ISSN: 3060-4761
TerDPI ILMIY XABARNOMASI / SCIENTIFIC BULLETIN OF THE TerSPI / НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК ТерГПИ

TABIIY VA ANIQ FANLAR

UDK: 541.183:543.421
ORCID:0009-0006-2101-5967
KULDASHEVA SHAXNOZA ABDULAZIZOVNA
O'zbekiston Respublikasi Termiz shahar
Termiz davlat pedagogika instituti professori (DSc)
AXMADJONOV ILHOMJON LUHMONOVICH
O'zbekiston Respublikasi Qo'qon shahar
Qo'qon davlat universiteti dotsenti (PhD)
E-mail: axmadjonov.ilhomjon@mail.ru
TURDIALIYEVA MUXTASARXON MAMURJON QIZI
O'zbekiston Respublikasi Qo'qon shahar
Qo'qon davlat universiteti
1-kurs tayanch doktoranti,
AZIMOVA XADICHAXON JAHONGIR QIZI
O'zbekiston Respublikasi Qo'qon shahar
Qo'qon davlat universiteti 2-kurs magistranti

AKRILAMID VA MALEIN KISLOTA ASOSIDA STRUKTURA HOSIL QILUVCHI POLIELEKTROLITLAR SINTEZI VA ULARNING KOLLOID KIMYOVIY XOSSALARI

ANNOTATSIYA. Ushbu maqolada malein kislota va akrilamid ishtirokida sopolimer sintez qilingan va ularni ko'chma qumlarda struktura hosil bo'lishi va hosil bo'lgan strukturani bo'kuvchanligi aniqlangan, sintez qilingan polielektrolitni disper sistemalarda yuza struktura xususiyatlari va tur sharoitlarda namlikni saqlash hususiyatlari o'rganilgan. Bunda ko'chma qumlarga (malein kislota va akrilamid asosida sintez qilingan sopolimer) MKAA, (malein kislota va akrilamid asosida sintez qilingan sopolimerni Kaliy gidroksid bilan gidroliz mahsuloti) MKAA-K bilan ishlov berish bilan yuqori struktura hosil qilish hamda suvni o'zida uzoq saqlab turish xossasi isbotlangan.

KALIT SO'ZLAR: *Ekologiya, malein kislota, akrilamid, polielektrolit, gidro-gel struktura, qum-tuproq, bo'kuvchanlik.*

СИНТЕЗ СТРУКТУРООБРАЗУЮЩИХ ПОЛИЭЛЕКТРОЛИТОВ НА ОСНОВЕ АКРИЛАМИДА И МАЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЫ И ИХ КОЛЛОИДНО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

АННОТАЦИЯ. В данной статье синтезированы сополимеры с участием малеиновой кислоты и акриламида, определены их структурообразующие и водоудерживающие свойства в подвижных песках, изучены свойства поверхностной структуры синтезированного полиэлектролита в дисперсных системах и влагоудерживающие свойства в различных условиях. При этом доказано формирование высокой структурной целостности и долговременного водоудержания при обработке подвижных песков (сополимер, синтезированный на основе малеиновой кислоты и акриламида) МКАА, (продукт гидролиза сополимера, синтезированного на основе малеиновой кислоты и акриламида, гидроксидом калия) МКАА-К.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *Экология, малеиновая кислота, акриламид, полиэлектролит, гидрогелевая структура, песчано-почвенный, водоудержание.*

SYNTHESIS OF STRUCTURE-FORMING POLYELECTROLYTES BASED ON ACRYLAMIDE AND MALEIC ACID AND THEIR COLLOID CHEMICAL PROPERTIES

ABSTRACT: In this article, copolymers were synthesized with the participation of maleic acid and acrylamide, and their structure formation and water retention properties in mobile sands were determined, the surface structure properties of the synthesized polyelectrolyte in disperse systems and moisture retention properties under various conditions were studied. In this, the formation of a high structure and long-term water retention properties were proven by treating mobile sands (copolymer synthesized on the basis of maleic acid and acrylamide) MKAA, (hydrolysis product of copolymer synthesized on the basis of maleic acid and acrylamide with potassium hydroxide) MKAA-K.

KEYWORDS: *Ecology, maleic acid, acrylamide, polyelectrolyte, hydro-gel structure, sand-soil, water retention.*

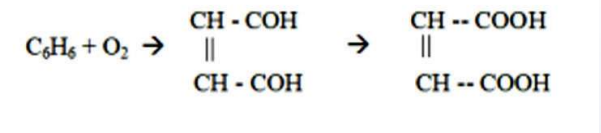
KIRISH. Chiziqsimon, siyrakchoklangan polimer Polielektrolitlari makromolekula zanjiri siyrak choklangan, gidrofil polimer to‘ri va miqdori keng oraliqda o‘zgarib turishi mumkin bo‘lgan suvli komponentdan iborat materiallardir. Ulardagi polimer to‘ri elektroneytral ham suvli muhitda zaryadlangan polimer (makroion) va quyi molekulyar qarshi ionlar hosil qilib dissotsilana oladigan ionogen guruhlar tutuvchi polielektrolit ham bo‘lishi mumkin. Bunday materiallarning suvli komponenti toza suv ham bo‘lishi mumkin, to‘rning qarshi ionlari va boshqa kichik ionlar hamda molekulalar tutuvchi suvli eritma ham bo‘lishi mumkin[1].

Bir tarafdan to‘rsimon strukturaning mavjudligi va ikkinchi tomondan, zanjir tugunlararo katta masofa, chiziqli polimerlar eritmasiga ham, zich choklangan gellarga xos bo‘lmagan noyob xossalarga ega faoliyatni siyrak choklangan polimer polielektrolitlari hosil qiladi. Siyrak choklangan polimer polielektrolitlari hayratlanadigan xossalaridan biri ularning suvda va suvli eritmalarda kuchli bo‘kish qobiliyatiga egaligidir. Bu, ayniqsa, juda katta miqdorda suv yutadigan polielektrolit polielektrolitlarda yaxshi natija beradi.

