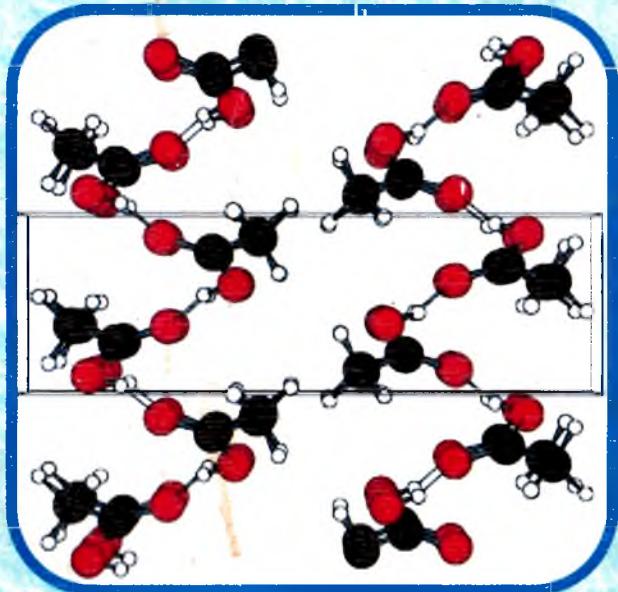


F.F.HOSHIMOV, SH.V.ABDULLAYEV

MEXANOKIMYO



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

NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI

F.F.HOSHIMOV, SH.V.ABDULLAYEV

M E K A N O K I M Y O

«NAMANGAN» nashriyoti

2014 yil

UO'K 541.21+544.2

KBK 24.5

H-65

F.F.Hoshimov, SH.V.Abdullayev. Mexanokimyo. - Namangan: NamDU nashri.
2014 yil, 164 bet.

Taqrizchilar:

k.f.d.,prof. **I.Asqarov**, (ADU)

k.f.d.. **N.Muxamadiyev**, (SamDU)

Monografiyada qattiq fazali jarayonlar, ularning turlari, kinetikasi va termodinamikasi haqida, shuningdek mexanosinteza keng qo'llanuvchi mexanoreaktorlar, ularning ishlash prinsiplari, mexanokimyoviy usulda birikmalarini sintez qilinishi va olingan birikmalarini turli usullarda tekshirishga doir misollar keltirilgan. Eng so'nggi zamонавији fizik-kimyовији usullar asosidagi izlanishlar natijasida qattiq fazali reaksiyalarning borishi, fiziologik faol birikmalarini sintez qilinishi va ularning biologik faolligini o'rGANISH XAQIDAGI ma'lumotlar keng yoritilgan. Mexanokimyoviy usulda faollash orqali prinsipial yangi birikmalarni olish yo'llari muxokama qilingan. Monografiyadan doktorantlar, texnologlar, muxandislar, magistrler, talabalar va ilmiy xodimlar foydalanishi mumkin.

Monografiya Namangan Davlat Universiteti kengashi tomonidan chop etishga ruxsat berilgan. Bayonnomma № 6 29 yanvar 2014 yil

© Hoshimov F.F., Abdullayev Sh.V.
© Namangan davlat universiteti

NG 1205-3891,75-1612616 2014 y.
1206-(10,25)-(02)

© "Namangan" nashriyoti
© Hoshimov F.F., Abdullayev Sh.V.

ISBN 978-9943-4209-6-0

© Namangan davlat universiteti

NAMANGAN DAVLAT
UNIVERSITETI
Ahborot-resurs markazi 11346 | 1

KIRISH

Jahon Sog’liqni Saqlash tashkiloti ma’lumotlariga qaraganda Yer yuzi axolisi orasida yurak-qon tomir kasalliklari kengaymoqda (1mlrd ortiq) va “yosharmoqda”. Ushbu kasalliklarni davolovchi preparatlar tarkibida vitamin P sinfi vakillari o’z o’rniga ega. O’simliklar tarkibida keng tarqalgan flavanoid sinfi vakillarining 150 dan ortig’i P vitamin xususiyatiga ega, bulardan sanoat miqyosida ishlab chiqariladigan namunalari - rutin va uning aglikoni kversetin xisoblanadi. Tibbiyotda rutin tutgan “Askorutin”, “Rutin”, “Trokserutin”, “Troksevazin”, “Liton 1000”, “Komplivit”, “Dekavit”, “Antigrippin” kabi preparatlar keng qo’llanadi. Olimlarning oxirgi yillardagi ma’lumotlariga qaraganda bioflavonoidlar va ularning xosilalari angiopatik, onkoprotektor, radioprotektor, genoprotektor, antigemorragik, antianemik, antimutagen, antioksidant va boshqa keng spektrdagи xossalarga ega ekan.

Ba’zi-bir dorivor substansiyalarni an’anaviy suyuq fazali usulda sintez qilish nafaqat ko’p vaqt talab etadi, balki iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiq emas. Dorivor substansiyaslar olishda tarkibga kiruvchi moddalarning erituvchilarga turlicha munosabati, bug’latish yoki qizdirishlarga beqarorligi, qo’shimcha reaksiyalar borishi natijasida asosiy maxsulotni hosil bo’lgan keraksiz modda-lardan tozalash qiyinligi dori preparatlari texnologiyasida suyuq fazali usulning qo’llanilishini nisbatan cheklaydi. Shu sababli, aksariyat moddalarning bioqulayligi va biosamaradorligini oshirishning alternativ maqbul usuli - qattiq fazali sintez usuli xisoblanadi.

Yangi dorivor preparatlar qidirish, ishlab chiqish va qo’llash ko’p mexnat va uzoq yillar talab qiladi. Shu sababli medisinada qo’llani-

ladigan preparatlarni modifikasiyalash katta ahamiyatga ega, dorivor preparatlar sintezi mexanokim-yoviy usullarni qo'llab amalga oshirilganda bu jarayonlar nisbatan tez va arzon bajariladi.

Bergan maslahatlari va ma'lum bosqichlarida faol hamkorliklari uchun professorlar Aripov X.N., Xalikov S.S., Shoxidoyatov X.M. va R.Q.Karimovlarga mualliflar o'zlarining minnatdorchiliklarini bildiradilar,

I BOB || Mexanokimyo asoslari

MEXANOKIMYO HAQIDA TUSHUNCHА

Mexanokimyo - mexanik kuchlar ta'sirida moddalarning kimyoviy o'zgarishlarini o'rganadigan fandir. Bu uslubda o'tkazilgan ishlar yangi moddalar sintez qilish, texnologiyalarini ishlab chiqish, shuningdek qattiq jismlar fizikasi va kimyosi, fizikaviy kimyo, biologiya, biokimyo, bioorganik kimyo, organik kimyo, noorganik kimyo va boshqa fanlarning umumiy muammolarini yechishda ham katta ahamiyatga ega. Mexanokimyo ikki yo'nalishda, ya'ni yuqori molekulyar va quyi molekulyar birikmalar kimyosi sifatida rivojlangan [1].

Birinchi mexanokimyoviy o'zgarishlar yuqori molekulyar birikmalarida (YuMB) ochilishiga qaramay, uning asosiy rivojlanishi noorganik mineral moddalar mexanokimyosi bilan bog'liqidir [2].

Mexanokimyoviy jarayonlar o'tkazilganda, yani YuMBlar (sellyuloza hamda kraxmal) maydalaganda ularning molekulyar og'irli gining kamaygani ma'lum, bu esa polimer zanjirlaridagi kimyoviy bog'lar uzilishidan degan fikrlarni tasdiqlaydi. Kauchuk valsanganda (vallar orasidan o'tkazganda) qovushqoqligining ortishi ham kimyoviy bog'larning ayrimlari uzilishi ekanligi Shtaudinger tomonidan asosiy sabab qilib ko'rsatildi. Nafaqat qattiq sharoitda, balki oddiy ishlab chiqarish, ishlatish vaqtida ham mexanokreking jarayonlari borishi va bog'lar uzilishi keyinchalik tasdiqlandi. Bu faktlar va fikrlar polimer moddalarning tezda deformasiyalanishi, shakl o'zgarishlari sabablarini topishda yordam berdi.

Mexanokimyoviy jarayonda (mexanik ta'sir jarayonida) hosil bo'layotgan juda faol erkin makroradikallar ishtirokida polimerlanish, sopolimerlanish jarayoni nisbatan quyi haroratda o'tishi aniqlandi.

Hemomexanika tekshirishlarida esa kimyoviy reaksiyalari ta'sirida polimerlarning deformasiyalish jarayonlari o'rganilmoxda. Mexano-kimyoviy jarayonlarni o'rganish butun dunyoda jadal olib borilmoqda. Bu jarayonlar faqat polimerlar kimyosi emas, balki anorganik moddalar (metallar, tuzlar, oksidlar) tutgan sistemalarda ham amalga oshirilmoqda. Mexanokimyoviy jarayonlar sistemalarni faollashtiradi, mexanik ta'sir natijasida kimyoviy reaksiyalar inisirlanadi - yani boshlanadi, rivojlantiradi va oxir-oqibat rejalaشتirilgan moddalar olinadi. Bu jarayonlar davomida yangi turdag'i kimyoviy reaksiyalari sodir bo'ladi. Masalan, mexanik ta'sir vaqtida polimerda qator fizik hodisalar: lyuminisensiya, elektron emissiya, rang o'zgarishi, IQ-spektrlarning o'zgarishlari aniqlangan. Mexanokimyoviy jarayonlar - rezina mahsulotlar, rezina, qog'oz, karton, plastik massa, lok va bo'yoqlar, sun'iy teri va tolalar ishlab chiqish, polimerlarni kimyoviy qayta ishlashda (gidroliz, spirt ishlab chiqarish va h.z.o.) keng qo'llanadi. Mexanokimyoviy jarayonlar yordamida mahsus hossalarga ega moddalar, shuningdek oz miqdorda kerak bo'lgan muhim hosilalarni qo'shimcha mablag'siz, kichik korxonalarda ishlab chiqish mumkin. Buning asosiy sababi ishlab chiqarish asboblari oddiy, sanoatda mavjud, eng muhimi sanoat chiqaradigan oddiy xom-ashyolar bu jarayonda qo'llanilishi mumkin.

