

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI**

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI

TABIIY FANLAR FAKULTETI KIMYO KAFEDRASI

QIRG'IZBAYEV HUSNIDDIN XASANBAYEVICH

**“Mahalliy polisaharidlar asosida polikomplekslar olish va ularning fizik -
kimyoviy hossalari”.**

5A140501 – Kimyo mutahassisligi

Magistrlik akademik darajasini olish uchun yozilgan

D I S S E R T A T S I Y A

Ilmiy rahbar:

**Kimyo fanlari nomzodi, dotsent
Qodirxonov Murodhon Rashidhonovich**

NAMANGAN – 2017

MUNDARIJA

Kirish.....	3
I bob. ADABIYOTLAR SHARHI	9
1.1. Mahalliy polisaharidlar haqida ma'lumot.....	9
1.2. Polielektrolit komplekslar xaqida tushuncha.....	18
1.3. Polielektrolit komplekslar asosidagi ultrafiltrli membranalar	26
II bob. USLUBIY QISM	31
2.1. Na-KMS namunalari.....	31
2.2. Qovushqoqlikni eritma pHga bog'liqligi.....	40
2.3. Hitozan va karboksilmetilsellyuloza.....	49
2.4 Xitin va hitozanning umumiy hususiyati.....	52
III bob. AMALIY QISM.....	58
3.1. Xitozan va Na-karboksimetilsellyuloza asosida strukturalangan plyonka Olish.....	58
3.2. Turli hil usulda polikompleks olish.....	62
3.3. Hitozan va Na-KMS molekulasi eritmadagi xossalari.....	66
3.4 Olingan polikompleks namunasini mikroskopik tahlili	69
Xulosa.....	76
Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.....	77

KIRISH

Mavzuni dolzarbligi. O'zbekiston Respublikasi birinchi Prezidenti I.A.Karimovning «O'zbekiston XXI asr bo'sag'asida; xavfsizlikka taxdid, barqarorlik shartlari va taraqqiyot kafolatlari» asarining «Jo'g'rofiy – strategik imkoniyatlar va tabiiy xom ashyo resurslari» bo'limida Respublikamizning boy tabiiy resurslarga ega ekanligi va ulardan ratsional foydalanish masalalari ilgari surilgan¹ [1].

Innovatsion ishlanmalar ilm-fan va ishlab chiqarishning integratsiyalashuviga xizmat qilmoqda. Ishlab chiqarish va qayta ishlash sanoati yuqori darajada rivojlangan O'zbekistonda muhim amaliy ahamiyatga ega yangi polimer materiallar olish uchun katta hajmdagi chiqindi resurslari mavjud. Bu nafaqat qimmatbaho mahsulotlar ishlab chiqarish, balki chiqindilardan samarali foydalanish masalasini hal etishda ham g'oyat dolzarb ahamiyatga ega.

O'zbekistonda tabiiy ipak ishlab chiqarish azaldan rivojlangan bo'lib, ipak qurti chiqindilari yiliga qariyb 8-10 ming tonnani tashkil etadi. Bu xom ashyo xitin tabiiy polimerlari — hitozan va undan olinadigan mahsulotlar ishlab chiqarish uchun istiqbolli baza bo'lib xizmat qilishi mumkin.

Xitin tabiatda keng tarqalgan organik birikmalar toifasidan bo'lib, sellyulozadan so'ng ikkinchi o'rinda turadi. Ayni paytda jahonda yiliga 3 ming tonnadan ziyod xitin va xitin mahsulotlari ishlab chiqariladi. Malayziya, Xitoy, Yaponiya, Janubiy Koreya, AQSH, Hindiston va Rossiya asosan po'stloqli chiqindilar, dengiz mahsulotlaridan olinadigan, tarkibida xitin bo'lgan xom ashyo ishlab chiqaradigan etakchi mamlakatlardir. Shuni ta'kidlash joizki, ushbu xom ashyoning doimiy ravishda o'zini o'zi qayta tiklaydigan zaxirasi mavjudligi bunday tabiiy polimer ishlab chiqarish hajmini ko'paytirish imkonini beradi.

Ekologik muammolarni, jumladan, xitin kabi biologik emiriladigan polimerlardan foydalanishni kengaytirish orqali hal etish masalasiga katta e'tibor berilayotgani, shuningdek, tuzilishi va xususiyatiga ko'ra turli materiallar olish

1. ¹ I.A.Karimov O'zbekiston XXI asr bo'sag'asida. Toshkent. O'zbekiston: 1997 y. 217-bet.

uchun xitinning kimyoviy o'zgartirilgan hosilalaridan foydalanishda imkoniyatlar kengayayotgani ushbu polimerni ishlab chiqarish va uni turli sohalarda qo'llash borasida istiqbolli materiallardan biriga aylantirmoqda.

Markaz xodimlari tomonidan ipak qurti g'umbagini kompleks qayta ishlab, undan moy, oqsil, xitin, hitozan va hitozan mahsulotlari ishlab chiqarish imkonini beradigan innovatsion texnologiya yaratildi. Bu mahsulotlar farmatsevtika, parfyumeriya-kosmetika, lak-bo'yoq, oziq-ovqat, to'qimachilik sanoati, tibbiyot, chorvachilik va boshqa sohalarda keng qo'llaniladi.

Hitozan tabiiy polimerini noyob xususiyatlari va undan iqtisodiyotning saksondan ortiq yo'nalishida foydalanilayotgani bois XXI asr polimeri, deb atashadi.

Polimerlar kimyosi va fizikasi ilmiy tadqiqot markazida olib borilayotgan tadqiqotlar o'simliklarni himoya qiladigan polimer vositalar yaratish, polimerlarning tirik organizmlar (urug'lar) bilan o'zaro ta'sirini, urug'larga biologik ta'sir ko'rsatish mexanizmlarini o'rganishda istiqbolli ilmiy yo'nalishga aylandi.

Markaz ilmiy xodimlarining samarali tadqiqotlari natijasida ekologik xavfsiz urug' dorilagich va rivojlanishni tezlashtiradigan ta'sirga ega "O'ZXITAN" ishlab chiqildi. Bu preparat qishloq xo'jaligi ekinlariga (chigit, boshqoli don, sabzavot, poliz va ozuqa ekinlari) ekishdan avval ishlov berish uchun qo'llaniladi.

Bundan tashqari, qishloq xo'jaligi ekinlari urug'lariga ekishdan avval ekologik xavfsiz, biologik faol polimerlar va o'simliklarni kimyoviy himoya qilish vositalarining polimer kompozitsiyalari bilan ishlov berish uslubi — kapsulalash texnologiyasi ishlab chiqildi [4].

Bu uslub ekiladigan urug'lar xususiyatlarini yaxshilash, o'simliklarning kasallikka chalinishini kamaytirish, ta'sir ko'rsatuvchi moddalarni asrash, urug'ning sog'lom unib chiqishini ta'minlash va hosildorlikni oshirish imkonini beradi.

Mamlakatimizda ekishdan avval urug'larga bu preparat bilan ishlov berish texnologiyasi samarali va iqtisodiy foydali uslub sifatida keng qo'llanilmoqda.

Negaki, mahalliy xom ashyolar asosida ishlab chiqilgan “O‘ZXITAN”2014 - 2016 yillarda mahalliy lashtirish dasturiga kiritildi va qo‘llash uchun tavsiya etildi.

2010-2015 yillarda “O‘zpaxtasanoat” uyushmasi zavodlarida “O‘ZXITAN” preparati bilan ishlov berilgan kapsulalangan qobiqsiz chigit hajmi 6,5 ming tonnadan oshdi. Bunday chigit barcha viloyatlardagi fermer xo‘jaliklarining 130 ming gektardan ziyod maydoniga ekildi va qator fermer xo‘jaliklarida belgilangan ko‘rsatkichlardan ortiq hosil olindi.

Shunday qilib, innovatsion ilmiy ishlanmalarni mamlakatimiz agrosanoat kompleksida keng qo‘llash iqtisodiy islohotlarni samarali amalga oshirish, texnologiyalarni modernizatsiya qilish, ilm-fan va ishlab chiqarishni integratsiyalashtirishga xizmat qiladi.

Mavzuning o‘rganilganlik darajasi

O‘zbekiston asalarichilik va pillachilik sanoati rivojlanganligini inobatga olib uning chiqindisidan ko‘p miqdorda xitin ajratib olish dolzarb hisoblanadi. Har yili 3-6 ming tonnagacha asalari chiqindisi hosil bo‘ladi. Bu xitin va hitozan olish uchun yangi va istiqbolli usuldir. Bioparchalanuvchi aminopolisaharid, u asosida nanosorbent, quyuqlashturuvchilar plyonka hosil qiluvchi materiallar va kosmetik vositalar olish mumkin. Xitin va hitozan va uning hosilasi karboksimetil hitozan mahalliy homashyo hisoblanadigan asalari chiqindisidan olinadi. Ekologik toza va biofaol modda chet eldan olinadigan moddalar o‘rnini bosa oladi.[5]

Askorbat hitozan qishloq ho‘jaligida samarali vosita hisoblanib ildiz chirishi, gommoz, kasalliklarini keltirib chiqaruvchi mikroorganizmlar nisbatan samarali ta’sirga ega. Shu bilan bir qatorda o‘simlik urug‘larini ekishda oldingi tayyorlov bosqichida ishlatilganida samarali jadallashturuvchi ta’sirga ega bo‘lib, g‘o‘za, dukkakli o‘simliklar, yem- hashak o‘simliklar va boshqalar sabzavot poliz ekinlari urug‘larini unuvchanligi va o‘suv quvvatini ularning kasalliklarga qarshi immunitetini oshirishda qo‘llaniladi. Tabiiy ipak chiqindilari asosida

polifunksional stimulyator biologik faol, ekologik havfsiz preparat olinish metodikasi va tayyorlar reglamenti hamda tehnalogiyasi yaratildi².

Elektrospining usulida asosini sintetik (akrilonitril) sopolimer nanotolalar va sirtini biologik faol tabiiy (ipak fibroini yoki hitozan) polimer nanotolalar tashkil etgan nanog'ovakli qatlamli materiallar olingan. Ularda tolalar o'lchami 50-500 nm, g'ovakli 50-300 nm, qatlamlar 100nm-100 mkm diapozonida bo'lishi elektrospining sharoitini tanlash orqali boshqariladi. Nanotolali qatlamli materiallar noto'qima materiallar guruhiga oid bo'lib, ularning egiluvchanligini akrilonitril sopolimeri va biologik faolligini fibrion yoki hitozan belgilaydi. Nanotolali qatlamli materiallarining sirt va biologik faolligini yorqin namayon qilishi, ularni turli sohalarda qo'llanish imkoniyatini beradi. Ayniqsa, bakteritsidli bog'lamlovchilar va yaralar qatlamlari hamda nanofiltrlar sifatida amaliy qo'llanilishi, ularga mikrotolali qatlamli materiallarga nisbatan katta afzallik beradi. Mahalliy polimerlar asosida elektrospining usulida polimer asosli nanotolali qatlamli sirtiy va biologik materiallar ishlab chiqarishini amalga oshirilishi mahalliy bozor uchun yangi nanotolali bog'lamlovchi va filtrlovchi materiallarni joriy etishga olib keladi hamda ular odatiy mikrotolali materiallar o'rnini bosadi.

Tadqiqot ob'ekti va predmeti : G'o'za o'simligidan olinadigan KMS va uning xosilasi Na-KMS hamda pilla qurti, asalarilarning xitin moddasi asosida olingan hitozan, ular asosida olingan polimerlar tadqiqotning ob'ektlari hisoblanadi. Ushbu ob'yektlarning qovushqoqliklari, mikroskopik usulda tahlil qilish, ularning hossalarni aniqlash tadqiqotning predmetidir.

Ishning maqsadi va vazifasi. Hozirgi kunda tabiiy hom ashyolardan olinayotgan polimer mahsulotlar, polimer kompozitlar olishning nazariy asoslari bilan tanishish. Na-KMS va hitozanning hosil qilgan polimetalkomplekslarini olish va turli nisbatda olingan polikomplekslarni mikroskopik taxlilini o'tkazish.

^{1 2} Gomez-Guillen M. Preparation and chelating properties of derivatives of chitosan and 1,3- Dicarbonyl compounds / M. Gomez-Guillen, A. Gomez-Sanchez, M.E. Manin-Zamora // Carbohydr. Res. maqola

Na-KMSni metall ioni bilan hosil qilgan birikmasini fizik -kimyoviy hossalarni o'rganish.

Shu bilan bir qatorda polivalent metall tuzlarini mikroskopik usul yordamida individual tadqiq etish va pirovard natijadalar asosida polikomplekslar olish mumkinligini ko'rsatish.

Tadqiqotning asosiy masalalari va farazi:

Strukturalangan polikompleks mahsulotlarini Na-KMS hamda hitozan asosida sintez qilish, olingan polikomplekslarni mikroskopik tahlil qilish orqali polikompleksning qo'llanish sohalarini aniqlash va istiqbolini belgilash.

Qo'llanilgan uslublar. Magistrlik dissertatsiya ishini bajarishda quyidagi tadqiqot usullaridan foydalanildi.

-Mikroskopik usul.

- spektroskopiya

Ishning tuzilishi. Magistrlik dissertatsiya ishi asosan 3 bobdan iborat bo'lib, birinchi bobda polisaxarid va uning xosilalari, sellyuloza va uning natriyli tuzi, xaqidagi ma'lumotlar tahlili keltirilgan. Ikkinchi bobda polisaxaridlarni tadqiq etishda qo'llaniladigan tadqiqot usullarining bayoni keltirilgan. Ishning tajriba qismida, o'tkazilgan tajribalarning borishi, ular natijasida olingan ma'lumotlar keltiriladi va mavjud nazariy va amaliy ma'lumotlar asosida ushbu natijalar tahlil etilgan. Xulosa qismida barcha bularga tegishli bo'lgan yakuniy fikrlar mujassamlashtirilgandir.

Tadqiqot natijalarining nazariy va amaliy ahamiyati: Na-KMS hamda hitozan polisaxaridi va xosilalarining fizik-kimyoviy xossalari haqidagi nazariy ma'lumotlar to'plandi va tahlil qilindi. Ushbu ma'lumotlar kelajakda ushbu ob'ekt bilan tadqiqot va tajriba o'tkazishda tayanch ma'lumot sifatida hizmat qilishi bilan ahamiyatli. Tajriba natijasida olingan qiymatlar va uning tahlili Na-KMS va hitozanni mahsulotlarini qo'llashda va yoki dissertasiyada bajarilgandek turdosh usullarda ob'ektlar o'rganilganda tajriba qiymatlari solishtirish uchun ma'lumot bazasi sifatida amaliy ahamiyatga ega.

Ishning ilmiy yangiligi. Aniqlangan xossalari nazariy ma'lumotlar bilan taqqoslangan va umumiy usullar ishlab chiqilgan. Masalaning bunday qo'yilishi ushbu ob'yektga daxldor bo'lgan ko'plab olimlarga vazifalarni yuklaydi. Mamlakatimiz biopolimerlardan tashkil topgan ko'plab zaxiralarga ega, shu o'rinda ularni qo'llash sohalarini kengaytirish va fundamental jihatdan chuqur o'rganish dolzarb ilmiy va amaliy ahamiyat kasb etadigan ishdir.

I. ADABIYOTLAR SHARHI.

1.1. Mahalliy polisaharidlar haqida ma'lumot.

Polisaharidlar — monosaharidlar qoldig'idan tuzilgan yuqori molekulali uglevodlar. Polisaharidlar hayvon, o'simlik va mikroorganizmlarda keng tarqalgan biopolimerlarning asosiy guruhidan biri; ular organizmda turli funk-siyalarni bajaradi. Ko'plab tarqalgan Polisaharidlarning umumiy formulasi $C_nH_{2+m}O_m$. Polisaharidlarga monosaharidlar yoki ularning hosilalaridan hosil bo'lgan kondensatlanish polimerlari deb qaraladi. Polisaharidlar monosaharidlar tarkibiga ko'ra, gomopolisaharidlar va getero-polisaharidlarga bo'linadi³.

Monosaxaridlardan tashkil topgan biopolimerlarni polisaxaridlar tashkil qiladi. Polisaxaridlar tarkibida bir xil monosaxarid bo'lsa, ularni gomopolisaxaridlar, ulardagi monomerlar turli xil bo'lsa, geteropolisaxaridlar deb ataladi. Polisaxaridlarning bu ikki katta guruhidan tashqari, asosan ulardan farq qiladigan bakteriya va zamburug'larda uchraydigan polisaxaridlar ham mavjud. Ular geteropolisaxaridlar sinfiga masubdir.

Gomopolisaxaridlarning nomlanishi ularning tarkibidagi redutsiyalovchi monosaxarid nomidagi oza o'rniga -an suffiksi qo'shib aytiladi. Masalan, glyukanlar, mananlar va hokazo.

Geteropolisaxaridlar shoxlangan monosaxarid o'rnida mannoza bo'lsa, mannoglyukanlar deb nomlanadi. Muhim fiziologik gomopolisaxaridlarga kraxmal, glikogen kirsa, geteropolisaxaridlar uchun vakil sifatida gialuron kislota, xondoginsulfat va geparinlarni keltirish mumkin. Gomopolisaxaridlardan kraxmal glyukoza qoldiqlaridan iborat. U fotosintez jarayonida hosil bo'lib, o'simliklar donida, ildizmevalarida va boshqa qismlarida zahira ozuqa sifatida to'planadi. Uning miqdori bug'doyda 75%, kartoshkada 12-24%, barglarda 4% atrofida bo'ladi. Kraxmal kimyoviy tarkibi bo'yicha ikki xil fraktsiyadan iborat: amiloza 15-25% va amilopektin 75-85% .dan tashkil topgan[6].

³ Г.Р.Андирианова, Д.А.Кутсиди, И.С.Шестакова, А.А.Костянова "Химия и физика высокомолекулярных соединений в производстве искусственной кожи, кожи и меха ", М. Легпромбизнесиздат, 1987. 12 ст

Kraxmal tarkibidagi amiloza 15-25% ni, amilopektin esa 75-85% ni tashkil qiladi. Amilopektin yod ta'sirida qizg'ish rangga kiradi. Kraxmal oziq-ovqat sanoatida spirt, kley ishlab chiqarishda va boshqalarda ko'p ishlatiladi.



1-rasm kraxmal moddasining turli ko'rinishi

Glikogen hayvon kraxmali deb ataladigan polisaxarid bo'lib, odam va hayvonlar organizmida zaxira ozuqa modda sifatida uchraydi. Inson organizmining jigarida (~20%) va mushaklarda (~2%) to'planadi. Issiq suvda kolloid eritma hosil qiladi. Bu polisaxarid D-glyukopiranoza qoldiqlaridan tashkil topgan bo'lib, ular 1,4-bog'lar orqali, tarmoqlangan joylarda esa 1,6-bog'lar orqali birikadi.

Glikogen tuzilishi va xususiyatlariga ko'ra amilopektinga o'xshaydi. Uning molekulasidagi zanjirlar amilopektinga nisbatan birmuncha qisqa ekanligi va tarmoqlar ko'pligini ko'rsatadi. Glikogen molekulasida amilopektinga nisbatan zich joylashgan.

Sellyulozaning tabiatda juda keng tarqalganligi va sekinlik bilan uning parchalanishi ekologik nuqtai nazardan katta ahamiyatga ega, chunki katta miqdordagi uglerod atomlari zahirada (qulflangan) holatda bo'ladi. Uglerod esa tirik organizm uchun zarur bo'lgan birinchi kimyoviy element hisoblanadi. Sanoatda esa sellyulozadan paxta tolasi hamda turli xil materiallar va qog'oz tayyorlanadi.

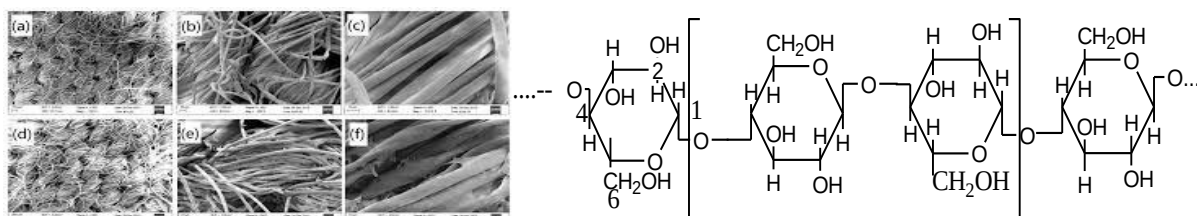
Sellyuloza ($C_6H_{10}O_5$)_n. Sellyuloza ham yuqori molekulyar polisaxarid bo'lib, o'simliklar tanasi sellyulozadan tarkib topgan. Selliza murakkab bioximiyaviy o'zgarishlar natijasida hosil bo'ladi.

Sellyuloza tabiatda toza holda uchramaydi. U paxta tolasida eng ko'p bo'ladi. Paxta tolasining 92-96 prosentini sellyulozadan iborat, daraxt tanasida sellyuloza miqdori 40-60 prosentdan oshmaydi. Sellyuloza bilan birga doimo lignin, gemisellyuloza, pentozanlar, pektin moddalar, smola va yog'lar uchraydi. Ulardan

sellulozani ajratib olish uchun ishqor bilan qayta ishlanadi. Eng toza selluloza paxtaning yaxshi navlaridan olinadi. Buning uchun paxta 1 prosentli NaOH eritmasi bilan bir necha bor ishlanadi, bunda preparatdagi selluloza miqdori 99,85 prosentgacha yetadi.[10]

Toza holdagi selluloza mazasiz, hidsiz tolasimon oq modda. U organik erituvchilarda, ishqorning suvdagi eritmasida va suyultirilgan mineral kislotalarda erimaydi. Selluloza Shveyser reaktivida va boshqa bazi konsentirlangan kislotalarda eriydi. Selluloza olinish usuliga qarab sulfit selluloza bilan sulfat sellulozaga bo'linadi. Sulfat selluloza olish uchun yog'och qirindilari ishqorning suvdagi 4-6 prosentli eritmasi yoki ishqorning suvdagi aralashmasi yordamida bosim ostida va 170-175 Cda qizdiriladi. Bunda sellulozadagi hamma lignin yoki boshqa begona moddalar parchalanib eritmaga o'tadi, selluloza ham bir oz parchalanadi.

Selluloza tabiatda eng ko'p tarqalgan tabiiy polimer. U barcha o'simliklar hujayralarining asosiy qismini tashkil etadi. Daraxt va o'simliklar og'irligining 60% sellulozadan iborat. Paxta, rami, jud va kanop tolalari esa asosan sellulozadir. (ular tarkibida sellulozadan boshqa moddalar 10 % dan kam).



2-rasm turli sellulozaning mikroskopik ko'rinishi va formulasi

Sanoatda selluloza asosan daraxtdan olinadi va u yog'och sellulozasi deb ataladi. Uni olish uchun dastlab daraxt maydalanadi va kalsiy biosulfit eritmasiga solinib 0,4 - 0,5 MPa bosim, 125 – 150 °C temperaturada 10 – 15 soat qaynatiladi. Ma'lumki, kalsiy biosulfod tarkibida 3 – 8 % gacha oltingugurt bor. Qaynatish natijasida yog'och tarkibidagi lignin va oson gidrolizlanuvchi poliozalar eritmaga o'tib, selluloza ikkilamchi o'ziga mahsulotlardan tozalanadi. U suv bilan yaxshilab yuviladi va natriy gipoxlorid yoki vodorod peroksid eritmasida oqartiriladi. Olingan selluloza sulfid selluloza deb ataladi uning tozaligi 94 – 98 % atrofida bo'ladi.

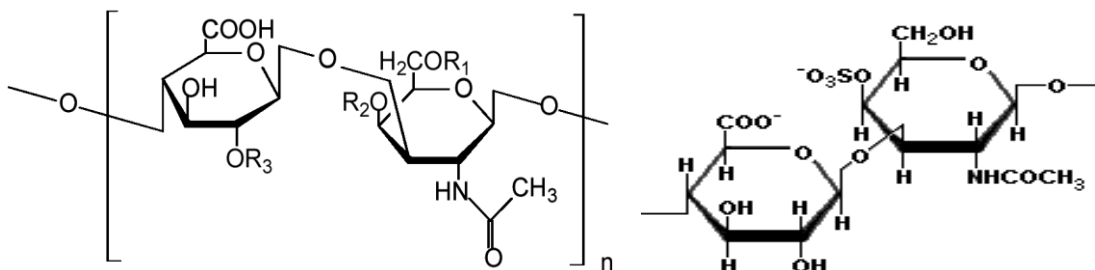
Eng toza sellyuloza sanoatda paxta lintidan olinadi. Lint tarkibida 96 % gacha sellyulzoa bor. Toza sellyuloza olish uchun lint ishqorining 1,5 % li eritmasida 0,3 – 1 MPa bosim ostida 3 – 6 soat qaynatiladi va so'ngra gipoxlorid eritmasi yoki vodorod peroksid bilan oqartiriladi. Bunday usul bilan tozalangan paxta linti tarkibida 98 – 99 % sellyuloza bo'ladi. U tozalash protsessidan keyin ham o'zining dastlabki tola shaklini saqlaydi. Qayta ishlash maqsadlari uchun sanoatga zarur bo'lgan sellyulozaning tozaligi 94 % dan yuqori bo'lishi shart. Sellyulozaning fizika, kimyoviy, mexanik va shunga o'xshash xossalari uning polimerlanish darajasi, makromolekulalarining o'zaro va makromolekula ichra elementar halqalarining bir – biriga nisbatan joylashishiga bog'liq.

