

Қ.И. САТБАЕВ атындағы ҚАЗАҚ ҰЛТТЫҚ
ЗЕРТТЕУ УНИВЕРСИТЕТІ

СӘТБАЕВ
УНИВЕРСИТЕТІ



ЖӘНЕ БИОЛОГИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯЛАР
ИНСТИТУТЫ

БЕЙОРГАНИКАЛЫҚ ЗАТТАРДЫҢ
ХИМИЯЛЫҚ ТЕХНОЛОГИЯСЫ КАФЕДРАСЫ



«Қорғауға жіберілді»

«БЗХТ» кафедра меңгерушісі

ХИМ. ҒЫЛ. КАНД., ДОЦЕНТ

Жунусбекова Н.М.

«05» 2019ж

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫС

Тақырыбы: «ФУНКЦИОНАЛДЫ ПОЛИМЕРЛЕР НЕГІЗІНДЕ ДӘРІЛІК
ФОРМАЛАРДЫ ДАМУ»

5B012000 – «Кәсіптік оқыту» білім беру бағдарламасы бойынша

Орындаған бітіруші

Мухан Ұлданай Сарманқызы

Ғылыми жетекшісі

х.ғ.д., проф. Хусаин С.Х.

Норма бақылаушы

тьютор Мырзабекова Ш.У.

Алматы 2019

РЕФЕРАТ

Дипломдық жұмыстың құрылымы мен көлемі: 32 беттен, 14 суреттен, 3- кестеден, 3-диаграммадан, 40 әдебиет көзінен тұрады.

Түйінді сөздер: 3-меркаптопропилметоксисилан (МПТС), диметилсульфоксид (ДМСО), поливинилспирті (ПВС), мукоадгезиялық қасиеттері

Зерттеу нысандары: АПТС және МПТС негізіндегі полимерлер синтезі.

Жұмыстың мақсаты: АПТС пен МПТС және ПВС негізінде алынған модифицияланған функционалды полимерлердің дәрілік формаларға қажетті қасиеттерін зерттеу.

Жұмыс міндеттері:

- АПТС негізіндегі полимерді синтездеуді зерттеу
- МПТС негізіндегі полимерді синтездеуді зерттеу
- ПВС негізіндегі полимерді синтездеуді зерттеу,
- Алынған полимерлерді микроскопиялық талдау
- АПТС - ПВС, МПТС - ПВС негізіндегі гельдердің мукоадгезиялық қасиетін зерттеу

Зерттеу әдістері: АПТС және МПТС негізінде полимер синтездеу, микроскопия.

Жұмыста алынған нәтижелердің тәжірибелік құндылығы: Бұл дипломдық жұмыста поливинил спиртінің құрамына, амин, силан топтары бар АПТС және тиол топтары бар 3-МПТС қосып, модифицирленген полимер синтезделді.

АПТС пен МПТС және ПВС негізінде алынған модифицирленген функционалды полимерлердің дәрілік формаларға қажетті қасиеттерін зерттеу мақсатында құрамдық қатынастары әр түрлі полимерлік гельдер синтезделді.

Алынған полимерлерді микроскопиялық талдау сканерлеуші растр электронды микроскопында JSM-64901 V (Jeol, Жапония) жүргізіліп, синтезделген полимерлік гельдердің ультражұқа микрофотографиясы алынып тәжірибиелік бөлімінде келтірілді.

АПТС - ПВС, МПТС - ПВС негізінде алынған гельдердің мукоадгезиялық қасиетін зерттеу үшін «Айналатын себет» әдісі арқылы зерттеліп, гель үлгілері жаңа дайындалған шошқа жақ беті шырышты қабатына қойылып зерттелді.

РЕФЕРАТ

Структура и объем дипломной работы: состоит из 32 страниц, 14 рисунков, 3 таблицы, 3 диаграммы и 40 источников литературы.

Ключевые слова: 3-аминопропилтриметоксисилан (АПТС), 3-меркаптопропилтриметоксисилан (МПТС), поливиниловый спирт (ПВС), диметилсульфоксид (ДМСО), мугоадгезионные свойства.

Объекты исследования: Синтез полимеров на основе АПРС и МПТС.

Цель работы: Исследование свойств модифицированных функциональных полимеров, полученных на основе АПТС, МПТС и ПВС, необходимых для лекарственных форм.

Задачи работы:

Исследование синтеза полимера на основе АПТС

Исследование синтеза полимеров на основе МПТС

Исследование синтеза полимеров на основе ПВС.,

Микроскопический анализ полимеров, полученных в процессе

Исследование мутаадгезических свойств гелей на основе АПТС - ПВС, МПТС – ПВС

Методы исследования: Синтез полимеров на основе АПТС и МПТС, микроскопия.

Результаты исследования: В данной дипломной работе синтезирован модифицированный полимер, включающий в себя 3-МПТС с группами поливинилового спирта, АПТС с группами амина, силана и тиола.

С целью изучения свойств модифицированных функциональных полимеров, полученных на основе АПТС, МПТС и ПВС, необходимых для лекарственных форм, синтезированы полимерные гели различных составных отношений.

Микроскопический анализ полученных полимеров проведен в сканирующем растровом электронном микроскопе JSM-6490I V (Jeol, Япония), получена ультрафиолетовая микрофотография синтезированных полимерных гелей.

Для изучения мукаадгезических свойств гелей, полученных на основе АПТС - ПВС, МПТС - ПВС, были изучены методом «вращающей корзины». Образцы гелей были исследованы на слизистой оболочке новой подготовленной свиной поверхности.

ABSTRACT

Structure and volume of the thesis. the thesis consists of 32 pages, 14 drawings, 3 table, 3 diagramm and a list of references from 40 titles.

Key words: 3-aminopropyltrimethoxysilane (APTS), 3-mercaptopropionylglycine (IPU), polyvinyl alcohol (PVA), dimethyl sulfoxide (DMSO), mucoadhesive properties.

Objects of study: The synthesis of polymers on the basis of APTS and MPTS.

The purpose of the work: Study of properties of modified functional polymers obtained on the basis of APPS, Maps and PVA required for dosage forms.

Objectives of work:

- The study of the synthesis of polymer-based APTS
- Study of synthesis of polymers based on MPTS
- Study of synthesis of polymers based on PVA.,
- Microscopic analysis of polymers obtained in the process
- The study mucoadhesives properties of gels based on APS - PWS, SS – PWS

Research methods: The synthesis of polymers on the basis of APTS and MPTS, microscopy.

Results of the study: In this thesis synthesized modified polymer comprising 3-MPTS with groups of polyvinyl alcohol, APTS with groups of amine, Silane and thiol.

In order to study the properties of modified functional polymers obtained on the basis of APRS and MPTS and PVA required for dosage forms, polymer gels of different composite ratios were synthesized.

Microscopic analysis of the obtained polymers was carried out in an electron microscope scanning raster JSM-6490I V (Jeol, Japan), obtained ultraviolet microphotography of synthesized polymer gels.

To explore mucoadhesives properties of the gels obtained on the basis of APTS - PVA MPTS - PVA, was studied by the method of "rotating basket", samples of the gels were studied on the mucous membranes of the new prepared pork surface.

МАЗМҰНЫ

	КІРІСПЕ	7
1	ӘДЕБИ ШОЛУ	8
1.1	Медицинада полимерлік материалдардың рөлі	8
1.2	Полимерлерді модификациялауға арналған силандарға сипаттама	11
1.3	Полимерлерді модификациялауға арналған аминдерге сипаттама	13
1.4	Полимерлерді модификациялауға арналған тиолдарға сипаттама	14
1.5	ПВС гельдерін модификациялау мақсатында қолданылатын 3-АПТС және 3-МПТС заттарға сипаттама	15
2	ТӘЖІРБИЕЛІК БӨЛІМ	18
2.1	АПТС синтездеуді зерттеу	18
2.2	МПТС синтездеуді зерттеу	19
2.3	ПВС синтездеуді зерттеу	21
2.4	Алынған полимерлерді микроскопиялық талдау нәтижелері.	22
2.5	АПТС - ПВС, МПТС - ПВС негізіндегі гельдердің мукаадгезиялық қасиетін зерттеу	23
3	ҚОРЫТЫНДЫ	28
	ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР МЕН МОНОГРАФИЯЛАР ТІЗІМІ	29

КІРІСПЕ

Жұмыстың өзектілігі. Қазіргі таңда полимерлерге тән бағалы қасиеттердің арқасында жоғары молекулалы қосылыстардың медициналық мүмкіндіктері мен қолданылу ауқымы да осыған сәйкес өте кең. Полимерлердің мұндай биологиялық құндылығының басты себебі – олардың табиғаты бойынша тірі организмдердің аса маңызды құрылымдық бірліктері – ақуыздар, көмірсулар, сондай-ақ, тіршілік үшін өте қажетті биологиялық заттар – ферменттер, нуклеин қышқылдары, гормондардың біразы, т.б. қосылыстармен ұқсастығында.

Полимерлердің медицинада қолданылуы сан алуан екені белгілі. Негізінен олар тасымалдаушы рөлін атқарады. Ағзаға енгізу үрдісі қолайлы және тиісті терапиялық әсерді қамтамасыз етуі үшін дәрінің полимерлік туындысы суда еріп, тұрақты ерітінділер түзуі керек, себебі ағзада жүріп жатқан биохимиялық үрдістердің барлығы дерлік судағы ерітінділерде жүзеге асады. Сондықтан полимер-тасымалдаушыларға қойылатын ең басты талап – олардың суда ерігіштігі, дәрілік формалардың басым көпшілігінің судағы ерітінділер немесе еритін қабілеті болуы заңды. Мұндай дәрілік формалардың қатарына таблеткалар, инъекциялық ерітінділер, ұнтақтар, т.б. жатады. Бұларда полимерлер қосалқы материалдар ретінде, жақпа майлар, суппозиторийлер негіздері, аэрозольдер, таблеткалар толтырғыштары, дәнекерлеушілері, қопсытқыштары, дәрілік формалардың қорғаныш қабықтары, эмульсиялар, суспензиялар тұрақтандырғыштары, дәрілік заттарды пролонгациялайтын полимерлер түрінде қолданады. Атап айтқанда антибиотиктердің, туберкулезге қарсы дәрілік заттардың, қатерлі ісікке қарсы арналған дәрілік заттардың, анестезиялық, т.б. дәрілік заттардың полимерлік туындылары ретінде қолданылады.

Соңғы жылдары әртүрлі функционалды топтармен ($-NH_2$, $-SH$) органосиликатты қосылыстар химиясы қарқынды дамуда. Полимерлерді 3-аминотриметоксисилан және 3-меркаптотриметоксисиланның көмегімен модификациялау, дәрілік препараттарға қажетті қасиеттері жақсартылған жаңа сорбциялық материалдарды алу қазіргі таңда өзекті мәселелердің бірі болып табылады. [1].