Qattiq fazali kimyoviy reaksiyalarni boshqarish

Qattiq jismrlarning reaksiyon qobiliyatiga quyidagi tashqi faktorlar - temperatura, bosim, muhit, tashqaridan berilgan mexanik quvvat ko'rinishi va quvvati, shuningdek ichki faktorlardan moddalar strukturasi va tabiatli kuchli ta'sir qiladi. Reaksiya tezligiga kristallar defektlari xam ta'sir qiladi. Masalan, termik parchalanishda ikki xil yo'nalish mavjud:

- 1) reaksiyada bog'lar uzulishi lokal bo'lishi;

2) qattiq jism panjaraсидаги заряд атомлараро bog'га нисбатан узоқроғга оlib o'tilishi.

Birinchi gurux reaksiyalarga asosan kristall hajmi sirtida d effektleri nisbati ko'pligiga, ya'ni faol joylar soniga bog'liq ekan (kristall qavatining o'zgarishi, sirtda turli d effektlar bo'lishi, ularning dislokasiyasi, guruxlanishi va h.z.o.).

Ikkinci gurux reaksiyalarda jarayon elementar bosqichi asosan panjarada zaryad tashishga bog'liq bo'ladi, ya'ni reaksiya tezligiga panjara d effektleri ta'sir qiladi. D effektlarning reaksiyon qobiliyatga ta'sirini bilish orqali reaksiyani kerakli tomonga yo'naltirish mumkin, yani reaksiya turi ma'lum bo'lsa, kristallarda bu jarayonga yordam beradigan defektlar xosil qilish mumkin.

Oddiy tegirmonlarda maydalash qattiq jism zarrachalarida katta energiya yig'ilishiga sabab bo'ladi, lekin maydalash eruvchanligiga sabab bo'lmasligi mumkin. Shu sababli tegirmonlarning yangi turi - "aktivator"lar mexanokimyoda ko'p qo'llanilmoqda. Mana shu apparatda vanadat natriyni rudadan olib keyin beshoksidga aylantirish 50-60 minutda o'tkazilgan, ana'naviy texnologiyada bu uch bosqichda va 6 soat davomida bajarilgan. Aktivator qo'llab Xibin apatiti, Qoratog' fosforiti, Seliger apatititlarning kristallarida amalga oshirilgan plastik deformasiyalar tufayli chiziqli kristall defektlar - dislokasiyalar hisobida kristallarning tuproqlarda eruvchanligi yaxshilanadi.

Dorivor birikmalardan ftalazol va nozepam ham mexanokimyoviy usulda sintez qilingan.

Mexanokimyoviy aktivatorlar qator ferrit tipidagi murakkab oksid intermetallidlar - shpinellar va perovskitlar olishda qo'llanilgan.

Defektlar konsentrasiyasini o'zgartirib noorganik tuzlar stabilizasiyasi ortirib ammoniy perxlorat kristallar termik parchalangan. Xuddi shunday tekshirishlar oksalatlar va permanganatlar termik parchalanish elementlar bosqichdagi mexanizmi haqida nazariy ma'lumotlar olingan.

Kaliy bromid kristaliga gazsimon xlor ta'sirida kaliy xlorid kristali ustki qavatida hosil bo'lmay, balki uning eng faol joylarida boshlanadi. Agar kaliy bromid kristalni ikkiga bo'lsak va ularga xlor ta'sir etdirlasak unda reaksiya boradigan markaz oynali aks simmetriyaga ega bo'ladi. Bu esa reaksiya dastlabki markazi bir o'lchamli deffektlar – dislokatziyalar bo'lib, u to'la bo'limgan atom sirti bo'lgani va butun kristalldan o'tgan hisoblanadi. Shunda reaksiya rivojlanmay boshlang'ich yerdan qo'shni kristalik yerlariga davom etadi, yani avtolakalizasiya jarayoni hisobidan tuzilish hosil bo'lish boradi. Bunday borishga sabab eski faz va yangi orasida chegaradagi kuchlanish hisobidagi dislokasiya hosil bo'ladi bunda hosil bo'lgan maxsulot molekulyar hajmi va olingan qattiq faza molekulyar hajmlari har xildir. Bu kuchlanish tajribalarda isbotlangan.

Anorganik tuzlarni parchalashda issiqlik, yorug'lik, ionli radiasiya yoki mexanik faollashtirish usullarni qo'llash mumkin. Har bir usul o'ziga xos bo'lib, ularni birin ketinligi orqali reaksiyani regulirlash mumkin. Masalan mexanik ishlov aktivatorlarda o'tqazilganda yoki sinish yoki ishqalanish bo'lishi mumkin. Ishqorlaganda lokal termik o'choqlar paydo qiladi va termik parchalanish sodir bo'ladi. Sinishda nozik moddalarda yorilish yorug'lik tezlikida boradi bu esa modda isishiga keltirmaydi. Termik natriy nitrat parchalanganda kislorod hosil bo'ladi, natriy nitrat parchalaganda kesilganda kisloroddan tashqari azot va azot oksid ajratilgan. Natriy nitrit kristallari kesilganda, parchalanganda kislorod hosil bo'lmay azot va azot oksid aniqlangan. Yuqoridagi fikr sharoit o'zgartirib, olinadigan moddalarni tanlab olish mumkin ekan.

Reaksiya borish mexanizmini yangi faza hosil qilish, oldindan nurlash, qo'shimchalar qo'shib o'zgartirish mumkin. Masalan mis sulfat pentagidratini degidratsiyalaganda - trigidrat va oxiri monogidrat xosil bo'ladi. Ko'pincha reaksiyadan oldin kristal sirtida trigidrat bo'lishi

sububli qizdirganda avval u hosil bo'ladi. Agar kristallar bir necha sutka suv bug'larida saqlangandan keyin degidratsiyalaganda faza o'zgarish hisobida faqat monogidrat olinar ekan.

Mexanokimyoviy jarayonlar klassifikasiyasি

Mexanokimyoviy jarayonlarni farqlashda unga ta'sir qiluvchi kuch manbaalariga, olingan moddalar tabiatiga, moddalar o'zgarishining inisirlanish mexanizmi yo'nalishiga va o'zgarishlar natijasida hosil bo'lgan moddalarga qarab klassifikasiyalanadi. Lekin mexanokimyoviy jarayonlarning ko'pligi bitta klassifikasiyani tanlashga yo'l bermaydi. Shu sababli ma'lum belgilari bo'yicha klassifikasiyalash haqiqatga yaqindir. Bunda asos qilib mexanik ta'sir tabiatini olinishi to'g'ridir. Bunday ta'sirli jarayonlar quyidagilardir:

- 1) valslash, ishqalash, ekstruziya va boshqa kichik chastotali mexanik ta'sirlar bo'lib, bunda asosan siljiydigan ta'sir beriladi, bu holatga teshiklardan bosim ostida o'tkazishning barcha xillari kiradi, aralashtirish, chayqash va moddalarga boshqa ta'sirlar xam;
- 2) maydalash, kukunga aylantirish, hamda disperslashdagi turli mexanik zarblari va boshqa yuqori chastotali mexanik ta'sirlarni o'z ichiga oladi;
- 3) suyuq muhitlarda ultratovushli tebranishlar (kavitasion ta'sirlar);
- 4) shimaliish (bo'kish) bosimi va osmotik bosim;
- 5) fazali o'zgarishlar, masalan polimer eritmalarini muzlashi (krioliz);
- 6) suyuq sistemalarda elektrogidravlik zarba;
- 7) boshqa ta'sir ko'rinishlari, masalan yopiq hajmda yuqori bosim, portlashning to'ljin zarbasi va h.z.o.

Bu jarayonlarga yot bo'lgan "mexanik" tabiatga ega bo'limgan ta'sirlar ham reaksiyada sodir bo'lishi mumkin. Bunga misollar:

- valslanganda yoki ishqalaganda qo'shimcha elektron emissiya, statik elektr hosil bo'lishi, harorat oshishi;

-tezlik bilan eritmalarни aralashtirganda kavitasiya hosil bo'lishi mumkin, u ultratovushlarga xosdir;

-maydalash va bo'laklash davomida kuchli elektron emissiya va elektrlashtirish sodir bo'lishi.

Eritmalar ultratovushli ta'sirlanganda yoki katta gradiyent tezlikdagi oqimlar bo'lganda (ular makromolekulani sirtidan oqib o'tadi va "mexanik" deformasiya hamda uzilishga sababchi holatlar) - kavitations bo'shliqlar, pufaklar paydo bo'ladi va ular sirtida elektr zaryadlarni tashishi mumkin. Kavitations bo'shliqlarni yo'qolishida - kavitations bo'shliqlarni urish to'lqin hosil bo'lishidan tashqari muhitda qator qo'shimcha elektr hodisalar va boshqalarga sababchi bo'ladi. Elektrogidravlik ta'sirning mexanik asosi zarba to'lqinidan tashqari, issiqqlik, elektr hodisalar va boshqalar bilan xam tavsiflanadi.