Sellyulzoa strukturasi streotartibli (sindiotaktik) chiziqli tuzilgan β – D – glyukoperanoza angidridi halqalaridan iborat. U tabiiy polisaxaridga monosaxarid β – D – glyukozaning σ – yarim asetal (peranoza) halqa shakli o'zaro cheksiz kondensatsiyalanishi (angidridlanishi) dan hosil bo'lgan poliefir deb qarash kerak. Bunda tabiiy kondensatsiya reaksiyasi β – konfiguratsiyali ikki polisaxaridning birinchi (yarim asetal) va to'rtinchi (σ) gidroksillari sodir bo'lgan. Shuning uchun ham sellyuloza $1 \rightarrow 4 - \beta$ glyukozid bog'li poli – D – glyukopiranoza angidrid deb ta'riflanadi.[11]

Sellyuloza elementar halqasida uchta gidroksil guruh bor. Ularning bitta birlamchisi oltinchi uglerod atomiga, ikkita ikkilamchisi ikkinchi va uchinchi uglerod atomlariga joylashgan. Ikkilamchi gidroksillar bir - biri bilan uzviy bog'liqligiga ko'ra α – glyukollarni eslatadi. Ikkinchi ugleroddagi gidroksil asetal bog'ga nisbatan $\alpha - \alpha$ holatda joylashganidan ishqoriy muhitda boradigan reaksiyalarda sezilarli kislotali xossaga ega. Uchinchi gidroksil reaksiyalari unga moyillik ko'rsatmaydi. Bu hol glyukopiranoza halqa konformatsiyasining ishqoriy muhitda o'zgarishi ehtimollogi bilan bog'liq bo'lsa kerak. Oltinchi ugleroddagi birlamchi gidroksil boshqalarga qaraganda etirifikatsiya reaksiyalariga oson kirishadi.

Xondroitin sulfat kislotalar, tog'ay, suyak to'qimalari, ko'zning shox qavati, paylar va yurak qopqoqchalarining tarkibiy qismi hisoblanadi. Xondroitin sulfat

molekulalari qaytariladigan disaxarid glyukuron kislota bilan N-atsetil-galaktozaminsulfatlarning o'zaro glikozid bog'lari orqali bog'lanuvchi qismlardan iborat. Ular gidrolizlanganda, keng miqdorda glikuron kislota, galaktozamin sulfat va atsetat kislota hosil qiladi. Xondroitin sulfat kislotasining molekulyar massasi 50-100 kDa atrofida bo'ladi.



Xondroitin sulfat kislotasining tuzilish formulasi

Demak, polisaxaridlar yuqorida ta'kidlangan vazifalaridan tashqari yana tayanch vazifalarini bajarishda ishtirok etadilar. Jumladan, gialuron kislota, xondroitin sulfat, geparinlar hujayralararo moddalarning struktura asoslarini tashkil qiladi.

Gialuron kislotasining yuqori darajada gidrofillik va manfiy zaryadga ega bo'lishi hujayralararo suv, kationlarni o'ziga bog'lab olishi uning hujayralararo osmotik bosimni bir me'yorda saqlanishini va ionlarning membranadan o'tish integratsiyasini ta'minlaydi.

Sellyuloza va uning efirlari. Asosiy e'tibor organik polimer faza sifatida tabiiy yuqori molekulyar birikmalar, xususan, polisaxarid-sellyuloza va uning efirlaridan (atsetatlari) foydalanishga qaratilmoqda.

Paxta sellulozasi har yili Respublikamizda qayta yangilanadigan tabiiy resurs hisoblanadi va zamonaviy texnologiyalar uchun o'zimizda ishlab chiqariladigan nanokompozitsion materiallar yaratish muammosini echishga yordam beradi.

Sellyuloza har qanday o'simlik materiallarining asosini tashkil etuvchi komponent hisoblanadi. Sellyuloza bir-birlari bilan β -(1 $\rightarrow$ 4)-glyukozid bog'lari bilan bog'langan D-glyukozalardan tashkil topgan. U suvda erimaydigan polimer hisoblanadi. Vodorod bog'larining ko'pligi va ularning tuzilish xarakteri amorf qism bilan almashib turgan kristall qismlari paydo bo'lishini belgilaydi.

Sellyuloza hosilalarining xossalarini yoʻnaltirilgan oʻzgartirishga boʻlgan tendensiya, yangi nanostrukturlangan kompozitsion materiallarni paydo boʻlishiga olib keldi. Shu munosabat bilan, ikkilamchi sellyulozadan tashkil topgan gibridlangan nanostrukturlangan kompozitni ishlab chiqish oʻziga xos qiziqishni keltirib chiqaradi.

Sellyuloza muhim va keng tarqalgan tabiiy yuqori molekulyar birikma hisoblanadi. Sellyulozadan va uning turli hosilalaridan olinadigan materiallarning chegaralanmagan xomashyo bazasi, narxining pastligi. Sanoat sohalarining rivojlanishini belgilab beradigan koʻpgina muhim omillarga barqaror xomashyo hisoblanadi. Paxta va taxta sellyulozasi qogʻoz va karton tayyorlash uchun, sunʼiy tola, baʼzi bir plastmassalar va laklar, neft, tekstil, oziq-ovqat, farmatsevtika va boshqa sohalar uchun emulgatorlar va qotiruvchilar ishlatiladi. Sellyuloza tolalari oʻsimlik toʻqimalarida mexanik mustaxkamlikni taʼminlab beradi, shuning uchun aynan tabiat “kompozitlar 2” deb ataluvchi materiallarni birinchi bor yaratgan. Sellyulozadan keng foydalanish imkoniyatlari bu tabiiy polimerni kimyoviy tuzilishi, strukturasi va xossalarini oʻziga xos xususiyatlari bilan aniqlanadi.[2]

Sellyuloza efirlari sanoatda atsetat tolalar olishda, yonmaydigan kinoplyonka va qogʻoz olish uchun. Plastmassalar, laklar olish uchun ishlatiladi. Sellyuloza atsetatlari asosida olingan mahsulotlar yuqori mexanik mustaxkamlikka va yaxshi tashqi koʻrinishga ega. Sellyuloza atsetatlarining alangalanish temperaturasi 445°C , yonganda u yonadigan tomchilar hosil qiladi. Sellyuloza atsetatlaridan olingan plastiklar selluloiddan kamforasi yoʻqligi bilan, issiqqa chidamliligi, kam yonishi bilan farq qiladi. Sellyuloza atsetatidan olingan plyonkalar suvga nisbatan barqaror. Ularni foto, kinoplyonka, shishalanish uchun material sifatida ishlatiladi.

Sellyuloza efirlarini ularni mahsulotlarga qayta ishlash va amaliy foydalanish sohalari bilan bogʻliq boʻlgan muhim xarakteristikalaridan biri, ularning eruvchanligidir⁴. Aynan sellyulozaning ksantogenati eritmalarini qayta ishlash bilan viskoza tolalari olinadi, sellyuloza atsetatlari eritmalarini qayta

⁴ Роговин А. и Шорыгина. Н.Н., “Химия Целлюлозы и её спутников”. Москва, 1953. 26 ст

ishlash bilan, diatsetat va triatsetat tolalarini qayta ishlab kino va fotoplyonkalar olinadi.

Sellyuloza efirlari asosidagi plastifikatorlar tutgan kompozitsiyalarni qayta ishlash (atsetatlar, atsetobutiratlar va selluloza nitratlari, etilsellyuloza), efirotsellyuloza plastmassalarini olish texnologiyasida ishlatiladi. Sellyulozaning suvda eriydigan efirlari (metil, karboksimetilsellyuloza, metilgidroksietil, metilgidroksipropil selluloza) suvli eritmalarining va dispersiyalarning qovushqoqligini boshqarib turadigan moddalar sifatida ishlatiladi. Qurilish industriyasida, tibbiyotda va oziq-ovqat sanoatida mazlar, kremlar, tish pastasi, muzqaymoq, meva soklari, sintetik yuvuvchi vositalar tayyorlashda ishlatiladi.

Sellyuloza efirlarini erituvchi kislotaliligiga bog'liqligi qiziq hol. Bu xossa farmatsevtikada tabletkalarni qoplashda keng ishlatiladi. Sellyuloza efirini oson erishi mustahkam va shaffof plyonka olish imkonini beradi, u kislotali sharoitda erimaydi, lekin suvli eritmalarda eriydi. Bu plyonka kislotali sharoitda beqaror bo'lgan dorilarni faolligini va sharoiti ishqoriy bo'lgan ichakda yaxshi so'rilishini ta'minlaydi.[12]

So'nggi o'n yil ichida termik o'zgartirishlar, choklangan sopolimerlar, to'rsimon strukturalarni hosil bo'lishi bilan bog'liq turli ishlar amalga oshirildi. Natijada uglerodli va boshqa sorbsion-faol materiallar, tibbiyotda ishlatiladigan materiallar, biokatalizator-tolalar olindi. Sellyuloza ekologik toza va qayta tiklanadigan toza xomashyo manbai sifatida yangi sorbsion nanokompozitlar olishda ishlatiladi.

Sellyuloza atsetatlari o'ziga xos xususiyatlarga ega. Sellyulozaning oddiy efirlaridan farq qilib, suvda eriydigan ATS asosidagi plyonka va tolalarni sovunlanish usuli bilan gidratsellyulozali tola va plyonkalarga aylantirish mumkin. ATS fizikaviy va kimyoviy jixatdan bir jinsli bo'lmagan mahsulot hisoblanadi. ATSning sifati bir qator ko'rsatkichlar bilan xarakterlanadi: eterifikatsiya darajasi, polimerlanish darajasi, termostabillik, zollik, polidisperslik[13].

Sellyuloza atsetatlari yordamida zol-gel jarayoni opqali nanometrda yangi gibril materiallar yaratish muvaffaqiyatli amalga oshiriladi. Ularga

elektrodinamika, optika, analitik kimyo, kataliz va boshqa texnologiyalarda qo'llaniladigan materiallar kiradi. Bunday materiallar sintezi uchun past temperaturali usullarga ko'prok ahamiyat beriladi.

Ularning hosilalari ichida atsetillangan hosilalari yetakchi o'rinni egallaydi. Suyuqlanish temperaturasi termik parchalanish temperaturasidan yuqoriligi sababli, sellyuloza efirlaridan olinadigan materiallar polimer eritmalaridan shakllanadi. Uglerodning assimetrik atomlarining borligi, sellyuloza efirlarining makromolekulalarining glyukopiranozli sikllariga aylanish vaqtida ko'zga aksiga xiralik bag'ishlaydi. Bu zvenoning va makromolekulaning optik faolligiga sabab bo'ladi, oxir oqibatda eritmalarida anizotrop KD strukturani xolesterik tipini belgilab beradi.

Atsetillangan hosilalarining sanoatda ko'p ishlatilishga sababchi bo'lgan asosiy xossalari bu: yorug'likka chidamliligi, yaxshi fizik-kimyoviy xossalarga egaligi, yonmasligidir. Atsetilsellyuloza (ATS) ko'plab tarmoqlarda qo'llaniladi. Masalan: tolalar, plastiklar, foto plyonkalar, dorivor preparatlar uchun qoplamalar tayyorlanadi. Yana bir muhim o'ziga xos xossalari mexanik va kimyoviy barqarorligi, termik stabiligi, sterilizatsiyalanishi va ularning narxiga e'tibor bilan qarashimiz mumkin.

Birlamchi va ikkilamchi atsetat sellyulozalar, atsetat tolalar, plyonkalar va sanoatda plastmassalar tayyorlash uchun keng ishlatiladi. Bundan tashqari hozirda ular asosida sensorlarni ishlab chiqarishga bo'lgan qiziqish paydo bo'lmoqda. Metalloksidlari, ko'pchilik tabiiy polimerlar (polisaxaridlar- sellyuloza hosilalari) uchun bir-biriga bog'lovchi sifatida qo'llanadi. Bu polimerlar o'zida yuqori aktivlikka ega bo'lgan gidroksil guruhlarini saqlaydi.

1.2 Polielektrolit komplekslar xaqida tushuncha.

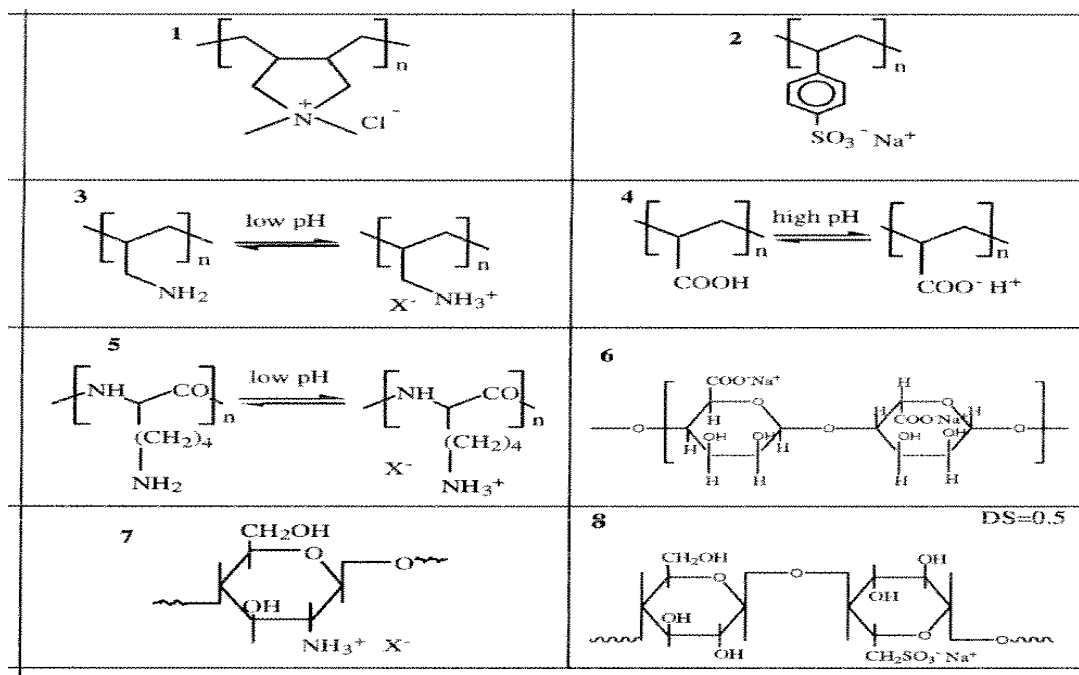
Polielektrolitlar bir qancha ion yoki ion guruhlaridan iborat va eng asosiysi suvda eriydigan zaryadlangan makromolekulalardir. Ma'lum muhitli eritmada polielektrolitning ion guruhlarini qarama-qarshi zaryadlangan poliiionlarga va bir necha kichik ionlarga dissosilanadi hamda elektroneytrallikni saqlagan holda

makromolekulaning takrorlanuvchi qismlarida zaryadni neytrallashga yo'nalgan qarama-qarshi ionlarga tayanadi.

Polianion misolida eritmada tuz mavjud bo'lsa, qarama-qarshi zaryadlangan musbat ionlar deb nomlanadi, o'sha zaryadga ega bo'lgan ionlar xuddi polianionlar singari koionlarni hosil qiladi. Polielektrolitlar manfiy zaryadlangan (polianion, polikislota) yoki musbat zaryadlangan (polikation, poliasos) yoki bo'lmasa ham musbat ham manfiy zaryadlangan (poliamfolitlar) bo'lishi mumkin. Oddiy PEL har bir zvenosi bir turdagi ion guruhini tashiydigan gomopolimer bo'lishi mumkin. Agar bunday guruh kuchli kislota yoki kuchli asos bo'lsa, u holda uning zaryadining zichligi deyarli pH ga bog'liq bo'lmaydi, bunday PELlar doimiy zaryadga ega PELlar deyiladi. Agar ion guruhi kuchsiz kislota yoki kuchsiz asos bo'lsa, pH eritma tabiatiga bog'liq bo'ladi va bunday PELlar o'zgaruvchan zaryadga ega PELlar deyiladi. Ko'pchilik murakkab PELlar kopolimerlardir, ya'ni faqatgina monomerlarning fraksiyasi zaryadlangan guruhlarni tashiydi. Ko'pgina tipik PEL tabiati somonomerda birdan ortiq ion o'rni o'nta monomer zvenosiga to'qri kelgan vaziyatda bo'lishi mumkin.[14]

Eritma tabiati asosan ionli bo'lmagan somonomerni suvda erish yoki erimasligiga bog'liq. PELlarning molekulyar tuzilishi mos ravishda chiziqli, tarmoqlangan yoki to'rsimon bo'lishi mumkin. Chiziqli PELlar ikki xildan biri bo'lishi mumkin: birinchi xili zaryadlar polimer asosiga qo'shilgan bo'lsa - integral tip; ikkinchi xili zaryad monomer zvenosining yon guruhi (qismi) da bo'lsa, shokila (kulon) tip. PEL larning hosil bo'lishini e'tiborga oladigan bo'lsak, zaryadlangan makromolekulalar tabiiy, sintetik yoki kimyoviy shakli o'zgargan tabiiy molekulalar sinflariga ajratiladi, (1-jadval).

Tabiiy polielektrolitlarning eng oddiy ko'rinishlari o'z ichiga hayotning tuzilish



Jadval-1. Polielektrolitlarning turlari.

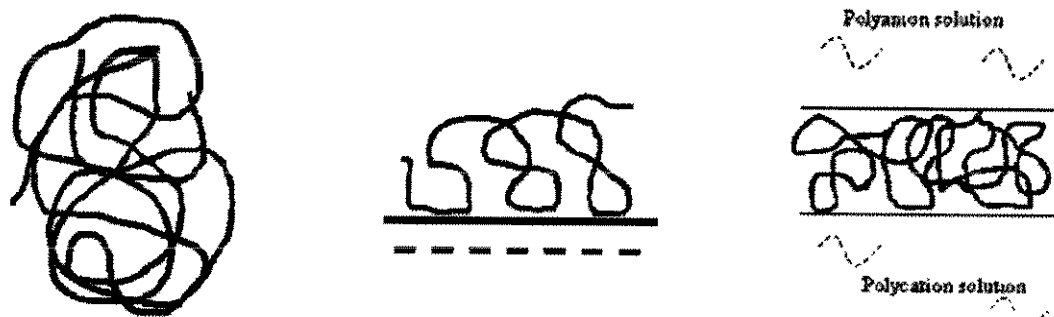
shakllari bo'lgan oqsillar va nuklein kislotalarni, shuningdek polielektrolitlarga aoslangan polisaxaridlar, masalan, pektinlar, karragenanlar, ksantagen va ligninlarni oladi. Polielektrolitlar zaryadli makromolekulalar bo'lganligi uchun, neytral polimerlarni xarakterlashda eski texnikadan foydalanilganda, extiyotkorlik bilan qo'lda boshqariladi.

Makromolekulaning o'ziga xos parametrlari bo'lgan molyar massa, aylana radiusi, termodinamik kattaliklar-ikkinchi virtikal koeffisient, tarkibiy (strukturaviy) detallar (tarmoqlangan) va molyar massa taqsimotini xarakterlash asosan eritmadagi neytral polimerlar uchun qo'llaniladigan klassik metodlar bilan bajariladi. Shunga qaramasdan polielektrolit eritmaları neytral polimerlar eritmalariga qaraganda juda murakkab sistema. Chunki ion guruhlarining dissosilanishi tufayli ko'p sonli quyi molekulyar qarama-qarshi ionlar makromolekulada ishtirok etadi va barcha turdagi ionlar to'qnashishi natijasida elektrostatik ta'sirlar PELni tavsiflash metodlaridagi chalkashlikka sabab bo'ladi. Bunday polielektrolitik ta'sirlarni makromolekulyar kattaliklar haqida ishonchli ma'lumot olishda qo'llaniladigan quyi molekulyar tuz qo'shish orqali ushlab turish mumkin. Boshqacha qilib aytganda tuzsiz (salt-free) sistemalarda tekshirish

o'tkazishdan yoki tuzni ichki tarkibini o'zgartirishdan polielektrolit tabiatini o'rganishda tushunarli bo'lish uchun foydalaniladi.[6]

Polielektrolit komplekslari haqida birinchi bo'lib 1950 yilda ma'lum qilingan. Uzoq vaqtlar mobaynida bunday komplekslarning faqat stexiometriyasi va barqarorligini o'rganish bilan quruq nazariya bo'lib keldi. Bu nazariyalar gidrogel yoki membranaga o'xshash xossalarni namoyon qiladigan juda shishgan to'rlarni hosil qiluvchi muayyan polimer birikmalari kashf qilingach sezilarli ravishda o'zgaradi (Kopilova 1987, Bromberg 1991). To'rlar turli xil shaklda: tekis list, to'r marjonlari yoki sharsimon yadroni qoplab turuvchi yupqa list shakllarida bo'lishi mumkin.. Eritmadagi zaryadlangan polimerlar nazariyasining eng mukammal ko'rinishiga qaraganda PEL tabiatini tushunishimiz bir oz qiyinroq. PELlarni elektrolit yoki polimer xossalarining oddiy superpozitsiyasi kabi tushunib bo'lmaydi. Neytral polimerlar tabiatidagi chetga chikishlar (chetlanishlar) molekula ichidagi va ular orasidagi o'zaro ta'sirlar natijasida yuzaga kelgan uzoq tebranishlarga sabab bo'luvchi polimer asosidagi zaryadlar natijasida kelib chiqqan. Oddiy elektrolitdan chetga chiqishlar zaryadning bir turi kovalent bog'langanligi va suyultirib bo'lmasligi tufaylidir, lekin suyultirishda kuchli elektrostatik potensial hosil bo'ladi. Odatda o'z-o'zidan sodir bo'ladigan agregat holatlarga olib keluvchi va biror-bir aniq geometrik mikroskopik tuzilishga ega bo'lmagan polianion va polikationlar suvli eritmasining aralashmasi polielektrolit to'plamlari deb ataladi, 3-rasm.

3-Rasm. Komplekslarni turli sharoitlardagi ko'rinishi.



Eritmadagi kompleks, Qattiq yuzadagi kompleks, Suyuq yuzadagi kompleks

Polimerlarning qo'llanilish sohasini kengaytirish, ularda kerakli xossalarni yuzaga keltirishning asosiy usullaridan biri, bu polimerlarni modifikasiya qilishdir. O'z o'rnida polimerlarni modifikasiya qilishda muhim o'rin tutadigan usul - bu polimer komplekslarini olishdir. Polimer komplekslarida turli xususiyatlarga ega komponentlar o'zaro mavjud holatda yangi, original xossalarni nomoyon etishi yoki alohida komponent xossalarini ma'lum bir maqsadga yo'naltirish mumkinligi aniqlangan. Masalan polimer asosidagi komplekslar turli tolalar hosil qilishda mikrokapsulalar uchun qatlam hosil qilishda, tibbiyotda dori tashuvchi vosita sifatida muvaffaqiyatli qo'llanib kelinmoqda.

Polimerlar fani sohasidagi nanotexnologiyaga asoslangan tadqiqotlar shuni ko'rsatmoqdagi, polimerlardan olingan nanoplyonkalar juda muhim va mukammalashgan nanofiltrasiya, nanotaqsimlash kabi xossalarga ega bo'lar ekan. Ko'plab ishlarda polielektrolit komplekslarni xossalari va xosil bo'lish yo'llari ko'rib chiqilgan. Ularni ajratuvchi membranalar sifatida qo'llanishda ayrim kamchiliklari aniqlangan. Dializ, qayta osmotik nanofiltirlash, ultrofiltirlash, elektrodializ va gaz ajratuvchi membranalar tayyorlashda qo'llaniladigan polimer kompleks tizimlarni olish mumkin. Membrana materiallarini olish usullari tavsiflangan, hamda ularni ajratuvchi xususiyatlarini yo'naltirish imkoniyatlari ko'rib chiqilgan.

Komplimentar polimerlararo kimyoviy ta'sirlashuvida reaksiya maxsulotlari yoki shunday polimerlarda ularni funksional guruxlari bir-biriga yaqin bo'lgan ularni geometrik tuzulishi, zanjirga bo'lgan yetarli ko'p sonda molekulalaro bog'larni xosil bo'lishida xalaqit bermaydi, bular interpolimer komplekslar (IPK) nomini olganlar. Bunda reaksiya guruxlar ham asosiy zanjirda, hamda yon guruxlarda joylashish mumkin, yoki globulyar va boshqa zarrachalar yuzasida IPK tizimlarni barqarorlashtiruvchi asosiy kuch xisobiga quydagilar bo'lishi mumkin: vodorod bog'lar (polikarbon kislotalarni polivinilpirrolidon, polivinilspirt, polietilenglikol bilan komplekslari), Vandervals ta'sirlashuvi (zaryad tashuvchi komplekslar). I.P.K. asosan elektrositatik kuchlar bilan barqarorlashgan bo'ladi. Ular qarama-qarshi zaryadlangan polielektrolitlar birikishidan qarama-qarshi

zaryadlangan monomerlarni matritsali polimerlanish natijasida hosil bo'ladi. Bu birikmalar polielektrolit komplekslar (PEK) deb ataladi. PEKning asosiy olish yo'li- bu suvli eritmalarini aralashtirish bilan amalga oshiriladi. Dastlabki komponentlarni monomer guruxlarini ekvimolyar nisbatini interpolimer reaksiyalarni optimal darajasiga olib kelinganda, birga yaqin bo'lgan qiymatga ega bo'lganda sistemada stexiometrik PEK lar xosil bo'ladi. Erimaydigan PEK dastlabki ma'lum bo'lganlari xaqida XIX asr oxirida elektrostatik tasirlashuvi xisobiga barqarorlashgan ionogen polimerlar komplekslarini mavjud bo'la olish imkoniyatlarini muloxazalari berilgan. Lekin XX asr 60-yillarigacha bu soxada sistematik tadqiqotlar olib borilmagan. 70-yillarda birinchi ish paydo bo'ldi, bunda eruvchan PEK xosil bo'lish sharoitlari to'liq yoritilgan. Keyingi izlanishlarda eruvchan PEK qarama-qarshi zaryadlangan polielektrolitlarni ko'pgina juftliklaridan xosil bo'lishini ko'rsatdi, lekin bularda ba'zi shart-sharoitlarda rioya qilish kerak bo'ladi. Agar dastlabki komponentlar nanogen guruxlarni nisbati birga teng bo'lsa, bu xolda eruvchanlik faqat yakunlanmagan interpolimer reaksiyalar maxsulotlariga ta'luqli bo'ladi. Bu yerda dastlabki polielektrolit erkin guruxlari zanjirlararo bog'lanishga kirishmagan xolda liofilizirlangan (gidrofil) fragment funksiyasini eritmada kompleks zarrachalarni ushlab qolish orqali bajaradi.