Диплом жұмысының мақсаты: АПТС пен МПТС және ПВС негізінде алынған модифициланған функционалды полимерлердің дәрілік формаларға қажетті қасиеттерін зерттеу.

Бұл мақсатқа жету үшін келесі міндеттер қойылды:

- АПТС синтездеуді зерттеу
- МПТС синтездеуді зерттеу
- ПВС синтездеуді зерттеу Алынған полимерлерді микроскопиялық талдау нәтижелері
- АПТС - ПВС, МПТС - ПВС негізіндегі гельдердің мукаадгезиялық қасиетін зерттеу

1. ӘДЕБИ ШОЛУ

1.1 Медицинада полимерлік материалдардың рөлі

Жоғары молекулалық қосылыстар атауы төмен молекулалық заттардан айрықшаланатын, молекулалық массасы сирек түрде бірнеше жүзге жететін, молекулалық массасы үлкен заттардан шыққан. Қазіргі уақытта молекулалық массасы 5000 – нан асатын және бірнеше миллионға жететін заттарды ЖМҚ-ға жатқызады.

Полимердің бірнеше классификациясы бар. Шығу тегіне байланысты полимерлер табиғи, синтетикалық және жасанды болып бөлінеді. Табиғи полимерлер табиғатта дайын түрде кездеседі. Табиғи полимерлерге полисахаридтер, белоктар, нуклеин қышқылдары, каучук, пектиндер, аминқышқылдар жатады. Жасанды полимерлерді химиялық өндеу арқылы алады. Оларға целлюлозаның ксантогенаті, нитраті, ацетаті жатады. Синтетикалық полимерлерді, төмен молекулалық заттарды мономерлерді синтездеу арқылы алады[2-5].

Макромолекула тізбектерінің құрылымына байланысты полимерлер үш топқа бөленеді: сызықты, тармақталған, торланған.

Асимметрия дәрежесі өте жоғары ұзын тізбекті макромолекулалар сызықты полимерлер деп аталады. Негізгі тізбектен жан жағына таралған тармақтары бар макромолекулалар тармақталған полимерлер деп аталады. Ұзын тізбекті макромолекулалар бір бірімен көлденен байланыстарымен қосылса, торланған немесе кеңістік полимерлер түзіледі.

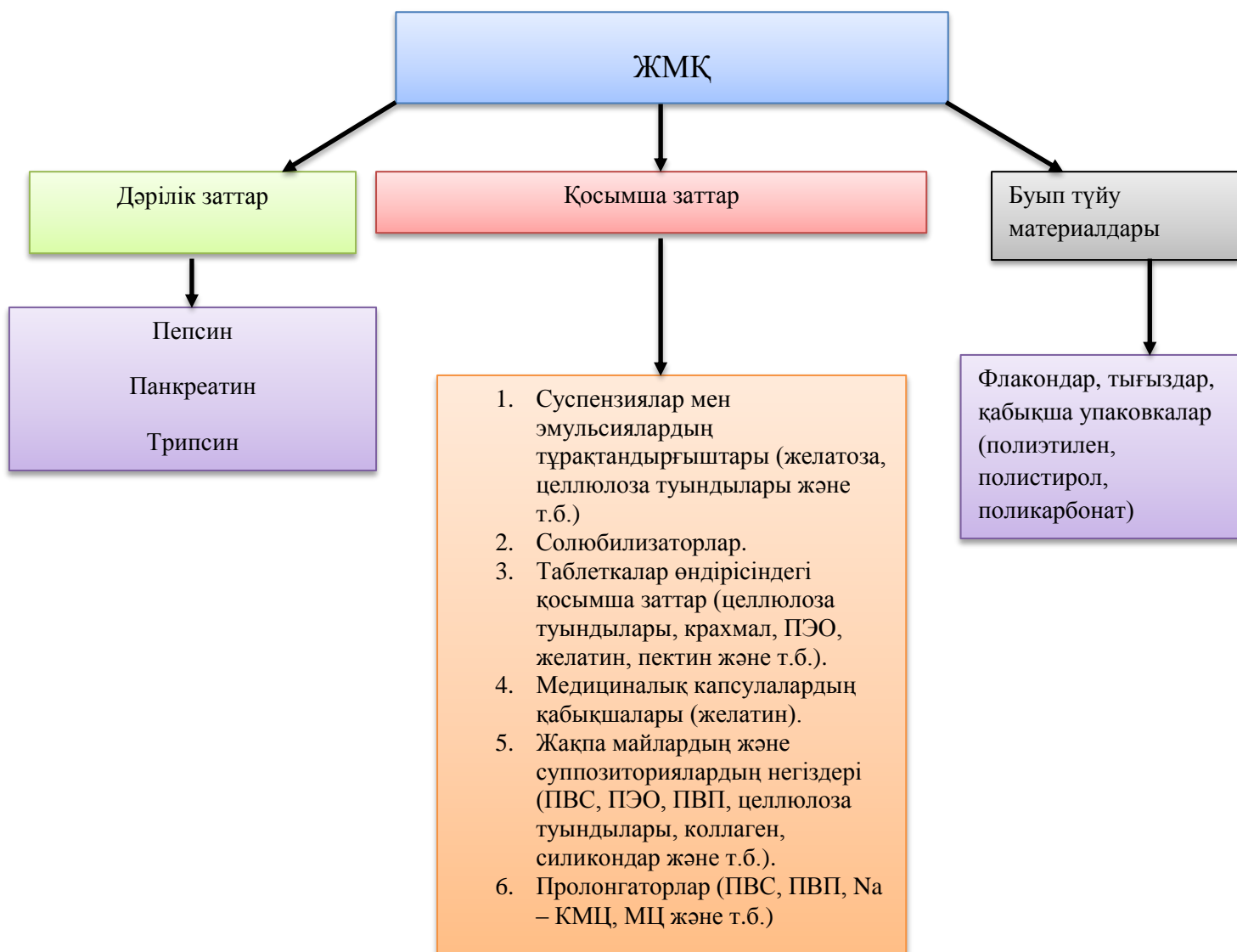
Полимерлердің спецификалық қасиеттері екі ерекшелікке негізделген:

- 1) байланыстың екі түрінің болуына – химиялық және молекулааралық;
- 2) буындардың ішкі айналуына байланысты тізбектердің иілгіштігі.

ЖМҚ ерітінділері гомогенді, термодинамикалық тепе теңдікті және агрегативті тұрақты жүйелер болып табылады. Бұл шынайы ерітінділер. Бірақ ЖМҚ ерітінділері ТМҚ ерітінділерінен ерекшеленеді: диффузияның төмен жылдамдығы, төмен осмостық қысым, жоғары тұтқырлық. Ерекше қасиеттерге ие: жарық шашырату, тиксотропия.

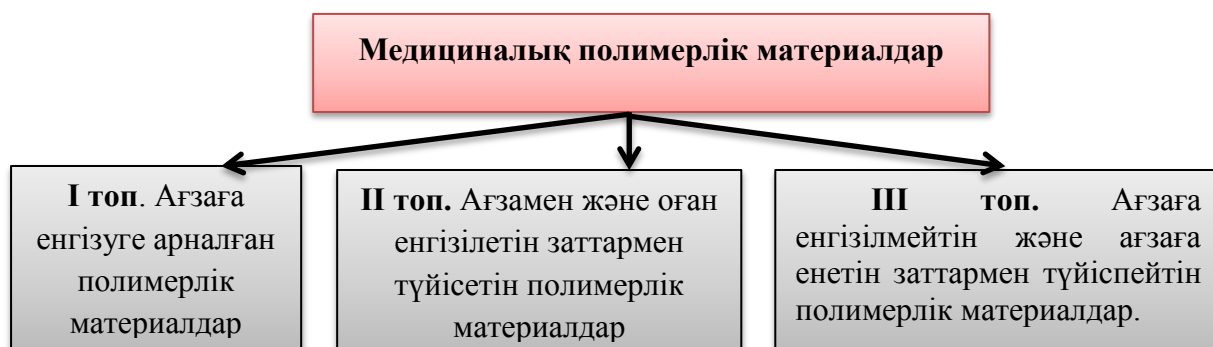
Тиксотропия – изотермиялық жағдайда механикалық әсерден кейін өз құрылымын өздігінен қалыпына келтіру қабілеті. ЖМҚ еруі өздігінен жүреді, бірақ ерудің алдында ісінеді. Ісіну шексіз және шекті болып бөлінеді. Шексіз ісіну кезінде полимер келтірілген төрт сатыдан өтіп, толық ериді, яғни аяғында бір фазалы гомогенді ерітінді түзіледі. Шексіз ісіну сызықтық және тармақталған полимерге тән. Шекті ісінгенде полимер ерітіндіге толық өте алмайды, ісіну процесі екінші не үшінші сатыда тоқтап қалады.

Ісіну процесі көптеген көрсеткіштерімен – ісіну дәрежесімен, ісіну жылдамдығымен, ісіну қысымымен және т.б. сипатталады [6]. Жоғары молекулалық қосылыстардың фармацияда қолданылуы (сурет 1.1) көрсетілген.



Сурет 1.1 ЖМҚ фармацияда қолданылуы

Көп жылғы тәжірибелер мен зерттеулер нәтижелерін талдай келе және полимерлерге деген практикалық медицинаның сұранысын ескере отырып И.М.Рабинович келесі жіктемені ұсынды (сурет 1.2) [7-10]:



Сурет 1.2 Медициналық полимерлік материалдардың жіктелуі.

I топ. Ағзаға енгізуге арналған полимерлік материалдар.

- «ішкі протездер», пломбылар, жасанды мүшелер;
- желімдер;
- тігіс және таңғыш материалдар;
- плазма-қан алмастырғыштар, дезинтоксикаторлар, интерфероногендер, антидоттар;
- полимерлердің негізінде дайындалған дәрілік препараттар;
- дәрілік формалар, үлдірлер, капсулалар, микрокапсулалар, қосалқы заттар, т.с.с. технологиясында қолданылатын полимерлер.

II топ. Ағзамен және оған енгізілетін заттармен түйісетін полимерлік материалдар:

- дәрілік заттарды, қан және плазма алмастырғыштарды орауға және сақтауға арналған материалдар мен ыдыстар;
- стоматологияда қолданылатын полимерлер;
- хирургиялық құралдар, шприцтер;
- медициналық аппараттар мен приборлардың тетіктері, оның ішінде жартылай өткізгіш мембраналар;

III топ. Ағзаға енгізілмейтін және ағзаға енетін заттармен түйіспейтін полимерлік материалдар.