Mana shunday qo'shimcha hodisalar reaksiya natijasiga ham ta'sir qilishi mumkin. Masalan, parchalanish sodir bo'ladi, eritilgan yoki suyuq quyi molekulyar birikmalarning faollashishiga olib keladi, bu esa tipik mexanik ta'sirga mos emasdir. Demak, mexanokimyoviy jarayonda o'z-o'zidan faollashib qolgan quyimolekulyar modda ham reaksiyaga kirishib qolishi mumkindir. Bu esa jarayonning borishiga, oxirgi mahsulot o'zgarishiga, bunda olingan polimer moddalarning qo'shimcha effektlar ta'sirida o'ziga hos faollashuviga olib kelishi mumkin. Masalan, benzoldagi polistirol eritmasini (kimyoviy kamfaol polimer) ultratovush bilan nurlanganda zanjir destruksiya sodir bo'ladi, kavitasiya va destruksiya faollashadi. Huddi shunday tabiiy polimer (oqsil suvli eritmasi) nurlanganda polimer faollashadi, erituvchi ham faollashadi, zanjirlar chuqur uziladi, bunda quyi molekulyar mahsulotlar uzilib

aminokislotalar olinadi. Demak mexanokimyoviy reaksiyalarini tahlil qilganda hamma ta'sir kuchlarini hisobga olish kerakdir.

1-jadval

Mexanokimyoviy jarayonlar klassifikasiyasi

Mexanokimyoviy jarayon keltirib chiqaruvchi ta'sirlar	Mexanik ta'sir faktorlari	Ta'sir chastotalari tavsifi	Jarayonga ta'sir qiluvchi qo'shimcha effektlar
Valslash, ishqalash, ekstruktsiya, aralashtirish, teshikdan bosim bilan o'tqazish	Siljish, gradient tezlik oqimlar	Eritmalarни aralashtirilganda asosan quy'i chastotali xosil bo'lishi mumkin, yuqori chastotali ham	Issiqlik ajralishi, elektron emissiya, elektrlanish tezlik bilan aralashtirilganda kavitasiya bo'lishi mumkin
Bo'laklash, maydalash, qattiq jismlarni zarba bilan dispergirlash	Zarba, qattiq jismlarda to'lqinlarning taqsimlanishi, yoriqlar, parchalanish hosil bo'lishi	Asosan yuqori chastotali	Issiqlik ajralishi, elektron emissiya, elektrlanish, zaryadlar hosil bo'lishi
Eritmalar va disperslarni ultratovushli nurlash	Yuqori chastotali to'lqinlanish, yuqori gradient tezlikli oqimlar	Yuqori chastotali	Kavitations qavatlardagi sirt zaryadlari, qavatdagi elektrorazryadlar
Shimilish bosimi va osmotik bosim	Tekismas tortilish va zo'riqish, aralashgan yoki tikelgan zanjirlarda turli erituvchini yutishi hisobida hajmning o'zgarishi natijasida. Osmotik bosim ostida zanjirning tortishishi	Quyi chastotali	Erituvchi bilan ta'sirlanish, zanjirdagi bog' energiyasini o'zgartiradi
Fazoviy o'zgarishlar, kristallanish, polimer eritmalarini muzlatish (krioliz)	Solishtirma hajmning diskret o'zgarishi. Hamda turli zichlikli taxlanmalar chegaralarida zanjirlar qismida kuchlanish paydo bo'lishi	Quyi chastotali	Yuqoridagiday
Eritma va disperslarda elektrogidravlik effekt	Suyuq muhitlarda zarba to'lqinlari	Yuqori chastotali	Issiqlik ajralishi, elektrorazryadlar, emissiya, muhit ionizatsiyasi, yorug'lik chiqarish

Faol holatlar

Birlamchi faol holat tabiatini mexanik kuchlar ta'sirida tezlashtirganda inizirlashni chaqirtirayotganda o'tadigan mexanokimyoviy jarayonni inizirlaganda quyidagi faol markazlar hosil bo'lishi bilan bog'lab ajratish mumkin:

- 1) Makromolekulalarda kovalent bog'larning uzilishi natijasida hosil bo'ladigan erkin radikallar;
- 2) Makromolekulalarda (kristallik panjaralarda) kreking vaqtida hosil bo'lувчи kovalent va elektrovalent ion bog'larning hisobidagi erkin ionlar: ularning hosil bo'lishi boshqa panjaralar buzilishida masalan atomlilarda, bunda birdan ionlanish sodir bo'ladi;
- 3) Ion-radikallar, agar turli tipdagи bog'lar parchalansa;
- 4) F - markazlar elektronlar, panjara manfiy ionli vakansiyasi bilan egallab olganda;
- 5) F – markazlar elektron juftlar, panjara manfiy ionli vakansiyasi bilan egallab olganda;
- 6) Panjara musbat ion vakansiyalarining V-markazlari;
- 7) Erkin radikallar, turli elektron zichlikli jismlarni parchalaganda yoki o'zaro jismlar bir-biriga tegishli burilganda emittirlash;
- 8) Cho'qqi va nuqsonlarda faol atomlar joylashgan, yoki qo'shni atomlar orasidagi o'zarota'sir kuchlarning katta qismi kompensasiyalanmagan;
- 9) Faol molekulalar - yuqoridagi holatga o'xshash molekulalararo kuchlar kompensasiyalanmagan, shu bilan birga vodorod bog'lari ham;
- 10) Koordinasion komplekslardagi addendlar vakansiyasi;
- 11) Oraliq faol holat, bu kimyoviy bog'lar krekingi va erkin radikallar hosil bo'lishidagi oldingi holat;
- 12) Turli boshqa faol markazlar.

Bu bilan yana boshqa hosil bo'ladigan faol holatlar turlari to'xtab qolmaydi. Bu holatlar tajribalarda tasdiqlangan ayrimlari esa tahminlangan. Shu holatda klassifikasiyalanish 2-jadvalda berilgan.

Mekanik kuch ta'sirida hosil bo'ladigan birlamchi faol holatlar va mekanokimyoviy jarayonlarni misirlaydigan holatlar

2-jadval

Hosil bo'ladigan birlamchi faol markaz tabiatidagi klassifikasiyasi	Faol markaz hosil bo'lish tipik sharoitlari	Hosil bo'lgan markazlarning energiyasi
Erkin radikallar	Chiziqi makromolekulardan parchalagandagi kovalent bog'larning uzilishida, tekislik to'rlarini (masalan, grafitsda), uch o'chamli sistemalarda (qotirilgan termoreaktiv smolalarda, vulkanizatlarda va x.z.o) mexanik ta'sirning hamma turlari ta'sirinda	50-100 kkal/mol
Erkin ionlar	Makromolekulalar, to'lar, ion kristallarda kovalent va elektrirovulent bog'larning uzilganida. Atom va molekulyar kristallik panjaralarini parchalab hirdan ionashganda. Kovalent va aralashgan bog'liq sistemalarni parchalanganda	Ion va radikal tabiatiga bog'liq yuqoridaqida
Ion-radikal	Kovalent va aralash bog'li systemalarning parchalanishi	yuqoridaqida
F-markaz	Parchalanish, masalan ion kristallarning va elektronni panjara burchagida ushlanishi, manfyl ion vakanisiyasiiga muvofig ravishda	3 ev gacha
F ⁻ -markaz	Parchalanish, masalan ion kristallarning va elektronni panjara burchagida ushlanishi, manfyl ion vakanisiyasiiga muvofig ravishda	-
V-markaz	Panjara burchagidaqionli Kristallarning parchalanishi, musbat ion vakanisiyasiiga muvofig ravishda (musbat "leslik")	-
Erkin elektron	Qattiq jismi amni parchalanish elektron emissiyasi, turli elektron zinchiliqi fazalar orasidagi kontaktning huzifishi, hamda kavitsiya va ishqalanihsidagi xotat	Manba'ga bog'liq, >1 ev
Faol aktiv atom	Atom kristallik panjaraning parchalanishi va cho'qilarda, qirrada, qovurg'ada atomlarning yechiminishi yoki atomjararo kuchlarning yoki bosqiga defektllarning dekompenzatsiyasi	Joylanishiga bog'liq va suyuqlanish energiyasi qismidani sublimatsiya energetyasi qismidacha tashkil etishi mumkin
Faol aktiv molekula	Molekulyar zichlanishlarni defect maydonlarda parchalanishi va molekulyar aro kuchlarning dekompenzatsiyalanganligi razixleniyasi	Joylanishiga bog'liq va suyuqlanish energiyasi qismidani sublimatsiya energiyasi qismidacha tashkil etishi mumkin
Addendlar	Koordinatsion bog'lar bo'yicha komplekslarning buzilishi	Kompleks tipiga bog'liq (80dan 90 kkal/mol gacha)
vakanisiyasi	Makromolekulada zarba vaqtida mekanik energiyani birdan qayta taqsimishishi. Moddaning kimyoviy tabiatiga qarah yuqoridaqigi faol aktiv markazlarga aylanishi	Zarba energiyasi va faoliyatinfaryotgan bog'lar tipiga bog'liq, lekin (o'zgar-gungacha) tegishli bog' energiyasidan duvi
Oraliq faol holat		

O'zgarish yo'nalishlari va oxirgi olgan natijalarga qarab mexano-kimiyoviy jarayonlar quyidagi reaksiya tiplariga bo'linadi:

1) mexanodestruksiya -- chiziqli mahsulotlar olinadi, molekulyar og'irlilik, polidisperslik va tarmoqlanish kamayadi, bunda zanjirlar orasida almashinish orqali tarmoqlangan va tikilgan fragmentlar hosil bo'ladi;

2) mexanosintez - bunda gomopolimer va sopolimerlar hosil bo'ladi, boshlanishi dimer, keyin esa oligomer va yuqori molekulyar moddalar hosil bo'lishi bilan borishi mumkin, bu esa sistemalar: polimer-polimer, polimer-monomer (gazsimon, suyuq yoki qattiq), polimer - to'ldiruvchi, monomer - inisiator, monomerning ionli kristalli;

3) mexanofaollashtirilgan kimiyoviy jarayonlar - ajralish, almashinish, birikish va h.z.o.lar, ularning mexanodestruksiya va mexanosintezdan farqi bu jarayonlardan mexanik kuchlar jarayonni inisirlamaydi, faqat faollantirish energiyasini pasaytiradi. Ta'sir etgan mexanik energiya sarfi natijasida quyidagi mexanoaktivlik turlarini farqlash mumkin: Mexanik kuchlarning reaksiya komponentlariga parsial va birin-ketin ta'siri, yoki postaktivasiya, bunda mexanik ta'sir effekti (masalan amorfizasiya) kimiyoviy reagentlar bilan keyingi ta'sirida paydo bo'ladi;

4) mexanokimiyoviy yo'nalish - mexanik kuchlar ta'sirida polimer sistemalarni strukturasidagi fazoviy yo'nalishi, bunda uzilish jaroayoni sodir bo'ladi va yangi kimiyoviy bog'lar hosil bo'ladi, uch o'lchamli strukturalar paydo bo'ladi. Mexanokimiyoviy yo'nalishlar - sovuq, oddiy va quiyi haroratli bo'ladi. Bunda, olingan polimerda zanjirlar orasidagi markazlar va strukturlash mavjud bo'lganda (masalan, sun'iy kauchukda) va bunday termosensibilirlangan markazlar qizdirganda bo'lsa (masalan, polivinilxloridda).