Yakunlangan interpolimer reaksiyalar xolida polielektrolit komplekslar suvda eruvchan bloklashtiruvchi polielektrolitlar (BPE) zvenolari va meofilizirlaydigan polielektrolitlarni molyar nisbati $s = [BPE] / [LPE] < s < 1$ bo'ladi. Bunday nostexiometrik polielektrolit komplekslarini (NPEK) zarrachalarini tarkibida gidrofil zanjirli sigmentlarni (LPE) tutgan xolda o'ziga xos sopolimerlar deb qarasak bo'ladi va nisbatan ikki zanjirli gidrofob BPE/LPE domenlar deb xam nomlanadi. F.S ning kritik qiymati bloklashtiruvchi polielektrolitlar zanjirlarini LPE da o'tirishni eng chegara darajasini aniqlaydi, undan yuqorisi ortiqcha sigmentlar gidrofilligi polielektrolit komplekslar zaryadlangan eritmada ushlab qolish uchun etarli bo'lmaydi. O'rganilgan tizimlarni ko'pida F.S qiymati 0,5-0,2 orasida bo'lib asosan polielektrolit komplekslarni kimyoviy tuzulishiga bog'liq bo'ladi. Eruvchan polielektrolit komplekslarni

mavjudligini aniqlash va ularni xosil bo'lish sharoitlarini, ularni bu soxani jiddiy rivojlanishini anglatadi⁵.

Oxirgi o'n yilliklar ichida interpolimer komplekslar soxasida izlanishlar ushbu soxada ish olib boruvchi butun bir ilmiy maktablarni vujudga kelishiga olib keldi. Birinchi yutuqqa amerikalik olim Mixayls guruxi 1960-yillarda erishdi. Eritmada qarama-qarshi zaryadlangan polimerlarni yuqori chiziqli zaryad zichligiga ega bo'lgan kompleks xosil bo'lishini o'rganildi. Ular makromolekulyar reaksiya natijasida polikompleks cho'kmasida ekvimolyar miqdorda polimer komplekslar mavjudligi, cho'kma esa ko'plab ma'lum erituvchilarda erimasligini aniqlagan. Mixayls yana xosil bo'lish jarayonini polielektrolit komplekslarni kimyoviy va morfologik tuzilishi va ularni mikroskopik xossalari o'rtasidagi bog'liqlikni aniqlashda birinchilardan bo'lgan. Amikon Corp firmasini asoschisi sifatida Mixaels kompleks xosil bo'lish va interpolimer reaksiyalar natijasida olingan mahsulotlarni amaliyotga qo'llash masalalari bilan faol shug'ullangan.

Qilingan ishlar natijasida Amikon Corp tomonidan PEK asosida ultrafiltrli va dializ membranalar ishlab chiqarishga erishgan. Interpolimer komplekslarni o'rganish 1970-90 yillarda yapon olimlari Ye. Teuxid, K. Abe, Yu. Kukuxi, N. Kubat, K. Kimuri, T. Nakayamalar tomonidan yuqori darajada to'ldirildi. Ular orasiga PEKda bog'larni yarim miqdoriy va miqdoriy izlanishlar, xususan tabiiy polielektrolit (proteinlar, polisaxaridlar, dekstranlar) tutgan tizimlar hosil bo'layotgan mahsulotlarni xossalari o'rganish kiradi. Nemis olimlari B.Shvaru ishlarini ta'kidlab o'tish lozim. Ularning birinchi nashrlari 1970 yillarning ikkinchi yarmiga tegishli. Poliakril kislota (PAK), polimetakril kislota (PMAK), polietilenilin (PEI), polidimetildiallilammoniy xlorid (PDMDAAX) bilan birgalikda poliakrilamid anion va kation modifikasialangan, karboksil va sulfoguruhlar tutgan selluloza hosilalari va shu bilan birgalikda malein kislota va metil diallilaminning amfolitik sopolimeri, ular tomonidan individial polielektrolitik komponentlar tavsifining ta'siri o'rganilgan (polimerlarni kimyoviy

⁵ Особенности формирования наноструктурных полимерных смеси на основе полиэтилена и полиамида-6. ..Садыков Ш.Г., Умиров Н.Н., Каландаров Ф.А., Каримов О.Т., Камолов Л.С. Междунар. науч.-техн. конф. "Актуальные проблемы науки полимеров" Тез. докл. - Ташкент, -2013, №2. 168 - 169 стр.

tuzilishi, makromolekulyar zanjiri qattiqligi, zaryadning zichligi, makromolekulyar massa va molekulyar-massaviy taqsimlanish va ularni tarkibi va hosil bo'layotgan PEK tuzilishiga ta'sir etuvchi muhit (erituvchi tabiati, ion kuchi, pH, t^0) ular tomonidan o'rganib chiqilgan. 1980 yillar boshida nemis olimlarini ishlari nashr etildi, ularda PEK asosida membranalar olishning turli usullari ko'rib chiqilgan va ularni xossalarini boshqarish imkoniyatlari ko'rsatilgan. Xususan ikkita polielektrolit tutgan sistemalar ichidagi komponentlar nisbatini o'zgarishlari aniqlangan. Interpolimer reaksiyalarni o'rganish muammolari hamda polielektrolit komplekslar ustida Rossiyada 1960 yil oxiridan beri bir necha olimlar guruhi ishlaydi. V.A. Kabanov, Papisov A.B, Zenin R. I., Kamojnaya V.B., Rogacheva V.A va boshqalar. Ular erituvchan PEK ni o'rganishda yetakchi hisoblanishadi. Eruvchan PEK kashf etilishi, ya'ni yuqori zichlik zaryadli poliionlardan hosil bo'lgan PEK kooperativ interpolimer reaksiyalarni o'rganish imkonini yaratdi. Eruvchan PEKni eng yaxshi xususiyatini ularni suvda erishi va eritmalarida sodir bo'ladigan poliion almashinishi va o'rin olish interpolielektrolit reaksiyalarda ishtirok etish xususiyatidir. Bu vaziyat polimer eritmalarida shunday reaksiyalarni o'rganish uchun turli fizik-kimyoviy usullardan foydalanishni taqozo etdi (nur tarqatish , tezlik sedimentasiyasi anlitik variantda viskozimetriya va boshqalar). Bu usullar yordamida olingan ma'lumotlar PEK tuzilishini va xususiyatlarini nafaqat eritmada, balki konsentrlangan fazada chuqur o'rganishga imkon berdi. Agar oldin rus olimlarini asosiy ob'ektlari bo'lib sintetik polimer asosidagi PEKlar bo'lgan bo'lsa, hozirgi paytda kolloid zarrachalar, nuklein kislotalar va oqsil tutgan sistemalar asosiy ob'ekt sifatida o'rganilyapti. Qozoq olimlari Ye.A. Bekturov, L.A. Dimendin, S.E. Xudayberginovlar ilmiy qiziqish sohasi PEKlar bilan birgalikda vodorod bog'lari yordamida barqarorlashgan tizimlarda komplekslar hosil bo'lishini o'rganishdi. Bular tadqiqot ob'ektlari sifatida nafaqat gomopolimerlar, balki sopolimerlarni ham qo'llashmoqda. Aynan sopolimerlar uchun kritik hodisalarni (sopolimerda faol guruhlarini foiz tarkibini va kiritilgan sopolimerni gidrofobligi) kompleks hosil bo'lishi imkoniyati va darajasiga va hosil qilinayotgan maxsulotini barqarorligiga ta'sirini belgilashgan. Nashr etilgan

ma'lumotlardan umumiy analiz qilib (interpolimer reaksiyalar va interpolimer komplekslar avvalo polielektroit komplekslar xaqidagi ta'limotlar) hozirgi paytda bu soxadagi izlanishlar rivojlanishni kompleks hosil qilayotgan komponentlarni ularga polisaharidlar, proteinlar va ularni hosilalarini qo'shishi orqali va anorganik polimerlarni qo'llash bilan tavsiflanadi. Boshqa tomondan kompleks hosil bo'lish prinsipini keng qo'llash yo'llarini hosil bo'layotgan maxsulotlarni texnika va medisinada tadbirini o'rganilayotganini ko'rsatadi.

1.3 Polielektrolit komplekslar asosidagi ultrafiltrli membranalar.

Polimer komplekslarini ushbu sinfi materiallarni tayyorlashda va modifikatlashda judayam keng qo'llaniladi. Ultrafiltrli membranalar olish uchun suvda turgan PE lar ham ishlatiladi.

Ultrafiltrasion membranalar matrisali polimerlanishi orqali olish ham mumkin. Masalan: Na stiroil sulfanot polivinil benzin trimetilammoniy xlorid muxitida va vinil benzin trimetilammoniy xloridni Na polistrapsulfanat muxitida. Kompleks membranalar tayyorlashda qutbli organik kompleks hosil qiluvchi erituvchilarda eriydigan suv (dimetilformamid) bilan aralashadigan polimerlarni qo'llash, polimer sistemalar doirasini oshirishga yordam beradi. Zaryadlangan guruhlar tutgan sopolimerlar xisobiga PEK ni nafaqat ultrafiltrlovchi membranalar g'ovak filtr qatlamini ochishga balki mavjud materialni sifatini modifikatsiyalash uchun ham ishlatiladi. Bunday modifikatsiyalarni amalga oshirish texnologik usullari turli xil: qotgan yoki anion turidagi polimerli, anion yoki kationli PE eritmasini PEK qatlamli matrifasiga singdirib ishlov berish orqali tayyorlash mumkin. Shuningdek qatlamli, Masalan: aromatik poliamidlar yoki poliflor - olefinlar ($d_{g'ovak} < 0,2$ MKM) asosidagilarni filtrlash tarkibida PEK dan ajratuvchi qatlam hosil qiladigan polikation va polianion eritmalar bilan ishlov berish anion yoki kation PAV komponentlardan biri sifatida qo'llash mumkin.

Polimer komplekslarni filtrlash materialini ajratuvchi qatlamiga kiritishdagi asosiy muammosi bu materialni o'tkazuvchanligini oshirish masalasidir. Lekin o'zini tarkibida bir-biri bilan ta'sirlashmaydigan ionli guruhlar ega zaryadlangan

membranalardan farqli ravishda komplekslarni tuzilishi tavsifiga qarab qo'llash o'zini zaryadini tashiydigan molekulalar sirtida adsorbsiyalanish va konsentrlangan qutblanish masalasi dolzarbligini pasaytiradi, chunki aynan elektrostatik ta'sirlauvlar bu jarayonda ustivor rol bajaradilar. Bundan tashqari dastlabki materiallarni xossalarini ularni ma'lum bir guruh moddalari uchun o'tkazuvchanligini oshirish nuqtai nazaridan yo'naltirilgan o'zgarish imkoniyati paydo bo'ladi. Ultrafiltrli PEK-membranalarini qo'llash asosiy soxasidan bir qancha ajratish ishlarda o'tkazilgan tadqiqotlar asosida xosil qilingan membranalarni albulin bo'yicha selektivligi haqida xulosa qilindi: suv va 0,2 % albulin eritmasi bo'yicha 24 va 10p/m²c mm da selektivligi 98 dan yuqori bo'ladi. PEK asosidagi membranalarning yana bir ustivorligi bor bu ularni yuqori biomoyillikni ko'rsatishi va antitramegisinada qo'llaniladigan polemlar ustida ishlab uzoq vaqtdan beri olib borilmoqda. Izlanishlar shuni ko'rsatadiki biologik moddalar va polemlar o'rtasidagi ta'sirlashuvlar polemlarni zaryad va uning taqsimlanishi, suvga moyilligi sirtining erkin energiyasi va mikrofazoli ajralishi, kimyoviy va fizik tuzilishi tavsiflari bilan aniqlanadi. PEK boshqa polemlarga nisbatan ma'lum ustivorlikka ega, chunki bu tavsiflarni sezilarli darajasida hamma bitta kompleks xosil qiluvchi sistema ichida o'zgartirish mumkin. Bunda kichik manfiy zaryadga ega PEK yuqori ontirambogin faollikka ega bo'lib, kichik sirt energiyali oddiy polimerli faolligidan farqi oshib ketadi. Ma'lumki, materialni biomoyillik muammosini uning sirtini generin bilan modifikatlash xisobiga yechish mumkin. Generinni bir qator ponitlar bilan ta'sirlashuvini o'rganishda shu ma'lum bo'ldiki, stexiometrik reaksiya sodir bo'lib, bunda xosil bo'lgan PEK suv muhitida erimaydi, xatto uning yuqori ion kuchida o'tkazilgan. Tajribalar ko'rsatdiki, poliureman trubkalar yon zanjirida to'rtlamchi amalni guruhiga ega generin va poliuretandan tashkil topgan PEK bilan qoplangan bo'lib, tromblarni quyi faolligini shakllantirishni ko'rsatadilar. Oxirgi yillarda generin tutgan membranalar xosil qilingan xususan stirapni vinippiridi bilan yodmetan bilan kvarterlangan sopolemer asosidagi promeni fibripogen, albuminlarni

membranasidagi adsorbsiyasi o'rganilganda, ularni adsorbsiya darajasi vinipiridin darajasi va giparin miqdori oshishi bilan tushunish aniqlandi [14].

Polimer komplekslarining fizik-kimyoviy xossalari.

Keyingi yillardagi ishlarning analizi shuni ko'rsatadiki, termodinamik polimer- polimer aralashmalar olishda polimerlarni funksional gruppasini almashtirish usulidan iboratdir. Ma'lumki, optimal aralashmalar olishda funksiyasi bir-biriga qarshi bo'lgan molekulasi bor polimerlar yaxshi natija beradi. Bunday xollarda bir necha turdagi o'zaro ta'sirini ko'rib chiqamiz:

1. Interpolimer hosil qiluvchi polielektrolitlarni o'zaro kimyoviy ta'siridan hosil bo'lgan polielektrolit komplekslar ;

2. Ikki makromolekulaning o'zaro ta'siri natijasida polimer komplekslar hosil bo'ladi.

Kompleks vodorod bog'lar yordamida hosil bo'ladi, ulardan biri proton-donor, ikkinchisi proton-akseptor bo'ladi; makromolekulalarning o'zaro ta'siridan hosil bo'lgan moddalar.

Makromolekulalardan biri donor atom elektrondan iborat bo'ladi. Bu holda elektron-donor akseptorga birikishi natijasida E.D.A. komplekslar hosil bo'ladi.

Polemerlarni aralashmasini olishda yaxshi usullardan biri polimer aralashma komponentini kimyoviy modifikatsiyalash, ya'ni aralashtirilayotgan komponentlardan birini kimyoviy tuzilishini o'rgatish natijasida polemirlarni suvda eruvchanligi sistemasini tahlil qilishga to'xtalamiz. Buni shunday sharxlaymizki, shu tupdagi makromolekulalarni suvdagi o'zaro ta'siri juda kam o'rganilgan. Modellashirish nuqtai nazaridan qarangandan tirik tabiatda sodir bo'ladigan jarayonlar qishloq xo'jaligida qo'llaniladigan fizikaviy aktiv moddalar yaratishda, tibbiyotda va ekalogik maqsadlarda ikkinchi tomonidan suvda eruvchi polimer-polemer komplekslarni o'rganish o'ziga xos ta'sir yordamida xosil bo'ladi. Adabiyotlardan ma'lumki polimer-polimer suvda eruvchi komplekslar termodinamik chidamliligiga misol bo'la oladi. Xefford tomonidan suvda eruvchan polemirlarning juftligini aniqlangan. Bular polivinip spirt-polivinipirrolidan

(PVS-PVP) poliakrilamid-poliakriya kislota (P.P.A.) (PAK) poliakril kislota dektran (PAK-D), poliakrilamid dektran (PAA-D). Polimer eritmalarni o'rganishda muallif polimerlarni o'rganishda bir-biriga aralashtirish jarayonida makromolekula zanjiridan segment bilan vadorod bog'larini xosil bo'lishini o'rganadi. Pozdnyakov V.M. Yegizabel, Ping, Tiaganson va boshqalar PVS-PVP sistemasini kerakligicha har tomonlama PVS-PVP tuzilishidan makromolekulani o'zaro ta'sir xususiyatlari IQ - spektroskopiya yordamida o'rganishda. Ishda differentsyal skanerlash kolorometr (DSK) usulida plyonkani suyuqlanish harorati va ishqalanish harorati aniqlandi⁶. Bu usul uchun erituvchilar suv, metil spirti va metil spirtidan ikki polimerni suv bilan qisqa gidrolizlangan polivinil aseton (PVA) va polivinilprolidan (TVP) kabilar qo'llaniladi. Qizig'i shundaki, aralashmani moyilligini PVA ning gidrolizlanish PVP bilan tez reaksiyaga kirishadi. Gidroksil guruhi 70 % dan yuqori bo'lsa, PVA-PAP butunlay aralashib ketadi. Kuzatilayotgan effektni mualliflar gidroksil guruhi PVP va karbonil guruhi PVP vadorod bog'lanish bilan tushuntirdilar. Ping ilmiy xodimlari bilan PVS ni PVPga bilan plyonkada DCK, IQ spektroskopiya usulida alohida polimerni 10 % li suvdagi eritmasidan va ularning turli miqdordagi aralashmalarini moyilligini o'rganishdi. PVP ni xajmiy fraksiyasini zichligini o'lchash natijalari shuni ko'rsatadiki individual polimerlarning zichligi bilan additiv emasligini bildiradi. Biror zichlikni additivlikdan manfiy tomonga siljitish polimerni moyilligini anglatmaydi. PVSning kristalizatsiyaga moyilligi PVP bilan aralashtirilganda kristallanishi darajasini pasayishiga olib keladi. Buning natijasida polimerning zichligi kamayadi. Polimer zanjirini tartibi o'zgaradi. Tekshiruv natijalari shuni ko'rsatadiki, PVS va amorf PVP ni butunlay kristilizasiya bo'lishi uchun normal zichlik $1,346 \text{ g/sm}^3$ va $1,276 \text{ g/sm}^3$ ni tashkil etadi.

Yuqoridagilardan ko'rinib turibdiki, mualliflar PVS zichligi va amorf PVS zichligi uchun zichlikning adduktivlik chizig'ini chizib ko'rilganda, aralashma zichligida 50 % kam bo'lgan PVS additiv chizig'ida yotadi, bu shuni ko'rsatadiki PVP PVS ni amorf xolatida batamom va butunday moyillikka kirishadi ya'ni

⁶ Philipp B., Linow K.-J., Dautzenberg H. // Acta chim. hung. 1984. V. 117, № 1, p. 67bet

aralashadi. PVS ni miqdori ko'payishi musbat tomonga additiv zichlikdan PVS tomonga ko'payishi PVS ni qisman kristalizasiyaga olib keladi. Densitometrik (zichlikni aniqlash) tadqiqotlar natijalariga asoslanib PVS ni aralashmalardagi kristallanish darajasi aniqlanadi. PVS ni miqdori 50% dan yuqori bo'lgan aralashmalarda kristalizatsiya nolga tenglashib, PVS ni PVP bilan amorf xolatida bir-biriga butunlay aralashadi, bir-biriga kirishib ketadi. DSK natijalari shuni ko'rsatadiki PVS bilan PVP butun tarkibi bilan xar tomonlama yaxshi aralashadi. DSK natijalari yana shuni ko'rsatadiki, kristallanayotgan PVS ni erish xarorati pasayishidan polimerni bir-biriga tasirini sistemadagi termodinamik moyilligi borligini bildiradi. PVS ni kristallanishini kamayishi aralashmadagi PVPni miqdorini o'sishiga bog'liq ekan. 50% ga 50% bo'lganda PVS kristallari kuzatilgani yo'q. Biroq, OH guruxini deformatsiya tebranishni sinchiklab tahlil qilinganda PVP miqdori ko'p bo'lganda, tartiblangan PVS soxalari borligi aniqlanadi.

Mualliflarning fikriga moyillik PVSni PVP bilan aralashuvida gidroksil-karbonil spesifik bog'lanish vujudga keladi, PVSni kristal maydonidagi vodorod bog'lanish o'rniga. Bundan ko'rinadiki, PVSni plyonkasini amorfizatsiya qilish PVPni kerakli miqdorini qo'shish bilan amalga oshiriladi. Ishda ushbu mualliflar moyillik PVSni PVP bilan tadqiqotini davom ettiradilar. Bunda molekula massasi har xil bo'lgan PVPdan $(1-36) \times 10^4$ molekula massasi $(14-115) \times 10^4$ PVSdan foydalanishdi. Aralashmani polimerlarni suvli eritmalaridan har xil nisbatda komponentlardan aralashtirib 100 °C da qizdirildi. Izlanishni IQ-spektroskopiya usulida amalga oshirishdi. Molekulyar massani oshishi PVP miqdorini o'sishi PVS kristallanishni pasayishiga spesifik PVP va PVS karbonil - gidroksil ta'siri oshib boradi. PVPni molekulyar massasini oshirish uni aralashmadagi miqdorini kamaytiradi, bu PVSni butunlay kristalizasiyalashga olib keladi. Spesifik intensiv o'zaro ta'sirini oshishi PVP va PVS orasida IQ-spektrlarni kattaligi spektrlar chiziqlari OH gruppaga tebranish ichki va ichkimolekulyar vodorod bog'lanish hosil qiladi.

Mualliflarni takliflari shundan iboratki, spesifik o'zaro ta'sirni oshishi sistemani yopishqoqligini oshishiga olib keladi, buni natijasida molekulalararo

bog'lanishni yengillashtiradi. Ish xulosalari ham PVS IQ-spektr tasmalarini taxlil qilinganda, PVP va ularni har xil nisbatdagi aralashmalarida PVS konsentratsiyasini kamayishi CH_2 - amorf gruppaga 852 cm^{-1} palasa chastotasi past bo'lgan fazaga suriladi. Bu PVP va PVS ni molekula-lararo ta'sirini bildiradi.

Maksimal nisbat quyidagicha bo'ladi: PVS-PVP 70:30 OH gruppani past chastotali zonaga 1333 cm^{-1} soxaga surilsa aralashmada vodorod bog'lanish hosil bo'lganligini bildiradi. IQ-spektr chiziqlarini tahlili shuni ko'rsatadiki, $1094\text{-}1144 \text{ cm}^{-1}$ orasida $\text{C}=\text{O}$ gruppani $-\text{COOH}$ gruppaga bilan ta'siri PVS 70% da namunani kristallanishini darajasining tez pasayishiga olib keladi. DSK usuli ham PVS : PVP 70:30 nisbatda bo'lganda maksimal yuqori darajada moyilligini tasdiqlaydi. Nishno ilmiy xodimlari bilan ishni DSK usuli keng burchakli rentgen difraksiya va nurni ikkilamchi sinash usulida PVS va PVPni binar aralashmalarini o'rganib chiqishdi va o'zlarining natijalari bilan ishdagi natijalarni tasdiqladi. DSK va Sh. URD usullaridagi natijalar shuni ko'rsatadiki, PVS ni kristalizasiyalashuvi pasayishi PVPni miqdorini ko'payishiga, PVP 60% yuqori bo'lganda umuman yo'qolishini ko'rsatdi. Miqdorini ko'payishiga, PVP 60% yuqori bo'lganda umuman yo'qolishini ko'rsatdi. Hamma o'rganilgan aralashmalar tarkibida shishalanishga o'tishligi bir xilligi kuzatildi, chunonchi toza polimerlarni shishalanish xarorati oralig'ida bo'lsa, bundan tashqari PVPni miqdori ko'payishi bilan PVSni erish va kristalizasiyalanish xarorati davriy ravishda kamaydi. Molekulyar darajada ikkilamchi nur pasayishi aniqlandi. Kuzatishlarning hammasi mualliflarni shunday xulosaga olib keldiki, PVS PVP bilan termodinamik moyildir. Yaxshi moyil polimerlarning o'ziga xos ta'siri PVS ning gidroksil guruxi PVPni karbonil guruxi orasidagi o'zaro vodorod bog'lanish bilan ta'riflanadi.

Pozdnyakovni ilmiy xodimlar bilan olib borgan ishi PVSni PVP moyilligini suvli eritmalariga bog'langan shular deyishimiz mumkin. PVS va PVP aralashmalarini tarkibidagi yopishqoqligini o'rganib, mualliflar shunday xulosaga keldiki, PVP makromolekulalari bilan PVS o'rtasida adsorbsiya jarayoni hosil bo'ladi. Bu jarayon adsorbsiyalangan kompleks hajmini kamayishiga olib keladi. Umumiy yig'indi hajmidan alohida olingan polimerlarni makromolekulasi bilan

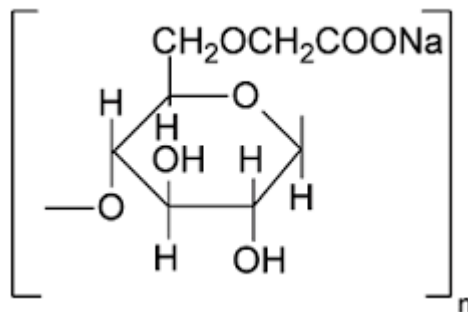
olinganda additiv ko'rsatkichi suyultirilgan eritmalar uchun Xaggins konstantasi ko'rsatkichini ko'payishiga olib keladi. Xarakteristik qovushqoqlikni o'zgarishini mualliflar shunday tushuntirishadi: PVS ni makromolekulasini PVP bilan o'zaro ta'siri ichki va molekulalararo OH . OH tipidagi bog'lanishni buzilishiga olib keladi, natijada PVS gidroksil guruhi bilan PVPni karbonil guruxlari orasida vodorod bog'lanish hosil bo'ladi [17].

II. BOB. USLUBIY QISM

2.1. Na-KMS namunalari

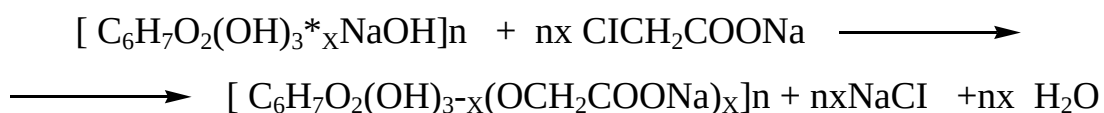
Kimyoviy formulasi : $C_6H_7O_2(OH)CH_2COONa$

ko'rinishi: granulla holdagi oq parashok



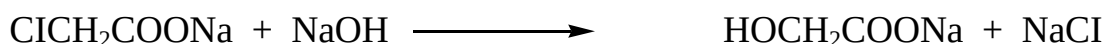
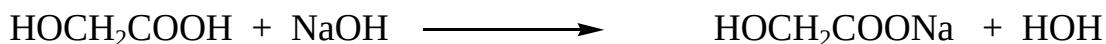
Olinishi: Sellyuloza qadimdan ma'lum tabiatda keng tarqalgan polimer. U xalq xo'jaligining barcha tarmoqlarida juda ko'p maqsadlarda ishlatiladi. U turli sharoitlarda kimyoviy reaksiyaga kirishib qimmatbaho fizik kimyoviy hamda ekspluatatsion xususiyatlarni namoyon qiluvchi oddiy va murakkab efirlar hosil qiladi.