- анатомия мен гистологияда қолданылатын полимерлер;
- аурулардың күтіміне байланысты бұйымдар;
- лабораториялық ыдыс, штативтер, т.б;
- операция бөлмелері, ауруханалар жабдықтары;
- көзілдірік оправалары мен линзалар;
- протездік-ортопедиялық бұйымдар;
- ауруханалық киім, төсек-орын керек-жарақтары;

Қолданылу саласына қарай бұл полимерлерге түрлі талаптар қойылады:

- материал ағза үшін мүлде зиянсыз,
- канцерогендік немесе аллергендік қасиеттер көрсетпеуі,
- биоүйлесімділік,
- уақыт өткен сайын өзгеріске ұшырамауы,
- денатурация тудырмауы,
- жеңіл өңделуі,
- бактерицидтік қасиеті болуы тиіс.

Полимерлердің ағзаға улы әсер етуіне шешуші ықпал ететін факторлар олардың молекулалық массасы, молекулалық-массалық таралуы, композициялық, құрылымдық әртектілігі, тіпті полимер бөлшектерінің формасы. Біраз зерттеушілер полимердердің канцерогендік әсерлерінің себебі оның табиғатына емес, формасына, полимер бетінің морфологиясы мен құрылыс ерекшеліктеріне тікелей байланысты екенін анықтады. Мысалы, ұнтақ түрінде енгізілген полимер егеуқұйрықтардың 0,9 %-нда қатерлі ісік тудырса, тақташа имплантанта ол көрсеткіш 27 %-ға жеткен. Саңылаулы тақташаларды қолданғанда 11 % ісік байқалса, тақташа көлемі ұлғаюы ісіктің жиілігін арттырады екен [11].

1.2 Полимерлерді модификациялауға арналған силандарға сипаттама

Силандар - құрылысы органикалық қосылыстарға ұқсас кремний қосылыстары. Көбінесе өнеркәсіпте силандардың туындылары — кремний органикалық қосылыстар қолданылады. Олар: полимерлер жасау (силикондар), беткі қабаттың модификациясы (суланудың жақсаруы/нашарлауы, адгезия), полимерлердің модификациясы үшін қолданылады.

Функционалдық силандар - бұл бір жағынан әртүрлі органикалық құрамдастармен және екінші жағынан органикалық емес қабаттармен берік химиялық байланыс жасай алатын функционалдық топтары бар кремний органикалық қосылыстар. Функционалдық силандардың тағы бір ерекшелігі - бетті модификациялау қабілеті, гидрофобтық немесе гидрофильдік сияқты ерекше қасиеттерге ие болуы.

Гидролизденетін топтардың табиғатына байланысты силандар мынадай топтарға бөлінеді: хлорсиландар, силандар, алкоксисиландар және ацилосиландар (кесте). Органофункционалды топты таңдау негізінен органикалық полимердің табиғатына байланысты. Реакциялық қабілетті силандар жабындардың барлық түрлерінің адгезиясын жақсарту үшін "байланыстырушы агенттер" ретінде пайдаланылады. Ал пакетті емес силандар әдетте диспергирлеуші немесе гидрофобизирлеуші агенттер ретінде қолданылады [12-15]. Функционалданған органосиландардың мысалдары (кесте 1.1) көрсетілген.

Кесте 1.1 Функционалданған органосиландардың мысалдары.

Органикалық тобы X	Алкокси-тобы OR	Химиялық атауы
Нереакционноспособные силаны		
Метил	метокси	Метилтриметоксисилан
Метил	этокси	Метилтриэтоксисилан
Метил	метокси	Диметилдиметоксисилан
Пропил	метокси	Пропилтриметоксисилан
н-бутил	метокси	Изобутилтриметоксисилан
Фенил	метокси	Фенилтриметоксисилан
н-октил	Этокси	Н-октилтриэтоксисилан
Әрекеттесуге қабілетті силандар		
Амино	метокси	Аминоэтиламинопропилтриметоксисилан
Амино	этокси	Аминопропилтриэтоксисилан
Апокси	метокси	γ-глицидопропилтриметоксисилан
Хлорпропил	метокси	γ-хлорпропилтриметоксисилан
Винил	метокси	Винилтриметоксисилан
Винил	ацетокси	Винилтриацетоксисилан
Меркапто	этокси	Меркаптопропилтриэтоксисилан

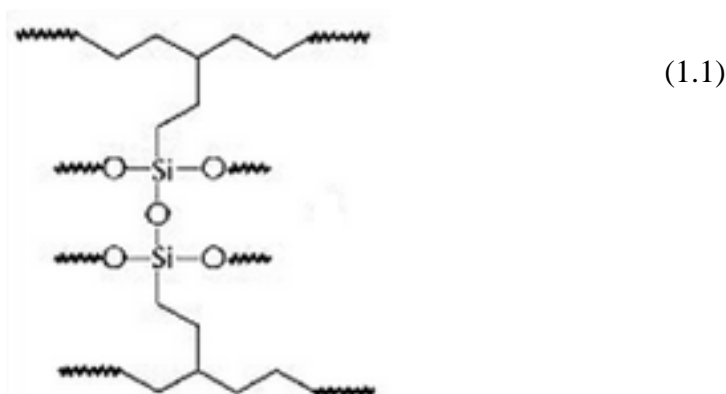
Органикалық полимерлерді органикалық емес материалдармен (шынымен, минералды толтырғыштармен, металдармен және металл тотықтарымен) химиялық байланыстырудың бірегей қабілетінің арқасында силандық қосылыстар шыны мен металға адгезияны жақсарту үшін толтырылған және берік полимерлерде (эластомерлерде, шайырларда және бояуларда) байланыстырғыш ретінде кеңінен қолданылады. Осы жүйелерге силандық аппреттерді енгізу олардың диэлектрлік және механикалық қасиеттерінің жақсаруына әкеледі, олар тіпті қартаюдың қатаң жағдайларында да сақталады.

Силансыз заманауи стоматологияны елестету қиын. Өйткені, олар бекіту коронка мен протезді реставрациялық жөндеуде қолданылады. Сондай-ақ олар ортопедиялық құрылымдарды жасауда таптырмас зат. Силандар өздерін композиттік пломбау материалдары ретінде көрсетті. Кремний диоксидіне негізделген материалдар жағдайында ең үлкен тиімділік фарфор үшін байқалады [15-17].

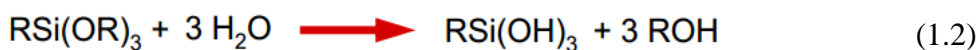
Силандар акрилаттар, қарапайым және күрделі полиэфирлер, полиуретандар сияқты полимерлерді тігу үшін пайдаланылуы мүмкін. Мұндай жағдайда силандардың органофункционалды бөлігі өзара іс-қимыл жасайды және герметикадағы немесе адгезивтегі полимерлі қаңқаға қосылады. Силанмен тігу кезінде келесі көрсеткіштер жақсарады:

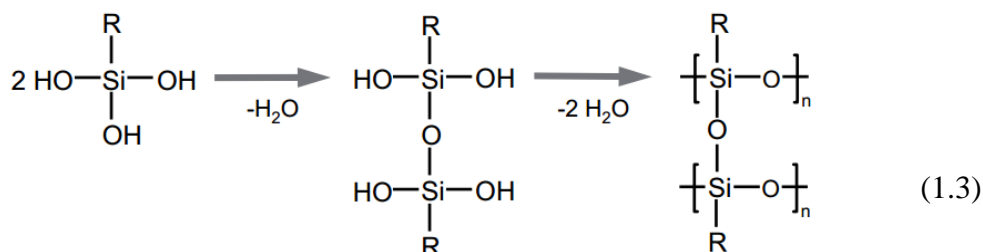
- 1) үзілуге төзімділік
- 2) үзілуге ұзарту
- 3) үзілімнің таралуына тұрақтылық
- 4) үйкеліске төзімділік [18]

Силандарды тігу агенттері ретінде қолданудың мысалы - жаңа тігу технологиясы. Бұл ретте тігілген полиолефиндер (1.1) Si-O-Si көпіршелермен байланысты:



Сумен қарым-қатынас өте тез жүреді, сондықтан силандар артық суды жою үшін пайдаланылуы мүмкін. Кремнийге қосылған винил тобының болуы метоксисиланның сумен реакциясының жылдамдығын арттырады, бұл өз кезегінде ыдыратылған судың мөлшерін арттырады. Екінші өнім-метанол, ал винилсилан құрамның белсенді емес бөлігімен (1.2, 1.3) тігіледі.



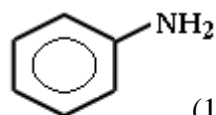


Су акцепторы ретінде силандарды қолдану арқылы қол жеткізуге болады:

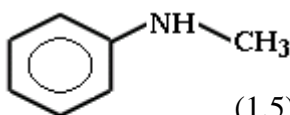
- 1) мерзімінен бұрын қатаюдың алдын алу
- 2) біркелкі қатайтуды жақсарту
- 3) Сақтау кезінде тұрақтылықты жақсарту [19]

1.3 Полимерлерді модификациялауға арналған аминдерге сипаттама

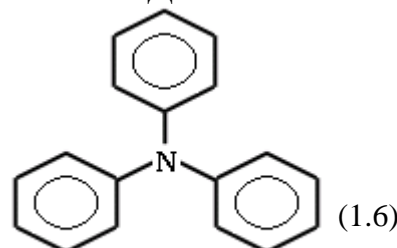
Амин аммиак туындылары деп аталады, оның молекуласында сутегінің бір, екі немесе үш атомы органикалық радикалдармен алмастырылады. Радикалдар Алифатикалық (қаныққан немесе қанықпаған), карбоциклді, хош иісті немесе гетероциклді болуы мүмкін. (1.4, 1.5, 1.6) фениламин, метилфениламин, трифенил амин формулалары келтірілген.



(1.4)
Фениламин
(анилин)



(1.5)
Метилфениламин



(1.6)
Трифениламин

Алифатикалық аминдер химиялық, фармацевтикалық, тоқыма өнеркәсіптерінде, металлургияда, резеңке, пластмасса, бояғыштар мен косметиканы өндіру кезінде қолданылады. Бұл заттар аралық өнімдер, еріткіштер, каучукты вулканизациялау үдеткіштері, катализаторлар, эмульгаторлар, синтетикалық майлау-салқындату сұйықтықтары, тоттануға қарсы қоспалар және флотациялық реагенттер ретінде пайдаланылады. Олардың кейбіреулері гербицидтер, пестицидтер және бояғыштар өндірісінде қолданылған. Фотосуретте триэтиламин және метиламин тездететін қоспалар ретінде пайдаланылады. *Диэтиламин* металлургияда коррозияға қарсы қоспа және мұнай өнеркәсібінде еріткіш болып табылады. Илеу және былғары өнеркәсібінде *гексаметилентетрамин* илеу тұрақтандырғышы ретінде, ал *метиламин*, *этанолламин* және *диизопропаноламин* тері мен теріні жұмсартатын құрақ.2) ретінде пайдаланылады.