Siyrak chiziqli va choklangan polimer polielektrolitlarining noyob xossalari bu materiallarni tibbiyotda, biotexnologiyada, ekalogiyada, qishloq xo‘jaligida va boshqa sohalarda amaliyotda qo‘llashning katta imkoniyatlarini ochib beradi.

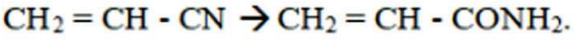
Bunday materiallar zamonaviy gigienik buyumlar ishlab chiqarishda, tuproq namligini oshirish va o‘simliklarni suv bilan ta’minlashni yaxshilash, dori vositalarini nazoratli ajratib chiqaruvchi sistemalarda faol elementlar sifatida va h.k. ishlatish sohalarida istiqbolga ega[2].

Tadqiqot materiallari va usullari. Kerakli sopolimer polielektrolitini olish uchun monomerlar sifatida malein kislotasi MK va akrilamid AA ishlatilgan. Ushbu monomerlarni tanlashda, shuningdek, MK (HOOC-CH = CH-COOH) reaksiyaga ko’ra, suyuq fazada benzolni oksidlash orqali sanoatda oson sintezlanishi va ishlab chiqarilishini hisobga oldik:



Dastlabki benzolni tarkibiy qism sifatida neft yoki gaz kondensatidan ajratib olish mumkin. Bundan tashqari, u neft, gaz kondensati va tabiiy gazni sanoat usulida qayta ishlashda katta miqdorda sintezlanadi.

Sanoatda AA (CH2 = CHCONH2) asosan akril kislota angidridining ammiak bilan reaktsiyasi yoki 90-1000C da sulfat kislota ishtirokida akrilonitrilni gidroliz qilish yo‘li bilan olinadi:



Bundan tashqari, oxirgi usul eng istiqbolli hisoblanadi.

Shunday qilib, MK va AA ham osonlikcha sintez qilinishi mumkin, shu jumladan kattalashtirilgan miqyosda (PO. «AZOT»), mahalliy xomashyo asosida - neftni qayta ishlash mahsulotlari, gaz kondensati va tabiiy gaz, ya’ni benzol va akrilonitril[3].

Ishda «k.t» brendi bilan MK ishlatilgan. Ishlatishdan oldin u to‘yingan suvli eritmalardan qayta quyilib, yaxshilab tozalangan va doimiy og’irlikda vakuumda quritilgan. Bunday holda, tozalangan MK quyidagi parametrlarga ega edi: Tm. = 130-1310C; Qaynatish nuqtasi = 160-1610C.

Mitsubishi Chemical Industry mahsuloti bo‘lgan AA ishlatishdan oldin benzoldan qayta kristallanib, vakuumda xona haroratida doimiy og’irlikda quritilgan. Shu tarzda tozalangan AA quyidagi xususiyatlarga ega: Tm. = 84.50C, d4 = 1.278-1.279 g/cm3.

Bundan tashqari biz bidistillangan suv, aseton (analitik nav), kaliy persulfat (analitik nav), KCl (reaktiv darajasi) KOH (analitik nav), KH2PO4 (analitik nav) dan foydalanganmiz. a.), xlorid kislota (d4 = 1.0251 g/sm3), tegishli xususiyatlarga ega bo‘lgan ba’zi boshqa reagentlar.

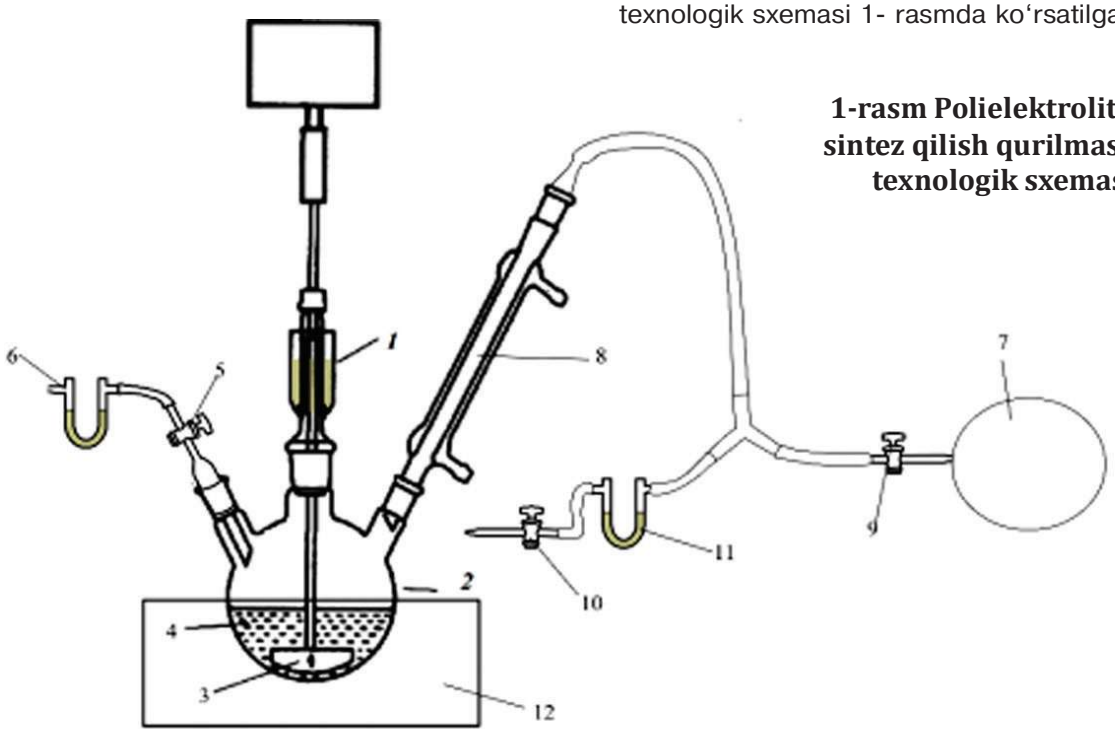
Shuni ta’kidlash kerakki, MK va AA ning fizik-kimyoviy parametrlari odatda adabiyotda mavjud bo‘lgan ko‘rsatkichlarga mos keladi [4].

