11,3
4	(ИКААГ-5-К) KH_2PO_4 рН =8,05

Сополимердің функционаллық құрамы:

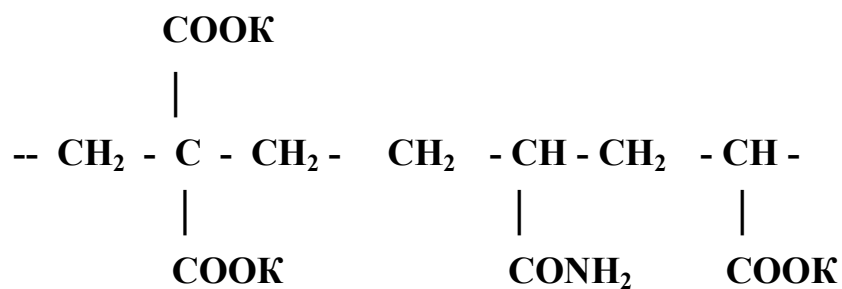
ИКААТ-5-Н



ИКААТ-5-К



ИКААТГ-5-К



III. Алынған мағлұматтарды талқылау

3.1. Сууда ериуіші сополимер еритпелерінің жабысқақтығының концентрацияға байланысты өзгерісі

Сууда ериуіші полимер үлгілері еритпелерінің коллоид – химиялық қасиеттерін олардың жабысқақтығын, электр өткеріушеңдігін, орталық рН және оптикалық тығызлығын үйреніу арқалы әмелге асырылды.

Сууда ериуіші полимер еритпелерінің жабысқақтығын үйреніу олардың макромолекуласының еритпедегі конформациялық өзгерісін анықлауға мүмкіншілік береді.

Сууда ериуіші полимер еритпелерінің жабысқақтығының концентрацияға байланысты өзгерісін үйреніу үшін оның 1,0% еритпесін суу (яғаса KCl) менен сұйылтыруу арқалы 0,50-0,01% концентрациялы еритпелері таярланды (кесте. 1)

Кестеде келтірілген мағлұматтарға қарағанда еритпеде полимер концентрациясының артуу менен жабысқақтықтың мәнісінде артады, соның менен бірге орталық рН да өзгереді. Еритпелердің салыстырма жабысқақтығының концентрация артууы менен артып барыуы еритпеде еріген полимердің көлем үлесінің өзгеріуі және макромолекуланың молекула аралық өз-ара тәсірлесіуі менен байланысты.

Еритпеде ПЭ мұғдарының артууы менен структура пайда етеді, бұнда макромолекулалар бір-бірі менен өз-ара тәсірлесіп ассоциаттар яки кеңіслікте сетка тәрізлі болып биригіуі нәтижесінде сұйықтықтың капиллярдан ағып өтіуіне тосқынлық етеді, бұл салыстырма жабысқақтықтың артууына алып келеді.

Еритпеде сууда ериуіші полимер мұғдарының артууы менен структура пайда болады, бұнда макромолекулалар бір-бірі менен өз-ара тәсірлесіп ассоциаттар яки кеңіслікте сетка тәрізлі болып биригіуі нәтижесінде сұйықтықтың капиллярдан ағып өтіуіне тосқынлық етеді, бұл ерітпелінің салыстырмалы жабысқақтығының артууына алып келеді.

*Сууда ериуіші сополимер еритпелерінің салыстырма
жабысқақтығының ($\eta_{салыс}$), рН және оптик тығызлығының концентрацияға
байланысты өзгерісі.*

Кесте.1

		ИКАА-5-Н			ИКАА-5-К		
	ПЭ конц %	η сал	рН	Д	η сал	рН	Д
1	0.000	0.00	5,80	0,00	0,00	5,80	0,00
2	0,010	0,23	4,50	0,00	0,49	7,00	0,00
3	0,025	0,30	3,90	0,00	0,87	7,20	0,00
4	0,050	0,46	3,85	0,00	1,49	7,50	0,00
5	0,100	0,64	3,45	0,00	2,46	7,80	0,00
6	0,250	1,37	3,40	0,00	4,37	7,91	0,00
7	0,500	2,62	3,25	0,00	7,36	8,06	0,00