2-диметиламиноэтанол қазандықтардағы судың қышқылдығын бақылау үшін қолданылады. *Триэтаноламин, изопропаноламин, циклогексиламин және дицилогексиламин* құрғақ тазалауға арналған құрамдарда қолданылады. *Триэтаноламин* беттік белсенді заттар, балауыз, политуралар, гербицидтер мен салқындатқыш майларды өндіру үшін өнеркәсіпте кеңінен қолданылады. Ол сондай-ақ жоғары күкіртті табиғи газдан және күкіртті мұнайдан күкіртті сутегін Регенерациялау үшін қолданылады. *Этаноламин* табиғи газдан көміртегінің қос тотығын, күкіртті сутегін алу үшін қызмет етеді [20-23].

Этиламин каучук латекс тұрақтандырғышы ретінде және бояғыштарды өндіруде аралық өнім ретінде, ал *бутиламин* пестицид және каучук өндіруде, фармацевтикалық және лак-бояу өнеркәсібінде қолданылатын күшті сілті ретінде пайдаланылады. *Этилендиамин* - бояғыштарды, Каучукты вулканизациялауды жылдамдатқыштарды, фунгицидтерді, синтетикалық балауызды, фармацевтикалық препараттарды, шайырды, инсектицидтерді және ылғалдандырғыштарды алу үшін қолданылатын күшті сілті. *Диметиламин* және *изобутаноламин* вулканизацияның үдеткіштері ретінде резеңке өнеркәсібінде қолданылады. *Диметиламин*, сондай-ақ илеу өнеркәсібінде және детергенттер өндірісінде қолданылады.

Этиленамин - қағаз, тоқыма, мұнай өңдеу өнеркәсібі үшін маңызды өнім, косметика мен фотосуретте қолданылады. *Диэтаноламин* газдарды тазарту құралы, ауыл шаруашылығы химикаттарында, косметикада және фармацевтикалық препараттарда химиялық аралық және эмульгатор ретінде пайдаланылады. Басқа кеңінен қолданылатын эмульгаторларға изобутаноламин, изопропаноламин және *циклогексиламин* жатады [24-25].

Құрамында гетероциклді аминдер бар полимерлі кешенді құрайтын сорбенттер, атап айтқанда пиридин туындылары асыл металдардың иондарына жоғары іріктелуімен ерекшеленеді. Мысалы, жұмыста 2,8 мг-экв/г көлемді сыйымдылығы 0,1 н NaCl рас-сүзбесі бар монофункционалды жоғары негізді лигноцеллюлозды анионит зерттелген, жалпы азоттың құрамы - 5,2%, белсенді - 3,9%, $pK_b = 2,94$, ол қарағай ағашының химиялық модификациясымен ЭД-20 маркалы өнеркәсіптік эпоксидті шайырмен синтезделген, кейіннен α -оксидті туынды 2-винилпиридинмен аминиринделген.

1.4 Полимерлерді модификациялауға арналған тиолдарға сипаттама

Тиолдар (меркаптандар, тиоспирттер) органикалық радикалмен тікелей байланысты меркаптогруппу —SH молекуласында (сульфгидрильді топ) бар. Тиолдарды спирттердің туындылары ретінде қарастыру керек.

S атомы меркаптогруппада гибридизацияға ие, sp^2 және sp^3 арасындағы аралық; байланыс ұзындығы, мысалы.(C—S), 0,1329 (S—H) үшін, CSH 96,5° бұрышы. S—H 360 кДж/моль байланыс энергиясы. SH тобы әлсіз теріс индукциялық және оң мезомерлік әсерлерге ие. Қышқыл св-ва одан жоғары, ал негізгі топқа қарағанда төмен.

Тиолдардың атаулары тиісті көмірсутегінің атауына "тиол" жұрнағын қосу арқылы жасалады, мысалы. CH_3SH -метантиол, $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{SH}$ -циклогексантиол. Спирттердің ескі атауы-меркаптандар және меркапто сияқты SH-топтары - енді сирек қолданылады.

Төменгі Алифатикалық тиолдар өте төмен концентрацияларда ($2 \cdot 10^{-9}$ мг/л дейін) анықталатын өткір жағымсыз иісі бар. Олар өте төмен концентрацияда табиғи газға, олардың иістері бойынша бөлмедегі газдың ағып кетуін анықтауға болады [26]. Олар оттегі аналогтарына қарағанда төмен температураларда қайнайды, бұл өзін-өзі ынталандыруға аз бейімділікпен байланысты.

Сұйылтылған ерітінділерде олар мономерлер түрінде, ал қоюлатылған ерітінділерде - димерлер түрінде, S—H сутегі байланыстарының пайда болуының арқасында көбінесе желілік құрылым түрінде болады. Сұйық және қатты күйде полимерлер құра алады.

Олар үшін термодинамикалық шамалардың молекулалық массадан сызықтық тәуелділігі тән. C-SH тиолдағы байланыс диссоциациясының энергиясы: CH_3SH 293,3; $\text{C}_2\text{H}_5\text{SH}$ 289,1; $\text{C}_3\text{H}_7\text{SH}$ 284,9; $\text{трет-С}_4\text{H}_9\text{OK}$ 272,35 кДж/моль. CH_3SH үшін тізбекті ұзартумен иондау әлеуеті төмендейді. Тиол спектрлерінде SH тобының валенттік тербелістеріне сәйкес келетін сипаттамалы жолақ бар. Спектрінде ҚНР-хим. SH 1-2 м.д. топ протонының ауысуы (d); электроакцепторлы орынбасарлар сигналды әлсіз өріске ығыстырады.

Әлсіз қышқылдар болып табылады, рКа 10-11 (25°C , су), Алифатикалық тізбектің ұзаруымен және тармақталуымен қышқылдығы төмендейді, электроакцепторлы орынбасарларды енгізгенде жоғарылайды. Rch₂sh метантиолдары үшін рКа мәндері Индукциялық Тафт тұрақтыларымен корреляцияланады.

Тиолдардың химиялық қасиеттері сутегі жылжымалы атомының және атомдағы электрондардың белгісіз буының болуымен анықталады. Нуклеофил ретінде қаныққан көміртегі атомының атомдары немесе топтары алмастырады, алкендер мен алкиндерге қосылады [27-30].

1.5 ПВС гельдерін модификациялау мақсатында қолданылатын 3-АПТС және 3-МПТС заттарға сипаттама

3-АПТС және 3-МПТС орғанофункционалды силандар классына жатады. Олар бір молекулада алкилсиликаттың органикалық және бейорганикалық тобының функционалдық мүмкіндіктерін біріктіреді. Осы ерекшеліктердің арқасында олар органикалық субстрат пен Органикалық емес материалдар арасындағы молекулалық көпіршелер ретінде пайдаланылуы мүмкін [31].

3-Аминопропилметил диметоксисилан

Химиялық атауы: 3-Аминопропилметилдиметоксисилан

Синонимі: 3- (Диметоксиметилсилл) пропиламин Н

Молекулярлық формуласы: $C_6H_{17}NO_2Si$

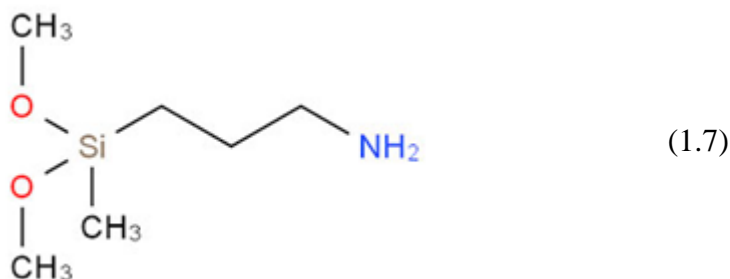
Молекулярлық салмағы: 163,29

3-Аминопропилметил диметоксисиланның физикалық қасиеттері (кесте 1.2) келтірілген.

Кесте 1.2 3-Аминопропилметил диметоксисиланның физикалық қасиеттері

Қайнау нүктесі	200 ° C / 760mmHg
Тығыздығы (ρ_{20} , г / см ³)	0,945 ± 0,05
Шағылу көрсеткіші (n 25 °C)	1,4200 ± 0,05

Аминопропилметил диметоксисиланның құрылымдық формуласы (1.7) көрсетілген.



3-меркаптопропилтриэтоксисилан

Силанды байланыстырғыш агент

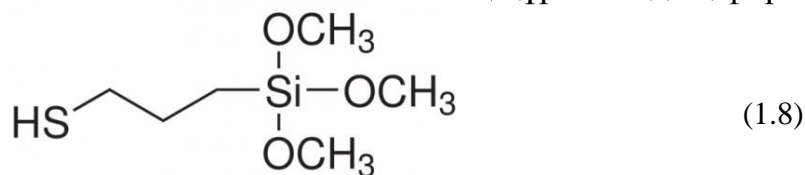
Химиялық атауы: (3-меркаптопропил) триэтоксисилан

Басқа атауы: триэтокси (3-меркаптопропил) силан;

Молекулярлық формуласы: $C_9H_{22}O_3SSi$

Молекулярлық салмағы: 238,42

3- меркаптопропилтриэтоксисиланның құрылымдық формуласы (1.8)



көрсетілген.

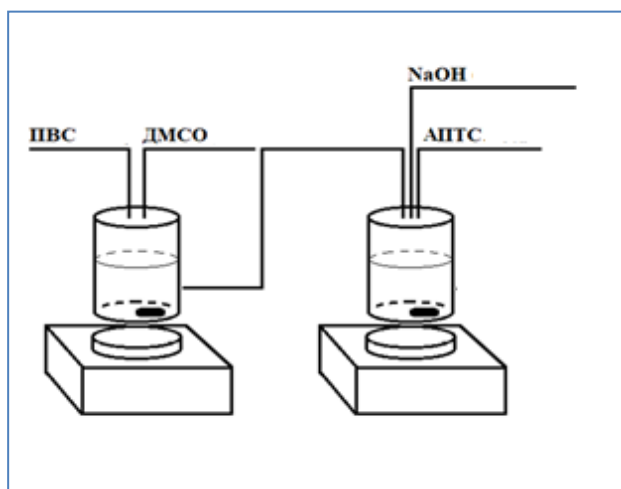
3-аминопропилдиметоксисилан (АПТС) - реакциялық қабілетті амин-топқа және гидролизденетін метоксисил-топқа ие функционалдық силан. Оның реакциялық қабілетінің табиғаты оны органикалық емес материалдарды (шыны, металл, толтырғыштар) және органикалық полимерлерді (реактопласттар, термопласттар, эластомерлер, т .д.) химиялық байланыстыру үшін пайдалануға мүмкіндік береді, бұл ретте адгезияның промоутері және/немесе беттің модификаторы ретінде әрекет етеді [37].