Sellyulozaning karboksimetillangan efiri karboksimetilsellyuloza sellyuloza va glikol kislota oddiy efiri hisoblanadi. U ishqoriy sellyulozani Monoxlorsirka kislota yoki uni natriyli tuzini (MXSK) o'zaro ta'sirlashuvi natijasida natriyli tuz (Na-KMS) shaklida hosil bo'ladi.



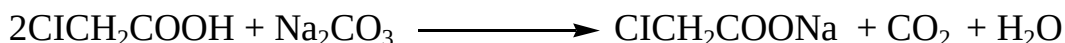
4-rasm Na-KMS hosil bo'lish jaroyoni. Shahsiy tajribadan lavha.

Asosiy karboksimetillash reaksiyasi bilan bir vaqtda o'zida monoxlor atsetatni gidrolizlanuvchi qo'shimcha reaksiya ham sodir bo'lib, ishqor ta'sirida bu jarayon tezligi ortadi:



1918 yilda Yansen birinchi marta KMSni sintez qilgan. Bunda u sellulozani o'yuvchi natriyning spirtidagi eritmasida monoxlorsirka kislota bilan ishlov bergan⁷.

KMS sintez qilish uchun bevosita monoxlorsirka kislota yoki natriy monoxlor atsetat ishlatilishi mumkin bo'lib, u monoxlor sirka kislota natriy karbonat bilan qattiq fazada ta'sirlashuvi natijasida olinadi:



Karboksimetillash. Ishqoriy selluloza MXSK yoki Na-MXSK bilan bir xilda aralashtirib turgan xolda maxsus apparatlarda karboksimetillash olib boriladi. Bu maqsad uchun davriy ravishda ishlaydigan lopastli aralashtirgichlardan foydalaniladi. Shu aralashtirish natijasida sellulozaning karboksimetillanishi hosil bo'ladi. Agar aralashma reaksiya oxirigacha "sovutishsiz" olib borilsa reaksiyon aralashmaning t^0 -si intensiv ravishda (80-90 °C gacha) ortadi. Bu holatda suvda eriydigan mahsulot massasi zichlashib qoladi, natijada maydalanish qiyin bo'lib qoladi. Bu esa karboksimetillovchi reagentning ishqoriy selluloza bir xil taqsimlanishini qiyinlashtiradi, natijada esa suvda yomon eruvchi, almashinish darajasi kichik, bir jinsli bo'lmagan Na-KMS-hosil bo'ladi.

KMS ning xossalari. KMS ikki xil shaklda mavjud bo'ladi: N-KMS va Na-KMS. N-KMS kuchsiz kislota bo'lib, uni dissotsialanish almashinish darajasini ortishi bilan ortadi. Na-KMS suvda quyi molekulyar spirt va ketonlarda erimaydi, lekin ishqoriy metallarning gidrooksidlarini eritmalarida va sellulozani erituvchilarida eriydi.

⁷ N.Abdullaev. Xitozan va Na-KMTSni o'zaro kompleks xosil qilishni potentsiometrik tahlili // Iqtidorli yoshlar ilmiy jurnali, Namangan viloyat "Intellect" mintaqaviy tadqiqotlar markazi. 2013 yil 1-son, 32-35 bet

Quyida davriy ravishda aralashtirish natijasida olingan Na-KMSning ayrim xossalari keltirilgan:

Almashinish darajasi $\gamma = (\text{NaKMS}) - 80,2, 78,6; 81, 3; 80, 7; 82,4$

Suvda erimaydigan- 1,7:6, 6:5, 9:7, 5:4,7:

5% NaOHda erimaydigan- 1,9:2, 8:3, 6:2, 2:3,1

Fraksiyalarning almashinish darajasi

Suvda eriydigan- 82,1:81, 3:83, 6:82, 8:84,1

5 % NaOHda eriydigan- 25,3:31, 6:28, 6:29, 7:33,6

KMS plyonka xosil qilish xususiyatiga ega, plyonkani quritilganligida mustaxkamligi 5-9,3 kgs/mm³, da nisbiy cho'zilishi 8-14%

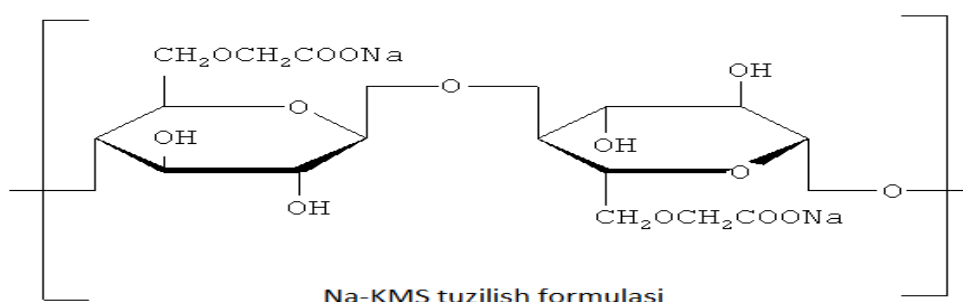
Qo'llanilishi: Na-KMS halq xo'jaligining turli sohalarida keng ishlatiladi

Neft sohasida neft va quduqlarni burg'ulashda ishlatiladigan tuproqli suspenziyalarni barqarorlashtirishda tog' kon kimyo sanoatida mis-nikelli, silvinitli va boshqa rudalarni flotatsion boyitishda ishlatiladi. Bundan tashqari keramika sohasida massasni plastikligini oshirishda tsementli suspenziyalarni reologik xossalarni oshirishda qurilishda yelimlovchi qog'oz va karton ishlab chiqarishda bog'lovchi yelimlovchi sifatida ishlatiladi. Tozalangan KMS tish pastalari, radio va televizior lampalari, kinofotomateriallar ishlab chiqarishda farmatsevtika sanoatida esa bog'lovchi dori preparatlarini tutuvchi, xirurgiya sohasida so'riluvchi iplar va suyuqliklarni shimuvchi matolar sifatida ishlatiladi.

Ma'lumki, karboksimetilsellyuloza ne'ft-gaz sanoatida keng ko'lamda ishlatiladi. Bu sohada KMS ishlatilganda uni destruktsiyasi muhim ahamiyatga ega. Dekstruktsiyani samarali sekinlashtiruvchi yoki kamaytiruvchilar sifatida quyidagi reagentlar o'ziga xos xususiyatga ega: monoetanolamina (MEA) va oltingugurt aralashmasi, tetraborat natriy (bura) bilan alyuminiy sul'fat aralashmasi, natriy tiosul'fat va bura aralashmasi, alyuminiy sul'fat va natriy sul'fit aralashmasi. Shulardan kelib chiqib, ushbu reagentlar etanol muhitida KMS sintez qilish sharoitida KMS destruktitsiyasini ingibirlovchilar sifatida qo'llanilgan.

Makromolekulalar boshqa polimerlardan ba'zi jixatlari bilan umumiylikka ega, lekin adabiyotlar taxlili shuni ko'rsatadiki biopolimerlarning tadqiq etishda e'tiborga olinishi kerak bo'lgan ko'plab hususiyatlari bor, bunday xulosaga sintetik polimerlarni tadqiq etish uchun qo'llanilayotgan uslublar va undan olinadigan natijalarni interpretatsiya jarayoni biologik polimerlar uchun qo'llanmasligi va ushbu biopolimerlar uchun alohida metodologik uslublar zarur bo'layotgani asos bo'lmoqda.

Sellyulozaning natriyli tuzlari assosida olingan mahsulot Na KMS tuzilishi quyidagicha



Na-KMS ni fizik kimyoviy usullarda tadqiq etish hususiyatlari

Biopolimerlar tadqiqotidagi hususiyatlar quyidagilarda e'tirof etiladi.

1. Biologik polimerlar eritmada o'ziga xos tuzilishi bilan harakterlanadi. Harorati yoki erituvchi tarkibini o'zgarishi (tuz konsentratsiyasi. pH) uning tuzilishidagi o'zgarishga olib kelishi mumkin va u o'z o'rnida tekshirilayotgan xususiyatlarni yo'qolishiga olib keladi, ya'ni denaturatsiyaga uchraydi.

2. Sintetik polimerlarni taxlil etish, ulardan turli zanjir uzunligidagi va tarkib bo'yicha bir xil gomologik makromolekula olish imkoniyati bo'lgani uchun qulaydir. Biopolimerlarda bunday varitsiyalashni doim ham iloji yo'q.

3. Biopolimerlarda ko'plab qutbli guruxlarni mavjud bo'lishi va ular orasida turli ta'sirlashuv borligi makromolekulalarga o'ziga xos tuzilishni belgilab beradi. Bu ta'sirlashuvlar xar-xil assotsiyalarni xam vujudga keltiradigan va yaxshi shakllantiradigan supromolekulyar tuzilishlarga olib keladi. Biopolimerlarni shu kabi o'ziga xos tuzilish hususiyatlari ularni tadqiq qilishda murakkabliklar tug'diradi.

Glikozidazalar muhim xossaligidan biri ularni stereospetsifikligi ayniqsa, ta'sir mexanizmidagi; α -glikozidaza, β -glikozid bog'ini parchalamaydi. Bu xossa glikozid bog'i konfiguratsiyasini parchalanayotgan oligosaxaridni aniqlashda yordam beradi. O-glikozid bog'ini keng tarqalgan va u monosaxarid qoldiqlarini bir-biri bilan bog'laydi (oligo va polisaxaridlarda) yoki uglevodmas komponentlar bilan (glikozidlarda va uglevodga ega biopolimerlarda).

Tabiatda N, C va S glikozid bog'iga ega birikmalar mavjud. Glikozid tuzilishini aniqlash uchun uglevod qoldig'i tabiatini va aglikon, shuningdek, glikozid bog'i konfiguratsiyasini topish lozim. Bu masalalarni echish uchun tahlil fizik-kimyoviy usullari xizmat qilishadi: YaMR va mass-spektrlar. Glikozidlar nisbatan oson YaMR spektri glikozid bog'i va oglikonning asosiy tuzilish xislatlarini aniqlash bilan birgalikda glikozid bog'ini konfiguratsiyasini topishga imkon beradi.

Monosaxaridlarga barcha gidroksil guruhga ega bo'lgan moddalar reaksiyalari mos. Bular murakkab va sodda efirlar, atsetatlar va ketonlar hosil qilishadi. O'rin olish va eliminlash reaksiyalarida ishtirok etishadi.

Atsetinlash keng ko'lamga ega. Uni ko'pincha piridindagi uksus anhidridi yordamida amalga oshiriladi. Agar mezinlash barcha gidroksinlar bo'yicha sodir bo'lsa, tozinlash oddiy sharoitda faqat gidroksinni C-6 bo'yicha ketadi.

Uglevodlar kimyosida tritil efirlar keng ishlatiladi. Birlamchi spirt guruhni himoyalash uchun.

O-glikozid kimyoviy xossalari boshqa glikozidlar singari monosaxarid qoldiq tuzilishi va aglikon tabiati bilan belgilanadi. Ularni umumiy xossalari kislotali gidrolizga nisbatan tez ketishi va uni dastlabki monosaxaridga olib kelishi.

Uning odatdagi manbasi yog'och 50% gacha sellyulozaga ega, paxta esa deyarli toza sellyulozadan iborat. Rentgenostruktur ma'lumotlarga asosan sellyuloza molekulalari molekulalararo vodorod bog'lari bilan bog'langan parallel janjirlardan tuzilgan to'plamlarga biriktirilgan. Molekulalarning bunday konfiguratsiyasi sellyulozaning mexanik, fizik, kimyoviy xossalari belgilaydi (yuqori mehanik chidamlilik, suvda erimasligi, kimyoviy modifikatsiyaning

qiyinligi).[18]

Sellyulozani faqatgina mis amiyakli eritmada yoki natriy gidroksid eritmasida eritish mumkin. Oxirgi jarayon selluloza iplari va sellofan olishda qo'llanadi. Alkogid holdagi selluloza vodorod sulfid ishlanadi, hosil bo'lgan selluloza ksontogenati eritmasi filtirlar yoki ingichka tirqish orqali kislota eritmasiga quyiladi. Sellyuloza va uning hosilalari katta amaliy ahamiyatga ega, uning asosida plastmassalar, portlovchi uglevodlari orasida struktura polisaxaridlari qatoriga mukopolisaxaridlar, ularning uronat kislotalar va aminoqandlardan iborat vakillari kiradi.

Polimer aralashmalarini o'rganishda hususan Na-KMS ni fizik kimyoviy usullarda tadqiq etish jarayonida infraqizil spektroskopik ma'lumotlardan foydalaniladi. Polimer aralashmalari tarkibidagi polimerning turli funksional guruhlarini molekulyar darajada baholash nuqtai nazaridan yetarlicha ma'lumotga ega holda amalga oshadiki, agarda aralashmaning infraqizil spektriga ta'luqli to'lqin holatining ma'lum chizig'i o'zgarganda (gidroksil, amino, karboksil, karbonil va hokazo guruhlar), ya'ni yutilish chizig'i siljishi, uning intensivligini o'zgarishi, yarim kenglik, parchalanashida kuzatiladi. Aralashganda maxsus o'zaro ta'sir hisobiga termodinamik sistemalar hosil qiladigan, suvda eruvchan polimer juftlar aralashmasi adabiyotlardan ma'lum.

R.J. Nefford va uning xodimlari bunday juftlar qatoriga quyidagi suvda birga bo'la oladigan polimerlarni kiritadilar: polivinil spirt – polivinilidin (PVS-PVY), poliakrilamid – poliakril kislota (PAA - PAK), poliakril kislota – dekstrin (PAA – D). Bu juftlarda eritmadagi polimerlarni bir – biriga muvofiq kelishini makromolekula zanjiridagi segmentlar o'rtasida hosil bo'ladigan vodorod bog'lari bilan bog'lashadi. [19]

Ko'pchilik olimlarning fikricha, polivinil spirt va polivinil pirrolidonning mos kelishiga vodorod bog'lar o'rniga maxsus gidroksil – karbonil vodorod bog'larining polivinil spirt kristall chegarasida hosil bo'lishidir. Shunga bog'liq holda, polivinil spirt plyonkasini ishlab chiqarishda, polivinil pirrolidon miqdorini yetarli darajaga yetkazib, plyonkaning boshqacha shaklini hosil qilish

mumkin. Polivinil spirt va polivinil pirrolidon orasidagi maxsus bog'lar intensivligining ortib borishi bilan kristallanishining pasayishi molekulalararo va molekulalar ichida vodorod bog'lar hosil bo'lishi hisobiga gidroksil gruppaga o'zgarishini ko'rsatadigan infraqizil spektri yutilish chizig'ining aralashish kattaligi ham aniqlangan. Bu molekulalararo bog'lar hosil bo'lishini osonlashtiradigan, sistemaning qovushqoqligi ortishi hisobiga sodir bo'ladi. Polivinil pirrolidon molekulyar massasining ortishi bilan uning aralashmadagi miqdori kamayadi, bu esa polivinil spirt kristallanishini to'la pasayishiga olib keladi⁸. Polivinil spirt va polivinil pirrolidondan olinadigan plyokalarining aralashmalarini turli namunasini infraqizil spektrini analiz qilish natijasida quyidagi xulosalarni keltirib chiqarish mumkin:

-polivinil spirt konsentratsiyasining kamayishi bilan 852cm^{-1} chiziqlarning siljishi kuzatiladi. Amorf fazada CH_2 gruppalar tebranishi ancha past chastotada bo'ladi. Bu esa polivinil spirt : polivinil pirrolidonning 7 : 3 nisbatdaligida ular orasidagi o'zaro ta'sir ancha intensiv kechishidan dalolat beradi.

- 1333 cm^{-1} chizig'i siljishini olimlar vodorod bog'ining hosil bo'lishi bilan izohlashadi. Polivinil spirtning 70% li konsentratsiyadagi namunasining kristallanish darajasi keskin kamayadi. Bu kristallanish chizig'i sezgir bo'lgan 1094 va 1144 cm^{-1} infraqizil spektrining holatiga qarab gidroksil (OH) gruppaga bilan karbonil ($\text{C}=\text{O}$) gruppalar o'zgarishini ham ko'rsatadi. Olimlar tomonidan aralashmadagi va toza polivinil spirtidagi gidroksil (OH) – gruppaga va polivinil pirrolidondagi karbonil ($\text{C}=\text{O}$) gruppani o'zgarish chastotasini ham o'zaro taqqoslangan. Oxirida ular chastota holatining o'zgarishi polivinil spirt va polivinil pirrolidon orasida vodorod bog'lanishining hosil bo'lishiga bog'liq degan xulosaga kelishdi.

R.Misher va uning xodimlari polietilen oksazolin (PEO) va polivinil spirt aralashmasini o'rganib xarakterlashdi. Infraqizil va YaMR izlanishlar molekulada nozik tuzilishli birikmalar sohasining borligi polietilen oksazolinning polivinil spirtga o'zaro ta'siri ekanligini isbotladi.

⁸ Dautzenberg H., Kotz J., Linow K.-J., Rother G. // MACRO 87: 31st IUPAC Macromol. Symp. Merseburg. 1987. Abstr. Book. Microsymp. 4. Microsymp. 5. S. 1, p. 73

T.Kopdo va boshqalar maxsus qorishtirilgan metilsellyulozaning polietilen oksazolin va polivinil spirt bilan aralashmasini o'rganishgan. Sellyuloza xosilalaridagi gidroksil guruhning ichki va molekulalararo vodorod bog'lanish hosil qilgani uchun, ular sellyulozaning sintetik polimerlar bilan vodorod bog'lanshlarini tekshirishning model birikmasi sifatida foydalanishdi. Sellyuloza xosilalari bilan polietilen oksazolin aralashmasidan olingan pilyonkalarni Furrye metodi bilan o'rganish shuni ko'rsatadiki, undagi uglerodning birlamchi gruppalari polietilen oksazolinidagi efir kislorodi bilan kuchli ta'sirlashadi, lekin, polimer – polimerning o'zaro ta'sirlashuvi natijasida olingan mahsulotda ikkilamchi gidroksil grupp qatnashishi isbotlanmagan.

Polietilen oksazolinning polietilen (PE) – vinil spirt (VS) (PE -VS) tarkibida 78,68,56 va 25 % vinil spirt tutgan aralashmasining hosil qilish mumkinligi o'rganilgan. Polietilen oksazolin va vinilatsetat sopolimeri aralashmalarining hosil bo'la olish natijalari bilan taqqoslangan. Birga bo'la oladigan va birga bo'la olmaydigan aralashmalarni IQ – spektrini tekshirish, vodorod bog'lanish hosil qilish orqali, vinil spirt gidroksil guruhi bilan polietilin oksazolinning uchlamchi karbonil gruppasi o'rtasida maxsus o'zaro ta'sirlashuv borligini ko'rsatdi. Birga bo'la olishni baholash uchun infraqizil spektroskopiyani rad etmagan holda, muntazam o'rganish kerak bo'ladi.

O. Liu va uning xodimlari polyar mikroskopiya hamda mexanik xossalarni o'rganish metodlari bilan polietilen oksazolin va polivinil spirt aralashmasining birga bo'la olishi va uning kristallanishini tadqiq etdilar. Ular foydalanishgan namunalarni eritish metodi bilan tayyorlangan. Polivinil spirt molekulasida kuchli vodorod bog'lanish mavjud bo'lib, aralashmalarni fazalarga ajralishida kuchli argument hisoblanadi.

Infraqizil spektrlar tahlili shuni ko'rsatadiki, qisman birga bo'la olish, aralashmada polivinil akril amid miqdori ancha yuqori bo'lgan aralashmalarda kuzatildi. Bunday hollarda karbonil guruh hisobiga halqalararo vodorod bog'lanish hosil bo'lishi o'rganilgan. Alohida sharoitda qo'yilgan, polivinil spirt miqdori bo'lgan aralashma infraqizil spektrida gidroksil gruppaga tegishli bo'lgan

adsorbsiya cho'qqisi namoyon bo'ladi. Buni taqqoslash uchun aralashma komponenti sifatida tabiiy polimer jelatina eritmasidan foydalaniladi.

Infraqizil spektrda jelatinaning konformatsion o'zgarishlarga to'g'ri keluvchi chiziqlar mavjud bo'lmaydi. Polivinil spirt va jelatina hamda polivinil spirt va fibroin aralashmalarining mexanik xossalarini o'rganish va uni taqqoslash natijalari, polivinil spirt va fibroinga qaraganda polivinil spirt va jelatina molekulasida sezilarli darajada o'zaro ta'sir mavjudligini ko'rsatadi. Infraqizil – spektroskopiya va viskozimetriya usullari bilan polivinil pirrolidon – 1 va polivinil pirrolidon – 2 turlarining poliakril amid va polivinil pirrolidon o'rtasidagi o'zaro ta'sirlashish borligi o'rganilgan. Eritmada polivinil pirrolidon – 1 makromolekulasi anizometrik (tayoqchasimon) shaklda bo'lib, polivinil pirrolidon– 2 makrozanjiri yuqori qovushqoqlik va sharlarga aylanish qobiliyatini saqlab qoladi. Kompleks hosil qilish tezligi tanlangan polivinil pirrolidon namunasiga bog'liq bo'ladi. Ekvimol nisbatda olingan kuchsiz kontsentratsiyali polivinil pirrolidon va polivinil atsetat eritmalarida ham, o'z – o'zidan oq cho'kmalarning hosil bo'lishiga olib keladi.

Shunday qilib, infraqizil spektroskopiya metodi, eritmada polimer – polimer o'rtasidagi o'zaro ta'sirlanish haqida to'la ishonch bilan qattiq fazada to'planganiga xulosa qilinadi. O'rganilgan ko'pgina polimerlar o'zida gidroksil (OH), karbonil (C=O) amino (NH₂) funksional guruhlar tutadi. Ular bir - biri bilan vodorod bog'lanish hosil bo'lishi hisobiga Van der Vals kuchlari, dispersion o'zaro ta'sir natijasida reaksiyaga kirishadilar. Bunday o'zaro ta'sirlashish mustahkam tuzilishi ikki geterofaza tipidagi domenlar, klasterlar va nanozarrachalarni ishonchli stabilligini ta'minlash uchun yetarli emas. Stabillik tuzilishi va boshqa termodinamik faktorlar bilan ta'minlanishi kerak.

Tadqiqotga olimlar tomonidan, infraqizil spektroskopiya metodi amaldagi polimerlarning bir – biriga mosligi haqida yetarli ma'lumot bera olmaydi degan xulosa bildiriladi

2.2. Qovushqoqlikni eritma pHga bog'liqligi.

Na-KMS: mahsulotlariga ishlov berish pHni aniqlash. Texnik Na-KMS namunalarini tozalash usullari .Texnik Na-KMS ni spirt eritmasi bilan tozalash.

Texnik Na-KMS namunalari spirt eritmasi yordamida tozalash soksletapparatida etanol bilan yuvishga asoslanadi. Bunda dastlab texnik KMS xona xaroratida 70% li spirtida bir marta yuvilib soksletga joylashyiriladi va 90 soat davomida ekstraktsiya qilinadi. Ekstraktsiya tugagandan so'ng Na-KMS tozaligini tekshirish maqsadida ma'lum miqdordagi eritmadan olib 1% li AgNO_3 eritmasi bilan tekshiriladi. Probirkada oq cho'kma hosil bo'lmasligi Na-KMSning tozalanganligidan dalolat beradi.

Etil spirtida mehanik usulda yuvish

30 gr texnik Na-KMS tarizida tortib olinadi va u etil spirit yordamida aralashtirgich bilan aralashtirilib yuviladi. Har soatda namuna filtirlanib, quritilib, spirt almashtirilib turiladi va namunaning tozalik darajasi aniqlanib boriladi. Shu tariqa namuna qo'shimchlardan tozalanguncha yuvish davom ettiriladi. Yuvish 40, 50, 60, 70, 80% li spirt eritmalarida olib boriladi.

Kislota yordamida tozalash

Tehnik Na-KMS namunasini sulfat kislotasi eritmasiga solinib 2 soat davomida aralashtirgichga qo'yiladi. Ikki soatdan so'ng namuna filtirlanib neytral sharoitga kelguncha suvda yuviladi. So'ngra namuna yetarli miqdordagi ishqorning spirtidagi eritmasi tayyorlanadi va ikki soat davomida aralashtiriladi. Reaksiya tugagach namuna filtirlab olinadi va dastlab 70% li spirt yordamida 2 marotaba, so'ngra esa 90% li spirt bilan 2 marta yuviladi.

Na-KMS namunalarini sifat ko'rsatqichlarini va polimerlanish darajasini aniqlash.

Na-KMS ning polimerlanish darajasini aniqlash uchun 0.025 gr dan 0.050 gr gacha bo'lgan massadagi toza Na-KMS 1,5 mol/l natriy gidriksidda eritiladi va eritma filtirlab, viskozometr orqali oqib o'tish vaqtini aniqlanadi. Shuningdek, mos ravishda 1,5 mol/l li natriy gidroksid eritmasining ham qovushqoqligi o'lchanadi.

Polimerlanish darajasi (X_3) quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$X_3 = |\dot{\eta}| / K.$$

Bu yerda: K –Haggins konstantasi, $6,6 \cdot (10)^{-4}$ ga teng;

$|\dot{\eta}|$ - xarakteristik qovushqoqlik. U quyida gi formula bilan aniqlanadi.

$$|\dot{\eta}| = \frac{8}{c} (\sqrt[8]{\eta_{OTH}} - 1)$$

Bu yerda: S – eritmadagi KMS ning massa ulishi, gr/l;

$\dot{\eta}_{otn}$ – nisbiy qovushqoqlik.

Nisbiy qovushqoqlik quyidagi formula bilan hisoblab topiladi:

$$\dot{\eta}_{otn} = \frac{\tau_1}{\tau_2}$$

bu yerda: τ_1 – eritmaning oqib o'tish vaqti, s;

τ_2 – erituvchinign oqib o'tish vaqti, s;

Alamashinish darajasini aniqlash.