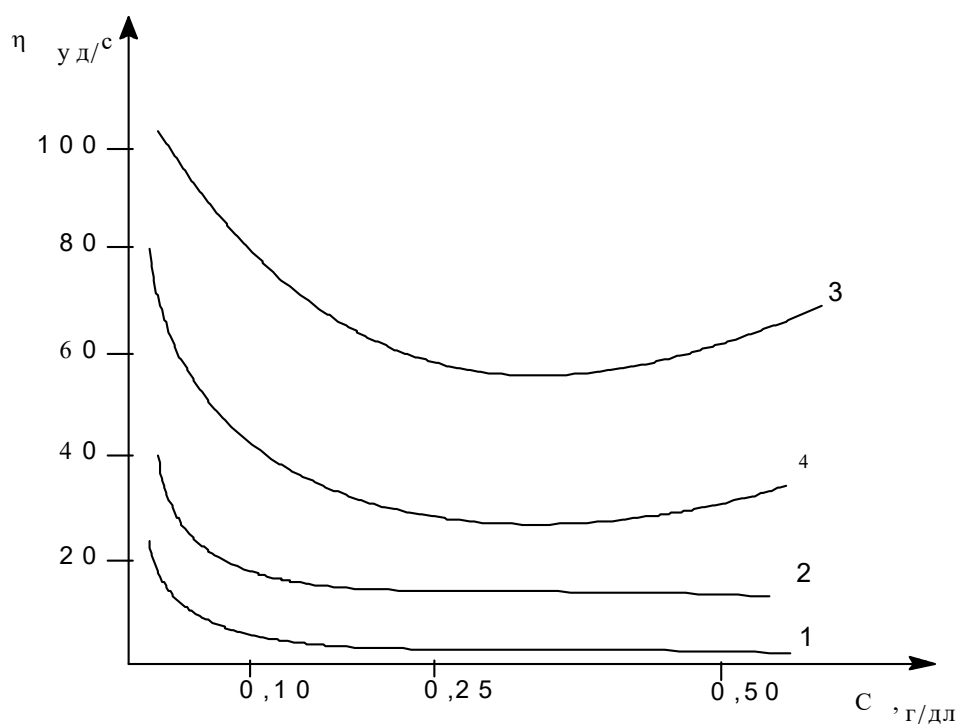
		ИКААГ-5-К			(ИКААГ-5-К) KH_2PO_4		
	ПЭ конц %	η сал	рН	Д	η сал	рН	Д
1	0.000	0,00	5,80	0,00	0.00	5,80	0,00
2	0,010	1,45	7,20	0,00	0,95	7,10	0,00
3	0,025	3,27	7,50	0,00	1,95	7,40	0,00
4	0,050	5,46	8,30	0,00	3,68	7,60	0,00
5	0,100	9,34	8,80	0,00	6,24	7,90	0,00
6	0,250	19,74	9,20	0,00	10,27	8,00	0,00
7	0,500	36,82	9,90	0,00	19,03	8,10	0,00

Күшлі концентрацияланған және сұйылтырылған еритпелерде келтірілген жабысқақтықтың мәнісі өзгереді. Концентрацияланған еритпеде макромолекула аралық өз-ара тәсірдің күшейіуі себепті (кесте.2) келтірілген жабысқақтықтың мәнісі жоғары болады, ал сұйылтырылған еритпеде болса ион күші кемеііуінен поляр топарлардың ионланыуы дәрежесі және электростатик ийтерисіу күші артады, сол себепті макромолекуляр клубоктың деформацияланыуына алып келеді, ұсыған сәйкес келтірілген жабысқақтық кескін арта бастайды. Ұсыған байланысты концентрацияның өзгеріуі менен келтірілген жабысқақтықтың мәнісі тууы сызықты өзгерісінен шетленеді.

Сууда еріуіші сополимер еритпелерінің келтірілген жабысқақалығының ($\eta_{\text{сал/С}}$) концентрацияға байланысты өзгерісі.