Судың қатысуымен АПТС метоксигруппалары реакциялық қабілетті силанолды топтардың (Si-OH) түзуімен гидролизденеді, олар күмәнді Бейорганикалық субстраттармен химиялық түрде қосылуы мүмкін. Ал орғанофильді функционалдық аминотопта қолайлы полимермен әрекет етуі мүмкін. АПТС гидролизі автокаталитикалық жүреді. гидролизат рН 10-11. Гидролизаттың үлкен тұрақтылығы үшін рН 4 мәнін ұстану ұсынылады. Мысалы, аса қолайлы органикалық субстраттар болып табылады шыны немесе шыны талшық [32-40].

2.ТӘЖІРБИЕЛІК БӨЛІМ

2.1 АПТС-ПВС синтездеуді зерттеу

Орындау шарты: ПВС 10 мл ДМСО-да ерітеді, содан кейін АПТС және 1 мл NaOH ерітіндісін ($C=1$ моль/л) қосады және магниттік араластырғышты пайдалана отырып, 24 сағат бойы бөлме температурасында араластырады. Кейін ерітінді диализ үшін метилцеллюлоза мембранасына құйылады. Оны тазартылған суда 24 сағат жуып, суды жиі ауыстырады. Жуғаннан кейін ерітінділерді пластикалық стаканدارға құйып, толығымен кептіру қажет. ПВС-АПТС полимерін алу сызбасы (сурет 2.1), АПТС – ПВС полимерінің лабораторялық жағдайда алынған үлгісі (сурет 2.2), АПТС схематикалық көрінісі (сурет 2.3) келтірілген.

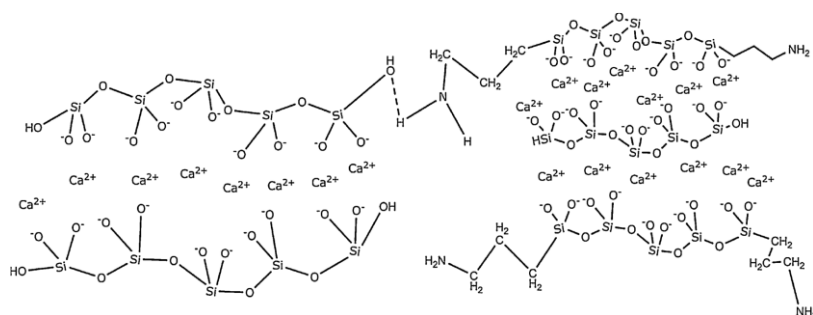


Сурет 2.1 ПВС-АПТС полимерін алу сызбасы

- 1) АПТС 1:1 0,22г ПВС + 9,58 мл ДМСО + 0,92 мл АПТС + 0,5 мл NaOH
- 2) АПТС 1:2 0,88г ПВС + 18,25 мл ДМСО + 1,75 мл АПТС + 1мл NaOH
- 3) АПТС 1:3 0,66г ПВС + 8,42 мл ДМСО + 0,92 мл АПТС + 0,5 мл NaOH
- 4) АПТС 2:1 0,44г ПВС + 16,5 мл ДМСО + 3,5 мл АПТС + 1мл NaOH



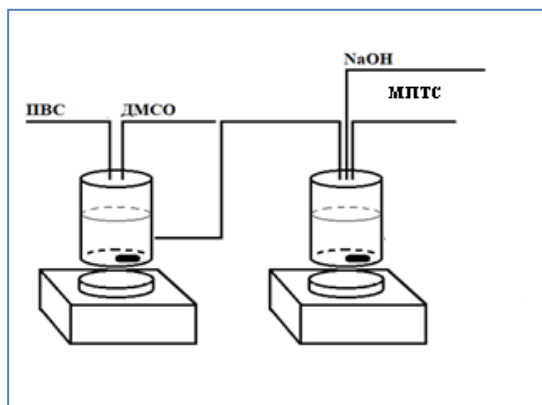
Сурет 2.2 АПТС – ПВС полимерінің лабораторялық жағдайда алынған үлгісі



Сурет 2.3 АПТС схематикалық көрінісі

2.2 МПТС синтездеуді зерттеу

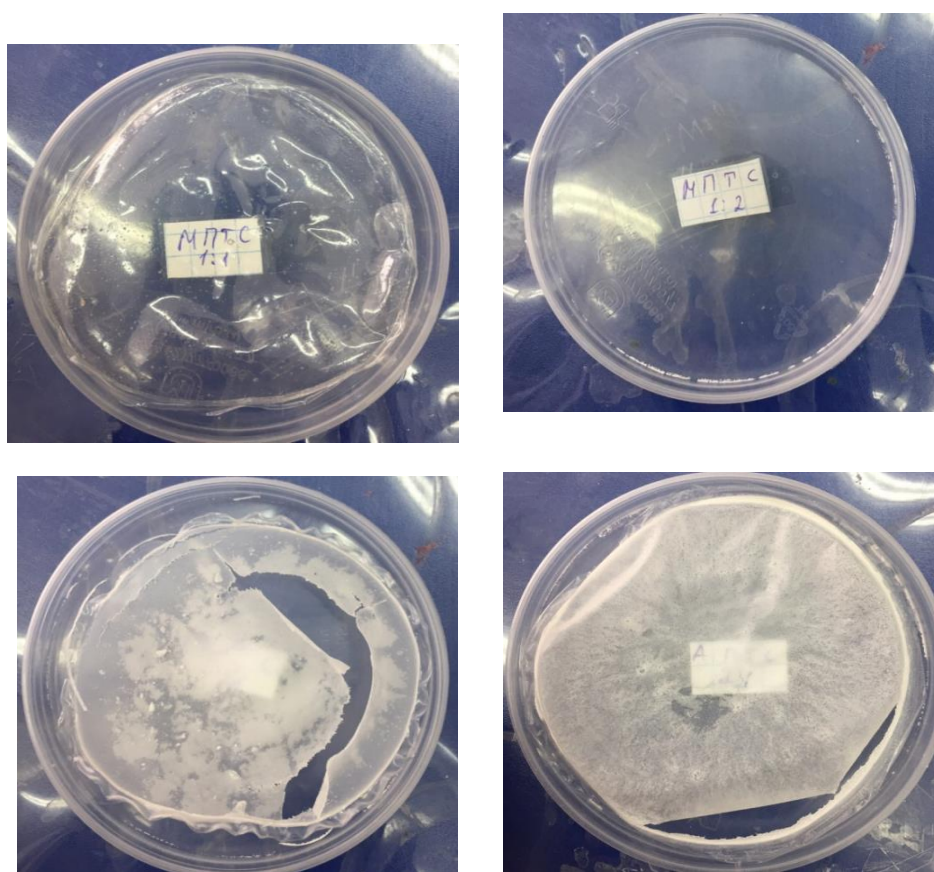
Орындау шарты: ПВС 10 мл ДМСО-да ерітеді, содан кейін МПТС және 1 мл NaOH ерітіндісін ($C=1$ моль/л) қосады және магниттік араластырғышты пайдалана отырып, 24 сағат бойы бөлме температурасында араластырады. Кейін ерітінді диализ үшін метилцеллюлоза мембранасына құйылады. Оны тазартылған суда 24 сағат жуып, суды жиі ауыстырады. Жуғаннан кейін ерітінділерді пластикалық стаканларға құйып, толығымен кептіру қажет. ПВС-МПТС полимерін алу сызбасы (сурет 2.4) келтірілген.



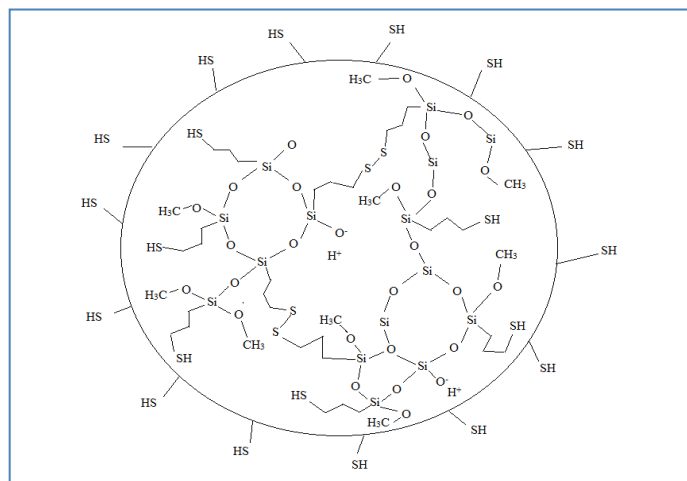
Сурет 2.4 ПВХ-МПТС полимерін алу сызбасы

- 1) МПТС 1:1 0,22г ПВХ + 8,74 мл ДМСО + 1,04 мл МПТС + 0,5 мл NaOH
- 2) МПТС 1:2 0,22г ПВХ + 8,74 мл ДМСО + 1,04 мл МПТС + 1 мл NaOH
- 3) МПТС 1:3 0,66г ПВХ + 8,3 мл ДМСО + 1,04 мл МПТС + 0,5 мл NaOH
- 4) МПТС 2:1 0,44г ПВХ + 16,07 мл ДМСО + 3,93 мл МПТС + 1 мл NaOH

МПТС – ПВХ полимерінің лабораторияда алынған үлгілері мен МПТС схематикалық көрінісі (сурет 2.5 және 2.6) көрсетілген.



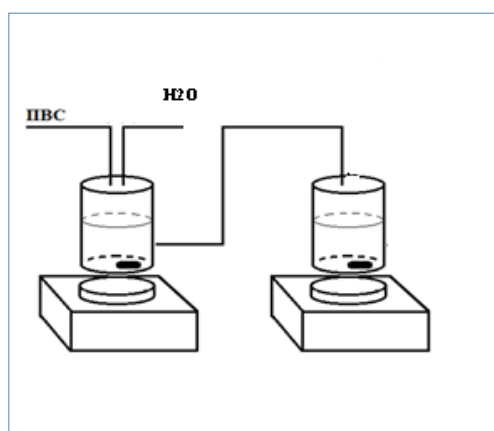
Сурет 2.5 МПТС – ПВХ полимерінің лабораторияда алынған үлгілері



Сурет 2.6 МПТС схематикалық көрінісі

2.3 ПВС синтездеуді зерттеу

Орындау шарты: ПВС-ке H_2O қосады және магниттік араластырғышты пайдалана отырып, 24 сағат бойы бөлме температурасында араластырады. Кейін ерітінді диализ үшін метилцеллюлоза мембранасына құйылады. Оны тазартылған суда 24 сағат жуып, суды жиі ауыстырады. Жуғаннан кейін ерітінділерді пластикалық стаканدارға құйып, толығымен кептіру қажет. ПВС полимерін алу сызбасы, ПВС полимерінің лабораторияда алынған үлгілері (сурет 2.7 және 2.8) көрсетілген.