Na-KMS namunalarining AD ni aniqlash uchun dastlab 0,7-1,5 gr KMS tortib olinib, ustiga 94% li 20 ml etil spirti solinadi va arlashtirilgan holatda 100 ml distillangan suvda eritiladi. Erishni tezlashtirish uchun 30 daqiqa davomida 80 °C gacha qizdiriladi.



5-rasm (a)



5-rasm (b)

5-rasm (a) da Cu-Na-KMSning hosil bo'lish rayoni. 5-rasm (b) Cu-Na-KMS polikompleksining hosil quruq holati. Olingan eritma pH qiymati 2,2-2,4 bo'lguncha 0,5 mol/l bo'lgan sulfat kislota eritmasi qo'shiladi. Hosil bo'lgan arlashmaga 0,1 mol/l bo'lgan mis sulfat eirtmasidan 25 ml kuyiladi, so'ngra 5% li ammiak eritmasidan 4,0-4,1 bo'lguncha qo'shiladi. Hosil bo'lgan cho'kmani filtirlanadi va 30% li etil spirti bilan yuviladi.

Olingan massa quritiladi va AD qiymati aniqlanadi.

Buning uchun, doimiy massaga kelguncha quritilgan massaga 94% li etil spirtidan 3-4 ml qo'shilganda va 100ml distillangan suvda eritiladi. Eritmaga 5% li ammiak eritmasidan eritma rangi ko'k donachali yashil ranga o'ykuncha qo'shiladi.

So'ngra shu ammiak eritmasidan yana 5 ml qo'shiladi, 15 gr kaliy yodid solib qorong'u joyga qo'yiladi va 10 daqiqadan so'ng ajralib chiqqan yod 0,1 mol/l li natriy tiosulfat eritmasi bilan karaxmal indikator ishtirokida titrlanadi.

Olingan namunalarning AD qiymatlari quyidagi formulalar yordamida hisoblanadi.

$$AD = (162 \cdot X_1) / ((31,77 - 0,888 \cdot X_1) : 100)$$

Bu yerda: 162-sellyuloza makromolekulasidagi elemtar zvenoning massasi, gr;

0,888 –bitta $(\text{SN}_2\text{SOO})_2\text{Cu}$ guruhiga kirganda zveno massaning ortishi, gr;

31,77 – mis ekvivalent molyar og'irligi, gr;

X_1 – Cu-KMS ning massasi, %.

Misning (X_1) massa ulishi quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$X_1 = (V : 0,006357 : 100) / m$$

Bu yerda: V – titrlash uchun sarflangan natriy tiosulfat eritmasi hajmi, ml;

m – Cu-KMS ning massasi, gr;

0,006357 – 1 ml natriy tiosulfat eritmasiga mos keluvchi Cu ning massasi.

Eruvchanlikni aniqlash.

Na-KMS eruvchanligini aniqlash uchun 1,0 - 1,5 gr Na-KMS tortilib, suvda eritiladi va hosil bo'lgan eritma POR 160 orqali filtirlanadi va doimiy massagacha (m_1) $(100 \pm 5)^\circ\text{C}$ haroratda quritilgan POR 160 massasi o'chnadi.

Na-KMS ning suvda eruvchnaligi (X_7 %) quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$X_7 = \frac{m \cdot \left(1 - \frac{x}{100}\right) - m_1}{m \cdot \left(1 - \frac{x}{100}\right)} \cdot 100$$

Bu yerda: Na-KMS dagi suvni massa ulushi, %, mazkur texnik shartlarni 3.2. bandi bo'yicha aniqlanadi;

M – dastlabki KMS nign namunasi, gr;

m_1 – doimiy massagacha quritilgan varonkadagi cho'kma og'irligi, gr.

Eritma pH ko'rsatqichini aniqlash.

$0,50 \pm 0,01$ g KMS $49,50 \pm 0,25$ ml distillangan suvda eritiladi. Olingan eritmaning vodorod ko'rsatqich pH-metr yordamida aniqlanadi.

Na-KMS tarkibidagi asosiy modda miqdorini aniqlash.

Titrlashdan (2.1.) so'ng bo'lgan aralashmaga 6 mol/l sirka kislota eritmasidan 5 ml va 10 gr kaliy yodid qo'shib, ajralib chiqayotgan yodni 0,1 mol/l li natriy tiosulfat eritmasi bilan titrlanadi.

Asosiy modda massasi (X_2) quyidagi formula orqali hisoblanadi:

$$X_2 = \frac{(V_1 - V_2) \cdot F \cdot 100}{m \cdot (1 - X/100)}$$

bu yerda: V_1 – sarflangan missulfat eritmasi hajmi, ml;

V_2 – titrlashga sarflangan natriy tiosulfat hajmi, ml;

m – KMS namunasini massaxi, gr;

Na- – KMS dagi suvni massa ulishi, %,

F- 1 ml natriy tiosulfatga mos keladigan KMS massasi, gr:

$$A = 2(162 + S_1 AD) / AD \cdot 1000 \cdot 10 = 3,24 / AD \cdot 100 + 100$$

S_1 – CH_2COOH guruhiga kiritilganda shu zveno molyar og'rligini ortishi;

AD – almashinishi darajasi;

Natija pHini hisoblash.

Almashinish darajasi (AD) quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$AD = \frac{162 \cdot X_1}{31,77 - 0,888 \cdot X_1} : 100$$

Bu erda: 162 – sellyuloza makromolekulasidagi elementar zvenoning molyar og'irligi, g; 0,888 – bu zveno og'irligini unga bitta $(\text{CH}_2\text{COO})_2\text{Cu}$ guruhi kirganda ortishi, g; 31,77 – karboksimetilsellyuloza bilan reaksiyadagi mis ekvivalentini molyar og'irligi, g; X_1 – karboksimetilsellyuloza misli tuzini

og'irlik ulushi, %. Misni foizlardagi (X_1) og'irlik ulushi, yoki quyidagi formula orqali hisoblanadi: $X_1 = (V: 0,006357 : 100) / m$ Bu erda: V – molyar konsentratsiyasi $0,1 \text{ mol/dm}^3$ bo'lgan natriy tiosulfatning suvdagi eritmasini titrlash uchun ketgan hajmi sm^3 ; m – karboksimetilsellyuloza misli tuzini og'irligi, g.; $0,006357$ – molyar konsentratsiyasi $0,1 \text{ mol'/dm}^3$ bo'lgan natriy tiosulfatni 1 sm^3 eritmasiga mos keluvchi misni og'irligi. Ikki parallel aniqlashning o'rtacha arifmetik qiymati natija sifatida qabul qilinadi.

Polimerlanish darajasini aniqlash. TSh- 39.3-275:2011 bo'yicha karboksimitilsellyulozaning polimerlanish darajasi Polimerlanish darajasi (X_4) quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$X_4 = \frac{[\eta]}{K} [\eta]_0$$

harakteristik qovushqoqlik quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$|\eta| = \frac{8}{C} (\sqrt[8]{\eta_{\text{nisb}}} - 1)$$

Karboksell polimerlanish darajasini uni eritmalarini nisbiy qovushqoqligiga bog'liqligi ($2 \text{ g karboksell } 1 \text{ dm}^3$ molyar konsentratsiyasi $1,5 \text{ mol/dm}^3$ bo'lgan NaOH eritmasida).

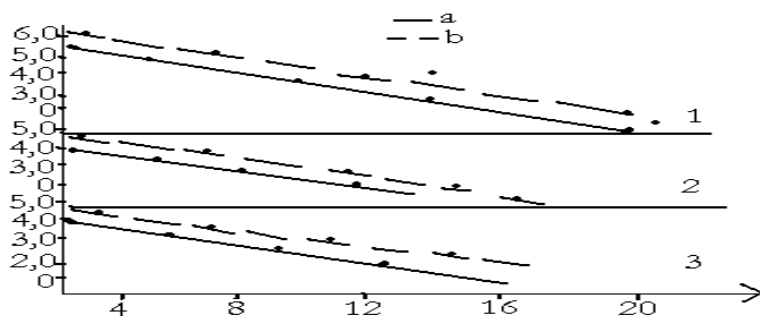
Og'irlik ulushi 1,0 % bo'lgan Na-KMS eritmasining vodorod ko'rsatkichini aniqlash. Usul KMSning suvli eritmasidagi vodorod ionlari konsentratsiyasini ionomera yordamida o'lchashga asoslangan. O'lchov vositalari, yordamchi qurilmalar, materiallar, eritmalar. O'lchov ishlarini o'lchov vositalari (UV) va texnik vositalar qo'llaniladi. Laboratoriya tarozilari: (tortish chegarasi 200 gr), laboratoriya ionomeri: I-130 yoki boshka o'xshash tavsifli, o'lchov tsilindri: (1-50), magnitli aralashtirgich: TSh 25-11.834-80 yoki boshka turdagi, stakan (1-100). Reaktivlar, eritmalar, materiallar:- distillangan suv, O'lchovni amalga oshirishga tayyorgarlik. KMSni absolyut quruq mahsulot og'irligiga mos keluvchi tortimi ($0,50 \pm 0,01$) g. 100 sm^3 li stakanga solinadi va unga ($49,50 \pm 0,25$) sm^3 distillangan suv quyiladi. Eritish magnitli aralashtirgich orqali bir jinsli eritma hosil bo'lguncha amalga oshiriladi. O'lchashni amalga oshirish. KMS og'irlik ulushi 1 % bo'lgan suvdagi eritmasini pH qiymatini ionomera pHi ishlatish

bo'yicha ko'rsatmaga mos ravishda shisha elektrodlar yordamida aniqlanadi. Ikki parallel aniqlashning o'rtacha arifmetik qiymati natija sifatida qabul qilinadi.

Tajriba qism. KMS konsentrlangan qovushqoq eritmalarni samarali qovushqoqligi (ishqoriy eritmalarida) temperaturaviy bog'liqlikka ega bo'lib, polimerlanish darajasi ortgani sari ortib boradi. KMSni suvli va ishqoriy eritmaları havoda qizdirilganda ular qovushqoqligini kamayishi (qaytmas jarayon) sodir bo'ladi. Bu holat KMS eritmalarini tiksopropiyasi bilan tushuntiriladi. Bu holat havo kislorodi ta'sirida ham (destruksiya hisobiga) sodir bo'ladi. Biroq KMSni shunday eritmalarini olish mumkinki ular ko'p marotaba takroriy – davriy qizdirish sovitish (kislorod ta'sirisiz) amalgam oshirilganda eritmani struktur – mexanik ta'siri o'zgarmaydi. Tadqiqot ishining asosiy maqsadi Na-KMS to'yingan eritmaları struktur – mexanik xossalariga eritish sharoitlari (temperatura, muhit – pH) ni ta'sirini o'rganish qo'yilgan.

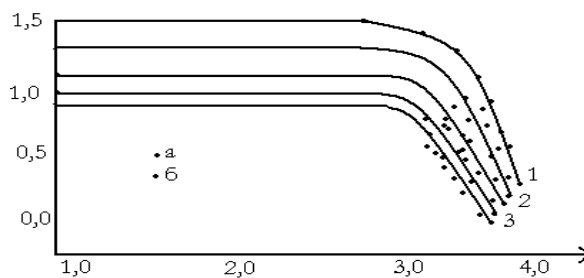
Ishning tajriba qismida: amaliy ishni bajarishda tozalangan KMSni quydagi ko'rsatkichlarga ega bo'lgan namunalari tanlangan.

Konsentrlangan eritmaların qovushqoqligi AKB – 2 avtomatik kapillyar viskozimetrda aniqlangan, suyuqlangan eritmaların qovushqoqliklari esa Osvald - Pinkevich viskozimetrlarida aniqlangan. Na-KMS eritmaları NaOH ning 2 – 20 % li eritmalarida tayorlangan, temperatura 25, 50 va 75 °C da azot ba kislorod muhitida, Na-KMSning konsentratsiyasi 1,5 – 3,0 va 4 % eritish to'liq amalga oshirilgach, eritmaning qovushqoqligi bir qismi AKB – 2 viskozometrda o'lchangan. Eritmaning boshqa qismi neytrallab, cho'ktirib spirt bilan qo'shimchalar to'liq yo'qolguncha yuviladi, quritib so'ng harakteristik qovushqoqligi aniqlangan. Olingan natijalar quydagi 6-rasmda keltirilgan.



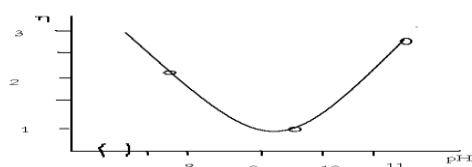
6-rasm

Ikkinchi namuna azot muhitida 6 % li NaOH eritmasida 5 % li eritma tayyorlangan. Preparatni siljish kuchlanishini samarali qovushqoqlikka bog'liqligi 7-rasmida keltirilgan.



7-rasm

Natijalar tahlili Na-KMS ning ekvikonsentrlangan ishqoriy eritmalari samarali qovushqoqligi NaOH konsentratsiyasi, eritish temperaturasi va sistemadagi kislorod miqdoriga bog'liq. 4% li Na-KMS eritmasining qovushqoqligini o'lchash natijalarida shu narsa aniqlanganki, eritish temperaturasi 25°C dan 70°C ga oshirilishi eritma qovushqoqligini 10 marta kamayishiga olib keladi. Kislorod ta'sirida eritishga nisbatan tozalangan azot muhitida eritish amalga oshirilganda KMS eritmasining qovushqoqligi yuqori bo'ladi. NaOH ning 6 – 8 % li eritmalarida tayorlangan eritmalarining qovushqoqligi minimum holatida eritish sharoiti o'zgarmaydi. KMSning eritmadagi konsentratsiyasi 1 % gacha kamayganda qovushqoqlikni o'zgartirish harakteri shunday qoladi, biroq ularni diapazoni o'zgaradi ya'ni kamayadi. KMSning konsentratsiyasi 5 – 7 % gacha ortganda qovushqoqlik diapazoni eritish jarayonida kislorod borligi uchun qovushqoqlik diapazoni ortadi. KMSning eritish temperaturasi (kislorod ta'sirisiz) qovushqoqlikka $\tau = (1 - 5) \cdot 10^3 \text{ din/sm}^2$ da ta'sir qiladi. τ -ni yana oshirilganda qovushqoqlik eritish temperaturasiga umuman bog'liq bo'lmaydi. Ushbu qonuniyat qovushqoqlik 20 – 60 °C da o'lchanganda



8-rasm

ham saqlanib qoladi. KMSni to'yingan eritmalarini struktur mexanik xossalarini o'rganish natijalari shuni ko'rsatadiki, eritmalar kislorod ta'sirisiz tayorlanganda polimerlarni eritish kinetikasining o'ziga hosligi qovushqoqlikka ta'sir ko'rsatadi. Yuqori bo'lmagan temperaturada (20 – 60 °C) erish jarayonida eritmada KMSning yirik assotsiyalangan bo'lgan agregatlari mavjud bo'lib, polimerlarni butun massa bo'yicha to'liq solvatlanishi sodir bo'lmaydi. “KMS – suv – NaOH ” sistemasida strukturaviy bir jinslilik juda sekin boradi, struktura elementlarini harakati (siljishi) katta bo'lmaydi. Harakat ko'rsatilganda eritmadagi “muvozanatli” eritma strukturasida intensivikasiya hisobiga eritmadagi barcha zarrachalarni issiqlik harakati nisbatan tez boradi. [19]

KMS to'yingan eritmalarining struktur – mexanik xossalariga kislorodni ta'siri katta bo'ladi. KMSni havo kislorodi ta'siri erishi natijasida olingan eritmalarda samarali qovushqoqlik nisbatan kichik bo'ladi. Bunda KMSni oksidlovchi destruksiya jarayonlari muhim ro'l o'ynaydi. KMS to'yingan eritmalarining struktur – mexanik xossalariga destruktiv jarayonlarni ta'siri o'rganilgan bo'lib, aniqlanishicha qizdirish haroratini 25 – 75 °C gacha oshirilishi kislorod ta'sir etib turgan holatlarda eritmaning harakteristik qovushqoqligi kamayishi kuzatilgan.

Agar sistemadan kislorodni yo'qotib eritish jarayonini tozalangan azot muhitida amalga oshirilganda polimerlarni polimerlanish darajasi o'rganilayotgan erish temperaturasi diapazonida o'zgarishsiz qolishi aniqlangan.

Tadqiqotlarni ta'kidlashlaricha KMSni ishqoriy eritmalarda turli temperaturalarda destruksiya jarayonlarini bo'rish kinetikasi o'rganilganda shu narsa aniqlanganki, qovushqoqlik tezligini kamayishi birinchi tartibli tenglama darajasida bo'lib, KMSni oksidlovchi destruksiya jarayoning aktivlanish energiyasi 2,14 kkal/mol ga teng. Bunda destruksiya kinetikasiga KMS eritilgan ishqorning konsentratsiyasi deyarli ta'sir etmagan. Polimerlarni eritish kislorodsiz amalga oshirilganda muhitni ishqoriyligi makromolekulaning konformatsiyon harakteristikasini o'zgartirmaydi. “KMS – suv – NaOH ” sistemasida NaOH ning miqdorini ortishi qovushqoqlikni kamayishiga olib kelishiga sabab bo'ladi, ya'ni

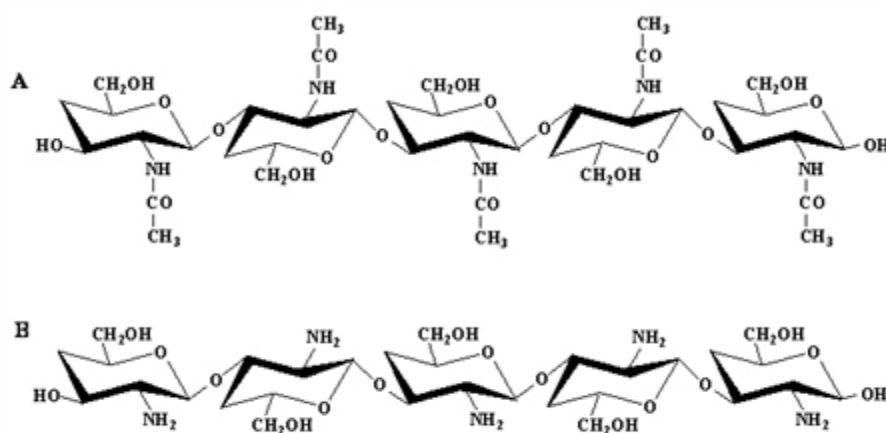
bunda makromolekula bulkanib qoladi. KMSni 6 % li NaOH eritmasida azot muhitida eritilishi destruksiya sodir bo'lishiga yo'l qo'ymaydi, aksincha bunda barqaror to'yingan eritmalar olish mumkin. Huloosa qilib aytilsa, KMSni turli temperaturalarda har xil konsentratsiyalarda eritilishida kislorod ta'sirini kamaytirilish KMS destruksiyasini oldini oladi. Tajribalar davomida almashinish va polimerlanish darajalari turlicha bo'lgan paxta lintidan olingan KMSni ko'rsatkichlari tadqiq qilindi. Paxta lintidan olingan KMS olingan unga qo'yilgan talablarga mos keladi. Fizik kimyoviy ko'rsatkichlari bo'yicha ushbu sharoitlarda olingan karboksimetil sellyulozani neft qazib chiqarishda ishlatiladigan eritmalarda qo'llanilishi mumkin deb xisoblaymiz.

Qovushqoqlikning pH-ga bog'liqlik grafigi: KMS eritmaları qovushqoqligini xaroratga va pH muhitga bog'liqligini o'rganildi. Xaroratni ortishi bilan qovushqoqlik mos ravishda ortadi. pH ko'rsatkichi ortishi bilan qovushqoqlik kamayadi so'ngra yana ortadi.-rasm. Paxta lintidan olingan Na-KMS ning suvli eritmadagi qovushqoqlik grafigi. Grafikdan ko'rinib to'ribdiki, eritmaning konsyentratsiyasi kamayishi bilan eritma qovushqoqligi ortib bormoqda. Bu xolat ionyegyen va polielyektrolit polimyerlar uchun xos bo'lib suyultirish natijasida zanjirlararo ta'sirlashish zanjirlar ichi ta'sirlashishga almashadi va zanjirdagi bir xil zaryadlangan qismlar o'zaro itariladi va zanjir yoyiladi va buning natijasida qovushqoqlik ortadi. Ushbu xolatlarda ma'lum bo'lgan uslublardan foydalanib va xarakteristik qovushqoqlikni aniqlash imkoniyatiga ega bo'lish uchun viskozimetrik tadqiqotlar uchun tuzli erituvchidan foydalanish maqbuldir. Tajribalardan ma'lumki, suvda eruvchan polisaxaridlar uchun NaCl ishlatiladi, bunga sabab eritmaning ion kuchini juda yuqori bo'lib kyetishi oldi olinadi. Demak, qovushqoqlikdagi izoelyektrolit effyektini yo'qotish uchun NaCl tuzi ishlatiladi, Faqat uni qanday konsyentratsiyasini qo'llashni aniqlash lozim. Ushbu masalani hal etish uchun NaCl ning turli xil konsyentratsiyali suvli eritmasini tayyorlandi. Bular 1) 0,001 n ; 2) 0,005 n; 3) 0,1n; 4) 0,5 n;Viskozometrik o'lchovlar NaCl ning ko'rsatilgan konsyentratsiyalarida amalga oshirildi. Ushbu o'lchovlar grafik ko'rinishi - rasmda ko'rsatilgan.

Na- KMS ning 1-0,5n ; 2-0,1n ; 3- 0,01n; 4-0,005n ; NaCl suvli eritmasidagi qovushqoqlik grafigi. Chiziqlar o'zgarishi tabiatidan ko'rinib to'ribdiki, tuzni yuqori konsyentratsiyadan past konsyentratsiyaga o'tishi bilan sistyemaning ion kuchi kamaygani bilan qovushqoqlikni chiziqli o'zgarishi kuzatilmoqda. KMS ba'zi namunalarining fizik-kimyoviy ko'rsatkichlari.

2.3. Hitozan va karboksilmetilsellyuloza

Bir necha hisobotlar hitozan va hitinni in vitro endotermal hujayra tomir sistemasi va klinik o'rganishlarniyarani davolashga qo'llaganda foydali ta'sirini ko'rsatgan. Yaqinda, hitozan va hitin nanofibrilning yakka lab qo'yish va ishlab chiqarish usullari takomilllashtirildi. Bu usul rivojlantirilgani tufayli nano-hitin va nano-hitozan gamologlari yanada tarqaldi. Hizirgi vaqtda qayta ko'rib chiqishda hitin va hitozanning yarani davolashdagi biologik hususiyatlari jamlandi. Undan tashqari, so'ngi tekshiruvlar va rivojlanishlar nano-hitin va nano-hitozanlarni yara davolashda ishlatilyotganligi ham tavsirlangan.

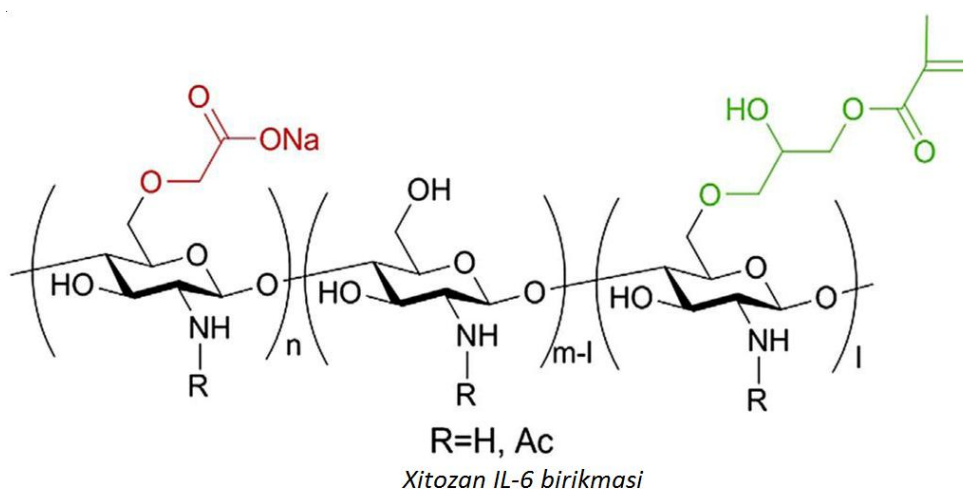


Xitin va hitozan tuzilishi

In vitroni o'rganish.