Tadqiqot natijalari va ularning muhokamasi. Kerakli tarkibi va tuzilishiga ega bo‘lgan polielektrolitlarni olish uchun MK ning AA bilan radikal sopolimerizatsiyasi avval ularning suvli eritmalarida ham monomerlarning o‘zi yaratgan pH qiymatlarida, ham kuchsiz ishqoriy va kuchli ishqoriy muhitda polimerizatsiya boshlovchi instiator sifatida tanlab olingan, kaliy persulfat ishtirokida amalga oshirildi. MK va AA somonomerlarining reaksiya muhitidagi mol

ISSN: 3060-4761

nisbati navbati bilan 1:1-1:10 oralig'ida o'zgarib turildi.

Laboratoriya sharoitida jarayon quyidagi tartibda amalga oshirildi: hajmi 1000 ml uch og'izli tubi yumaloq kolbaga monomerlar va instiatorlar mol nisbati navbati bilan 1:1-1:8 oralig'ida moddalar solinadi va tahminan 100 ml ga yetguncha distillangan suv qo'shiladi va tizimning pH qiymati o'lchanadi, bu qiymat kislotali 2,15, ishqor bilan neytrallashda esa 8,0 bo'lishi shart. So'ngra, aralashtirish bilan tizimning harorati 50-60°C gacha ko'tariladi. Bu haroratda aralashma taxminan 5 soat davomida aralashtiriladi. Keyin eritmada xajm bo'yicha bir tekis tiniq massa hosil bo'lishi kuzatiladi. Bu haroratda reaksiya taxminan bir soat davom etadi tajribaning texnologik sxemasi 1- rasmda ko'rsatilgan.



1-rasm Polielektrolitlarni sintez qilish qurilmasining texnologik sxemasi.

Bunday holda, barcha holatlarda sopolimerlanish harorati 500C, jarayonning davomiyligi esa 6 soatni tashkil etdi. Sintez qilingan sopolimer reaksiya muhitidan atsetonni xona haroratida qismlarga qo'shib, uning to'liq cho'kmaga tushgungacha ajratib olindi. Cho'kma suyuq muhitdan ajratilib, aseton bilan yuvilib, doimiy og'irlikda vakuumda quritildi va sopolimerning hosilligi va tarkibi aniqlandi[5].

Keyin, chiqishda tanlangan tuproq namunalariga nisbatan olingan sopolimerlarning tuzilish qobiliyatini aniqlashtirish bo'yicha dastlabki tajribalar o'tkazildi. Ushbu tajribalar natijasida dastlabki sopolimerlarni sintez qilish uchun eng maqbul shartlar o'rnatildi: ayniqsa, MK ning AA bilan 1:8 ga teng bo'lgan mol nisbati.

Bundan tashqari, belgilangan maqbul sharoitlarda MK ning AA bilan sopolimerizatsiyasi uchta usulda amalga oshirildi:

1-usul. Azotni yuborish yani puflash tizimi bilan jihozlangan, hajmi 1000 ml bo'lgan uch bo'yinli dumaloq pastki kolbaga, 0,014 mol MK, 0,117 mol AA va instiator kaliy persulfatini o'z ichiga olgan monomerlarning og'irligi 100 ml bo'lgan eritma, termometr, aralashtirgich va qaytaruvchi kondensator qo'yildi. Olingan reaktsiya massasi tizimdagi havoni yo'qotish uchun azot bilan tozalangan. Keyin reaksiya idishi muhrlanib, termostatda 500C haroratda 6 soat davomida ushlab turilib, doimiy aralashtirib turiladi. Reaksiya natijasida pH qiymati 2,15 bo'lgan qalin, bir hil, shaffof massa hosil bo'ladi, suv bilan yaxshilab suyultiriladi. Olingan sopolimerning hosildorligi va tarkibini aniqlash uchun ajratilgan va unumdorligi 98,81% ni tashkil etgan. Ushbu namuna an'anaviy ravishda MKAA-H deb nomlangan.

Keyin kislota guruhlarini neytrallashtirish uchun hosil bo'lgan sopolimer bilan tizimga

ISSN: 3060-4761
TerDPI ILMIY XABARNOMASI / SCIENTIFIC BULLETIN OF THE TerSPI / НАУЧНЫЙ ВЕСТНИК ТерГПИ

kaliy gidroksid eritmasi (10%) qo‘shildi va aralashmaning pH qiymati 8,05 ga o‘rnatildi. Olingan sopolimer an’anaviy ravishda MKAA-K deb belgilandi.

Uchinchi tajribada kislota guruhlaridagi vodorod o‘rniga metal biriktirish orqali uning tuzlarini olish uchun hosil bo‘lgan MKAA-H sopolimeri bilan tizimga kaliy gidroksidi (10%) ham qo‘shildi va aralashmaning pH qiymati 11.50 ga sozlandi. Bunday holda, hosil bo‘lgan sopolimer an’anaviy ravishda MKAA-K-2 deb belgilandi.

2-usul. MK ning AA bilan sopolimerizatsiyasi 1-usulda bo‘lgani kabi bir xil sharoitda amalga oshirildi, ammo undan farqli o‘laroq, reaksiya boshlanishidan oldin tizimda ozgina gidroksidi muhit (pH = 8.05) 10% gidroksidi kaliy eritmasi qo‘shiladi. Bu holda kaliy maleat (MK) kaliy gidroksid ta’sirida dastlabki MK dan hosil bo‘ladi. MK ning AA bilan sopolimerizatsiyasi natijasida qalin, shaffof va bir hil massa hosil bo‘ladi. Olingan sopolimerni ajratib olish jarayoni 1-usul bilan o‘xshash edi. Mahsulot rentabelligi 99,83 foizni tashkil etdi. Ushbu namuna an’anaviy ravishda MKAA-K deb nomlangan.