Qattiq fazadagi reaksiyalar

Qattiq fazadagi moddalarning o'zaro reaksiyasi qadimda analitik kimyoda keng qo'llanilgan. Geologik sinovlarda bu reaksiyalar oson va tezkor tahlil yo'li bo'lган. Shu uslub sanoat texnologik jarayonlari asosini ham tashkil etadi. Bunday reaksiyalar XIX asr oxirlarida Qozon Universiteti professori F.M.Flavitskiy tomonidan taklif etilgan. Keyinchalik reaksiya faqat kukunsimon moddalar o'zaro ishqalanish bilan emas balki qattiq mineral sirtning boshqa qattiq modda sirti bilan ham reaksiya olib borish mumkinligi aniqlangan. Bunday tahlil qilish kimiyoiy qattiq fazadagi tahlil qilish uslubi deyiladi [3].

Bu uslubni qo'llagan geolog bir necha haftalab o'tkaziladigan laboratoriya sinovini o'tkazmasdan turib, qisqa vaqt ichida ruda tarkibidagi o'zi qiziqqan element bor yoki yo'qligini aniqlash imkoniga ega bo'ladi. Organik kimyoda esa o'zingizga ma'lum bunday usul qanchadan-qancha erituvchi va asbob-uskunani iqtisod qiladi. Yana bunday reaksiyalarini afzallik tomonlaridan biri erituvchida o'z hususiyatini o'zgartiradigan moddalarni shunday reaksiyalari asosida reaksiyaga kiritish mumkinligi aniqlandi. Yana bir muammo suvda qiyin eriydigan preparatlarni mexanokimyoviy reaksiyalari asosida maxsus reaktivlar qo'shish bilan reaksiya o'tkazgach maqsadimizga mos suvda eriydigan holatga aylantirish mumkin.

Eritmalar ichida turli moddalarni o'zaro ma'lum kimiyoiy reaksiyalariga kiritishdan oldin ham odamlar qattiq moddalarning yuqori temperaturada boradigan reaksiyalarini bilganlar. Bunday reaksiyalariga loyni kuydirilishi, sopol idishlarni olinishi va boshqalar kiradi. Bu reaksiyalarini borishi kishilarni ijodiy hayotini va faoliyatini oshiradi.

Qattiq jismlar orasidagi reaksiyalar normal temperaturada, yuqori temperaturada, qattiq qizdirilganda hamda quyi va yuqori bosimda

o'tkaziladi. Normal temperaturada boradigan qattiq jismlar orasidagi reaksiya ozroq o'rganilgan. Quyi temperaturadagi reaksiyalar nafaqat noorganik moddalarda, balki organik moddalarda ham borishi mumkin. Bunday reaksiyalaridan biri norsulfazolni olinishidir. Buni olish uchun p-karbometoksisulfanilil xlorid va 2-aminotiazolxorgidrat bilan qattiq ishqalaganda reaksiya borishini kuzatgan [4].

Normal bosimda boradigan, yuqori temperaturada boradigan reaksiyalarini ko'p o'rghanishgandir. Chunki u ko'pgina texnologik jarayonlar asosida yotadi. Masalan; metallurgiya, shisha ishlash keramik va silikat sanoatida ko'rish mumkin.

Yuqori bosimdagagi qattiq jismlar orasidagi yuqori temperaturali reaksiyalar oz o'ragnilgandir. Lekin bu reaksiyalarini ahamiyati katta. Bunday jarayonlar yer ostida sodir bo'layotgan yani yerning yadrosida shunday reaksiyalar asosida tog'li jismlar rudalar hosil bo'lishini ko'rish mumkin.

Spring tomonidan sirka kislotani natriyli tuzi va kaliy nitratlar aralashmasi yahshilab maydalanganda o'zaro reaksiyaga kirishgan. Bu reaksiyani borishi eritmalardagi reaksiyalariga mos bo'lган. Keyinchalik shunday reaksiyalar topildiki ular suvli eritmalarda yoki normal bosimda bormas ekan.

Qattiq moddalar orasidagi reaksiyalar kristall panjaradagi kimyo-viy bog' ionlarini mustahkamligi yoki molekulalar orasidagi atomlarni bir-biri bilan ichkimolekulyar bog'lariga ham bog'liqdir. Tekshirishlar shuni ko'rsatdiki atomlar orasida o'zaro bog'liqlik bor ekan.

Birinchi: normal temperaturadagi material yuqori qavatida yoki kukunda bir nechta ionlar oz miqdorda bo'lsa qaysi ionni valentligi kattaroq bo'lsa u ta'sir etayotgan reaktiv bilan reaksiyaga kirishadi. Agar quyidagi qator bo'lsa $\text{Ca}^{2+} < \text{Al}^{3+} < \text{Th}^{4+}$ qizil alizarin S bilan reaksiyaga kirishadi. Avval Th^{4+} keyin Al^{3+} va oxiri Ca^{2+} reaksiyaga kirishadi. Ikkinchidan: reaksiyani to'liq o'tishi element atom nomerini

ortishiga bog'liq. Masalan P, As, Sb, Bi ning iodli komplekslari gidrosilaminogidroxlorid va boshqa aminlar bilan reaksiyaga kirishganda oldin vismut keyin surma va undan keyin mishyak bilan fosfor reaksiyaga kirishadi. Agar ikkala ion uchrashsa reaksiya vismutdan boshlanib sur'ma reaksiyaga kirmay qolishi mumkin.

Uchinchidan: temperatura baland qilinganda har-hil valentli ionlar katta miqdorda bo'l ganda reaksiya tezligi atom ionlarini kattaligiga bog'liq bo'lmasdan sekinlashishi mumkin. Qattiq fazalar orasidagi anorganik reaksiyalarini tezligi ko'pincha reaksiya tezligiga ta'sir etuvchi faktorlarga bog'liq bo'ladi. Bulardan biri sirtlarini yuzasi va mineral yuzasidagi axtarilayotgan ionni miqdoriga hamda temperaturaga bog'liq. Qattiq jismlarni ustida reaksiya o'tkazilayotganda diffusiya hodisasi ham katta ahamiyatga ega. Reaksiyani o'tkazayotganda to'g'ridan-to'g'ri reaksiyalari qaysiki tekshirilayotgan ionga xos aniq tarkibli va tashqi ko'rinishlari yani reaksiya maxsuloti ranggiga qarab analitik tahlil qilinadi. Bundan tashqari boshqa yo'llar bilan ionlarni aniqlash mumkin. Metallarni qattiq tuzlari reaktiv bilan ishqalanganda reaksiya sodir bo'lishi mumkin. Masalan, nikel tuzlari dimetilglioksimat hosil qiladi [5].

Surmaga sudan (III) ta'sir ettirib reaksiya o'tkazilgan. Bunday reaksiyalar suvli eritmalarda bormaydi. Dala analizida qattiq organik reaktivlar bilan reaksiyalar o'tkazilganda ularni ma'lum miqdorda kvars qumi bilan ishlatalish kerak [6].

Qattiq fazali reaksiyalar kinetikasi

Kompozision materialarning evolyusiyasi qattiq fazali o'zaro ta'sir qonuniyatiga bo'y sunadi. Qattiq fazali geterogen o'zaro ta'sirlar xilmay bil bo'lib ko'p alomatlari bilan farq qiladi. Ularni umumlashtiruvchi xolat shundan iboratki, reaksiyaga kirishuvchi moddalarni reaksiya zonasiga yetkazish, kimyoviy o'zaro ta'sirlashish, reaksiya maxsulot-

larini chiqazish kabi diffuzion mexanizmda boradigan bir necha bosqichda boradi. Qattiq fazali o'zgarish tezligi eng sekin boradigan bosqich tezligi bilan chegaralanadi, agar bu diffuziya bo'lsa va jarayon diffuziya bilan chegaralanadi deb aytildi, jarayon kinetikasi – diffuzion. Agar eng sekin boruvchi bosqich kimyoviy reaksiya bo'lsa jarayon kinetika soxasida yotadi va jarayon kinetikasi – kimyoviydir [7].

Kimyoviy kinetika

Gomogen tizimlardan farqli ravishda qattiqfazali o'zgarishlar tezligi aylanish darajasi α deb ataluvchi kattalik bilan belgilanadi:

$$\alpha = \frac{x_0 - x}{x_0}$$

bunda x_0 – boshlang'ich miqdor, masalan, moddalarning boshlang'ich massasi, x – τ vaqt momentidagi modda miqdori.