Bir necha hisobotlar hitinni yarani davolashda ichki qismni o'rganishni qo'llagan holda foydali ta'sirni ko'rsatdi. Mori hitin va uning yasamalarining fibroplastlar ko'payishidagi va in vitro sitozinlarning ishlab chiqarishdagi ta'sirni hisobladi. Hitin va uning birikmalari fibroplastlar ko'payishida deyarli akselator ta'sirini ko'rsatmadi. proteinlarning izomerlari hitin va uning birikmalari bilan

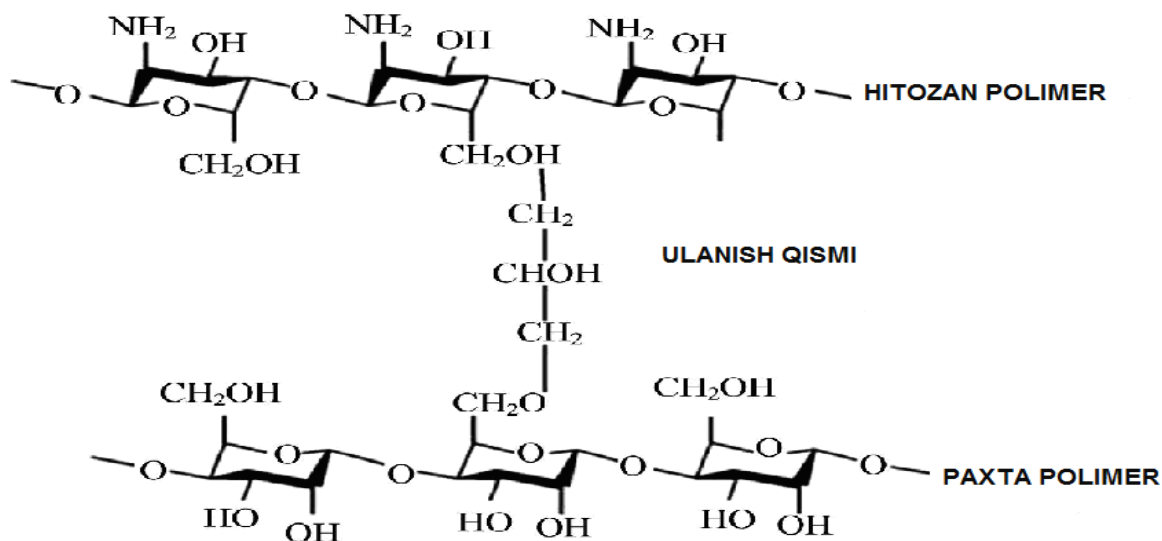
kalamush teri fibroplastlarida kuzatildi. Hitin va uning birikmalari sichqonning boshlang'ich fibroplastlarida IL-6 ni ishlab chiqarishda qo'llaniladi. IL- α IL- β



Bu kuzatuv hujayra o'sishini hitin va uning birikmalari tomonidan noto'g'ri tezashtirilgan materiallar in vivoda ishlatilganda tushunchasini tasdiqladi. Ohamoto hitin va uning polimerlari manomerlarining fibroplastlarning ko'chib o'tishidagi va in vivo endodermal hujayra tomir sistemalardagi ta'sirini o'rganib chiqdi. To'g'ri ko'chish sinovida yashirin kamera metodini qo'llash bilan hujayralar ko'chish jarayoni hitin yordamida qisqartirildi. Endodermal tomir sistemasi hujayrasini ko'chish jarayoni hitin va monomerlari yordamida ko'paytirildi.

Hitozan atsetat asosida olingan bog'lam sichqonlarni jarohatlarini sinov tajribalar Burkatovskaya tomonidan tadqiq qilingan. Tadqiqotlar shuni ko'rsatadaiki: hitozan atsetatning foydali bintni jarohatdan forig' qilingandan keyin bir soatdan to'qqiz kungacha bo'lgan davrda aniqlanadi. Uch kunlik tadqiqot natijasida jarohatlarning eng erta bitishi ularni esa tadbiqdagi jarohatlar bilan solishtiriladi. Bunga qo'shimcha ikki kundan to'rt kungacha, umuman olganda jarohatdagi zararli hujayralarni kamaytiradi, ayniqsa bu qisqa vaqt mobaynida uning antibakterial effektlari juda muhimdir. Kalamushda o'tkazilgan tadqiqotda yog' va qo'shimcha moddalarda geparin hamda hitozanning foydali tmonlari solishtirildi. Hitozan kukuni geparin kukuni va hitozan hamda geparinning aralashmasi kalamushning belida yara hosil qilishda foydalinildi.

72 soatlik gistologik jarayon shuni ko'rsatdiki: guruhli nazoratdagilarga nisbatan hitozan kalamush belidagi kuyish darajasini ancha kamaytirdi va tuzatdi. Lekin, kuygan joyini himoya qilish effekti geparinda kuzatilmadi. Hitozan va geparinning birga ishlatilishi – hitozanning ustun tomonlatini ko'rsatadi. Turli kalamush jarohatini tuzatishda hitozanning ta'sirini turli hil molekulyar jarayonlarda tadbiq qilindi. Jarohatda forig' etishning eng yuqori



ko'rsatqichi yuqori molekulyar og'irlik yuqori DDA hitozanida kuzatildi.

Jarohatlar – yuqori molekulyar hitozan yordamida amalga oshirildi. Hitozan gidrogel oq, hira va qatlamdan tashqari zich holatda taqdim etiladi, yuqori g'ovaklashgan, ichki qurilmaga ulanmagan yuqori DDA: 86% lidir. Ribireo va boshqalar tomonidan shakillantirilgan va qanchalik mosligi kalamush yarasida tajribadan o'tkazilgan. Miroskopik analizlar shuni yaratib berdiki: hitozan gidrogel bilan tuzatilgan kalamush yarasinazoratdagi tuzatilmaganidan ko'ra kichikroqdir. Gistologikal analizlar shuni ko'rsatadiki: qayta aktivlantiruvchi yoki granula ta'sirlantiradigan tanadagi jarohatni tuzatish reaksiyasi hitozan gidrogel va noodatiy patalogik yo'qlik ya'ni nekropsi yordamida erishildi, biomateriallikning sistematik mos kelishini ta'minlaydi.

2.4. Xitin va hitozanning umumiy xususiyati

Xitin-tabiiy aminopolisaxarid. Uni CH_2OH gruppasi atsetamid qoldig'i bilan almashtirilgan sellyuloza deb qarash mumkin. Bu birikma dengiz qisqichbaqalarni bo'lmish krab va krevetkalarini sanoatda ishlashdan hosil qilinadi. SHuning uchun uning topilishi oson va o'zi nisbatan arzon hisoblanadi.

Xitin g'ovak tuzilishga ega: suvda, kuchsiz kislota va ishqorlarda va organik erituvchilarda erimaydi. Xitinni ishqorning konsentrlangan eritmaları ishtirokida diatsillash bilan xitozan olinadi. U esa erkin aminogruppalarga ega bo'lib, bifunksional reagentlar (dialdegid, diizotsianat) yordamida fermentlarni kovalent immobilizatsiya qilish uchun ishlatiladi. Xitozanni tashuvchi sifatida qo'llanilsa, yaxshi natijalarga erishish mumkin, chunki unga immobilizatsiyalangan ferment preparatlari yuqori katalitik aktivlikka va mikroblar ta'siriga chidamlilikka ega, hamda xitozanda immobilizatsiyalangan oqsillarning termostabilligini oshishi ham kuzatiladi.

Dekstran – poli – I, 6-D- glyukopiranozil – D- glyukopiranoza – bakterial manbalardan olingan glyukoza qoldiqlari tutgan va tarmoqlangan polisaxarid, asosan, I, 6 – glyukozid bog'lar (hamda 1,2-, I.3-, va I,4 – bog'lar) bilan bog'langan.[20]

Epixlorgidrin bilan tikilgan dekstran asosli gellar “sefadeks” nomi bilan “Pharmacia” (Shvetsiya) firmasi tomonidan va “molselekt” nomi bilan “Reanal” (Vengriya) firmasi tomonidan chiqariladi. Sefadeks polisaxarid dekstranning hosilasi; uning zanjirlari orasida ko'ndalang bog'lanishlar mavjud. U molekulyar elak (g'alvir) sifatida ishlatiladi, u suvda keskin shishadi (bo'kadi). Sefadeksda choklarning miqdori qancha kam bo'lsa, yuqorida qayd qilingan qoida ko'proq namoyon bo'ladi. Gelning fazoviy to'ridan hosil bo'ladigan g'ovaklarning o'rtacha kattaligi choklarning miqdoriga qarab o'zgaradi. Shuni qayd qilmoq kerakki, sotiladigan sefadekslar bir qancha miqdorda karboksil gruppalar tutgan bo'ladi, bu esa ularda kationlarga nisbatan moyillik baxsh etadi. Bu faktni metallga tobe fermentlarni immobilizatsiya qilishda hisobga olmoq zarur.

Dekstran asosida tayyorlangan gellarning ba'zi xossalari, yuqori kimyoviy chidamlilik va gidrofillik (ko'p miqdordagi gidroksil gruppalar borligi hisobga) kishi diqqatini o'ziga jalb qiladi. Sefadekslar tikilishi, g'ovakligi va bo'kish darajasiga qarab 6 turga bo'linadi. Organik erituvchilarda qo'llash uchun modifikatsiyalangan (LH-20 va LH-60) sefadekslarning xilma-xil turlari mavjud⁹. "Pharmacia" va "Reanal" firmalari har xil funksional gruppalariga ega bo'lgan dekstranlarning quyidagi hosil alari ishlab chiqazadi: karboksimetilsefadeks (SM); sulfopropilsefadeks (SP); dietilaminoetilsefadeks (DEAE); dietil-(2-oksi-propil)-aminoetilsefadeks (OAE); Molselekt SM; Molselekt SE; Molselekt (DEAE).

Dekstranlar gruppasiga asosiy komponenti amilaza-poli 1,4-a-D-glyukopironozol- D-glyukopiranoza va tarmoqlangan polisaxarid-amilopektinda tashkil topgan polisaxaridlar aralashmasi kraxmalni kiritish mumkin. U bir biri bilan 1,4-a-glyukozid bog'lari orqali bog'langan va 1,6-a-glyukozid bog'lari bilan tarmoqlangan D- glyukozaning qoldiqlaridan tashkil topgan bo'ladi. Tikuvchi moddalar (farmaldegid, glioksal, glutar aldegid bilan kraxmalni modifikatsiya qilish bilan yangi g'alvirsimon kraxmal hosil qilinadi. U fermentlar tasirida parchplanadigan polisaxaridlarga nisbatan yuqori chidamlikka ega. Dietanol va trietanol gruppalarni kiritish g'alvirsimon kraxmalni har xil fermentlarni immobilizatsiyalashda ishlatish mumkinligini taminlaydi.

Dekstantlardan har xil funksional gruppali tibbiyotda dorivor moddalarni tashuvchi sifatida qo'llaniladigan suvda eriydigan preparatlar olish mumkin. Tibbiyot dekstranlar asosida tashuvchilar tanlash, ularning organizmda oson bioparchalanishiga(biodegradayiyaga uchrashiga) asoslangan.

Agaroza –poli-v-galaktopiranozil – 3, 6- angidro-b-L-galaktopiranozadir. Uni immobilizatsiyalash uchun keng ko'llamda qo'llaniladi. Agarozaning bahosi qimmat bo'lganligi uchun, oson qayta ishlanadigan (regeneratsiya) xillarini topish maqsadida, uni modifikatsiya qilish usullari ishlab chiqilmoqda. Agarozaning issiq

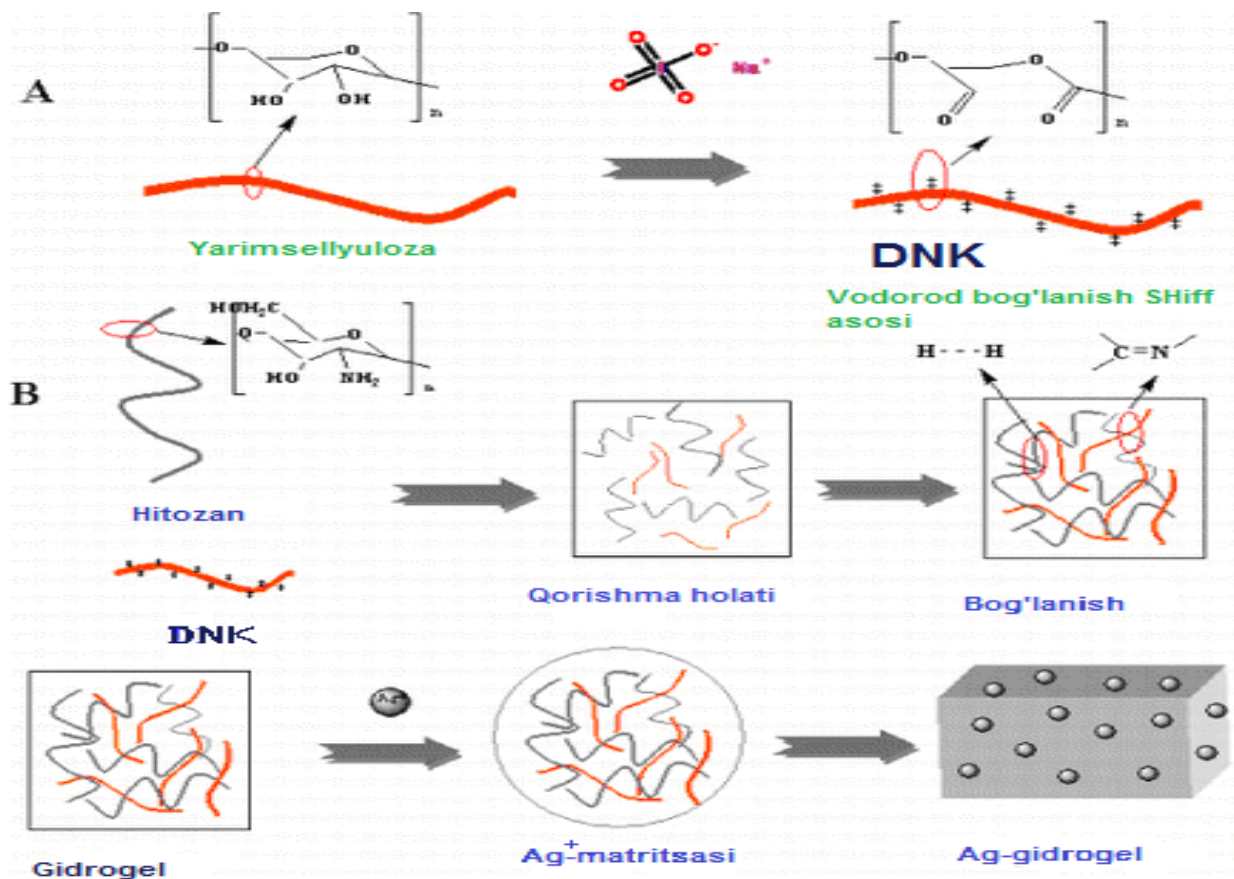
1. ⁹ И.Е. Неймарк, Р.Ю. Шейнфайн "Силикагель, его получения, свойства и применение"
Киев: Наук. думка. 1979, 200bet.

2-6%-li suvli eritmasini 45°C dan pastga sovitsak, neytral va zaryadlangan polisaxaridlar aralashmasidan iborat murakkab aralashma hosil bo'ladi. Gel hosil bo'lish jarayonida yakka polisaxarid zanjirlar "tugunlar" hosil bo'lishi bilan qo'shiladigan, ko'sh spirtlar hosil qiladi. Agarozaga geli 100°C atrofida eriydi, shu bois safadekslardan farqli o'laroq uni avtoklanda ishlash mumkin emas. Akarozani quritish gelning tuzilishini qaytmaydigan buzilishiga olib keladi, shuning uchun uni suvli eritma holida saqlanadi. Agarozaga asosida tayyorlangan gellar: "sefaroza", biogel A, hamda "ultragel A" ishlab chiqiladi. Sefarozani ishlab chiqarishda agarozaga maxsus ishlov beriladi, jumladan, zaryadlangan polisaxaridlar ajratiladi. Agarozaning konsentratsiyasiga qarab xilma-xil gellar olinadi.

Sefaroza preparatlarini yuqori kimyoviy va termik barqaror qilish uchun ularni yuqori ishqoriy sharoitda 2,3 – dtbrompropanol bilan ishlanadi. Buning natijasida ko'ndalang tikilgan agarozaning geli – sefaroza CL hosil bo'ladi. Agarozaga – polisaxaridning cho'zinchoq shakldagi fraksiyasidir. Shu paytgacha hitozan bilan genifin bog'lamlari biomaterial sifatida ishlatilgan. Bunga qo'shimcha qilib qisman polisaxarid bilan oksidlangan bletilla striata ham qo'llanilgan, tadqiqot yangi rivojlantirilgan material ham vaqt oralig'ida ko'proq bir-biriga o'xshash chuqurchalar taqsimotini yuqori suv saqlanishi mehanik kuch va ko'proq L 929 hujayra ko'payishini hitozanning faqatgina genifin bilan bog'lanishiga solishtirganda ko'proqextiyojini ko'rsatadi.

Qisman hitozan erkin amino guruhlarini bloklab qo'yib HSGB deyarli antibakterial hodisasini ko'rsatmadi. HSGB dagi bilayer hitozan-Ag nanozarrachalar qovushmasi (aralashmasi) mikroblarni hujumiga to'sqinlik qilishi uchun yaratilgan.

Tanada o'rin egallash tadqiqotlari shuni ko'rsatadiki HSGB va bilayer yara qoplaydigan material ahamiyatli sichqon terisini yetti kun davomida epiderma

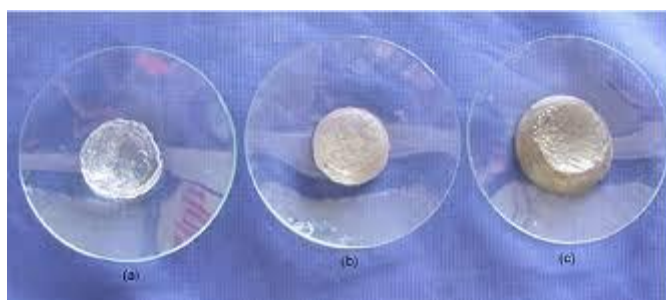


9-rasm. Polikompleks gidrogelning hosil bo'lishi

qavatiga yaxshi ta'sir ko'rsatdi. Yangi bu material yara qoplovchi va tuzatuvchi materialdan yuqori darajada turadi. Shu sababli yangi bilayer qorishmasi yara qoplovchi materialga ehtiyoj katta ekanligini ko'rsatadi. Teri tananing katta organi bo'lib u tashqi ta'sirlarga qarshi himoyaviy to'siq hisblanadi. Shikastlar bir necha fiziologik mikroblar ifloslanishiga tarqalishiga olib kelishda ahamiyatli. Yarani davolash odatda murakkab fiziologik hodisa deb hisoblangan. Qaysiki uchta bir birini qoplaydigan bosqichlarini o'z ichiga oladi. Bular yallig'lanish biologik to'qima ni shakilllanishiga va tiklanishiga olib keladi. Yarani davolash protsessini tezlashtirish uchun ideal yara qoplovchi material yetarli havo gazlarini o'tkazuvchanligiga bioto'g'ri kelishga ega bo'lishi va antibakterial muhitini ta'minlashi kerak.

Gidrogellarning mehanik hususiyarlari reologik tasnifga ko'ra o'lchanishi.

Kumish nanozarrachalari bilan qoplangan gidrogelga asoslangan yarim sellyuloza suvsizlantirilgan yarimsellyuloza va hitozan gidrogellari kesishmasining kumish ionlarini kamaytirish yordamida tayyorlandi va gidrogel tarmog'i ikki hil bio asosli materiallar makromolekulalaridan tayyorlangan. Bu natijali va atrof muhitga erishish, qaysiki antimikrobiol hususiyatini gidrogel tarmog'iga qisqarishsiz ko'rsatish uchun takomillashtirildi. Gidrogel Schiff asosli DNK ning



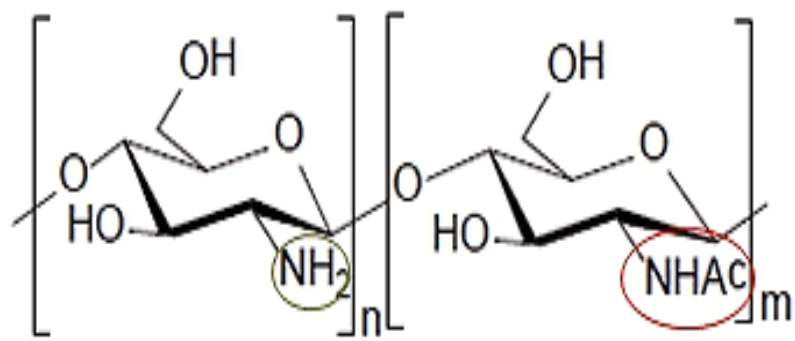
10-rasm. Hitozan gidrogelining tuzilishi

aldagid guruhlari va hitozan zanjirlari amino guruhlari o'rtasidagi reaksiyasi yordamida shakllantirildi. Gidrogelning shishish hususiyati 1129 dan 54.8 g/g ga kumish ionlarini qo'shishdan so'ng tshirildi. Xitin va hitozan shuningdek turli hil biotibbiy usulda dori va gel eritish yara davolash, biologik to'qima injeneriyasi va tana hujayra texnologiyasida qo'llangan. Hitin va hitozan bir necha maxsulotlar bilan reaksiyaga kirishadi, bularga gidrogellar, membranalar, nanotolalar, marjonlar makro/ nano zarrachalar havoza va gupchalar kiradi¹⁰.

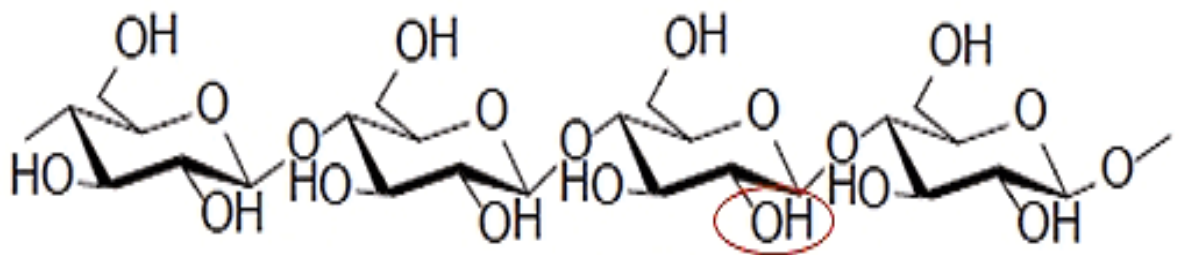
Chiziqli polisaharidlar; sellyuloza, xitin va hitozanning kimyoviy tuzilishi.

Yara davolash umumiy biologik to'qimalar qayta tiklanishi va o'sishiga oid biologik hodisa. Yarani davolash protsessi bir qator bir biriga bog'liq

1. ¹⁰ Bromberg L.E., Eltsefon B.S. // Proc. Int. Symp. on Membranes and Membrane Separ. Proseses. Torun, 1989, p. 345 bet.



$m > n$ xitin; $n > m$ hitozan



Sellyuloza

va bir birini qoplovchi etaplardan iborat, qayerdagi turli hujayraviy va matritsa tarkibiy qismlari birgalikda zararlangan biologic to'qimalarni tiklash va yo'qotilgan biologic to'qimalarni o'rnini to'ldirishda harakatga kiradi.yara davolash hodisasi beshta bir-birini qoplovchi bosqichdan iborat. Qaysiki biokimyoviy va hujayrada kechadigan jarayondan iborat.

III. BOB. AMALIY QISM

3.1. Xitozan va Na-Karboksometilsellyuloza asosida strukturalangan plyonka olish.

Polimerlarning qo'llanilish sohasini kengaytirish, ularda kerakli xossalarni yuzaga keltirishning asosiy usullaridan biri bu polimerlarni modifikatsiya qilishdir.



11-rasm. Hitozan hamda Na-KMS polikompleksini olish jarayoni

O'z o'rnida polimerlarni modifikatsiya qilishda muhim o'rin tutadigan usul – bu polimer komplekslarini olishdir. Polimer komplekslarida turli xususiyatlarga ega komponentlar o'zaro mavjud holatda yangi, original xossalarni nomoyon etishi yoki alohida komponent xossalarini ma'lum bir maqsadga yo'naltirish mumkinligi aniqlangan. Masalan polimer asosidagi komplekslar turli tolalar hosil qilishda mikrokapsulalar uchun qatlam hosil qilishda, tibbiyotda dori tashuvchi vosita sifatida, bundan tashqar metal ionlarini absorbsiyalshda muvaffaqiyatli qo'lanib kelinmoqda.

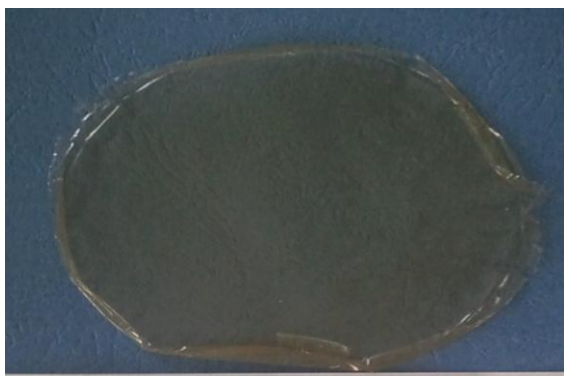
Polimerlar fani sohasidagi nanotexnologiyaga asoslangan tadqiqotlar shuni ko'rsatmoqdagi, polimerlardan olingan plyonkalar juda muhim va mukammalashgan adsorbsiya xususiyati va turli biomaterial olish uchun qo'llanilar ekan.

Polimer komplekslarining natijaviy xossalari turli parametrlarga bog'liq. Asosan ushbu parametrlar polimerni molekulyar omili va polimer kompleks mavjud muhitga bog'liqdir.

Molekulyar omillarni quydagilar belgilaydi: molekulyar massa, zanjir zaryadini zichligi, makromolekula konformatsiyasi, kimyoviy tabiati, guruhlarining tabiatidir. Analitik ultratsentrifugada “Sun’iy qatlamlanish” yangi usuli polimerlar gidrodinamikasi soxasi olimlari tomonidan anorganik kolloid zarrachalarni shakllantirishda va Shvetsariyalik olimlar tomonidan hosil qilishda muvaffaqiyatli qo’lanildi. Ushbu usulga muvofiq analitik ultratsentrifugada ikkita polimer eritmalar orasida sun’iy qatlamlanish chegarasi hosil qilinadi va qurilmaning optik tuzumi yordamida makromolekulalarni o’zaro ta’sirlanish jarayoni kuzatilib boriladi va natijada polimer kompleks hosil bo’lish hususiyatlari aniqlanib boriladi. Bu usulda reaksiyaning kinetikasi bilan bir qatorda, hosil bo’layotgan membrananing qalinligi va simmetriyasi aniqlanib borildi.

Polimer kompleks hosil bo’lish mehanizmi, ya’ni polimerlarning o’zaro moyilligiga va mexanik xossalariga ham bog’liq bo’ladi. Polikation tabiatiga ega xitozan hamda polianion tabiatga ega Na-karboksimetilsellyuloza (Na-KMS) o’zaro interpolimer kompleks hosil qilishi va ajoyib xossalarni nomoyon qilishi ko’plab amaliyotchilar va olimlar tomonidan o’rganilib kelinmoqda.

Na-KMS va xitozanning eritmalarida foiz miqdorlari turlicha bo’lga nisbatda olingan namunalarning adsorbsion hususiyati turlicha bo’lishini tahmin qilib olindi. Eritmada Xitozanning 10%li, Na-KMS ning massa ulishi 90%li miqdoridan olingan turlicha namunalarning plyonkasining o’rtacha 0,065mm qalinlikdagisi olindi.