3-usul. MK va AA ning sopolimerizatsiyasi 1 va 2-usullardagi kabi sharoitda amalga oshirildi, ammo ulardan farqli o‘laroq, reaksiya boshlanishidan oldin eritmada kuchli ishqoriy muhit yaratildi (pH = 10.82). Kerakli miqdordagi kaliy gidroksidi MK karboksil guruhlarini neytrallashtirish hisobidan va AA amid guruhlarini qisman gidroliz qilish uchun olingan. Bunda aralashmada MK va AA bilan sopolimerizatsiyasi natijasida qalin, shaffof va bir hil massa hosil bo‘ladi. Sopolimerni ajratib olish jarayoni 1 va 2 usullariga o‘xshash edi. Sopolimer unumdorligi 96,06% ni tashkil etdi. Ushbu namuna an’anaviy ravishda MKAA-K-2 deb nomlangan.

Kaliy gidroksidi ishtirokida MK sopolimerining AA bilan ishqoriy gidrolizi uchun maqbul shartlar quyidagicha edi: jarayon yuqorida ko‘rsatilgan tarkibda o‘tkazildi, MK va AA ning mol nisbati 1:8 ni tashkil etdi. (2-jadval)

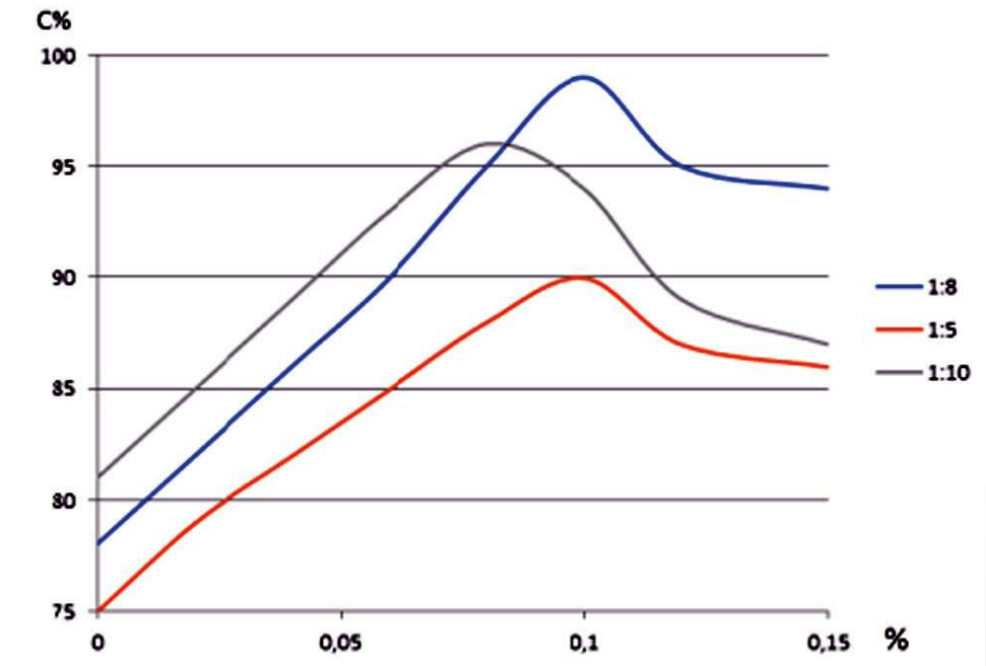
PH = 8,05 (MKAA-K) va MKAA-K-2 (pH = 10,80) bo‘lgan sopolimerlar gidroliz qilindi.

Kerakli gidroliz darajasi bilan ularning sopolimerlardan olish uchun ushbu jarayon AA ning KOH 1:5, 1:8, 1:10 ning mollar nisbati asosida kaliy gidroksidni dastlabki eritmaga qo‘shib amalga oshirildi va gidroliz vaqti 30, 60, 120, 150 va 180 minutni tashkil etdi. Bundan tashqari, barcha holatlarda gidroliz harorati 96-980C ga teng edi.

Keyinchalik, sintezlangan sopolimer polielektrolit namunalariga instiator sarfini ta’sirini aniqlash uchun dastlabki tajribalar o‘tkazildi.

Olingan natijalar 2-rasmda ko‘rsatilgan.

2-rasm. Polielektrolit sopolimer olishdagi instiator sarfini ta'sirini aniqlash grafigi.



2 Grafik tasvirdan ko‘rish mumkinki Polielektrolit sopoliomering hosil bo‘lish unumi instiatorning sarfiga bog’liq ekanligini ko‘rsatdi. Bunda instiatorning massasi monomerlarning umumiy massasini 0,1 % da reaksiya unumi 98-99 % unumga erishi aniqlandi.

Bundan tashqari, belgilangan maqbul sharoitda uchta usul bilan olingan dastlabki PE namunalari quyidagicha gidrolizga uchragan:

1. Aralashtirgich, termometr va qaytariladigan kondensator bilan jihozlangan, hajmi 1000 ml bo‘lgan uch bo‘yinli yumaloq dipli kolbaga MKAA-K sopolimerining 50 ml eritmasi quyildi. Keyin doimiy aralashtirish bilan unga 3,36 g KOH qo‘shildi va hosil bo‘lgan reaktsiya aralashmasi suv hammomida 2 soat davomida 96-980C haroratda qizdirildi. Sopolimerning gidrolizi natijasida qalin, bir hil, shaffof, yopishqoq massa hosil bo‘ladi, u suv bilan yaxshi suyultiriladi: PE namunasi MKAA-K-G deb belgilandi.

Agar gidrolizlangan sopolimerni ajratib olish zarur bo‘lsa, xlorid kislota (d = 1,02 g/sm3) xona haroratida reaktsiya muhitiga tomchilatib qo‘shilib, gidrolizlangan mahsulot cho‘kindi. Shundan so‘ng, cho‘kma suyuqlik muhitidan ajratilib, distillangan suv bilan yuviladi va 45-500C haroratda doimiy vaznda vakuumda quritiladi[6].

2. MKAA-K-2 ning sovunlanishini amalga oshirish oldingi MKAA-K sopolimerining sovunlanish jarayoniga o‘xshaydi (1-modda). Olingan gidrolizlangan namuna an’anaviy ravishda MKAA-K-2G deb belgilandi.