Jarayon tezligi quyidagi formula bilan ifodalanadi:

$$\omega = \frac{d\alpha}{d\tau}$$

Qattiq fazali o'zaro ta'sirlar yangi faza tugunaklari xosil bo'lishi bilan boshlanadi. Boshlang'ich vaqt oralig'da tugunak yuzasi kichik, demakki tegishli ravishda jarayon tezligi xam kichik bo'ladi. Bunday jarayonlar avtokatalitik deyiladi. Asta-sekin tugunaklar o'sib boradi va bir-biriga tegadi, shu vaqtdan so'ng erkin yuza kamaya boshlaydi, tegishlichcha jarayon tezligi xam kamayadi. Qattiq fazali o'zaro ta'sir tezligi o'zgarishining vaqtga bog'liq tipik o'zgarishi quyidagi 1-rasmda keltirilgan/

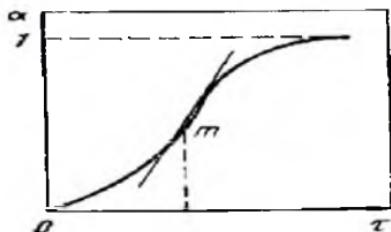
Boshlang'ich vaqt davrida jarayon tezligi quyidagicha ko'rinishda yoziladi:

$$\omega \approx (x_0 - x)^{\frac{1}{2}}$$

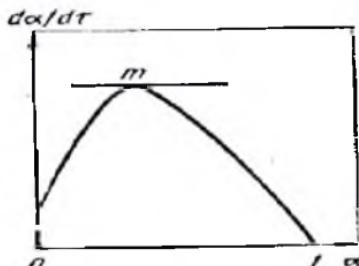
u esa o'z navbatida quyidagicha:

$$x_0 = x_0 - \left(x_0^{\frac{1}{3}} - k\tau \right)^3$$

bunda k – tezlik konstantasi.



a)



b)

1-rasm. Aylanish darajasini vaqtga (a) va aylanish darajasiga bog'liqligi (b).

Oxirgi etapda jarayon kinetikasi quyidagicha tenglama bilan yoziladi:

$$\alpha = 1 - e^{-kt^3}$$

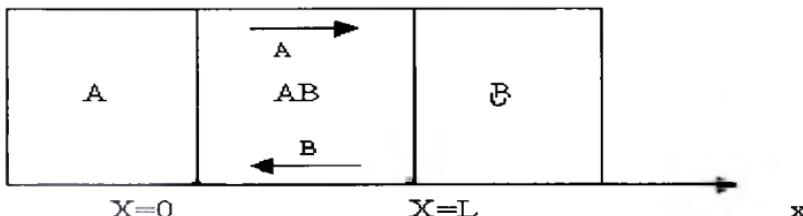
Bu formula Kolmogorov-Yerefeev-Avram formulasining xususiy ko'rinishidir.

Diffuzion kinetika

Qattiq fazali reaksiya natijasida yangi xosil bo'lgan AB faza reaksiyaga kirishuvchi komponentlarni ajratsa



reaksiya borishi A va B komponentlarning xosil bo'lgan maxsulot qavatidan diffuzionalib o'tishiga bog'liq (quyidagi rasm).



2-rasm. Yangi faza o'sishi sxemasi

AB yangi faza qavatini o'sish tezligi jarayonni xarakatlantiruvchi kuchga to'g'ri proporsional, tormozlanganlikka (reaksiyaga qarshilik) teskari proporsional xisoblanadi. Shunday qilib ko'rib chiqilayotgan jarayon tezligini quyidagicha yozish mumkin:

$$\frac{dL}{d\tau} = - \frac{\Delta G}{R^*}.$$

bunda L – reaksiya maxsuloti qavati qalnligi, R^* - jarayonga qarshilik. Reaksiya qarshiliginin kirishivchilarini xajmiy va kontaktlari summasi sifatida qarash mumkin. Komponent xajmi qavat qalnligiga bog'liq:

$$R^* = \rho L$$

Kirishuvchilar kontakti doimiy: $r = \text{const}$. Unda quyidagini olamiz:

$$\frac{dL}{d\tau} = - \frac{\Delta G}{\rho L + r}$$

Bu tenglama o'zgartirishlardan so'ng quyidagi ko'rinishni oladi:

$$\frac{\rho}{2} dL^2 + r dL = -\Delta G d\tau$$

Integrasiyalaganimizdan so'ng quyidagicha:

$$\frac{L^2}{k_p} + \frac{L}{k_i} = \tau \quad \text{bunda} \quad k_p = -\frac{2\Delta G}{\rho} \quad \text{u} \quad k_i = -\frac{\Delta G}{r}$$

Tenglama ikki chegara xolga mos ikkita soddalashtirilgan shaklga ega:

1. Boshlang'ich vaqt momenti $\tau \rightarrow 0$, tegishlicha, $L \rightarrow 0$. Bulardan yangi fazalar chiziqli o'sishi qonuniyati ko'rsatilgan tenglamaning analitik ifodasi kelib chiqadi:

$$L = k_i \tau$$

bunda k_i – yangi fazalar chiziqli o'sishining konstantasi.

2. Vaqt momenti $\tau \gg 0$, tegishlicha, $L \gg 0$. Bulardan yangi fazalar o'sishining asosiy tenglamasi – Tamman qonuni ifodasi kelib chiqadi:

$$L^2 = k_p \tau$$

Bu tenglama o'sishning parabolik qonuniyatini ko'rsatadi. k_s , doimiy tegishli ravishda parabolik o'sish konstantasi deb ataladi.

Kinetik xisoblashlar

Fizik kimyoda termodinamik taxlil fazalarning mosligini o'rGANISHDA qo'llanadi, boshqacha aytganda ularning qattiq fazali o'zaro ta'siri mumkinligini. O'zaro ta'sirlashuvchi fazalarda jarayonning kinetik parametrlarini xisoblay olish axamiyatli bo'lib, "kinetik taxlil" kursini o'zida mujassam qiladi. Kinetik xisoblashlarning asosiy vazifasi kompozisiya komponentlarining sintez qilish yoki ekspluatasiya rejimida yuqori temperaturalarda maqsadga muvofiq kontakt qilish vaqtini aniqlashdir. Ikki xolatdagi mumkin bo'lgan jarayonlar uchun xisoblashlarni ko'ramiz, diffusion soxadagi yoki kimyoviy.

Diffuzion kinetika. Bu xolatda kontaktlashish vaqtini quyidagi shartni qondirishi lozim:

$$t_{ad} < t_k < t_r + t_d + t_t,$$

bunda t_k – kontaktlashish vaqt, t_{ad} – adgezion bog'lar xosil bo'lish vaqt, t_r – diffusion jarayonlar rivojlanish vaqt, t_d – yangi faza tugunagini xosil qilish uchun zarur bo'lган chuqurlikkacha diffuziyalanish vaqt, t_t – tugunaklar xosil bo'lish vaqt. Asosiy xisoblanadigan kattalik diffuziyalanish vaqtini t_d .

Kimyoviy kinetika. Kinetik rejimda xisoblashlar quyidagi nisbatlarga asoslanib olib boriladi:

$$t_{ad} < t_k < t_{kk} + t_f + t_{xt},$$

bunda t_{kk} – kimyoviy kontakt paydo bo'lish vaqt, t_f – kimyoviy reaksiya o'tganda faol markazlar xosil bo'lish jarayoni davomiyligi, t_{xt} - xajmiy o'zaro ta'sirlar davomiyligi. t_{xt} parametri asosiy kinetik parametr bo'lib xisoblanadi.

Qattiq fazali reaksiyalar tezligi

Qattiq fazadagi reaksiyani tezligiga reaksiyaga kirishuvchi moddalarni yuqori qavatdagi sirtlarini o'zaro ta'siri katta ahamiyatga ega. Qattiq jismlarni yuqori qavatida o'tish qavati bo'lib shu qavat moddani reaksiyaga kirishish qobiliyatini belgilaydi.

$$A = A_{\infty} * (C/C^* \alpha)$$

A – adsorbsiya,

A_{∞} - ion almashinuvini adsorbsion cheklangan kattaligi,

C -muvozanatdagi eritma konsentrasiyasi,

α -adsorbsion doimiylik.

Yudoridagi tenglama eritmalar uchundir. Qattiq moddalardagi normal temperaturadagi tenglamada mol/l o'rniga mol/sirt birligi qo'llaniladi. Sirdagi o'zaro ta'sir va molekulyar kontaktni effektiv maydoni bilan almashtirish kerak. Qattiq jismlarning maydonlanganligini ana shu sirtning ko'payishi reaksiya tezligiga to'g'ri proporzional bo'ladi. Haqiqatdan ham buni har hil kukunlarni va gazlarni adsorbsiyalanishi kuzatilgan, bunda adsorbentni zarrachasiga bog'lik ekanligi isbotlangan. Haqiqatdan ham juda maydalangan ayniqsa organik modda changlari havo kislorodini adsorbsiyalab yuqori kimiyaviy aktivlikka ega bo'lib, o'z-o'zidan yonib ketadi. Agar temirni ham juda mayda holatga keltirib havoga sepilsa, temir ham yonib ketishi mumkin. Qattiq modda maydalanganda boshqacha ximiyaviy faollikka ega bo'lgan yangi sirtlar paydo bo'ladi.

Suyuqlantirilgan kvarz shar tegirmonida maydalanayotganida hosil bo'lgan yangi qavatlar organik suyuqlik qavatiga o'tkazilganda stirol, butanol va boshqalar bilan o'zaro birikkan, bu faol sirt qavat o'n kundan ortiq saqlangan. Stirol kvarz sirti bilan C-Si bog'i, butanol bilan Si-O-C bog'i hosil qilar ekan [8].

Bosim ta'siri

Bosimning ta'siri qattiq moddalar orasidagi reaksiyalarida moddalarning tabletkalari qizdirilganda tekshirilgan, lekin reaksiyaga kirishuvchi moddalarni ustki qavati yangilanmaganligi sababli reaksiya to'xtab qolgan. Tabletkaga aylantirish ko'pincha moddani KI bilan aralashtirib preslash orqali olib boriladi va infraqizil spektroskopiyada qo'llaniladi. Bunda ximiyaviy reaksiya borishi mumkin. $K[Au(CN)_2]$ va ishqoriy galloidli tuzlarning kaliy bromid yoki yodid bilan preslanganda atomli kristallar paydo bo'ladi, va ishqor galloidli tuzlar hosil bo'ladi. Yuqoridagi kompleks infraqizil spektrda o'zgarishlar olingan mahsulot va oldingi aralashmani bir-biriga ta'siri natijasida paydo bo'lgan va unda aralash quyidagi tipdagi $[Au(ICN)_2]$ yangi kompleks hosil bo'ladi [9].