Кесте . 2

ПЭ конц %	ИКАА-5-Н рН 4,05	ИКАА-5-К рН =8,07	ИКААГ-5-К рН =11,0	(ИКААГ-5-К) КН ₂ РО ₄ рН =8,02
0,010	23,00	49,00	173,0	95,00
0,025	14,40	34,80	176,0	78,40
0,050	10,00	28,69	148,0	62,47
0,100	6,30	24,60	98,0	43,78
0,250	3,84	18,11	75,1	41,08
0,500	2,66	14,72	50,46	38,06



Сүрет .2. Келтірілген жабысқақтың ($\eta_{\text{сал/С}}$) сууда еріуіші сополимер еритпелерінің концентрациясына байланысты өзгерісі

1. -ИКАА-5-Н, 2. -ИКАА-5-К, 3. -ИКААГ-5-К. 4. -(ИКААГ-5-К)КН₂РО₄.

Сууда еріуіші полимер еритпелерінің келтірілген жабысқақалығының ($\eta_{\text{сал/с}}$) концентрацияға байланысты өзгерісін

изертлеу арқалы келтирилген жабысқақтың мәнісі ИКАА-5-Н үлгисінде концентрацияның артыуы менен белгили бир мәніске шекке кемейеди, соңынан дерлик өзгермейди, ал ИКАА-5-К, ИКААГ-5-К, жәнеде (ИКААГ-5-К) K_2HPO_4 , еритпелери ушын 0,25% хәм оннан жоқарыда келтирилген жабысқақтың және артыуы байқалады, бул еритпеді макромоллекуляр ассоциат қасыл болуы менен байланыслы [28]

Өткерилген изертлеулер нәтижесі соны көрсетеді, жоқарыдағы айтып өтилген полимер үлгілеринің еритпелерінде концентрациясының артыуы менен жабысқақтың мәнісінің аномал жағдайда өзгерісі байқалады, бунда ионланбаған функциональ топарлардың водород яки тағы басқа байланыс пайда етіу есабынан макромоллекуланың өз-ара молекуляр аралық тәсірлесіуі нәтижесінде келтирилген жабысқақтың мәнісі кескін артады.

Усындай өзгерісті басқада полимер еритпелери үлгілері ушын [3,12,18,36,-40] жұмыстарда авторлар тәрәпинен анықланған

Бул қубылысты [34-35] жұмыстарда авторлар тәрәпинен төмендегіше түсіндіріуге хәрекет етилген.

Еритпеді сууда еріуші полимер концентрациясының артыуы менен макромоллекуланың диссоциациялануы дәрежесі кемейеди хәм ионланбаған топарлар арасында молекула аралық хәм молекула ишіндегі байланыс қасыл болады. Бундай макромоллекула ишінде байланыс пайда болуы келтирилген жабысқақтың кемейуіне, ал бир неше макромоллекуланың арасында пайда болса, оның артыуына алып келеді. Усы арқалы сұйылтырылған еритпеді келтирилген жабысқақтың мәнісінің кемейуіне хәм концентрациялы еритпеді болса артыуын түсіндіріуге болады.

3.2. Суўда ериўши сополимер еритпелериниң электр өткериўшеңлигиниң концентрацияға байланыслы өзгериси

Еритпеде суўда ериўши полимердиң макроионға хәм қарама-қарсы ионларға диссоциацияланыўы жүзеге келеди хәм еритпелер электр тогын өткереди.

Суўда ериўши полимер еритпелериниң қәсийетлерин макромолекуланың жағдайы, олардың өлшеми, ионланыў дәрежеси хәм полимердиң еритиўши менен өз-ара тәсирлесийи ҳаққында толық мағлыумат береді.

Суўда ериўши полимер еритпелериниң полиэлектролитлик қәсийетин олардың суўлы еритпелериниң салыстырма электр өткериўшенлигиниң өзгерисин үйрениў арқалы анықланады. Кестеде алынған мағлыуматлар соны көрсетеди, үйренилген концентрациялар (0,5-0,01%) аралығында олардың салыстырма электр өткериўшеңлиги ($\chi_{\text{сал/С}}$) (кесте.3) концентрацияның артыўы менен артып барады, ал келтирилген электрөткериўшенлиги болса аномал жағдайда өзгереді, демек ол жабысқақлық ($\eta_{\text{сал/с}}$) сыяқлы өзгереді, яғный суўда ериўши полимер еритпелери суйылтырылғанда 0,05% концентрациядан төменде $\chi_{\text{сал/С}}$ артады. Бундай нызамлылықты төмендегише түсиндириў мүмкин. Концентрация жоқары болсада ионланбаған ионоген топарлар арасында водород байланыс пайда болып ол полимердиң диссоциация дәрежесин кемейтеди. Ал суйылтырылған еритпеде болса ион күши кемейип ионоген топардың ионланыў дәрежеси артады хәм макромолекула жайылған жағдайға өтеди, нәтийжеде электр тогын тасыўшы ионоген функционал топардың муғдары көбейеди.