Сурет 2.7 ПВС полимерін алу сызбасы

- 1) ПВС 0,5 М 0,22г ПВС + 9,78 мл H_2O
- 2) ПВС 1 М 0,44г ПВС + 9,56 мл H_2O



Сурет 2.8 ПВС полимерінің лабораторияда алынған үлгілері

2.4 Алынған полимерлерді микроскопиялық талдау нәтижелері.

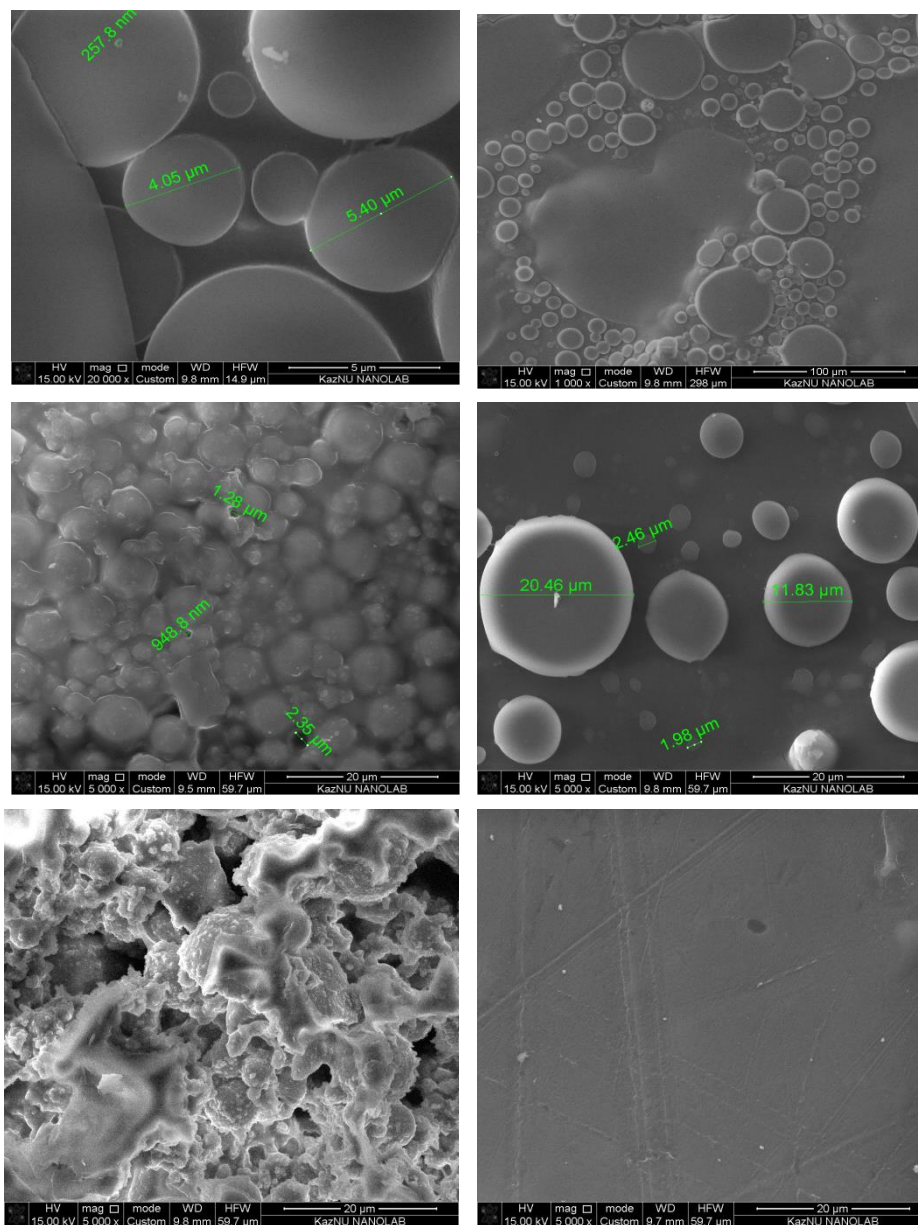
Сканерлеуші растр электронды микроскопы Сканерлеуші растр электронды микроскопы JSM-64901 V (Jeol, Жапония) шикізат пен өнімнің химиялық элементті құрамын энерго-дисперсионды әдіспен анықтауға қолданылды.

Көп мақсатты растрлық микроскоп стандартты және ДМ режимдерінде жұмыс істеу мүмкіндігін біріктіреді.

Үлгілерді ток өткізгіш қабатпен тозаңдаусыз зерттеуге мүмкіндік береді. Қосымша INCA Energy 350 энергодисперсиялық микроанализ жүйесімен және HKL Basic поликристаллдарының құрылымы мен құрылымын зерттеуге арналған қосымшасы бар. Сканерлеуші растр электронды микроскопы, ультразұқа полимерлер композитінің микрофотографиясы (сурет 2.9 және 2.10) көрсетілген.



Сурет 2.9 Сканерлеуші растр электронды микроскопы



Сурет 2.10 Ультразұқа полимерлер композитінің микрофотографиясы

2.5 АПТС - ПВС, МПТС - ПВС негізіндегі гельдердің мукаадгезиялық қасиетін зерттеу

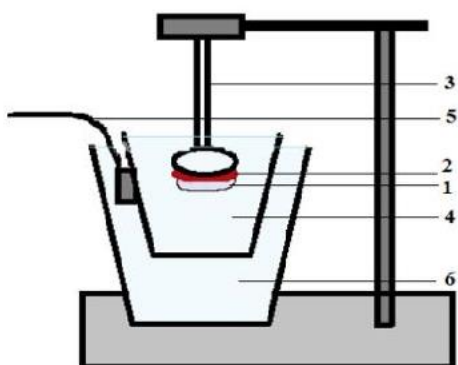
Қазіргі уақытта, пролангациялы әсері бар дәрілік заттарды құруда болашағы бар материалдар үшін мукаадгезиялық полимерлер қарастырылуда. Мұндай мукаадгезиялық полимерлердің медицинада қолданылуының негізгі артықшылықтары ретінде, бірте-бірте дәрілік заттардың босауына әкелетін дәрілік форманың шырышты тінде ұзақ уақыт сақталу қабілеті алынады. Дәрілік заттардың осындай полимерлі тасымалдаушыларына шырышты эпителиальды қабат бетін жабатын, шырышты қабатпен әрекеттесетін синтетикалық немесе табиғи полимерлер жатады. Ионды емес полиэтиленгликоль, поливинилпирролидон,

гидроксипропилцеллюлоза, гидроксиэтилцеллюлоза сияқты мукоадгезия құбылысына қабілетті әр түрлі полимер түрлері кездеседі [92]. Шырышты қабаттың бетінде болатын полимерлердің адгезиялық механизмі қиын болып келеді және адгезивті беттің табиғаты, берік тіректеуге әкелетін күш секілді факторларға тәуелді [93]. Сондықтан, модифицирленген полимерлерді, мысалға, тиолданған полимерлерді қолданады. Тиолданған полимерлер құрамындағы тиолды топтарына байланысты шырышты қабатпен ковалентті дисульфидті байланыстар түзеді және жақсы мукоадгезиялық қасиеттер көрсетеді.

Шырышты тін (мукоза) ішек-қарын трактасын, мұрын және ауыз қуысын, көз және адам организмінің мүшелерін жабады, бұл ұрттық және қызыл иек, назальды, окулярлы, вагинальды және ректальды секілді дәрілердің ішек-қарын трактасы арқылы трансмукальды жеткізілу әдістерін іске асыруға мүмкіндік береді [94]. Қосымша эффектілердің пайда болу жағдайынан туатын бауыр метаболизмінің жойылуы, қолжетімділігі, аппликация орынының локализациялану мүмкіндігі және тез алынып тасталуы – дәрілік заттарды қабылдаудың басқа әдістеріне қарағанда, дәрілік препараттарды ауыз-қуысы арқылы қабылдаудың (әсіресе, ұрттық формада) артықшылығы. Осы уақытта дәрілік формалардың ауыз қуысында ұсталып тұруы сілекейдің жиі бөлінуі (0,5-2 л бір тәулікте) және тіндердің қозғалғыштығына байланысты қиындаған. Қалыпты дәрі ауыз қуысында 5-10 минуттан төмен уақыт ұсталынып тұра алады.

Мукоадгезивтердің мукозды мембрана бетіне адгезиялық механизмі жеткілікті түрде қиын және көптеген факторларға тәуелді: адгезивті беттің табиғатына, берік тіркесуіне әсер ететін күштерге. Тиолданған полимерлер модификацияланбаған полимерлерге қарағанда, муцин қабаты арқылы түзілетін дисульфидті байланыстардың ковалентті табиғатына байланысты жоғарғы мукоадгезияға ие болып келеді. Сонымен қатар, анионды және катионды полимерлерге қарағанда, гидроксипропилцеллюлоза, гидроксиэтилцеллюлоза, полиэтиленгликоль және поливинилпирролидон секілді иондық емес полимерлердің мукоадгезиялық қасиеттері полиэлектролиттердің әсеріне ұшырамаған, осының арқасында, олардың адгезиясы ұзақ уақыт сақталады. Жоғарыда айтылғандай, табиғи полисахаридтер, целлюлоза туындылары, поливинилпирролидон және полиэтиленгликоль, карбопол, поликарбофил, полиакрил қышқылдарымен салыстырғанда төмен мукоадгезияға ие.

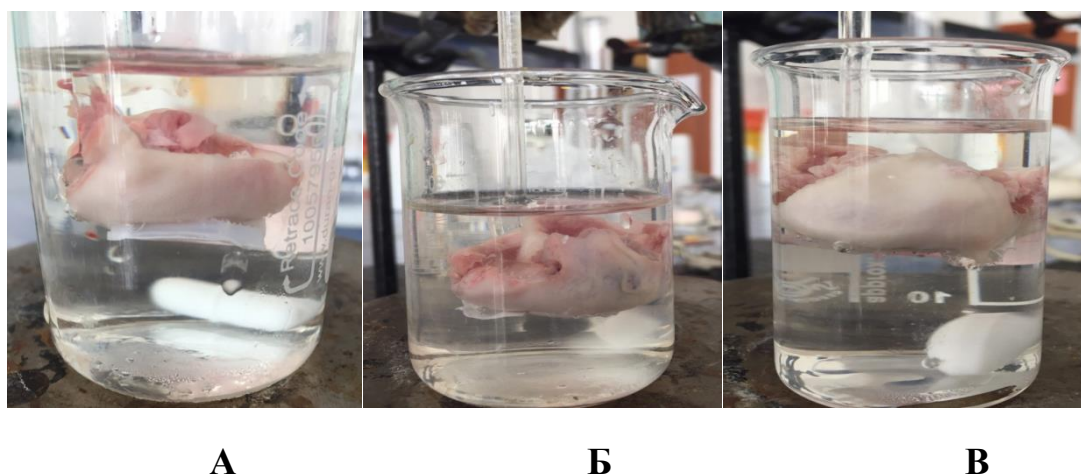
АПТС - ПВС, МПТС - ПВС негізіндегі гельдердің мукоадгезиялық қасиетін зерттеу үшін «Айналатын себет» әдісі арқылы зерттелді. «Айналатын себет» қондырғысының схемалық сызбасы, АПТС және МПТС негізіндегі 1:1, 1:1,5, 1:2 қатынастағы гельдердің мукоадгезиялық қасиетін анықтаудағы суреті (сурет 2.11 және 2.12) көрсетілген.