Xarorat ta'siri

Qattiq fazadagi reaksiyani tezligiga temperaturaning ta'siri juda katta. Reaksiyani tezligi temperatura ko'tarilishi bilan ximiyaviy reaksiya tezligi ham oshadi. Masalan ammoniy sulfat quyi temperaturada ko'pgina tabiiy birikmalarga va minerallarga ta'siri juda past. Agar bunday jarayonni qizdirish bilan olib borilsa tabiiy moddalar, rudalar, konzentratlar, minerallar tez reaksiyaga kirishib tegishli kationlarni va sulfatlarni hosil qiladi .

Yana shunday reaksiyalar qatoriga ammoniy xlorid va ammoniy nitrat aralashmasi qizdirilganda oksidlanish-qajtarilish reaksiyalarini sodir bo'ladi.

Universal dezintegrator aktivator – UDA

Ko'pgina qushlar ovqat yeganda og'iz bo'shligiga yutgan mayda toshchalar yordamida xuddi shar tegirmoniday jarayon o'tkazadilar va ovqatni hazm qilishga tayyorlaydilar. Umurtqali hayvonlar bu jarayonni

tishlari yordamida shnek maydalagich va valslarga o'xshab qo'llaydilar. Shu holat qattiq jismlarni xokalash texnologiyasiga sababchi bo'ldi. Yangi maydalagichlar va tegirmonlar kashf etildi. Maydalashdan asosiy maqsad - mayda xoka qilib reaksiya sirtini ko'paytirish bo'lgan. Lekin ovqatni normal maydalash yaxshimi yoki yarim soat norasional chaynashmi? Shu sababli juda mayda xokalash (toninlash) sanoatda faqat zarur hollarda, masalan silikalsit olishda qo'llaniladi. Dezintegratorda modda zarrachalariga zarba berib mexanik ta'sir etiladi, zarbalarining maksimal tezligi 250 m/sek ga teng.

Qumni shar tegirmon, vibrotegirmon va dezintegratorlarda maydalangan va, undan tayyorlangan maxsulotlar siqilgan. Ma'lum bo'lishicha shar tegirmon va vibrotegirmonda tayyorlangan maxsulotlar qattiqligi bir xil bo'lgan, lekin dezintegrator xokasi qattiqligi 80% yuqori bo'lgan.

Dezintegratorda maydalagan koks xokasi, xuddi shar tegirmonida maydalagan koks kabi energiya yig'ishi hisobiga, o'z-o'zidan yonib ketar ekan.

Klinkerni dezintegratorda va shar tegirmonlarda maydalab portlandsement olingan. Dezintegratorda olingan portlandsementning 16 kundan keyingi mustahkamligi sifatiga shar tegirmondan olingan sement 28 kunda erishgan. Dezintegratorda maydalangan sement klinkeri markasi shar tegirmondan olingandan o'rtacha 40% kuchli bo'lgan va hozirda neft burg'i quvurlarni mustakhkamlashda qo'llanilmoqda. Shisha aralashmaga dezintegratorda ishlov berilishi natijasida suyuqlantirish vanna temperaturasi pasaygan va shisha sifati oshgan.

Shar tegirmonga maydalanganga qaraganda dezintegratorda maydalangan marganez rudalarining qaytarilishish temperaturasi pasaygan va tezroq metall quyilgan. Temir rudasi bilan xam xuddi shunday xodisa ro'y bergan - temperatura pasaygan, metall deyarli to'liq chiqqan va shlaklar tozaroq bo'lgan. Burg'ilash aralashmasi dezintegratordan o'tqazilgan, natijada burg'ilash tezligi ortgan, burg'i buzilishi

va yejilishi kamaygan. Dezintegrator yordamida olingan tamponaj aralashma chuqur burg'ilash quduqlarda nest va gaz olishda sement tortilishini avvalgilaridan 5 marta oshirgan. Burg'ulash eritmalarini dezintegratorda faollashtirganda burg'ulash tezligi 20-25% oshgan, qattiq fazalar miqdori 2,0-2,5 marta kamaygan, burg'i sirtini yedirilishi pasaygan.

Dezintegratorda volfram konsentratlarni (sheelit, volframat) ishlov berganda metall ajralishi 10%ga ko'paygan va keyingi gidrodinamik ishlov tezligi 15-20% ga kuchaygan.

Mis va temir konsentratlarni CaO bilan birgalikda dezintegratorda ishlov berilganda okalishlar mustashkamligi 25-35 % oshirilgan.

1 tonna lareks (silikalsit) ishlovida 10 kVt/soat energiya ketadi, avtoklavda aralashmaning keyingi ishlovida 30% bug' iqtisod etiladi, yani aktivlanmagan aralashmaga qaraganda energiya 10 marta kam sarflanadi. Lareks (silikalsit) olishda zavod-avtomat qurilib bino, detal-lari ma'lum tartibda programma bo'yicha qum, ohak, suv va alyuminiy xokasi qo'shub quyib formalarga qoliplash va konveyer liniyasi orqali tayyor detallar montajga beriladi va bo'lajak uy qurilish maydonida faqat terilishi mumkin.

Shar tegirmondan olingan xokaga nisbatan dezintegratorдан maydalab olingan fosforit kukini o'simlik tomonidan yaxshi o'zlash-tirilar, o'g'it effektivligi o'nlab foizga oshar ekan. Shar tegirmonida maydalanganga nisbatan dezintegratorda maydalangan fosforit uni arpa hosildorligini 1,5 marta oshirgan. Nishonlangan atom usulida aniqlanishicha o'simlik tomonidan fosforni o'zlashtirilishi bir necha marta oshgan.

Tegirmondan farqli dezintegratorda rezina, plastmassa va boshqa moddalarni ham maydalash mumkin. Dezintegrator yordamida maydalangan rezina, shishaplastik va shisha tolalari xokasi polimerlar uchun to'ldiruvchi bo'lib xizmat qiladi. Oxirgi ikki maxsulotlarga dunyoda qayta ishlov berilmaydi.

Dezintegratorda suv-neftli emulsiyani ishlovi ular kaloriyasini 5-7% ga oshirgan, suvli yonuvchi emulsiyalarni va suspenziyalarni dezintegratorda faollash motor FIKni ko'targan, uning ishlash sharoitini yaxshilagan va yonilg'i to'la yonishiga sababchi bo'lgan.

Dezintegrator texnologiya orqali olingen o'g'itlar o'simlik hosildorligini oshirgan, bunga sabab o'g'it o'zlashtirilishi 3-5% yaxshilangan, 1 tonna o'g'it olishda 10 kg yonilg'i kam sarflangan.

Kombikorm dezintegratorda faollaganda maxsulot sifati yaxshilangan va eksplatasiyada sarf olish foizda pasayadi. Dezintegrator orqali tayyorlangan protein konsentratidan 2 marta ko'proq xujaura soki olish mumkin. Dezintegratorda tutun gazlarini o'tqazganda oltingugurtli moddalar neytrallanib, kerakmas zararli qo'shimchalar bog'lanadi va muhim maxsulotlar (oltingugurt-sulfat, sulfit kislotalar) olinadi.

Bakteriyalar ozuqalari dezintegratorda maydalanganda bakteriyalar o'sishi tezlashgan. Dezintegratordagagi ishlovdan keyin fermentlar faolligi ham oshgan.

Kraxmal tutgan xom-ashyolarni dezintegratorda ishlov berilganda spirt ishlab chiqarishda bijg'ish tezligi 20% tezlashib, spirt chiqishi unumi ko'paygan.

Dezintegratorda 100 kg/soatda un kompleksi tayyorlashga moslashgan. Bunda qator dozatorlar bor, bular bug'doy, arpa, suli, mineral moddalar, dastur orqali masalan 90% bug'doy, 5% arpa, 3% suli, ozroq makkajuxori, mineral qo'shimcha orqali tayyorlangan undan umuman boshqa ta'm va foydali kulinar maxsulot tayyorlash mumkin.

Bir nechta moddalarni aktivlashda yuqori sifatli gomogenizirlangan aralashmalar olingen. Dezintegratorda dispergasiya, aktivasiya va gomogenizasiyani suyuqlik bilan birgalikda o'tqazish mumkin bo'lib, bundagi suyuqlik miqdori keyin qoliplanadigan maxsulot jarayoniga yetarli ekan.

Dezintegratorda energiya sarfi oz 5-30 kVt soat/t. Bu uslub yangi energiya manbai ham hisoblanadi, masalan aktivlangan suv bodring va

pomidorga sepilsa olingan hosilga energetik sarf 3-5 marta ko'p bo'ladi. Eng muhimi bu yerda muhit toza saqlanadi. Dunyo amaliyotida dezintegrator texnologiyasi bir necha o'nlab sohalarda qo'llanilgan va deyarli hamma maxsulotlar 30% arzon tayyorlangan, 30% energiyani iqtisod etilgan.

Oddiy iqtisodiy hisoblar dunyo texnologiyasida mexanik faollashni hozirgi holatda ham qo'llaganda yiliga 500 milliard evro iqtisod etishini ko'rsatadi, bu esa odamzotning qurollanishga ajratgan mablag'iga tengdir.