Алынған нәтийжелер соны көрсетеди, изертленген концентрация аралғында ең көбирек электр өткериўшеңлик уқыбына гидролизден кейинги алынған суўда ериўши полимер үлгилери ИКААГ-5-К киретуғыны анықланды. Жәнеде (ИКААГ-5-К) KH_2PO_4 үлгисиде киреди. Себеби оның макромолекуласында ИКАА-5-К салыстырғанда функциональ карбоксилат топарынын муғдары көп.

Ең жоқары электр өткеріуіштік $\chi_{\text{сал/С}} \text{ Ом}^{-1} \bullet \text{см}^{-1}$ уқыбына гидролизленген хәм нейтралланған суўда ериўши полимер үлгилери еритпелери киреди. Себеби олардың қурамында гидролиз ушын алынған КОН хәм нейтраллаў ушын алынған KH_2PO_4 сыяқлы төмен молекулалы бирикпелер бар.

Солай етип жоқарыда айтылғанлардан синтезленген суўда ериўши полимерлердің полиэлектролитлик характерге ийе екенлигин, олардың еритпелеринде электр өткеріуіштік мәніси концентрацияға хәм еритпеде қатнасуғын еркин электролитлердің муғдарына байланыслы екенлиги көрсетип өтиледі.

Суўда ериўши сополимер еритпелериниң келтирилген электр өткеріуіштігиниң ($\chi_{\text{сал/С}} \text{ Ом}^{-1} \bullet \text{см}^{-1}$) концентрацияға байланыслы өзгериси

Кесте. 3.

ПЭ конц	ИКАА-5-Н рН 4,15	ИКАА-5-К рН 8,05	ИКААГ-5-К рН 11,8	(ИКААГ-5- К) KH_2PO_4 рН 8,05
0,000	0,57			
0,010	42,00	55,00	138,0	253,0
0,025	24,10	50,28	113,2	223,20
0,050	22,00	44,00	112,0	203,00
0,100	19,71	34,50	105,14	180,20
0,250	14,84	32,04	84,76	157,76
0,500	12,43	31,40	83,75	148,48

3.3. Суўда ериўши сополимер еритпелериниң топырақ гидросуспензиясына тәсири

Суўда ериўши сополимер еритпелериниң топырақ дисперсиясында структура пайда етиў қәсийети үйрендик.

Сууда ериуіші сополимер үлгілерінің топырақ дисперсиясында структура пайда етіу қабілетін топырақта суға шыдамлы агрегат хасыл етіу муғдарын [3] көрсетілген усыл бойынша анықланды.

Бул ушын массасы 20г болған 7 түрлі навеска алынды. Хаўадағы курғақ халындағы (воздушно-сухой) топырақты дәслеп майдалап, тесикшелерінің өлшеми 0,25 мм болған електен өткерип, үстине 12 мл-ден ПЭ турлі концентрациялы еритпелерінен қосылады.(дәслеп 8мл, 20 минуттан соң және 4мл). Хасыл болған араласпаны комната температурасында курғатылады хәм ағын суў менен жуўылады. Кейин хасыл болған суўға шыдамлы агрегаты турақлы массаға келгенше курғатып, оның шығымы анықланды.

Тәжрийбеде алынған мағлумалар таблицада көрсетілген (кесте.4)

Алынған нәтийжелер соны көрсетеди, ПЭ еритпелери топырақ бөлекшелери менен өз-ара тәсирлескенде ИКАА-5-К хәм ИКААГ-5-К еритпелери менен структураланған топырақта 0,5% концентрацияда ең көп суўға шыдамлы агрегат муғдары хасыл болды.