12-rasm. Hitozan 10:90 Na-KMS plyonka namunasi

Hitozan va Na-karboksimetilsellyulozaning konsentrlangan mos ravishda 10% va 90% eritmalarini oddiy aralashtirish yo’li bilan olingan plyonkaning tasviri keltirilgan. Tasvirdan ko’rinib turibdiki, plyonkaning sirti tekis va gomogenlik buzilmagan. Bu albatta statistik tabiatga ega aralashish natijasida yuzaga keladi.

Ayni shu usulda Xitozan va Na-KMS boshqa namunalaram olindi. Na-KMS 10: xitozan 90 nisbatdabi namunaning o’rtacha qalinligi 0,068mm. Aynan ushbu

Na-KMS-xitozan juftligining yuqorida aytilgan analitik ultratsentrifugada “Sun’iy qatlamlanish” usuli bilan olingan plyonkaning tasviri keltirilgan.



13-rasm. Hitozan 90:10 Na-KMS plyonka namunasi

Tasvirdan ko’rinib turibdiki plyonkaning sirti notekis va gomogenlik buzilgan. Bu xolat aynan yuqorida aytilgan uslubning amalga oshganligidan dalolat beradi. Ushbu plyonkalar keyingi tadqiqot bosqichlarida dastlabki nanoidentifikatsiya qilinganda mexanik xossalari xam bir necha marotaba pasaygsligi kuzatilgan. Bu esa kelajakda ushbu polimer tizimidan yuqorida ta’kidlangan “Sun’iy qatlamlanish” usulini takomillashtirish orqali absorbsion plyonkalar olish istiqboli mavjud bo’ladi deb aytish mumkin.

Bundan tashqari Bombyx mori namunasi ham amalda ko’rib chiqildi. Bu namunaning ancha oldin olgan inson nomiga qo’yilgan. Biz olgan namuna o’zining rangi va shakl hosil qilishi bilan bir muncha farq bilan bilan hosil bo’ldi. Bu namuna boshqa plyonkalar kabi elastiklik hususiyati mavjud emas. Xitozan Bombyx mori mm-38 kDa, CDA-95%, qalinligi 0,035mm.



14-rasm. Hitozan (Bombyx mori) plyonka namunasi.

Polimer kompleks tadqiq etishning ko’plab usullari mavjud bo’lib, ularning barchasi muayyan yutuq va kamchiliklarga egadir. Polimer kompleksni yanada samarali o’rganish, tadqiq etish uchun kompleks hosil bo’lishi molekulyar jarayonni

barcha bosqichlarini tahlil etish imkoniyatini beradigan usullar va yondoshuvlardan foydalanishni taqozo etadi.

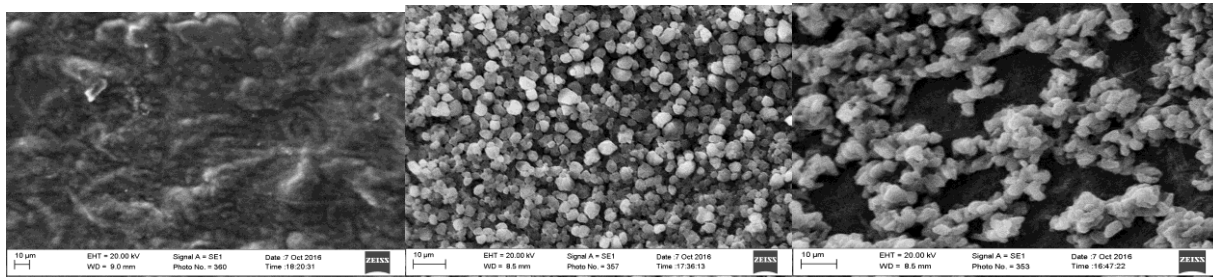
Tajrib a	Xitozan		Na-KMS		
	Namuna, molekulyar massa	Konsentratsiy a (%)	Namuna, molekulyar massa	Konsentratsi ya (%)	pH
a	Ch-1, M=100000	10	CMC, , M=120000	90	4.5
b	Ch-1, M=100000	90	CMC, M=120000	10	4.5
c	Ch-1, M=100000	70	CMC, M=120000	30	4.5

2-jadaval. O'zaro ta'sirlashishga ishlatilgan Hitozan va Na-KMS larning ayrim hossalari haqida ma'lumot

Usulni yana bir muhim jihati shundaki, kompleks hosil bo'lish jarayoniga yuqorida aytib o'tilgan ta'sir etuvchi omillarni boshqarib, membrana hosil bo'lishini optimal sharoitini aniqlash mumkin bo'ladi.

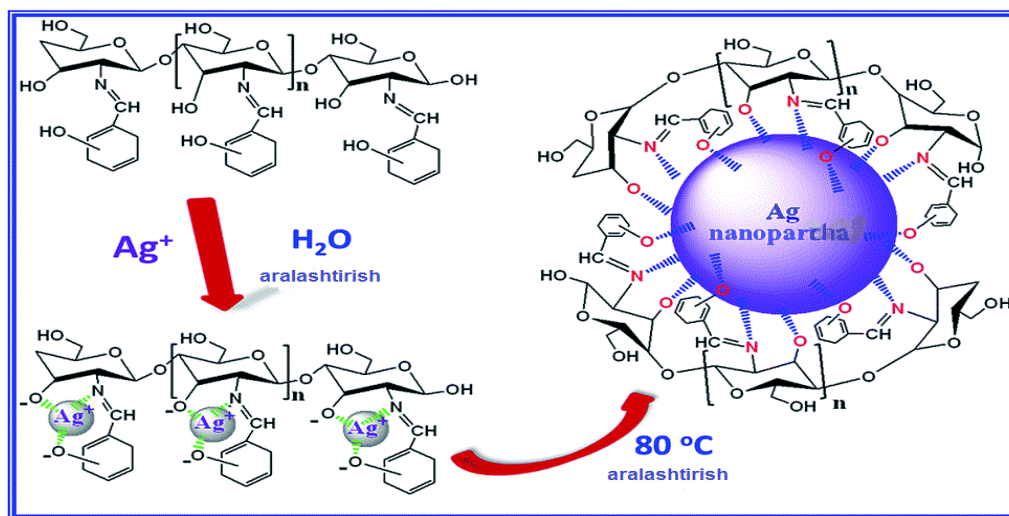
Na-alginat-polilizingidrokarbomid, Na-alginat-xitozan va sul'fat sellyuloza-polidiallil dimetilammoniy xlorid polimer juftligida ta'kidlangan "Sun'iy qatlamlanish" usuli muvaffaqiyatli qo'llanilgan. Ushbu ishlar natijasida yangicha usul oroqali qarama-qarshi zaryadlangan polielektrolitlarni o'zaro ta'siri o'rganilib, kompleks hosil bo'lishi asoslangan va tahlil qilingan.

Germaniyalik olimlar bilan xamkorlikdagi tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, o'zimizning tabiiy polimer zaxiralarimizdan bo'lmish sellyulozaning xosilasi – natriy karboksimetilsellyuloza boshqa bir polisaxarid tabiatiga ega xitozan bilan analitik ul'tratsentrifugada sun'iy qatlamlanish hosil qilib strukturalangan plyonka olish mumkinligi aniqlandi.



15-rasm polyonkalarining mikroskopik ko'rinishi.

Quyidagi 16 rasmda aynan yuqorida aytilgan usul bilan olingan Na-karboksimetilselluloza va xitozanning o'zaro ta'sirlashib xosil qilgan polimer



16-rasm Hitozan va Na-KMS ning Ag ionini absorbsiyasi

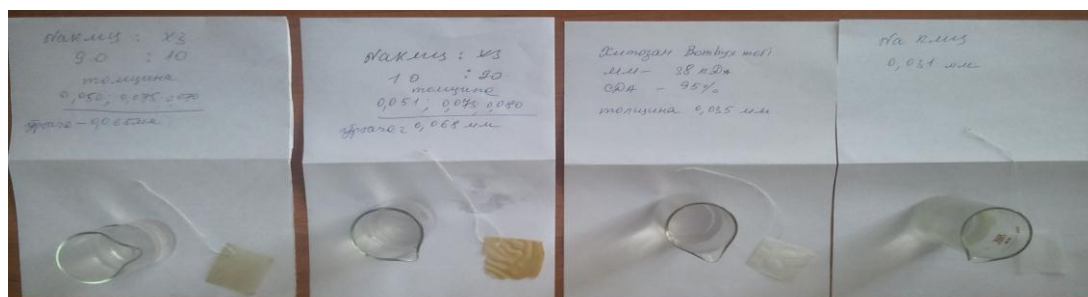
kompleksli plyonkaning Philips XL30 SFEG mikroskopida 1000 baravar kattalashtirilgan tasviri keltirilgan.

3.2 Turli hil usulda polikompleks olish

Olingan polikompleks plyonkalarga AgNO_3 ning turli foizli eritmaları bilan ta'rirlashtirildi. Olingan natijalar bunday polikompleksli materiallar yaralar bitishini tezlatuvchi, biodegradatsiya xususiyatiga va organizm bilan biomosligi xossalriga ega bo'lgan tabiiy biopolimer moddadir. Hitozanning sirkadagi eritmasiga gekstansianoferrat kaliy va nikel yoki mis xloridlari ma'lum nisbatlarda qo'shilishi natijasida seziy ionlari sorbsiyasi maksimal darajaga etkazildi.

Hitozan Na-KMSning yangi suvda yumshaydigan hosilasi Natriy karboksimetilselluloza: hitozani O'zR FA Polimerlar kimyosi va fizikasi instituti Qisqacha mazmuni Karboksimetilhitozan karboksimetilglyukan izopropil spirti muhitida ipak qurti g'umbagi hitozani asosida alkillash usuli bilan olinadigan suvda eruvchan mahsulotdir. **Hitozanning karboksimetillangan hosilalarini olish muammosining dolzarbligi shundaki hitozan faqat nordon suvli muhitlardagina gomogen tizimlar hosil qiladi.**

Qo'shimcha o'rnida birikmani homashyo sxema holatida fizik qorishmadan ko'ra mehanik va psixalogik hatti harakat bilan o'zaro bog'langan. Yumshoq qismlari yaraga malham bo'lishi uchun gidrogelli hilma-hilligi hamda gaz suyuqligini o'tish orqali olingan. Biroq o'zaro bog'lanadigan agentlar zahari tenilin gidrogeli jarayoni uchun muhim to'siq hisoblanadi, tabiiy o'zaro bog'lanadigan namuna jasminiy eles mevasidan ajratib olingan bo'lib erkin amino guruhidagi hitozan bilan o'zaro bog'lanishida ishlatilib, kamzararli va yuqori biomoslik bilan barqaror gidrogeli shakllantirishdan iborat. [22]

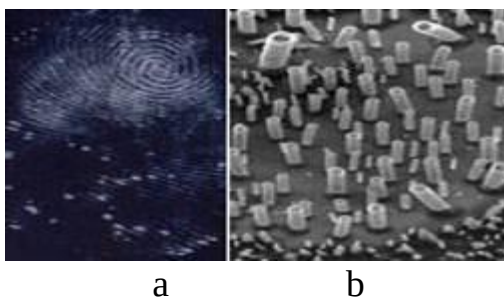


17-rasm Hitozan va Na-KMS ga Ag ionining absorbsiyalanishi

Gibrid o'za'ro bog'lanadigan karbonitrat uchun yaqinlashishi eslatib o'tilgan, ham yaralangan joyga ishlatuvchi malhamlar yarani davolashni yaxshilaydi. Namuna ikki hil o'xshash deatsitilen darajali ammo har xil molekulyar massali 120 va 5 kDa hitozanning insonning hujayra chizig'iga sitotoksik ta'sirini bayon qildi. Natijalar hitozan nasat hujayra yashovchanligida molekulyar massa-tobeylikni salbiy ta'sirini va in vitro o'sishini ko'rsatganini bildirdi. Hitozan shuningdek sitozin ta'sirlanadiganligi Nasat hujayralari inkubatsiya vaqtida va konsentratsiyasiga bog'liqligi orqali ko'rsatdi. Houling hitin va hitozan ta'sirini har xil diatsetilin darajalari bilan tadqiq qilindi, biroq bunga o'xshash molekula inson ta'siridagi fibroplast va keratinokisitlar rivojlanishi uchun muvozanatda turadi. Izohi yuqori DDA 89%li hitozan fibroplast o'sishiga kuchli yordam berishi, pass DDA li esa ham faollik ko'rsatishi aytilgan. Fibroplastlardagi yordamchi ta'sirini taqqoslaganda hitozan inson keratinoksit mitogenni to'sib qo'ydi. Bu ma'lumotlar shuni ko'rsatdiki yuqori DDA li hitozan inson teri in vitro hujayra mitogenini o'zgartira oladi. Kompozitsion materiallar nanotolalar asosida ham olinishi mumkin. Noyob tavsifli materiallar hisoblanadigan nanotolalarning olinishi sanoatda ishlab chiqarilayotgan mikrotolalardan farq qiladi, ya'ni

olinadigan tolaning diametri nanoo'lchamlarda bo'lishi talab etiladi. Shu bois tola shakllantirish jihozlari, jumladan, filera va tola hosil qilish rejimi tanlab olinadi. Nanotolalarni bir nechta turlari mavjud bo'lib, shartli ravishda ikki guruhga bo'lanadi: kimyoviy va fizikaviy.

Kimyoviy usul – bu kimyoviy sintez natijasida nanotolalar hosil bo'lishi bo'lib, unga misol sifatida Pensilvani unisersiteti (AQSH) tadqiqotchisi Pratik Mankidi tajribasini keltirish mumkin. Bugungi kunda noyob kashfiyot deb qaralayotgan ushbu usul superelimning sirtidan nanotolalar unib chiqishiga asoslangandir. Bunda nanotolalarni sintez bo'lishiga sabab sianoakrilat asosidagi elim sirtida barmoq izlarini qoldirilishi (a), aniqrog'i barmoq izlari orasida qoldirilgan tuzlar ta'sirida polimerlanish jarayonini amalga oshirishidir. Muhimi, polimerlanish natijasida silindrik ko'rinishga ega bo'lgan nanoo'lchamli tolalar (b) qosil bo'lishidir.

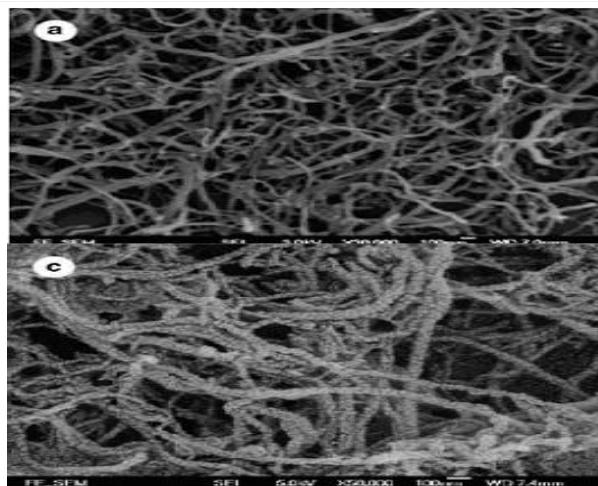
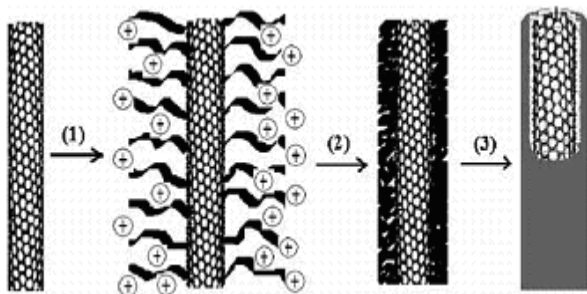


17-a rasm. Yelim sirtidagi barmoq izlari mikrofotografiyasi (a) va undan unib chiqqan nanotolalar(b).

Shuningdek, polimer nanotolalar olishning yana bir kimyoviy texnologiyasi koreyaning Hyosung kompaniyasi tomonidan amalga oshirilgan. Bu antibakterial ip deb yuritiladigan nanotolalar bo'lib, tarkibida kumush bo'lgan poliamid asosida olinadi va Mipan Nano-Magic Silver nomi bilan ishlab chiqariladi.[23]

Bu kabi murakkab tarkibli antibakterial nanotolalar polimer-polimer aralashmalari asosida ishlab chiqarilayapti. Masalan, xitozanni turli tabiiy va sintetik tolalar aralashmalari asosida Crabyon rusumli nanotolalari Pozzi Electa kompaniyasi va Maytech Chitosante rusumli nanotolalari Be Be Cotton Knitting Co Ltd kompaniyasi tomonidan ishlab chiqarishi yo'lga qo'yilgan.

Hitozan biopolimeri hozirda ko‘p qatlamli uglerodli nanonaychalar ishlab chiqarishda ham keng qo‘llanilayapti. Bu usul xitoyning Hong Kong Polytechnic Universiteti va SHanghai Institute of Materia Medica ilmiy markazlari olimlari tomonidan ishlab chiqilgan bo‘lib, uglerodli nanonaychalar sirtiga xitozanni nokovalent tarzda modifikatsiyalashga asoslangandir[23].



17-rasm. (c) Ko‘p qatlamli nanonaychani xitozan bilan qoplash chizmasi:

1 - bosqich; 2 - bosqich; 3 - bosqich.

17-rasm. (d) Ko‘p qatlamli nanonaycha dastlabki (a) va xitozan bilan qoplangan keyingi (s) sirtlarini SEM tasvirlari.

Buni amalga oshirish uchun dastlab birinchi bosqichda nanonaycha sirtiga xitozan sirka kislotasidagi eritmasi bilan dispergirlanadi. Natijada xitozan molekulalari nanonaycha sirtida adsorbsiyalanadi va polimer kation sirt-faol modda vujudga keladi. So‘ng, ya‘ni ikkinchi bosqichda suyultirilgan ammiak eritmasi bilan xitozan ionsizlashtiriladi va suvli muhitda erimaydigan shaklga o‘tadi. Keyingi uchinchi bosqichda namuna 60 °C gacha qizdiriladi va glutaraldegid ta’sirida xitozanda ko‘ndalang bog‘lar hosil qilingan holda tikiladi hamda nanonaycha sirti polimer bilan qoplanadi. Nanotolalarni olishning fizik usullari – polimerlarda fizik o‘zgarishlarni amalga oshirish va fizik ta’sirlar ostida materialni shakllantirishga asoslangan. Bunday yo‘llar bilan Arkanzas universiteti (AQSH) olimlari polimer nanotolalar va ulardan qog‘oz olish usullarni ishlab chiqdilar. Bu nanostrukturali material noyob fizik xossalarga ega bo‘lib, uni buklash, kesish, pachoqlash hamda undan turli xil jihozlar yasash mumkin.[24]

Yana bir fizik usul gidrotermal qizdirishga asoslangan bo'lib, prof. Rayana Tyanya rahbarligida dioksid titan asosida polimerli nanotola olingan va undan yassi membrana, tarelka, probirka kabi jihozlar yasashgan.

Yuqori antibakterial xossaga ega bo'lgan, tarkibidagi kumush hisobiga teri infeksiyalari va zamburug' kasalliklarini 99,9 % samarada davolay oladigan hamda ion aylanishi va metabolizmni yaxshilaydigan tola sintetik polimerpoliamid va kumush ionlari asosida ishlab chiqarilgan. Bu iptolaning muhim fizik xossasi infraqizil nurlanish chiqarishidir. Shuningdek, kumush poliamidda mustahkam o'rtnashgan holda bo'lib, u ip-tola materialni yuvganda chiqib ketmaydi. SHu tufayli ushbu ip-tolani ichki kiyimlar, paypoq va trikotaj materiallari tayyorlashda qo'llanishi muhim ahamiyat kasb etadi.

Nanotolalar olishda eng zamonaviy usullardan biri elektrospining bo'lib, bu usulning asosi aslida 1934 yilda tavsiya etilgan: elektr maydoniga maxsus tarkibda eritilgan polimer oqimi joylashtiriladi. Erituvchi bug'lanishi bilan alohida olingan polimer molekulalari bir-biriga birikadi va uzunligi 10 – 30 sm gacha bo'lgan mikrotolalar hosil qiladi. Ammo bu holda tolalar bir-biriga chigalashib ketgan va nobarqaror tuzilishga ega bo'lgan holda hosil qilinadi. Bu kamchilikni bartaraf etib, nanoo'lchamli tola olishni 1990 yillarga kelib Berklilik AQSH olimlari amalga oshirishgan. Buning uchun odatiy elektrospining usuli o'rniga yaqin maydonli (near-field electrospinning process) elektrospining usuli qo'llanilgan

3.3 Hitozan va Na-KMS molekulasining eritmadagi xossalari

Polielektrolit komplekslar xossalari PEK ishlab chiqarishda faollashtirish uchun ularni fizik va kimyoviy xossalari xaqida batafsil ma'lumotlar talab etiladi. Olib borilgan tadqiqotlar PEK xossalarini bir tomondan ular tarkibidagi polielektrolit komponentlar xossalari orqali ikkinchi tomondan polimer zanjirlarini makromolekulyar bosqichda tahsirlashuvi va aralashishi natijasi orqali ifodalanadi. Umumiy xolatda odatda PEK ni o'ziga xos xususiyatlari ulardagi gidrofil-gidrofob balans mavjudligiga bog'liq. Uni oson o'zgartirish mumkin, PEK tarkibini va ularni xosil bo'lishi sharoitlarini o'zgartirish orqali PEK ning o'zgartirish mumkin bo'lgan xossalariga quyidagilar kiradi:

- Stexiometrik PEK oddiy organik va anorganik erituvchilarda erimasligi suv va elektrolitlar yordamida klastifisirlanishi yuqori, lekin chegaralangan suv yutishi:

- Materiallarni shaffofligi.

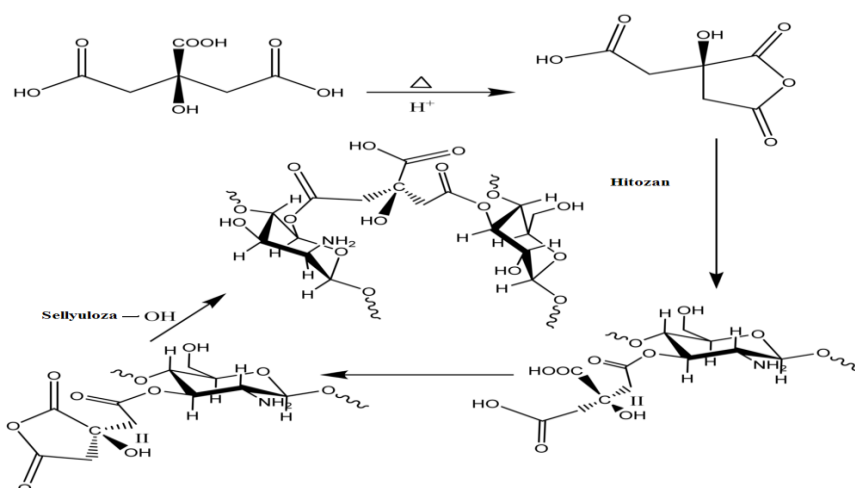
- Ionlarni selektiv sorbsiyasi va ion almashinishi xossalari.

-Spesifik elektrik xossalari: yuqori dielektrik konstanta va dielektrik yo'qotishlar faktori materiallarni namligiga va undagi ionlarni miqdoriga bog'liq bo'ladi.

-O'ziga xos tashuvchilik xususiyati yuqori suv o'tkazuvchanligi elektrolitlar va suvda eriydigan makroqo'shimchalarni eritmadan makrokomponentlari o'tkazmaydi.

-Kuchli antikoagulyasion xossasi PEK xossasi asosidagi materiallar past chidamliligi va barqarorligi bilan ajralib turadi. PEK mexanik xossalarga tahsir etuvchi asosiy omil bo'lib materiallar tarkibidagi suvni tugallashdir.

Polielektrolitlar bir qancha ion yoki ion guruxlaridan iborat va eng asosiysi suvda eriydigan zaryadlangan makromolekulalardir. Ma'lum muxitli eritmada polielektrolitning ion guruxlari qarama-qarshi zaryadlangan poliionlarga va bir necha kichik ionlarga dissotsilanadi xamda elektroneytrallikni saqlagan xolda makromolekulaning takrorlanuvchi qismlarida zaryadni neytrallashga yo'nalgan qarama-qarshi ionlarga tayanadi.



Polimer kompleks xosil bo'lishi.

Polielektrolitlar manfiy zaryadlangan (polianion, polikislota) yoki musbat zaryadlangan (polikation, poliasos) yoki bo'lmasa xam musbat xam manfiy zaryadlangan (poliamfolitlar) bo'lishi mumkin.

Ma'lumki, bir atomli kislota va asosda titremetrik taxlil qilish molekular miqdorini aniqlash imkonini beradi. Shu prinsip asosida poliiiondagi zaryadlar miqdori va o'zaro ta'sirini o'rganishda qo'llash mumkin deb xisoblaymiz. Chunki agar polielektrolditlardagi zaryadlar stexiometrik tahsirlashsa, ushbu titremetrik grafikda xuddi quyi molekularlardagi kabi namoyon bo'ladi.

Hitozan va Na-KMTS sistemasini ta'sirlashish tabiatini o'rganish uchun potentsiometrik tahlil olib borildi. Ushbu tahlil o'zaro ta'sirlashayotgan makromolekulalarning ta'sir mexanizmini elektrostatik tabiatga ega ekanligini tasdiqlash uchun amalga oshirilgan. Potentsiometrik titrlash aloxida polimerlarni quyimolekulyar elektrolitlar bilan xamda o'zaro polielektrolitlar bir-biri bilan titrlandi. Qo'llanilgan polielektrolitlarning ayrim xossalari yuqoridagi jadvalda keltirilgan. Hitozanni suvda eruvchan namunasini olish uchun uning gidroxlordli tuzi ishlatilgan.