Tajribalar natijasida sopolimerlanish va polimerga-o‘xshash reaksiyalarni olishning maqbul sharoitlari topildi (1-jadval).

1-jadval

MK ning AA bilan sopolimerizatsiyasi paytida monomerlar nisbatining sopolimerlarning hosildorligi va tarkibiga ta'siri (harorat 500C, sopolimerizatsiya vaqti 6 soat).

№	Monomerlarning munosabati. MK: AA mol.	pH qiymati	sopolimer hosildorligi, %	Azot miqdori %	Kislota qiymati, mg KOH/gr	MK:AA sopolimerining tarkibi mol
1-USUL						
1	1:4	1,60	94,06	11,50	268	1:4,6
2	1:6	1,80	98,50	12,40	200	1:6,0
3	1:8	2,15	98,80	15,00	160	1:8,0
2-USUL						
1	1:4	8,05	98,50	12,00	240	1:4,0
2	1:6	8,06	98,60	13,60	200	1:6,0
3	1:8	8,05,	98,80	15,50	160	1:8,0
3-USUL						
1	1:4	10,00	96,20	13,00	220	1:4,0
2	1:6	10,81	96,60	13,80	180	1:6,0
3	1:8	10,85	96,40	14,45	156	1:8,0

1-jadvaldan ko‘rinib turibdiki, nisbatlar bilan olingan sopolimer muhitning boshlang’ich pH qiymati bo‘lgan MK va AA 1:4 monomerlari 1:6 va 1:8 tarkibiga nisbatan mahsulotning nisbatan past rentabelligiga ega.

Polielektrolitni ishlab chiqarishning eng yaxshi varianti 2-usul ekanligi aniqlandi, chunki bu holda sopolimerizatsiya mahsulotining rentabelligi 1 va 3-usullardan bir oz yuqori bo‘ladi[7].

Solishtirma qovushqoqlikning gidrolizlangan polimerlar eritmasi kontsentratsiyasiga bog’liqligining o‘zgarishini namoyon bo‘lishi ham xuddi shunday xarakterga ega. Shuningdek, yuqori kontsentratsiyali sohada MKAA-K eritmasida sezilarli strukturaning shakllanishi molekulyar og’irlikning turli qiymatlari,

ya'ni, karboksil guruhiga bog'langan K+ ionlarining tuzilish xossalari bilan bog'liq. Polielektrolit sopolimer eritmalarning solishtirma qovushqoqligi kontsentratsiyasiga bog'liqligi 2-jadvalda keltirilgan.

Qovushqoqlikni aniqlash quyidagicha olib borildi. Dastlab 25 0C li suv hammomiga o'rnatilgan Ubbelodo viskozimetriga sintez qilib olingan MKAA-K Polielektrolitining 0,01, 0,05, 0,1 va 0,5 % li suvli eritmalarining qovushqoqligi o'rganildi.

2-jadval.

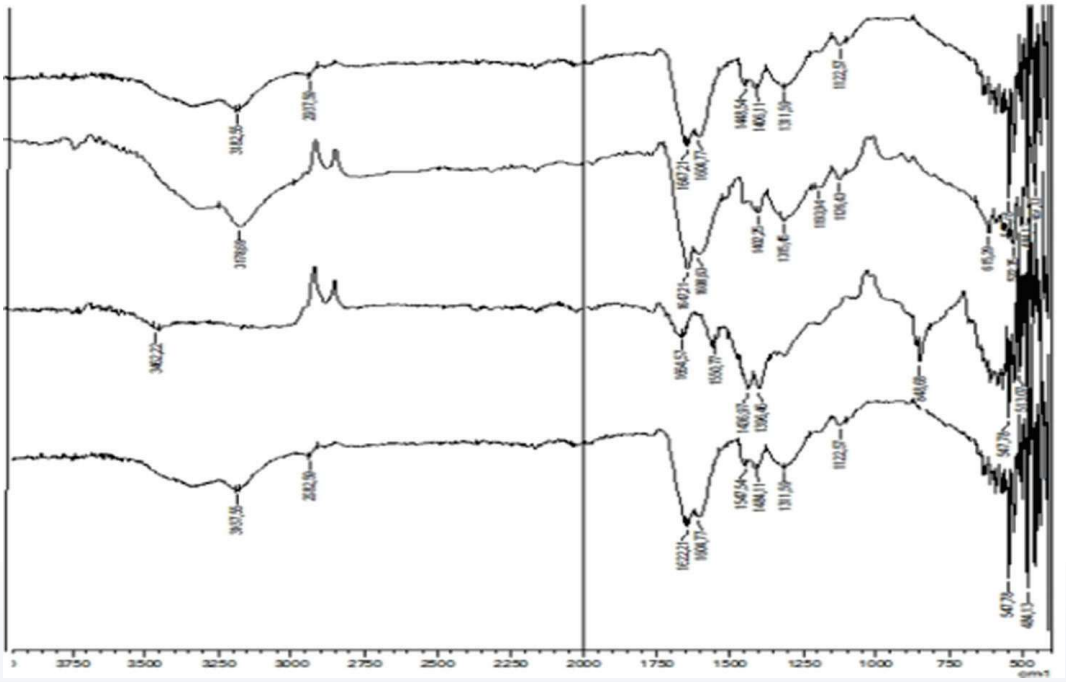
Eritmalar xarakteristikasining kontsetratsiyaga bog'liqligi

Namuna	Konsentratsiya			
	0,01	0,05	0,1	0,5
	$\eta_{уд}$	$\eta_{уд}$	$\eta_{уд}$	$\eta_{уд}$
MKAA-H	0,94	1,29	1,85	4,26
MKAA-K	1,14	1,77	2,81	7,97
MKAA-K2	1,06	1,43	2,52	6,59
MKAA-K-2G	0,81	1,13	1,81	4,05

2-jadvaldagi ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, kontsentratsiyaning oshishi barcha o'rganilgan namunalar uchun qovushqoqlik qiymatlarining ortishiga olib keladi, bu ayniqsa KOH gidrolizi natijasida olingan namunalarning suvli eritmalarida seziladi. Ammo MKAA-K-2G namunasida bu anomaliya pastroq kontsentratsiyalarga to'g'ri keladi, bu yuqori molekulyar og'irlik va ko'p miqdordagi karboksil guruhlari bilan bog'liq.