1-гель үлгісі, 2-шошқа жақ бетінің шырышты қабаты, 3- айналатын шыны диск, 4- жасанды сілекей ерітіндісі (рН 6,5-6,8), 5-қайнатқыш, 6- термостат.

Сурет 2.11 «Айналатын себет» қондырғысының схемалық сызбасы.

Гель үлгілері (1) 5 суретте көрсетілгендей жаңа дайындалған шошқа жақ беті (2) шырышты қабатына қойылып, айналыс шыны дискке (айналу жылдамдығы 59 айн/мин) (3) бекітілді. Диск ауыз қуысын модельдейтін орта (рН 6,5-6,8) ретінде температурасы 36,5 оС болатын жасанды сілекей ерітіндісіне (4) салынды. № Үлгінің толық еруіне немесе шырышты қабаттан бөлінуіне қажетті уақытвизуалды түрде бағаланды. Үрдіс 3 рет қайталанды. 6 суретте көрсетілгендей үлгілердің барлығы жақсы адгезияны көрсетеді, алайда гельдердің шырышты қабат бетінде ұсталу уақыты әртүрлі мәнді көрсетті. Гельдердің шырышты қабат бетінде ұсталу уақытының полимерлердің құрамына тәуелділігі (кесте 2.1) көрсетілген.



АПТС:ПВС (А) , МПТС:ПВС (Б), ПВС (В)

Сурет 2.12 АПТС:ПВС, МПТС:ПВС және ПВС негізіндегі қатынастағы гельдердің мукоадгезиялық қасиетін анықтаудағы суреті.

Кесте 2.1 Гельдердің шырышты қабат бетінде ұсталу уақытының полимерлердің құрамына тәуелділігі

Көрсеткіштер	m_1 (г)	t_1 (с)	m_2 (г)	t_2 (с)
АПТС:ПВС 1:1	0.0276	2:10	0,0284	2:11
АПТС:ПВС 1:3	0.0184	2:03	0,0197	2:09
АПТС:ПВС 1:2	0.0291	2:01	0,0287	2:04
АПТС:ПВС 2:1	0.0284	1:59	0,0288	2:13
ПВС 0,5 М	0.0151	1:57	0,0170	1:53
ПВС 1М	0.0109	2:58	0,0108	2:14
МПТС:ПВС 1:1	0.0871	3:11	0,0897	3:23
МПТС:ПВС 1:3	0.0956	2:65	0,0986	2:94
МПТС:ПВС 1:2	0.0788	2:04	0,0811	2:35
МПТС:ПВС 2:1	0.130	3:06	0,0998	2:47

АПТС, МПТС және ПВС негізіндегі гельдердің шырышты қабат бетінде ұсталу уақытының полимерлердің құрамына тәуелділігі (Диаграмма 2.1, 2.2, 2.3) көрсетілген.

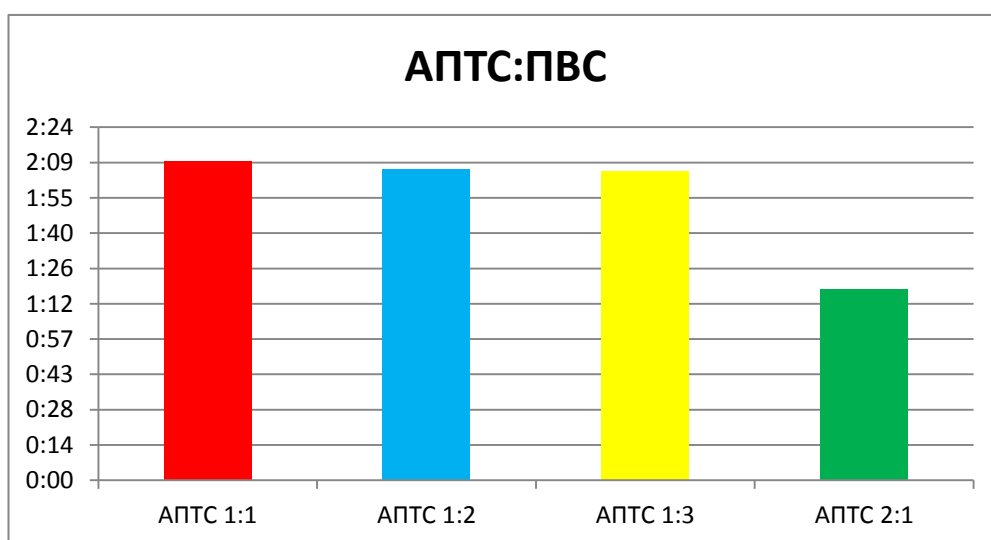


Диаграмма 2.1 АПТС негізіндегі гельдердің шырышты қабат бетінде ұсталу уақытының полимерлердің құрамына тәуелділігі

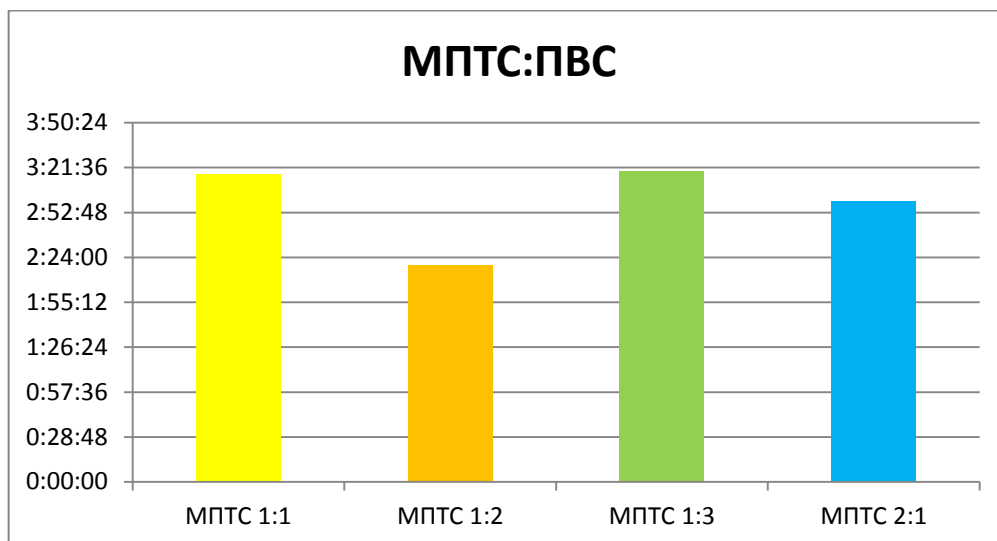


Диаграмма 2.2 МПТС негізіндегі гельдердің шырышты қабат бетінде ұсталу уақытының полимерлердің құрамына тәуелділігі

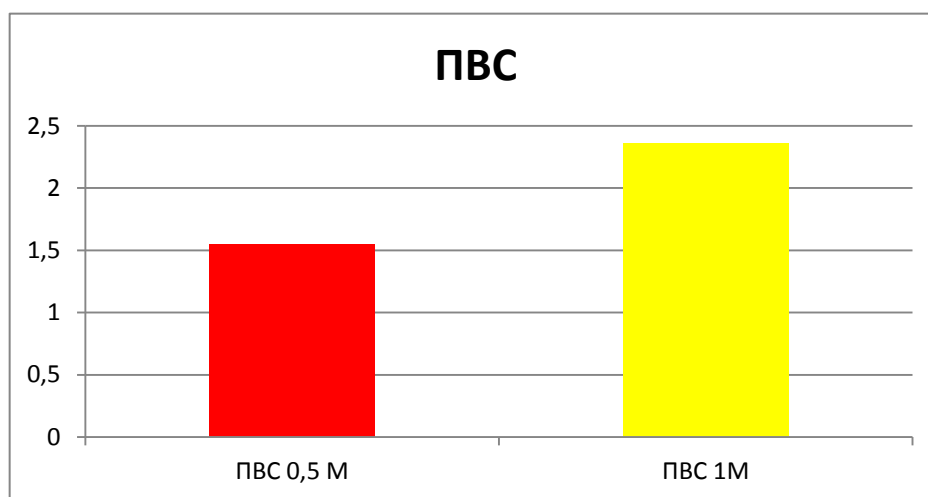


Диаграмма 2.3 ПВС негізіндегі гельдердің шырышты қабат бетінде ұсталу уақытының полимерлердің құрамына тәуелділігі

(Диаграмма 2.1,2.2, 2.3) көрсетілгендей АПТС гельдері құрамдық қатынасы 1:1 жағдайда шырышты қабат бетінде ұсталу уақыты жоғары мәнді көрсетті, ал МПТС гельдері құрамдық қатынасы 1:3 жағдайда шырышты қабат бетінде ұсталу уақыты 3 минут 20 секундты көрсетті, сонымен қатар, ПВС гельдерінің ұсталу уақыты 2 минут 40 секунд болды. Қорытындылай келе, МПТС негізінде алынған гельдерді пролонгациялық қабілеті АПТС пен ПВС гельдеріне қарағанда жоғары екендігін көрсетті.

ҚОРЫТЫНДЫ

1. Осы дипломдық жұмыстың тақырыбы мен мақсатына сәйкес теориялық бөлімінде медицинада полимерлік материалдардың рөлі қарастырылып, ПВС негізінде алынған полимерлерге сипаттама беріліп, Полимерлерді модификациялауға арналған силандарға, аминдерге, тиолдарға сипаттама жасалынды. Сонымен қатар, ПВС гельдерін модификациялау мақсатында қолданылатын АПТС және МПТС заттарына талдау жасалынды. Қазіргі таңдағы медицинада қолданысқа ие бірнеше инновациялық өнертабыс полимерлік заттардың әзірлемелеріне шолу жасалынып, полимерлерді синтездеу жолдары қарастырылып, синтездеу әдісі анықталды.

2. АПТС пен МПТС және ПВС негізінде алынған модифициланған функционалды полимерлердің дәрілік формаларға қажетті қасиеттерін зерттеу мақсатында АПТС, МПТС және ПВС негізінде құрамдық қатынастары әр түрлі полимерлік гелдер синтезделді.

3. Алынған полимерлерді микроскопиялық талдау сканерлеуші растр электронды микроскопында JSM-6490I V (Jeol, Жапония) жүргізіліп, синтезделген полимерлік гелдердің ультражұқа микрофотографиясы алынып тәжірибиелік бөлімінде келтірілді.