Turli modifikasiyadagi UDA lar:

1. Laboratoriya asbobi materiallarni har xil konstruksiyali rotordan har xil materiallar va zarba interval tezligi 450 m/sek materiallani vakuumda yoki har xil muhitda ishlov beraoladigan, hamda kriogen temperaturada ishlov beradigan apparatlar. Laboratoriya dezintegratorda kriogen polioksietylenni parchalash, inert muhitda mikroorganizmlarni ishlov berib sistemanı germetizasiyasini buzmasdan tanlab olish, metall kukunlarni aniq fraksiyalarga separasiyalaydigan asbob.

2. Besh komponentli aralashmalarni 0,1 dan 1 tonna/soatda vakuumda har xil tezlikda 300m/s zarba beradigan yarim sanoat qurilmasi.

3. Sanoat UDA qurilma va liniya quvvati 5, 10, 30, 45, 60 va 80 t/s. Bular kombikorm, protein konsentrat tayyorlash, avtomobil bazasida tampaj aralashma tayyorlash, qotib qolgan sementlarni aktivlash, suvni aktivlash, poroshokli metallurgiya uchun, rezina chiqindilarini qayta ishlash, lapres (silikalsit) ishlab chiqarish, oxakli un tayyorlash.

Maxsus dezintegratorda mexanik aktivasiyani aniqlash uchun. Dezintegratorda asbob materiallar faollashtirgan ishchi zonada elektr maydon 1,0 kV/mn yoki elektromagnit maydon hosil bo'lib turadigan asbob. Elektromagnit maydon tashqi elektromagnit hosobida yoki rotorlar aylanishi hisobida, barmoqlari doimiy magnitli bo'ladi.

II BOB || MEXANOKIMYO USULIDA SINTEZLAR

Farmasevtika va oziq-ovqat sanoatida qattiq jismlar kimyosi

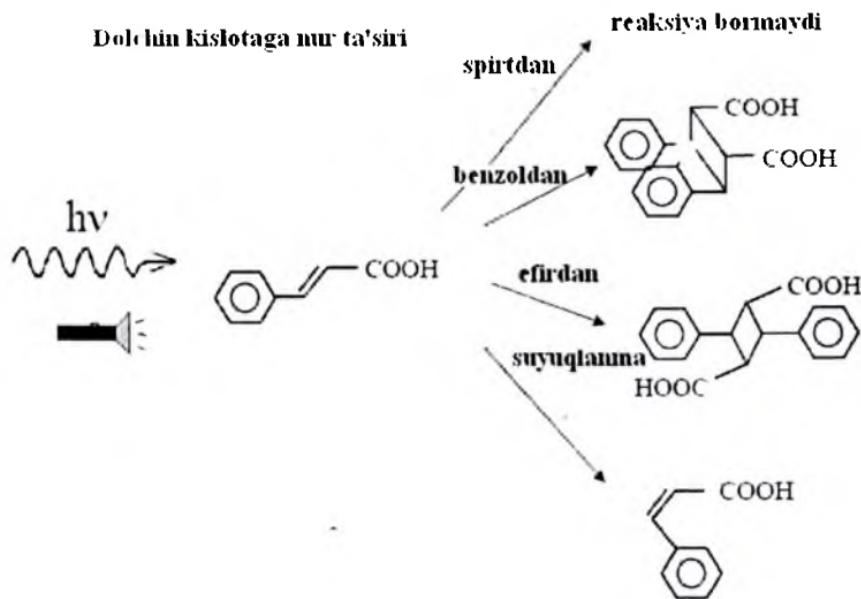
Qattiq jismlar kimyosi-reaksiyada kirishayotgan moddalarining aqali bittasi qattiq holatda bo'ladigan moddalar ishtirokida o'zgarishlarni tekshiruvchi fan. Bular anorganik, organik koordinasion, biopolimerlar, gidrid moddalar bo'ladi. bunda olish (sintez, kristallash, tabiiy xomashyodan olish), taxlil (tarkib, har xil aspektagi strukturalar), xossalari (fizik, kimyoviy), amaliy qo'llash (material sifatida, asbob-uskunalar) yo'nalishlar bo'yicha o'r ganiladi.

Qattiq moddalar kimyosi ayrim qaralishiga sabab qattiq holatning ahamiyatligi va keng tarqalganidir, ularni taxlil qilish, olish, xossalarni o'r ganish va yangi moddalar olish xalq xo'jaligida keraklidir.

Qattiq jismlarda mexanik xossalari, zarrachalarning kam harakatchanligi, fazoda ma'lum joylanishi, kooperativ effektlari, ko'pdarajali qattiq namunaning holati izlanishlar asosidir.

Mexanik xossalari. Qattiq jism - o'z shaklini o'zgartirishga qarshilik qiladigan holat. Xoxlagan kimyoviy o'zgarish yoki fazoviy o'tish hajm va strukturasi o'zgarishlarini chaqiradi (lokal yoki global). Mexanik kuchlanish paydo bo'ladi, maydonida quyidagi o'zgarishlar sodir bo'ladi: relaksasiya, yangi sirt defektlari hosil bo'ladi, yoki plastik struktura deformasiyasiga keltiradi. Mexanik xossalarga - zarracha o'lchami, deffektlar, temperatura, bosim, muhit ta'sir qiladi.

Dolchin kislotaga yorug'lik ta'siri. Bu reaksiya o'tishida erituvchida (spiritda, benzolda, efirda), suyqlanma holda o'tkazilgan va bunda quyidagi reaksiyalar borgan:



3-rasm. Dolchin kislotaga nur ta'siri

“Qattiq-qattiq” reaksiyasi

Bu reaksiyada birinchi muammo - bu reagentlar kontakti (kontakt maydoni, qanday cho'qqilari qirralari bilan). Qattiq jismilar teggan joyda reaksiya boshlanadi, yangi modda qavati hosil bo'lгach, oldingi sirt yopiladi va keyingi reaksiya uchun bu maxsulot qavatidan diffusiya bo'lishi kerak, yoki sirt yangilanishi kerak (tashqi ta'sir orqali, yoki burilish orqali relaksasiya quvvati hisobiga). Ko'pincha reaksiya suyq yoki gaz faza ishtirokida bo'ladi. Misol: ayrim reaksiyalar



4-rasm. Reagentlar kontakti

Kooperativ effektlar

Molekulyar	Boshqalar
<ul style="list-style-type: none"> - Molekulyar geometryriyasi o'zgaradi, molekulada elektron zichligi qayta taqsimlanadi. - Molekulyar harakatchanligi o'zgaradi, tebranishiga ta'sir etadi. - Reaksiyada teskari bog'lanish mavjud, almashinish fronti tarqaladi. 	<p><i>Hamma xossalaring radikal o'zgarishi.</i> Elektron tuzilishi o'zgarishi (energetik zonalar) stexiometriya mavjudmasligi imkonи. Tebranish spektrлari (fononlar) o'zgarishi. Aloksida molekulalarda bo'lishi mumkin bo'lмаган fizik xossalalar paydo bo'lishi. Reaksiyada teskari bog'lanish mavjud, almashinish fronti tarqaladi.</p>

Qattiq namunalarning darajali tavsifi (molekulyar, qattiq jismlar):

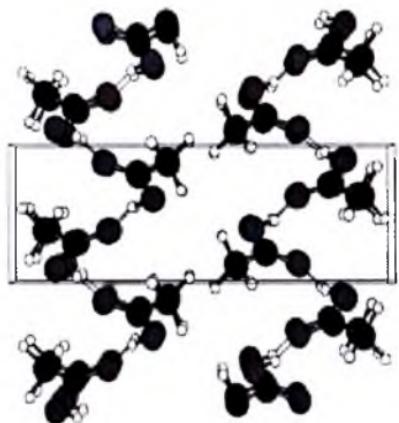
- Zarrachalar tarkibi (molekulyar struktura).
- Kristallik struktura (ideal, o'rtacha, hajmli).
- Ideal o'rtalangan hajmli strukturada lokal chetlashish (dinamik va statik tarkibidagi deffektlar).
- Kristall o'lchami va shakli.
- Polikristallik holatda (polidomen namuna zarrachalar bo'linishi), domenlarni o'lchovi bo'yicha, formasi; bir biriga nisbatan oriyentasiyalagan, zarrachalar bir biri bilan kontakti).
- "Makro" va "Mikro" namuna strukturasi (plenka, ip, hajmli kristall, g'ovakli struktura, sirt tipi (lotos bargi), geterogen kompozisiyalarda-kompozit fazasida bo'linishi taqsimlanishi).

Reaksiyaga kooperativ effektlar molekula tuzilishiga bog'liq, qattiq jismlar molekulyar, boshqacha (kovalent, ion, metal) bo'lishi mumkin, supromolekulyar ansambllar bitta katta molekuladir.