Polielektrolitning IQ yutilish spektrlari poli-elektrolitdagi funktsional guruhlarining kimyo-viy tabiati to'g'risida xulosa chiqarishga va makro-molekula zanjirida yuz beradigan o'zgarishlarni ochib berishga imkon beradi.

Olingan sopolimer polielektrolitlarning tarkibini va funktsional guruhlarining nisbatlarini aniqlash uchun kislota sonini, azot miqdorini aniqladik va gidrolizdan oldin va keyin IQ yutilish spektrlarini oldik[8].



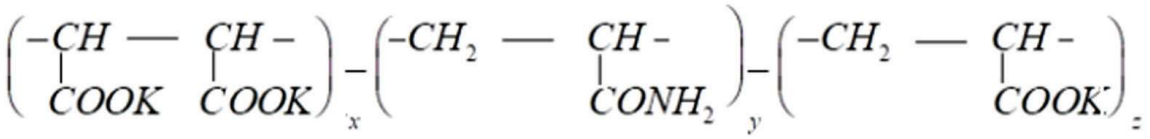
3-rasm. Sintez qilingan va sopolimer polielektrolitlarning IQ-spektri (yuqoridan pastga qarab) 1)MKAA-H; 2)MKAA-K; 3)MKAA-K-2; 4) MKAA-K-2G

ISSN: 3060-4761

MKAA-H va MKAA-K sopolimerlarining IQ yutilish spektrlarini taqqoslash shuni ko‘rsatadiki, MKAA-K-2 ning IQ-spektrida 1700 sm-1 mintaqada yangi yutilish sohalari paydo bo‘lib, ular karbonilning cho‘zilgan tebranishi bilan bog’liq. MKAA-H ning IQ spektrida mavjud bo‘lmagan karboksil guruhi. Bundan tashqari, gidroksil va birlachi amino guruhning tebranish cho‘zilish mintaqasida chastota intensivligining o‘zgarishi mavjud. MKAA-H ning 3600-3000cm-1 mintaqasidagi IQ spektrida gidroksil va birlachi amino guruhning cho‘zilgan tebranishi bilan bog’liq bo‘lgan keng intensiv tasma topilgan. Ushbu guruhlarning chastotalari kattaligi jihatidan juda yaqin bo‘lganligi sababli, ular bir-birining ustiga yotqizilganligi sababli, yuqorida ko‘rsatilgan mintaqada keng chiziqlar hosil bo‘ladi. Shu bilan birga, MKAA-K ning IQ-spektri OH cho‘zilgan tebranishiga tegishli bo‘lgan 3500 sm-1 mintaqadagi bitta keng diapazonni aniq ko‘rsatib turibdi va 3250 sm-1 gacha bo‘lgan ikkinchi tasma birlachi amino guruhning simmetrik cho‘zilgan tebranishini nazarda tutadi. Ushbu polosalarni, shuningdek 1650 sm-1 mintaqadagi tasmalarni aniqlash shuni ko‘rsatadiki, gidrolizdan so‘ng asosiy amid guruhlari (-CONH2) qisman MKAA-K namunasida qoladi.

MKAA-K namunasidagi karboksil ionining (-COO-) cho‘zilgan tebranishlari 1400 sm-1 hududida kuzatilgan, ammo MKAA-K-2 namunasidagi bu chiziqlar 1455 sm-1 mintaqaga siljigan.

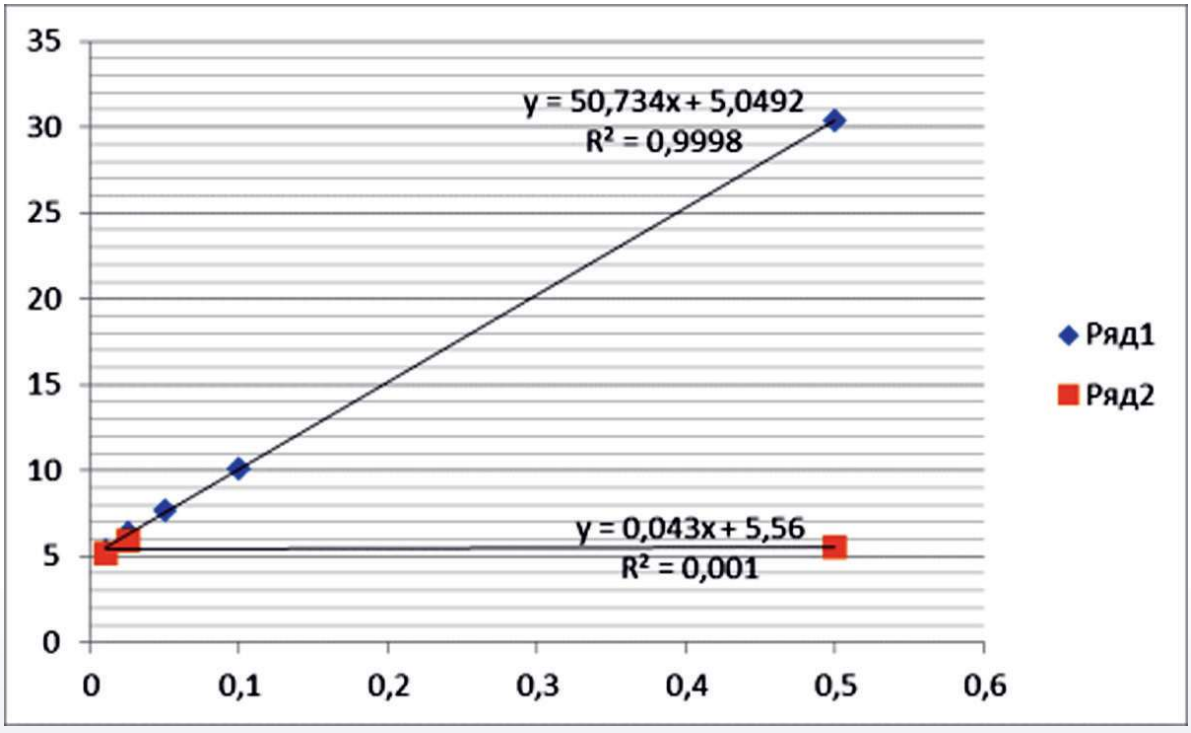
Shunday qilib, kislota sonlarini, azot tarkibini aniqlash va IQ - spektrlarini o‘rganish asosida MKAA-K ning elementar bog’lanishlari quyidagicha ifodalanishi mumkin:



Polielektrolit sopolimerlarning molekulyar massasini hisoblashda qovushqoqlik bo’yicha aniqlash metodidan foydalanildi. Bunda asosan MKAA-K Polielektrolitlarni nisbiy, solishtirma va keltirilgan qovushqoqligi aniqlab olindi. So’ngra polimerlarning qovushqoqligi Mark-Kun Xaunk formulasi bo’yicha hissoblandi. K va a ning qiymatlari topildi[9].

[n]=KMa

Bu yerda: [n]-qovushqoqlik, K-konstanta=0,0000631, a=0,8. K va a ning ko’rsatgichlari ilovadan olinadi. M ning qiymati 4-rasmda ko’rsatilganidek hisob chiqiladi.



4-rasm. Mark-Kun Xaunk formulsidagi M ning qiymatini topish grafigi va tenglamasi.

Formuladagi M ning qiymati topilgandan so'ng Polielektrolitning molekulyar massasi quyidagicha hisoblab topiladi.

$[n]=KM^a$	5.556/0,0000631=88050,71
K=0,0000631	88050,71*log=4,9447
a=0,8	4,9447/0,8=6,081875
M=5.556	6,081875·2nd·log=1516613

Olingan sopolimerlarning molekulyar og'irligi bo'yicha o'lchovlar o'tkazildi. Olingan natijalar gidroliz natijasida sopolimer materialining molekulyar og'irligini o'zgartirish imkoniyatini ko'rsatdi. Gidroliz sharoitlari va gidrolizlovchi reagentning tabiati molekulyar og'irlik va sopolimer unumiga ta'sir qilishi aniqlandi. Natijalar 3-jadvalda ko'rsatilgan.

3-jadval

Sintez qilib olingan Polielektrolit sopolimertlarning molekulyar massasi va tarkibi

Namuna	polielektrolit sopolimertlarning molekulyar massasi
MKAA-H	1 213 052
MKAA-K	1 516 613
MKAA-K-2	1 371 519

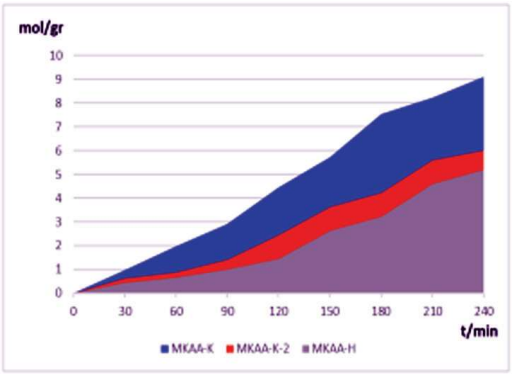
Olingan natijalarga asoslanib, boshlang'ich sopolimer tarkibida taxminan 3000-7000 og'irlikdagi oligomerlar mavjud deyish mumkin. Biroq, gidrolizlangandan keyin bu birikmalar polimerning umumiy strukturaga qo'shilishi natijasida ushbu birikmalar kamayishiga erishiladi, oligomerlar polimer zarralari o'rtasida yangi bog'lanishlar paydo bo'lganligi sababli, bu ham yakuniy mahsulotning molekulyar og'irligining oshishiga yordam bergan.

Yuqorida ko'rsatib o'tilganidek, to'rsimon strukturaning mavjudligi va choklar orasidagi masofaning kattaligi chiziqli polimer polielektrolitlari hech bir polimer turida bo'lmagan noyob xossalarga ega bo'ladi. chiziqli polimer polielektrolitlarining hayron qolarlik xossalaridan biri ularning suvda va suvli eritmalarda kuchli bo'kishidir[10].

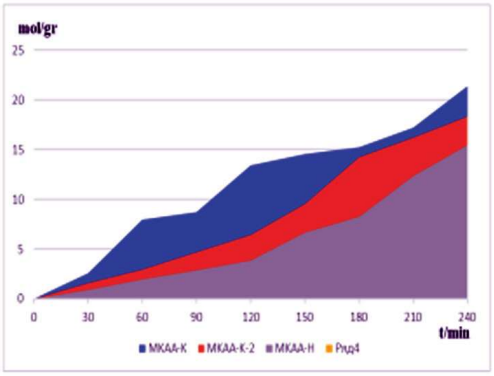
Quyida turli sharoitlarda olingan MKAA polielektrolitlarining suvda bo'kuvchanligini o'rganish natijalari keltirilgan.

Sintez qilib olingan polielektrolitl sopolimerlarning bo'kish jarayoni namunalarni analitik tarozida tortish usuli bilan 0, 10, 20 va 40 0C li termostatda olib borildi.