4. АПТС - ПВС, МПТС - ПВС негізінде алынған гелдердің мукаадгезиялық қасиетін зерттеу үшін «Айналатын себет» әдісі арқылы зерттеліп, гел үлгілері жаңа дайындалған шошқа жақ беті шырышты қабатына қойылып, айналғыш шыны дискке бекітіліп зерттелді. Диск ауыз қуысын модельдейтін орта (рН 6,5-6,8) ретінде температурасы 36,5 °С болатын жасанды сілекей ерітіндісіне салынып, үлгінің толық еруіне немесе шырышты қабаттан бөлінуіне қажетті уақыт визуалды түрде бағаланды. Үлгілердің барлығы жақсы адгезияны көрсетеді, алайда гелдердің шырышты қабат бетінде ұсталу уақыты әртүрлі мәнді көрсетті. АПТС гелдері құрамдық қатынасы 1:1 жағдайда шырышты қабат бетінде ұсталу уақыты жоғары мәнді көрсетті, ал МПТС гелдері құрамдық қатынасы 1:3 жағдайда шырышты қабат бетінде ұсталу уақыты 3 минут 20 секундты көрсетті, сонымен қатар, ПВС гелдерінің ұсталу уақыты 2 минут 40 секунд болды. Қорытындылай келе, МПТС негізінде алынған гелдерді пролонгациялық қабілеті АПТС пен ПВС гелдеріне қарағанда жоғары екендігін көрсетті.

ПАЙДАЛАНЫЛГАН ӘДЕБИЕТТЕР МЕН МОНОГРАФИЯЛАР ТІЗІМІ

1. Симанова С. А. Сорбционные материалы для извлечения платины (IV) из хлоридных растворов // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. 2015. Т. 15, № 4. С. 7–19.
2. Мясоедова Г.В., Комозин П.Н. Комплексообразующие сорбенты для извлечения и концентрирования платиновых металлов // Журнал неорганической химии. 1994. Т. 39, № 2. С. 280–288.
3. A.S Maria Chong, X.S Zhao, Angeline T Kustedjo, S.Z Qiao. Functionalization of large-pore mesoporous silicas with organosilanes by direct synthesis// Microporous and Mesoporous Materials – 2004. – Vol. 72, № 1–3. – P. 33-42.
4. Angela de Mello Ferreira Guimarães, Virgínia Sampaio T. Ciminelli, Wander Luiz Vasconcelos. Smectite organofunctionalized with thiol groups for adsorption of heavy metal ions// Applied Clay Science – 2009. – Vol. 42, № 3–4. – P. 410-414.
5. Б. Д. Степин, А. А. Цветков. «Неорганическая химия: Учебник для химических и химико-технологических специальных вузов». — М.: — 1994. – С. 230-233.
6. Dorota Kregiel. Advances in biofilm control for food and beverage industry using organo-silane technology: A review// Food Control – 2014. – Vol. 40. – P. 32-40.
7. Materne, T., de Buyl, F., & Witucki, G. L. Organosilane technology in coating applications: Review and perspectives// USA: Dow Corning Corporation. –2006.
8. Браутман Л. «Поверхности раздела в полимерных композитах. Том 6». – М.: Мир, 1978. – С. 142-143.
9. Gerald L. Witucki. A Silane Primer: Chemistry and Applications of Alkoxy Silanes// Journal of Coatings Technology – 1993. – Vol. 65, № 822. – P. 57-60.
10. Lee, N.J., Jang, J. The use of mixed coupling agent system to improve the performance of polypropylene-based composites reinforced with short-glassfibre mat// Composites Science and Technology – 1997. – Vol. 57. – P. 1559-1569.
11. Park, R., Jang, J. A study of the impact properties of composites consisting of surface-modified glass fibers in vinyl ester resin// Composites Science and Technology – 1998. – Vol. 58. – P. 979–985.
12. Elvy, S.B., Dennis, G.R., Ng, L.-T. Effects of coupling agent on the physical properties of wood-polymer composites// Journal of Materials Processing Technology – 1997. – Vol. 48. – P. 365–372.
13. Tee, D.I., Mariatti, M., Azizan, A., See, C.H., Chong, K.F. Effect of silane-based coupling agent on the properties of silver nanoparticles filled epoxy composites// Composites Science and Technology – 2007. – Vol. 67. – P. 2584–2591.

14. Yanjun Xie, Callum A.S. Hill, Zefang Xiao, Holger Militz, Carsten Mai. Silane coupling agents used for natural fiber/polymer composites: A review// Composites: Part A – 2010. – Vol. 41. – P. 806–819.
15. Zhao Y., Qiu J., Feng H., Zhang M. The interfacial modification of rice straw fiber reinforced poly (butylene succinate) composites: effect of aminosilane with different alkoxy groups// Journal of Applied Polymer Science – 2012.
16. http://www.sofex-silicone.ru/articles/view_articles/12.
17. Thierry Materne, François de Buyl, Gerald L. Witucki. Organosilane Technology in Coating Applications: Review and Perspectives – 2012.
18. Christie Ying Kei Lung, Jukka Pekka Matinlinna. Aspects of silane coupling agents and surface conditioning in dentistry: An overview// Dental materials – 2012. – Vol. 28. – P. 467–477.
19. J. A. Brydson. «Plastics Materials». – 7th.ed.Oxford.: Butterworth-Heinemann, 1999. – P. 239-240.
20. Ya-Guang Zhu, Shi-Cong Kou, Chi-Sun Poon, Jian-Guo Dai, Qiu-Yi Li. Influence of silane-based water repellent on the durability properties of recycled aggregate concrete// Cement & Concrete Composites – 2013. – Vol. 35. – P. 32–38.
21. Терней А. «Современная органическая химия, пер. с англ., т. 2». - М., 1981.- С. 11-91.
22. Терней А. «Общая органическая химия, пер. с англ., т. 3».- М., 1982. - С. 168-228.
23. Ullmanns Encyklopadie, 4 Aufl., Bd 7, Weinheim, 1974.
24. Kirk-Othmer encyclopedia, 3 ed., v. 2, N.Y.-[a.o.], 1978, p. 272-376.
25. McMurry, John E. Organic Chemistry (3rd ed.), Belmont: Wadsworth, 1992
26. Аналитическая химия металлов платиновой группы / Под ред. Ю.А. Золотова. М.: УРСС, 2003. 592 с.
27. Моходоева О.Б., Мясоедова Г.В., Кубракова И.В. Сорбционное концентрирование в комбинированных методах определения благородных металлов // Журнал аналитической химии. 2007. Т. 62, № 7. С. 679–695.
28. Адеева Л.Н., Миронов А.В. Сорбция платины (IV) и палладия (II) на хелатной смоле Purolite S920 // Вестник Омского университета. 2013. № 4. С. 128–131.
29. Маншилин В.И., Дорошенко А.И., Винокурова Е.К., Капелюшный С.А. Сорбционно-спектроскопическое определение золота, платины и палладия в пробах вторичного сырья с применением метода атомно-эмиссионной спектрометрии с индукционной плазмой // Методы и объекты химического анализа. 2008. Т. 3, № 1. С. 175–177.
30. Симанова С.А., Заморова И.Н., Казакевич Ю.Е. и др. Комплексообразование палладия (II) в процессе сорбции азотсероводородсодержащими сорбентами на основе полиакрилонитрила // Журнал прикладной химии. 1992. Т. 65, № 7. С. 1619–1630.
31. Пат. Российская Федерация 2205237, Способ извлечения драгоценных и тяжелых металлов из растворов / С.В. Алексеев, Ю.С. Дальнова, Б.С.

- Жир-нов, А.А. Иващенко, С.В. Ковтуненко; заявитель и патентообладатель ООО Научно-производственная фир-ма «Паллада» от 08.06.01.
32. Чопабаева Н.Н., Ергожин Е.Е. Тасма-гамбет А.Т. Сорбция ацидокомплексов Pt (IV) азотсодержащими полимерами на основе лигнина // Цветные металлы. 2007. № 8. С. 48–51.
 33. Лебедь А.Б., Краюхин С.А., Скороходов В.И. и др. Сорбция палладия и платины из азотнокислых растворов серебра // Изв. вузов. Химия и хим. технология. 2012. Т. 55. Вып. 3. С. 32–35.
 34. M. Anbia, S. Salehi, Removal of acid dyes from aqueous media by adsorption onto amino-functionalized nanoporous silica SBA-3, *Dyes Pigm.* 94 (2012) 1–9.
 35. Q. Tao, Y. Fang, T.Li. D. Zhang, M. Chen, S. Ji, H. He, S. Komarneni, H. Zhang, Y. Dong, Y.D. Noh, Silylation of saponite with 3-aminopropyltriethoxysilane, *Appl. Clay Sci.* 132–133 (2016) 133–139.
 36. N.M. Mahmoodi, S. Khorramfar, F. Najafi, Amine-functionalized silica nanoparticle: preparation, characterization and anionic dye removal ability, *Desalination* 279 (2011) 61–68.
 37. Ö. Demirbaş, M. Alkan, M. Doğan, Y. Turhan, H. Namli, P. Turan, Electrokinetic and adsorption properties of sepiolite modified by 3-aminopropyltriethoxysilane, *J. Hazard. Mater.* 149 (2007) 650–656.
 38. Galiya S. Irmukhametova, Brian J. Fraser, Joseph L. Keddie, Grigoriy A. Mun, Vitaliy V. Khutoryanskiy. The hydrogen bonding-driven self-assembly of PEGylated organosilica nanoparticles with poly(acrylic acid) in aqueous solutions and in layer-by-layer deposition at solid surfaces// *Langmuir* – 2012. – Vol. 28. – P. 299-306.
 39. F. Sinapi, J. Delhalle, Z. Mekhalif. XPS and electrochemical evaluation of two-dimensional organic films obtained by chemical modification of self-assembled monolayers of (3-mercaptopropyl)trimethoxysilane on copper surfaces // *Mater. Sci. Eng. C* – 2002. – Vol. 22. – P. 345-353.
 40. Abeer A Malhis, Sharif H Arar, Manar K Fayyad and Hamdallah A Hodali Amino- and thiol-modified microporous silicalite-1 and mesoporous MCM-48 materials as potential effective adsorbents for Pb(II) in polluted aquatic systems // *Adsorption Science & Technology* – 2018. - Vol. 36(1–2). P. 270–286.

Мерзімді басылымдар тізімі

1. Журналы "Пластические массы",
2. "Химическая промышленность",
3. "Химические волокна",
4. Доклады АН Наук серия "Химия и химическая технология",
5. "Стандарты и качество",
6. "Инженерная экология",
7. "Экология промышленности",

8. РЖ "Химия".

Интернеттегі сілтемелер тізімі

1. <http://www.polymerbranch.com>
2. <http://polimeru.ru>
3. <http://xumuk.ru>