3 -jadval

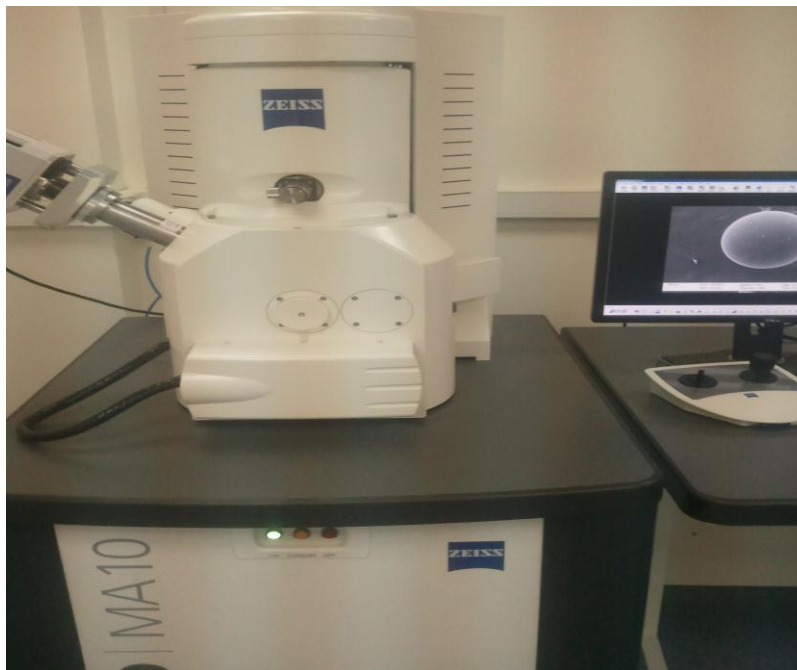
Polielektrolit	Maxsulot	Namligi (%)	Almashinish darajasi	Atsetillanish darajasi (%)	Molekulyar massa (g/molg')
Hitozan	Bobmyx mori	8.20		80	100000
Na-KMTS	AO «Karbonam»	7,20	0,81		120000

Dastlab polimerlar quyimolekulyar asos va kislota bilan titrlab olindi. Titrlash jarayoni muxitni pH ko'rsatkichi bilan komponentlarning molyar nisbatlari bog'liqlik funktsiyasi grafiki sifatida aks ettirildi. Hitozanni 0,1N NaOH bilan Na-KMTS 0,1N HCl bilan titrlash egrisi quyimolekulyar qarama-qarshi ionlar va polimerning muayyan stexiometrik tartibda elektrostatik tahsirlanishdan dalolat beradi. Hitozan eritmasi Na-KMTS bilan titrlanganda potentsiometrik

bog'liqlikning maksimum orqali quyimolekulyar elektrolitlar singari shu nuqtadan o'tishi hitozan/Na-KMTS tizimida xam elektrostatik tahsir mavjud bo'lib 1:1 stexiometrik nisbatda ta'sirlashar ekan. Ta'sirlashish sxemasini quyidagicha ifodalash mumkin.

3.4. Olingan polikompleks namunasini mikroskopik tahlili.

Mass-spektroskopiya, mass spektrometriya — modda tarkibidagi atom va molekulalar spektri bo'yicha ularning massasini tekshirish usullari.

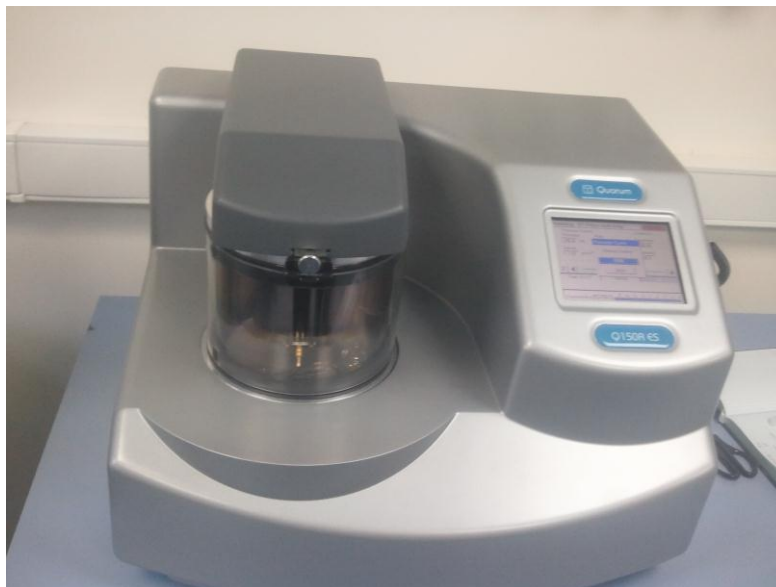


19-rasm. ZEISS EVO (Germaniya) modeli.

Atom va molekulalari ionlashgan har bir modda t/ye nisbat bilan bir-biridan farq qiladi, bu nisbat (bunda t — massa, ye — ion zaryadi) mass-spektrometrlar bilan o'lchanadi. Olingan spektrga ko'ra, modda massasi va jism tarkibidagi boshqa moddalar miqdori topiladi. Mass-spektroskopiya tatbikiy fizika, kimyo, biol. tibbiyot, geol. va texnikada asosiy analitik usullardan biri hisoblanadi. Jism (yoki suyuqlik) tarkibidagi modda massasini aniqlashning har xil usullari bor. Mas, dublet usuli bilan dispersion chiziqlar orasidagi masofa anikdanadi va shu masofa bo'yicha massalar farqi topiladi. Ionlar tokini o'lchash usuli bilan moddalar massasi aniqlanadi.

Gaz tarkibini aniqlash uchun ham Mass-spektroskopiya foydalaniladi. Gazlar to'liq bug'latish, izotopga ajratish, vakuumda uchqunlatish va ionlar bilan

bombardimon qilish usullari orqali tekshiriladi. Ma'lum miqdordagi moddani Mass-spektroskopiya bilan tekshirib, undagi elementlar miqdori — gaz aralashmalaridagi komponentlari miqdori nazorat qilinadi va aniqlanadi, izotoplar olinadi.



20-rasm olingan namunalarni Q150R ES da kichik plyonkalarni yupqa ko'mir qoplamasi bilan qoplash.

Kimyo sanoatida Mass-spektroskopiya bilan texnologik jarayonlar boshqariladi, atom yuqori qatlamining tarkibi o'rganiladi, zaryadli zarralarning to'qnashishidagi jarayonlar kuzatiladi, kimyoviy reaksiyalar kinetikasi tekshiriladi. Mass-spektroskopiya ko'p sohalarda yagona usul hisoblanadi. Mass-spektroskopiya yordamida yer yuqori atmosferasining neytral va ion tarkibi o'lchangan (boshqa sayyoralarning atmosfera tarkibini ham shu usulda o'lchash mumkin).

Hitozan metall komplekslarini hosil qiladi. Uning Na-KMS bilan hosil qilgan aralashma plyonka o'ta sezuvchan yuqori absorbsiya hususiyatini namoyon qildi. Hitozan olingandan so'ng Na-KMS bilan massa jihatdan turli nisbatlarda olingan namunalarni Hitozan 90 KMS 10 bo'lgan nisbatlarda hosil qilgan plyonkalari Ag metali va uning birikmasidan absorbsiya qilishi hususiyati sezilarli darajada bo'lmasda qolgan aralashmalarga nisbatan Ag miqdorini ko'p qismini o'zida absorbsiyalaydi. Hitozan o'zining hususiyati metal ionlariga sezuvchanligi yuqoriligini inobatga olish kerak. Hitozanning hususiyati Na-KMS bilan yanada

barqarorlashadi. Biz o'rgangan tajribada AgNO_3 10%, 20%, 40% li eritmalari orqali bajarildi. Bunda Hitozan 90: KMS 10 nisbati 20% da ham 40% da ham Ag metalini deyarli massa jihatdan 56% gacha absorbsiyalaganini ko'rishimiz mumkin. Mikroskop hamda Mass spektroskopiya jarayonida shular ma'lum bo'ldi. Olingan polikomplekslar plyonka qismidan 2-3 mm bo'lakchalardan kesib olindi. ZEISS EVO (germaniya) modeli ishlatildi. Bu tajribalar yangi texnologiyalar shartlari orqali bajarildi.



21-rasm. Olingan namunalarni kichik bo'laklarga keltirib olinishi.

Hitozan+Na-KMS polikompleksi biz olib borgan ishda natijalar shuni ko'rsatadiki hitozan+Ag ning polikompleksi olingandan so'ng uning tarkibida Ag ning miqdori turlicha ekanligi ko'rsatadi. Bunda H+Na-KMS 10:90 massa ulishda hosil qilgan plyonkaning namunasiga o'rtacha miqdorda AgNO_3 10%, 20% li eritmalariga ta'sir ettirilganda Ag ning adsorbent qiymati o'rtacha miqdori umumiy massaga nisbatan tegishli ravishda 48% hamda 68,48%ni tashkil qilgan. H+Na-KMS 10:90 % o'rtacha massa ulishda hosil qilgan plyonkaning qalinligi 0,065mm namunasiga o'rtacha miqdorda AgNO_3 10%, 20%, 40% li eritmalari ta'sir ettirilganda Ag ning adsorbent qiymati nisbatan tegishli ravishda 55,4%, 59,53%, 56,5% ni tashkil etganligi aniqlandi.[25]



22-rasm. Namunani tekshirish va mikroskopga tayyorlash jaroyoni

Na-KMS+H 10:90% o'rtacha massa ulishda hosil qilgan plyonkaning qalinligi 0,068mm namunasiga o'rtacha miqdorda AgNO_3 10%, 20%, 40% li eritmaları ta'sir ettirilganda Ag ning adsorbent qiymati nisbatan tegishli ravishda 41,3%, 54,66%, 56,44% ni tashkil etganligi aniqlandi.

4-jadval

Element	Chiziq turi	Shartli konsentratsiya	Aloqador konsentratsiya	Massasi .%	Sigma massa. %	Standart nomi
Ag	L seriya	1.65	0.01647	41.28	0.74	Ag
Ag	L seriya	2.35	0.02345	54.66	0.93	Ag
Ag	L seriya	2.68	0.02682	56.44	0.93	Ag

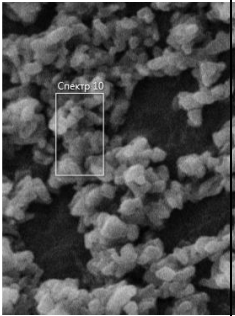
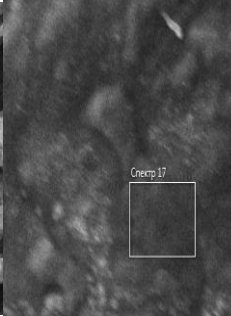
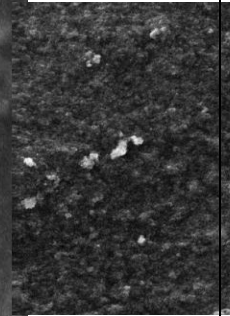
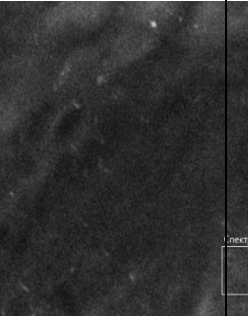
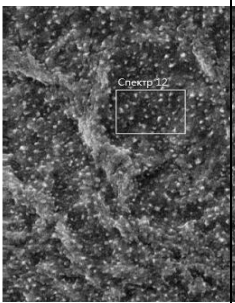
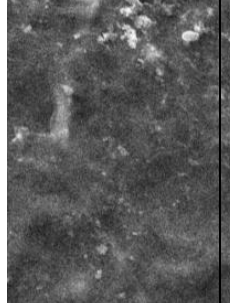
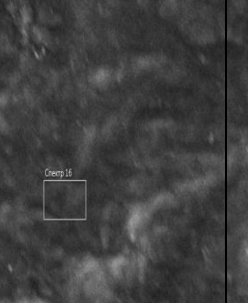
Kumish ionining yutilishi

Olingan kumish ioni sorbsion polyonka xususiyatlari sifat va miqdoriy o'lchash uchun, belgilangan tahliliy ultrasentrafuga optimal sharoitda elektron mikroskopda tekshirildi. Shuning uchun analitik kompleks sturukturali elektron mikroskop bazada ZEISS EVO (germaniya) modeli ishlatildi. Shunday qilib energetik kengaytmali raqamli skanerni o'z ichiga oladi. Qaysiki sifatli va miqdoriy elementli mikroanaliz. Namunalar 20 kv tezlashadigan bosim ostida ko'rib chiqildi. Solishtirma kumish analizi indivudial polimerlari va ularni kompleks yutilmalari 1,1 jadvalda ko'rsatilgan. Huddi shu natijalarga to'ri keldigan mikroskopik suratlar 1.2 jadvalda ko'rsatilgan.

Ag ion absorbsiyasi hitozan, KMS namunalari bilan ularni kompleksi.

Namuna	HZ	KMS	HZ : KMS 90:10	HZ : KMS 10:90
Eritma konsentratsiyasi $C_{Ag^+}, \text{mg/ml}$	Tegishli miqdorlar Ag^+ , %			
20	13,10	41.84	54.66	41.28
40	48.26	-	56.44	44.88

6-Jadval Hitozan, KMS namunalarini mikroskopik ko'rinishi.

Namuna	HZ	KMS	HZ : KMS 90:10	HZ : KMS 10:90
$C_{Ag^+}, 20 \text{mg/ml}$				
$C_{Ag^+}, 40 \text{mg/ml}$		-		

Mikroskopik skanerlash suratlari tahlil ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki Hitozan:KMS kompleksining 90:10 nisbatdagi namunasida kumish ionlari nisbatan yuqori sorbsion hajmga ega ekanligi ushbu namunadagi yuqori sorbsion xususiyat 10:90 nisbatga va individual polimerga nisbatan yuqori ekanligi aniqlandi. Hitozan:KMS ni 90:10 nisbatdagi namuna sirtida kumish ionining taqsimlanish gamogen ekanligini ham ko'rsatish mumkin.

Hitozan metal komplekslarini hosil qilish uchun uning KMS bilan hosil qilgan aralashma plyonka o'ta sezuvchan yuqori absorbsiya xususiyatini namoyon qiladi.

Hitozan va KMS olingandan so'ng ularning tueli massa nisbatlarda plyonkalari hosil qilinadi. Hitozan 90:KMS 10 namunalarida bu birikma Ag metalini absorbsiya qilish hususiyati sezilarli darajada bo'lmasada qolgan namunalarga nisbatan Ag miqdorini ko'p qismi o'zida absorbsiyalaydi. Hitozan o'zining hususiyati metal ionlariga sezuvchanligi yuqoriligini inobatga olish kerak.

Hitozanning hususiyati KMS bilan yanada barqarorlashadi. Biz olib brogan tajribada AgNO_3 10%, 20%, 40%, eritmaları orqali bajarilgan tajribalarda yaqqol nomoyon bo'ldi. Bunda hitozan90: KMS 10 namunasi 20% lida ham 40% lida ham Ag metalini massa jihatdan 56% gacha absorbsiyalaganini ko'rishimiz mumkin. Shuning uchun analitik kompleks sturukturali elektron mikroskop bazada ZEISS EVO (germaniya) modeli ishlatildi.shu tekshirishlar natijasida polikompleks miqdorida Ag ionlari bir hil miqdorda va tekislikda tarqalganini ko'rishimiz mumkin.[48]

7-jadval. Namunalarning umumiy mikroskopik tahlili.

Eleme nt	Chiziq turi	Shartli konsen tratsiya	Aloqado r konsentr atsiya	Massas i .%	Sigma massa.%	Standa rt nomi
Ag	L серия	0.68	0.00676	13.10	0.18	Ag
Ag	L серия	0.00	0.00000	0.00	0.15	Ag
Ag	L серия	2.68	0.02682	56.44	0.93	Ag
Ag	L серия	2.23	0.02227	48.26	0.82	Ag
Ag	L серия	2.35	0.02345	54.66	0.93	Ag

XULOSA

Hitozan hamda Natriykarboksimetilselyuloza yordamida polikompleks kompozitlari hosil bo'lish jarayonlarida makromolekulyar o'rtasidagi bog'lanishlarni baholagan holda o'rganildi. Hitozan hamda uning bir nechta namunalari tirik organizmlar uchun foydali va bezararli bilan ifodallasak bo'ladi. Hitozan o'zining sorbsion holati yaxshi, lekin uni Na-KMS bilan hosil qilgan polikompleksini hususiyati yanada bir muncha faol ekanligi o'rganildi. Bundan tashqari u urug'larni himoya qilish va unga ozuqa sifatida ishlatilishi mumkinligidir. Hamda bir muncha moddalarni ustki qismini qoplashda foydalanishdir. Mikroskopik skanerlash suratlari tahlil ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki Hitozan:KMS kompleksining 90:10 nisbatdagi namunasida kumish ioni nisbatan yuqori sorbsion hajmga ega ekanligi ushbu namunadagi yuqori sorbsion hususiyat 10:90 nisbatga va individial polimerga nisbatan yuqori ekanligi aniqlandi. Hitozan:KMS ni 90:10 nisbatdagi namuna sirtida kumish ionining taqsimlanish gamogen ekanligini ham ko'rsatish mumkin.

Mazkur magistrlik dissertasiyasi Davlat ilmiy-tehnikaviy dasturlar bo'yicha Φ -7-19 "Mahalliy hom ashyo manbalaridagi polsaxridlar polikomplekslarinin molekulyar massaviy va konformasion tavsiflari hamda ularning tarkibi tuzilishi va hossalariga ta'siri" fundamental loyiha doirasida bajarilgan. Dissertasiyaninig kimyoviy tajribalari O`zFA Polimerlarlar kimyosi va fizikasi institutida? mikriskopik tahlil tajribalari Yuqori texnologiyalar markazida bajarilganligi alohida ahamiyat kasb etadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. I.A.Karimov O'zbekiston XXI asr bo'sag'asida. Toshkent. O'zbekiston: 1997 y. 217-bet.
2. Роговин А. и Шорыгина. Н.Н., “Химия Целлюлозы и её спутников”. Москва, 1965.
3. И.Е. Неймарк, Р.Ю. Шейнфайн “Силикагель, его получения, свойства и применение” Киев: Наук. думка. 1979, 200bet.
4. Кабанов В.А. // Высокомолекул. соед. А. 1994. Т. 36, № 2, с. 183.
5. Gomez-Guillen M. Preparation and chelating properties of derivatives of chitosan and 1,3- Dicarbonyl compounds / M. Gomez-Guillen, A. Gomez-Sanchez, M.E. Manin-Zamora // Carbohydr. Res. – 1994. –V..
6. Г.П. андрианова, Д.А.Кутсиди, И.С.Шестакова, А.А.Косьянова "химия и физика високомолекулярних соединений в производстве искусственной кожи, кожи и меха ", М. Легпромбитиздат, 1987. 1
7. M.Askarov, O.Yoriev, N.Yodgorov "Polimerlar fizikasi va ximiyasi" Toshkent, O'qituvchi, 1993
8. A.A. Geller, V.E.Geller "Tola hosil qiluvchi polimerlarning fizikasi-ximiyasidan qo'llanma", Toshkent, O'qituvchi
9. G.P.Andrianova, D.A.Kutsidi, I.SShestakova, A.A.Kos'yanova "Ximiya i fizika visokomolekulyarnix soedineniy v proizvodstve iskusstvennoy koji, koji i mexa", M. Legprombitizdat, 1987. 15-19 b.
10. Philipp B., Linow K.-J., Dautzenberg H. // Acta chim. hung. 1984. V. 117, № 1, p. 67.
11. Кабанов В.А. // Высокомолекул. соед. А. 1994. Т. 36, № 2, с. 183.
12. Dautzenberg H., Rother G., Linow K.-J., Philipp B. // Acta polym. 1988. V. 39, № 4, p. 157.
13. Кетц И., Филипп Б., Кудайбергенов С., Сигитов В., Бектуров Е. // Изв. АН КазССР. Сер. Хим. 1989, № 3, с. 54.
14. Kotz J., Ebert A., Kunze J., Philipp B., Lindberg J., Soljamo K. // Macromol. Chem. 1990. V. 191, № 3, p. 651.

15. А.А.Сарымсаков. Средне и низкозамещенная карбоксиметилцеллюлоза: получение, свойства и применение. Ташкент. Издательство “Фан”. Академии наук Республики Узбекистан. 2005 г. С.179.
16. Патент 2178420 «Способ получения карбоксиметилцеллюлозы» Давыдова В.И., Смирнова Н.В., Титова В.В., Петренко В.А., Бондарь В.А. 2002.01.20.
17. Патент 2128188 «Способ получения карбоксиметилцеллюлозы» Харитонов С.В., Пономарев Б.А., Куничан В.А., Харитонов В.А. 1999.03.27.
18. Патент 2118638 «Способ получения карбоксиметилцеллюлозы» Сопин В.Ф., Хабибуллин А.С., Исаков Д.М., Халитов Р.А., Лекарев В.А., Нугманов О.К., Миндубаев И.А. 1998.09.10.
19. Карабанова В.Б., Рогачева В.Б., Зезин А.Б., Кабанов В.А. // Высокомолекул. соед. А–Б. 1995. Т. 37, № 11, с. 1861.
20. Патент 2106360 «Способ получения карбоксиметилцеллюлозы» Куничан В.А., Осин А.И., Дунин М.С., Беседин В.И., Харитонов С.В. 1998.03.10
21. Патент 2209687 “Реагент-депрессор для флотации руд цветных металлов и способ его получения” Бондарь В.А., Смирнова Н.В., Казанцев В.В. 2003.08.10. C08B11/12.
22. Патент 2001122664 C 08 B11/12 Реагент-депрессор для флотации руд цветных металлов и способ его получения Бондарь Валентин Ананьевич, Смирнова Наталья Валентиновна, Казанцев Владимир Валентинович. Закрытое акционерное общество "Полицелл" - Дочернее общество Открытого акционерного общества "Полимерсинтез" 2003.06.20 Бектуров Е.А., Бимендина Л.А. // Вестн. АН КазССР. 1989, № 10, с. 43.
23. Bimendina L.A., Iskaraeva S.B., Kudaibergenov S.E., Bekturov E.A. // Polym. News. 1997. V. 22, № 1, p. 43.

- 24.Бектуров Е.А. // Изв. АН КазССР. Сер. Хим. 1991, № 6, с. 38.
- 25.Обзор рынка КМЦ Обзор рынка карбоксиметилцеллюлозы в СНГ. Объединение независимых консультантов и экспертов в области минеральных ресурсов, металлургии и химической промышленности. INFOMINE Research Group Москва 2006.
- 26.Кудайбергенов С.Е., Нуркеева З.С., Мун Г.А., Хуторянский В.В. // Высокомолекул. соед. А. 1998. Т. 40, № 10, с. 1541.
- 27.Смирнова Н.Н., Федотов Ю.А., Кирш Ю.Э. // Крит. технол. Мембраны. 2000, № 8, с. 17.
- 28.Bromberg L.E., Eltsefon B.S. // Proc. Int. Symp. on Membranes and Membrane Separ. Proceses. Torun, 1989, p. 345.
- 29.Tsuchida E., Abe K. // Development in ionic polymers. London, New York, 1983, p. 191
- 30.Philipp B., Kotz I., Linow K.I., Dautzenberg H. // Polym. News. 1991. V. 16, № 4. p. 106.
- 31.Dragan S., Cristea M., Luca C., Simionescu B. // J. Polym. Sci. A. 1996. V. 34, № 17, p. 3485.
- 32.Hirai Y., Nakajima T. // J. Appl. Polym. Sci. 1989. V. 37, № 8, p. 2275.
- 33.Dautzenberg H., Kotz J., Linow K.-J., Rother G. // MACRO 87: 31st IUPAC Macromol. Symp. Merseburg. 1987. Abstr. Book. Microsymp. 4. Microsymp. 5. S. 1, p. 73.
- 34.Скорикова Е.Е., Калюжная Р.И., Вихорева Г.Л., Гальбрайх Л.С., Котова С.Л., Агеев Е.П., Зезин А.Б., Кабанов В.А. // Высокомолекул. соед. А. 1996. Т. 38, № 1, с. 61.
- 35.Газизов А.Д., Бимендина Л.А., Кудайбергенов С.Е., Бектуров Е.А. // Наука Кубани. 2000, № 5, с. 145.
- 36.Жумадилова Г.Т., Бимендина Л.А., Кудайбергенов С.Е. // Наука Кубани. 2000, № 5, с. 49.
- 37.Jacob E.-M., Schwarz H.-H., Paul D. // Proc. Int. Symp. Leipzig, 1988, p. 1988.

- 38.Мидзутани Юнио, Соде Тосикацу, Дзо Танаси, Нисимура Масакацу, Асада Хидэдзи. Пат. 57-8819 Япония. 1982.
- 39.Nakajima A., Shinoda K. // Appl. Polym. Sci. 1977. V. 21, № 5, p. 1249.
- 40.Камияма Йосиясу, Йосиона Сэцуани, Нагакано Кэйсуки. Пат. 57-91107 Япония. 1982.
- 41.Dautzenberg H., Schuldt U., Lerche D., Woehlecke H., Ehwald R. // Membr. Sci. 1999. V. 162, № 1–2, p. 165.
- 42.Цуюмото Митио, Сугимото Масахино. Пат. 6091949 Япония. 1994.
- 43.P.H. Reneker and I. Chun (1996) Nanotechnol. 7:216-23
- 44.Torres-Giner, S.; Ocio,M.J; Lagaron, J.M. Development of active antimicrobial fiber based chitosan polysaccharide nanostructures using electrospinning. Eng.Life/Sci/2008, 8, 303-314.
- 45.Mohammad R.Kasaai, Joseph Arul, Gerald Charlet. Intrinsic viscosity-Molecular weight Relationship for chitosan.Journal of polymer science,Vol. 38 (2000),2581-2598
- 46.Особенности формирования наноструктурных полимерных смеси на основе полиэтилена и полиамида-6. ..Садыков Ш.Г.,Умиров Н.Н., Каландаров Ф.А., Каримов О.Т.,Камолов Л.С. Междунар. науч.-техн. конф. “Актуальные проблемы науки полимерах” Тез. докл. - Ташкент, - 2013, №2. 168 - 169 бет.
- 47.N.Abdullaev. Xitozan va Na-KMTSni o'zaro kompleks hosil qilishni potentsiometrik tahlili // Iqtidorli yoshlar ilmiy jurnali, Namangan viloyat “Intellekt” mintaqaviy tadqiqotlar markazi. 2013 yil 1-son, 32-35 b