Бул ПЭ үлгілери менен структураланған топырақта олардың эффективлигинің хәр қыйлы болыўын болыўын бизиң пикиримизше төмендегише түсиндириў мүмкин.

ИКАА–5-К салыстырғанда ИКААГ-5-К тәсирінде суўға шыдамлы агрегат муғдары көп болыў себеби, оның курамында амид, карбоксил, карбоксилат топарларының көп болыўы хәм олардың белгили нәўбет пенен жайласыўына байланыслы болыўы мүмкин. Бул факторлар өз гезегінде еритпеді ПЭ макромолекуласының конформациялық жағдайының өзгериўине алып келеди.

Усындай байланысты [28] авторлар жумысында карбоксил хәм амид тутқан ПЭ шор топырақта структура пайда етіу қабілетін үйрениў арқалы анықлаған. Олар ПЭ-дің макромолекуляр клубокларының өлшеми қанша үлкен болса, эффективлигиде соншелли жоқары болатуғынлығын көрсеткен.

ПЭ еритпелери менен структураланған топырақта (>0,25мм) суўға шыдамлы агрегат муғдарының (%) концентрацияға байланысly өзгериси.

Кесте.4.

ПЭ топырақтағы муғдары г/дл.	ИКААГ-5-К рН=11,8	(ИКААГ-5-К) КН ₂ РО ₄ рН=8,05
0,000	0,75	0,75
0,006	16,00	17,10
0,015	36,65	41,35
0,030	58,50	59,83
0,060	70,30	72,22
0,150	81,80	83,45
0,30	94,95	93,80

ЖУЎМАҚЛАЎ

1. Итакон кислотасы (ИК) хәм акриламид (АА) суўлы еритпедә инициатор персульфат калий қатнасында радикал сополимерлеў реакциясы жәрдеминде сополимер үлгиси синтез қылынды.

2. Синтезленген сополимер үлгисин силти тәсиринде гидролиз етиў арқалы жаңа полиэлектролит үлгилери алынды.

3. Синтезленген сополимер үлгилериниң еритпелериниң коллоид-химиялық қәсийетлерин, олардың жабысқақлығының, электр өткериўшеңлигиниң, орталық рН, оптикалық тығызлығының концентрацияға байланыслы өзгерисин анықланды. Нәтийжеде еритпелердиң салыстырма жабысқақлығы туўры сызықлы ал келтирилген жабысқақлығы болса аномаль тәризде өзериўи көрсетилди. Бул полиэлектролитке тән қәсийет, сополимер үлгилери полиэлектролитлик қәсийетке ийе екенлиги көрсетилди.

4. Алынған ПЭ үлгилериниң дисперс системаға яғный топырақ дисперс системасында структура пайда етиў қәбилети изертленди. Алынған сополимер үлгилериниң суўлы еритпелериниң топырақ дисперсиясында структура пайда етиў уқыбын олардың топырақта суўға шыдамлы агрегат муғдарын анықлаў арқалы үйренилди. Бунда гидролизден соңғы алынған ПЭ үлгилериниң топырақта структура пайда ертиў уқыбының жоқары екенлиги көрсетилди.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЯТЛАР

I. Норматив ҳужжетлер

I. Sh.MIRZIYOYEV “Malakali pedagogik kadrlar tayyorlash hamda oʻrta maxsus, kasb-hunar taʼlimi muassasalarini shunday kadrlar bilan taʼminlash tizimini yanada takomillashtirishga oid chora-tadbirlar. Qaror. 2012-yil 28-may.

II. Олий малакали илмий ва илмий-педагог кадрлар таёрлаш ва аттестациядан ўтказиш тизимини янада такомиллаштириш туғрисида ЎзР Президенти Фармони. ЎзР қонун ҳужжатлари тўплами, 2012 й., 30-сон, 346-модда.

II. Оқыўлық хэм оқыў қолланбалар

3. Ахмедов К.С хэм басқалар. Водорастворимые полимеры и их взаимодействие с дисперсными системами. Т.Фан. 1969. -252 с.

4. Николаев А.Ф., Охрименко Г.И. Водорастворимые полимеры.-Л.:Химия. 1979. -142 с.