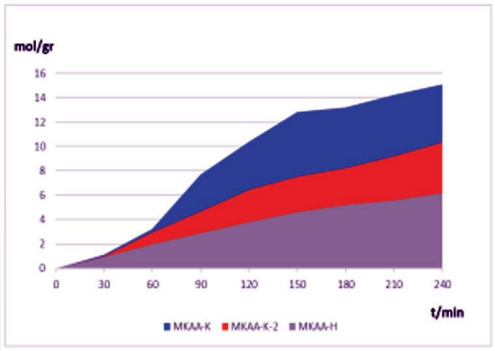
A



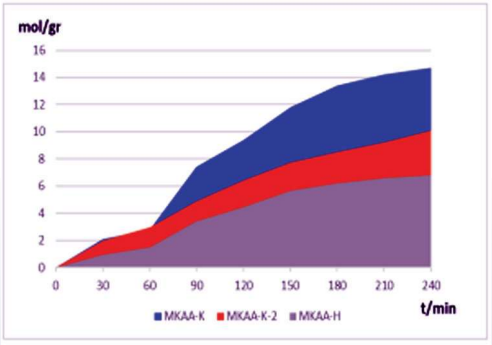
B



C



D



5 – rasm. A) 0 0C, B) 10 0C, C) 20 0C, D) 40 0C da turli xil konsentratsiyali (KPS) ishtirokida sintez qilingan MKAA-H, MKAA-K, MKAA-K-2 chiziqli polimerlarining suvda bo'kish kinetikasi keltirilgan.

5-rasmlarda keltirilgan izoterma ma'lumotlardan ko'rishimiz mumkinki, akriamid va malein kislota monomerlari kaliy persulfat instiatori yordamida sintez qilib olingan sopolimerlari bo'kish darajasiga harorat bog'liqligi sezilarli darajada o'z ta'sir o'tkazishini ko'rishimiz mumkin. Masalan, 00C dan 400C gacha na'munaning 240 daqiqalik vaqt davomida bo'kish darajasining eng yuqorosi 10-20 0C da ekanligini ko'rishimiz mumkin.

Bunga asosiy sabab shuki suv malekulalari harakati 00C dan past tempraturada sirtda boradigan fizik-kimyoviy jarayonlar nisbatan kamayashidadir, 400C dan yuqorida esa gedrogellarning bo'kish darajasi makromolekulalararo choklarning zichligiga, boshqacha qilib aytganda fazoviy strukturaga ega polimer tarkibidagi choklovchi agent miqdoriga bog'liq.

Yuqoridagi izotermalardan ko'rinib turibdiki eng yuqori bo'kuvchanlikka ega sopolimer MKAA-K ekanligi aniqlandi. MKAA-K sopolimerimiz 100C da MKAA-K-2 ga nisbatan 4 mol, MKAA-H ga nisbatan 12 mol gacha suvni o'zida yutish hususiyati yuqori ekanligini ko'rsatdi.

XULOSA. Ma'lum tempraturalarni tanlab akrilamid va malein kislota radikal mexanizm bo'yicha kuchli bo'kish xossasiga ega chiziqsimon polielektrolitlar olish mumkinligi aniqlandi. Polielektrolitlarni yuqori bo'kuvchanlik xossasiga ega sopolimer olish maqsadida akrilamid va malein kislotalarning sopolimerlanishi instiator ishtirokida o'rganildi. Chiziqsimon sopolimer polielektrolitlarining hosil bo'lish unumi initsiatorning miqdoriga bog'liq bo'lishini ko'rsatdi. Sopolimerlanish reaksiya unumini oshirish uchun jarayonga MK:AA (1:8) mol nisbatda qo'shish orqali reaksiya unumi yuqori bo'lishi isbotlangan hamda sintez qilib olingan polielektrolit sopolimerlarning tarkibida guruhlar -CONH2, -COOH va –COOMe gacha funksional guruhlarning almashinishi pH=8 bo'lganida ortib borishi isbotlangan. Malein kislota va akrilamid monomerlari ishtirokida sintez qilingan polielektrolit sopolimerning qutbli molekulalarda (H2O) bo'kish jarayoni 10-200C da eng yuqori bo'kish hususiyati va unumdorligi past bo'lgan ko'chma qum-tuproqlarda MKAA-K sopolimer polielektroliti MKAA-H va MKAA-K-2 ga nisbatan namlikni saqlash xususiyati yuqori ekanligini ko'rsatdi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI:

1.Махаева Е.Е. Особенности структурообразования в гидрогелях низко сшитых сополимеров акриламида с метилметакрилатом/Процессы студнеобразования в полимерных системах. Саратов, 1985. -58-59.

2.Сипани В.А. , Валуев В.И., Чупов В.В., Платэ Н.А. Влияние сывороточного альбумина на структуру полиакриламидных гидрогелей.// Высокомолек. Соед. 1988, А30, №10. –с.2088-2094.

3.Лавров Н.А., Гринберг Н.М. Синтез гидрогелей на основе сополимеров 2-гидроксиэтилметакриламида с акриламидами./Хим. Технол., Свойства и применение пластмасс. –Л.: 1988. –с.37-40.

4.Суберляк О.В., Сошко А.И. Пространственно-сшитые гидрогелевые полимеры. «Пластмассы». 1988. №8. –с.4-7.

5.Стародубцев С.Г., Бойко О.К. и др. Свойство гидрогелей сополимеров N-ВП с метакриловыми эфирами./ Коллоид.журн., 1982. Т44. №2. –с.370-373.

6.Стародубцев С.Г., Бойко О.К., Павлова Н.Р. Механические свойства гидрогелей сополимеров N-ВП с метилметакрилатом и монометакрилатом этиленгликоля.//Высокомолек.соед. 1982, Б.24. №1. –с.67-70.

7.Ташмукамбетова Ж.К. Ковалентная иммобилизация физиологически активных соединений в полимерные гидрогели.//Ж. Вестник АН Каз.ССР. Алма-Ата, -с.6.

8.HeitzW.,et. all. Синтез и свойства полимерных гидрогелей.//Angew.makromol.Chem. 1984.,№2. –p.147-173.

9.AfrassiabiAli, HoffmanAllans/ Влияние температуры на скорость высвобождения биомолекул из термообратимых гидрогелей.//J.Polym.Sn., 1977.№2. –p.191-200.

10.Мясникова Л.И., Рябоконь Н.В. и др. Сравнительная оценка влияния природы сшивающего агента на кинетику формирования гидрогелей и их структурно-механические свойства. //Тез.докл. Всесоюз. конф. «Синтез, структура и свойства сетчатых полимеров». Звенигород, 1988, -с.173.