6. Воюцкий В.В. Курс коллоидной химий.-М.Химия. 1978. -574 с.

7. Тагер Ч. Физико-химия полимеров.-М: Химия. 1963. -340 с.

8. Запольский А.К., Баран А.А. Когулянты и флокулянты в процессах очистки воды.-Л: Химия. 1987. -208 с.

9 . Савицкая М.Н., Холодова Ю.Р. Полиакриламид. Киев: Техника. 1969. -188 с.

12 Абрамова Л.И., Байбурдов Т.А. и др. Полиакриламид. –М: Химия 1992.-192 с.

14а. Федтке М. Химические реакции полимеров. М. Химия .1990. -152с.

27. Вейцер Ю.М., Минц,Д.М., Высокомолекулярные флокулянты в процессе очистки природных и сточных вод. М. Стройизд.1984. -200с.

29. Крупин С.В. Коллоидно-химические основы создания глинистых суспензий для нефтепромыслового дела: монография/ С.В. Крупин; Казан..

гос.технол. ун-т; Ф.А.Трофимова; ФГУП ЦНИИ геолнеруд; Казань. 2010. -411 с.

43. Аввакумова Н.Н и др. Практикум по химии и физике полимеров. М.Химия. 1990. -300с. Алма-Ата. 1981.-247 с.

Илимий журналлар материаллары

5. Куренков В.Ф. Водорастворимые полимеры акриламида // Соросовский образовательный журнал. – 1997. №5 - С 48-53.

13. Жумамуратова М.Ш. Роль органических противоионов в проявлении коллоидно-химических свойств карбоксиль и аминсодержащих полиэлектролитов. Автореферат. Дисс. Кан. Хим.наук. Р.Уз. Ташкент. 2000. - 25 с.

15. Куренков В.Ф., Мягченков В.А., Нурулина Е.В и др. Кинетические особенности сополимеризации малеиновой кислоты с акриламидом в водно-толуольных эмульсиях. Журн. Прикл. Хим. 1993 т.66. Вып.4.-С.879-884.

16. Лебедев В.С., Гавурина Р.К. Получение и свойства амфотерного сополимера фумаровой кислоты с 2-метил-5-винилпиридином. //Высокомолек. соед. 1964. -№6. - С.1160-1164.

17.Артыков Ф.А., Зайнутдинов С.А., Ахмедов К.С. Электропроводность водных растворов некоторых акриловых полиамфолитов. //Узб. хим. журн. 1980.-№6. -С.23-26.

18. Ефимова Д.Ю., Шибалович А.Г., Николаев А.Ф. Электрическая прводимость водных растворов полимерных третичных аммониевых солей на основе N, N-диметиламиноэтилметакрилата и минеральных кислот. //Журн. прикл.хим. 1997. –т.70. -№10. -С.1704-1708.

19 Ja-Mer V.K., Nealy T.W.// J.Phig.chem. 1963.- № 6. P.2417-2420.

20. Барань Ш., Грегори. Д. Флокуляция суспензии каолина катионными полиэлектролитами. //Колл. журн. 1996. -т.58. -№1. -С.13-18.

21. Ирназаров Х.И., Скребнева И.В., Ахмедов У.К. Получение флокулянтов для очистки производственных сточных вод.// УзССР.хим.журн. 1990. -№12. -С.23-24.

22. Асанов А.А. Влияние на устойчивость суспензии и гидрозолей бентонита и леса полиэлектролитов полученных сополимеризаций фумаровой и малеиновой кислоты с акриламидом. Дисс.кан.хим.наук. Ташкент. 1974.-24 с.

22а. Шарипова А.И. Автореферат. Дисс. Кан. Хим.наук. Р.Уз. Ташкент. 2001. -24 с

23. Куренков В.Ф., Шипова Л.М. Седиментация суспензии каолина сополи мером акриламида с 2-акриламидо-2-метилпропансульфопатом натрия в водно-солевых средах. //Журн. прикл. хим. 1996. -т69. -№6. -С.1004-1007.

24. Р. Таубаева, Р. Месарош, К. Мусабеков, Ш. Баран., Электрокинетический потенциал флокуляция суспензии бентонита в растворах ПАВ, полиэлектролитов и их смесей. //Колл. журн. 2015. Т. 77. -№ 1. -С. 100–107.

25. Р. Таубаева, К. Мусабеков и др. Влияние полиэлектролитов и их смесей на флокуляцию гидросуспензии каолина. //Вестник Каз.НУ Серия химическая. 2014. №3. вып.75. –С.69-75.

26. Месарош Р., Барань.Ш., Соломенцова И. Влияние гидродинамических условия на кинетику флокуляции суспензии бентонита катионными полиэлектролитами и прочность образующихся флокул. //Колл.журн. 2010. т.72. -№3. -С.400-408.

28. Зайнуддинов С.С., Ахмедов К.С. Получение искусственного структурообразователя К-4 для почв Средней Азии. Гуминовые и полимерные препараты с сельском хозяйстве. Ташкент. Фан. 1961. -С.77-88.

31. Арипов Э.А., Хамраев С.С. и др. Процессы структурообразования в почвах под влиянием водорастворимых полимеров. //Физико-химическая механика почв, грунтов, глин и строительных материалов. Ташкент. Фан. 1966. -С. 99-108.

32. Шарипова А. И. , Асанов А. А., Сирлибаев Т.С. Структурообразующее действие водорстворимого полиэлектролита на

основе малиновой кислоты и акриламида. // Узб. хим. журн. Ташкент. Фан. 1999. №1.-С. 24 - 26

33. Хамзуллина Р.Э. Худайбергенова.С.Е и др.Исследование полиамфолитов на основ малеиновой кислоты и аллиаминов. //Изв. АН .Каз ССр. Сер. Хим. 1990. -№1. –С.45-48.

34.Барабанов В.П. Санников С.Г., Электрохимия полиэлектролитов. 1972. т.8.-№9., -С 1399-1401.

35. Харламова А., Федотов Н.А., Ушаков А.В. Электрохимия. 1972. т.8.№4. –С.637-639.

30. Michaels A.S., Morelos O. Polyelectrolyte Adsorption by Kaolinite. //Ind.-End.Chem.1955.V.47.-P.1801-1804.

37. Шарипова А. И. , Асанов А. А., Сирлибаев Т.С. Структурообразующее действие водоростворимого полиэлектролита на основе малиновой кислоты и акриламида. // Узб. хим. журн. Ташкент. Фан. 1999 №1 с 24 - 26

38. Хамраев С.С., Шарипова А.И., Синтез и изучение молекулярных характеристик полиэлектролитов на основе сополимеризации малеиновой кислоты с акриламидом. С.С. //Узб. хим. журн. -№4. 2007. -С.11-15

39 Хамраев.С.С., Шарипова А.И. Роль размеров маромолекул полиэлектролитов, полученных на основе малеиновой кислоты и акриламида, в проявлении ими структурообразующих свойств.//Узб.хим журн. 2008.- №1. -С.13-20.

40. Шарипова А.И. идр. Адсорбция полиэлектролитов из раствора на почвенных дисперсиях. КГУ. Вестник. Нукус. 2009.- №1. -С. 23-25

41. Ибрагимова Г.С., Кадиров.А., акад. Ахмедов. К.С. Изучение стабилизации глинистых суспензии келеского бентонита с полиэлектролитами унифлок и крахмал. // ДАН. РУз. 1998. -№ 8. -С 28-30

44. А.И.Шарипова., Айдаров О. Абдикамалова А., Артикова Г. Стабилизирующее действие полиэлектролитов на глинистые суспензии Нукус 2014. С.10-12.

46. Зотов Е.В.; Швецов О.К.; Алаичев В.А. Патент №2105014.
20.02.1998. Способ получения сополимера.

Интернет материаллары

10.Электронный ресурс Химическая энциклопедия.
<http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>

11.Электронный ресурс. Энциклопедия веществ.
<http://www.xumuk.ru/vvp/2/74.html>

14. [http. //www/xumuk. Ru.](http://www.xumuk.ru) <http://www.xumuk.ru/vvp/2/74.html>

42.Yevolution. Aubest.ru/biologu100102. Адсорбция полиэлектролитов

45 <http://www.xumuk.ru/colloidchem/32.html>