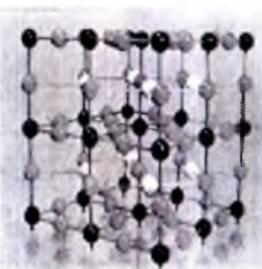
"Katta molekulalarning" o'ziga xos o'lchamlari

Mushak oqsili titinda: 26926 ta aminokislota aniqlangan. Mol.og'irligi - 2993000. Uzunligi - >1 mkm (10^{-3} mm). Molekula qancha katta bo'lsa ham, aniq o'lchamli oxirga ega.	Supramolekulyar ansambl: bular polimolekulyar hosil bo'lгandir, aniq bo'lмаган katta sonli komponentlar asosiasiyasi hosil bo'ladilar, u esa ma'lum mikroskopik strukturlangan va makroskopik xossalarga ega.
--	--

Molekulyar



Kovalent



Ion

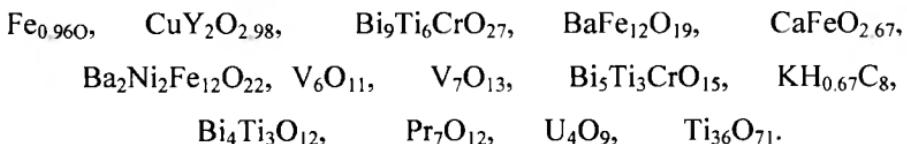


Metall



5-rasm. Kristal panjaralar

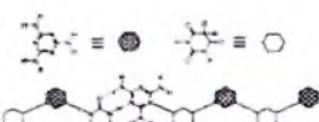
Ayrim qattiq moddalarni tavsiflovchi brutto-formulalar:



a)



b)

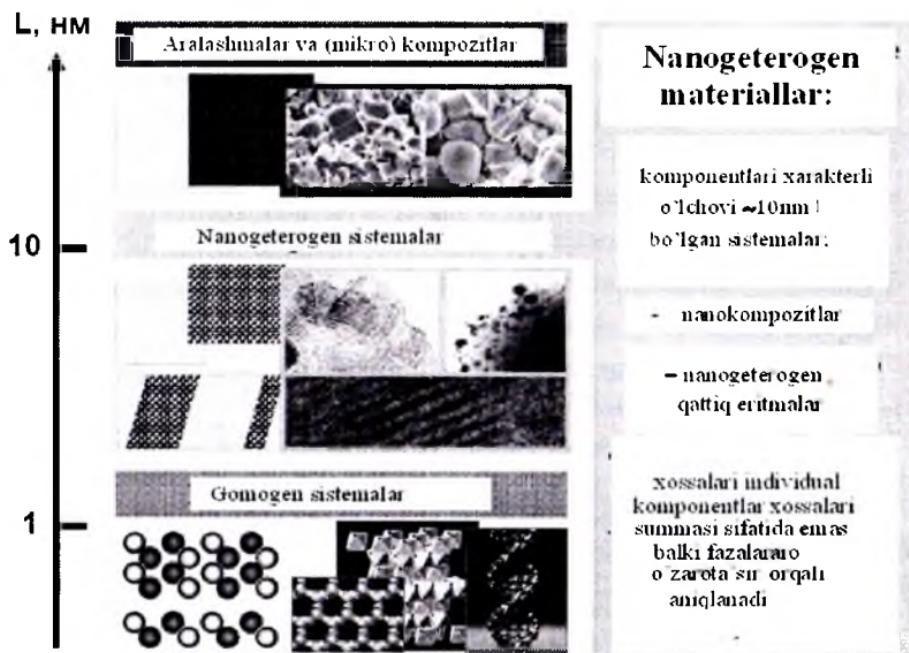


6-rasm. To'rt darajali strukturalar: biopolimer (a) va kristall materiallar (b)

Qattiq jismlar o'lchami struktura tafsilotida:

- molekula - atomlar, bog' uzunligi, bog'lar orasidagi burchak, torsion burchakga etibor beriladi;
- qattiq jism - fragmenti tuzilishi + fragment ko'payishi qonuniga bo'yсинади.
- translyasion simmetriyaga eга bo'lган (kristallar) qattiq jismlar strukturalari oson ta'rifланади: atomlar koordinatlari+simmetriya operasiyasi.

Fridrix Osvald tomonidan birinchi marta mexanik kimyoviy energiyalarning o'zaro ta'sirlari nazariy asoslari ishlab chiqilgan. Mexanokimyonoing tez va kuchli rivojlanishiga oraliq qo'shni bilimlar sohalari bu qattiq jismlar fizikasi, mustahkamlik qonuniyatları, kataliz, kimyo texnologiyasi, materialshunoslik, dorivor moddalar kimyosi, biokimyo va boshqa fanlar ta'siri sababli bo'ldi.



7-rasm. Qattiq jismlar o'lchami (L, nm da)

Preparativ mexanokimyo qobiliyati ko'pgina misollarda isbotlangan – qiyin suyuqlangan moddalar sintezi, intermetallar, anorganik va organik moddalar, molekulyar komplekslar, dorivor preparatlar, kompozision materiallar olish jarayonlari bilan. Fundamental tekshirishlar qattiq jism kimyosini yani mexanokimyoviy usullarni kimyoviy texnologiyada, farmasevtik va oziq-ovqat sanoatida qo'llash istiqbolilarini isbotlagan [10].

Ayrim holatlarda mexanokimyo yordamida metastabil holatlardagi maxsulot olingan, ular boshqa ananaviy usulda olinmagan, bunda suv va organik erituvchilar kamroq ishlatiladi, texnologik jarayon bosqichlari kamayadi, ajratish usuli soddalashadi va maqsadli component tozalashi ham soddalashadi. Oxirgi 30 yil ichida mexanokimyo yuqori effektiv resurs saqlaydigan texnologiyalar rivojlanishi asosi bo'lgan. Mexanokimyo rivojlanish bosqichlari haqida maqolalar ko'p, muhim nazariy masala va mexanik kuchlanish reaksiyon jarayoni va molekulyar kristallar reaksiyon xossalari ni o'zgarishini topish va organik supramolekulyar ansambldagi bu holatni tekshirishdir. Yana bitta yo'nalish bu mexanik kuch ta'sirida organik qattiq jism ishtirokida molekulyar aralashtirish va kimyoviy o'zaro ta'sir boradigan jarayonlarni taxlil qilish.

Mexanonkimyoviy texnologiyalar orqali selektiv organik moddalar sintezi, stabil formali metastabil polimorf modifisirlangan molekulyar kristallar olish, tez eruvchi dorivor formalar tayyorlash, shu vaqtida biologik faol moddalarni ham olish tabiiy va texnogen organik xomashyoni qayta ishlash jarayonini intensifikasiyalarni misol qilib ko'rsatish mumkin. Kislota-asos o'zgarishlar va donor-akseptor o'zaro ta'sirlar eng ko'p tarqalgan va oddiy, eksperimental o'tqazish mumkin organik mod-dalar uchun mexanokimyoviy reaksiyalardir. Bunday kimyoviy reak-siyalar ko'proq karboksil- va gidroksil- almashgan organik moddalarga xosdir. Bunday funksional tabiatli moddalar hayvonot

va o'simlik dunyosida keng tarqalgan, ular biologik faollikga ko'pincha ega.

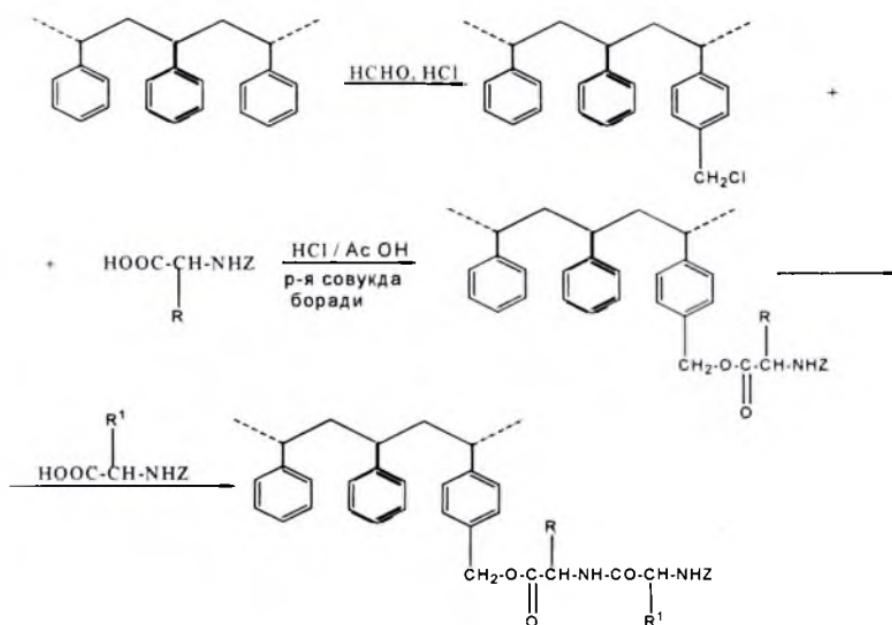
Peptidlarni qattiq fazada sintez qilish (Merrifild metodi)

Organik moddalar orasidagi reaksiyalarida moddalarni yuqori temperaturada qizdirish natijasida parchalanishi mumkin. Shu sababli organik moddalar bilan qattiq fazadagi reaksiyalari olib borayotganda temperaturani 200°C dan oshirmaslik kerak. Peptidlarning sintezida esa talablar yana ham nozikdir. Ko'pchilik peptidlarning sintezlarning asosiy kamchiliklaridan biri bu ko'p mehnatligidir, yani reaksiyaning har bir bosqichidan keyin birikmalarni toza holda ajratib olishdir. Moddalarni ajratib olish bosqichlarini soddalashtirish maqsadida polimerlarni ishlatib qattiq fazada sintez olib borish metodi taklif qilindi. Bu metodni ishlatilganda har bir reaksiyadan hosil bo'ladigan maxsulotni toza holatda ajratib olishga hojat qolmaydi. Boshlang'ich reagentlar va qo'shimcha maxsulotlar filtrlash yo'li bilan va erituvchilar yordamida yuvish orqali ajratib olinadi.

Bu usulda ishslash ko'proq polistirolni qo'llashga asoslangan. Reaksiyon markaz polimerga xlormetillash reaksiyasi orqali kiritiladi.

Reaksiyaga kirishmay qolgan komponentlarni va qo'shimcha maxsulotlarni ajratib olish (filtrlash, yuvish) o'ng'ay bo'lганligi uchun jarayonni avtomatlashtirishga olib keldi. Bu metod bilan qoramolni 124 ta aminokislotadan tuzilgan ponkreatin ribonukleazidini (oqsil) sintez qilishga erishildi. Ammo, metod bir qancha kamchiliklarga ham ega. Masalan, Merrifild metodi bilan sintez qilingan ribonukleaza fermenti yetarli darajadagi faolligini ko'rsatmadı. Ehtimol bo'yicha, bazi bir aminokislotalar qattiq faza bilan birikmasdan o'tib ketganligi, shuningdek peptid bog'ini hosil qilish reaksiyasi noto'g'ri ketishi natijasida polipeptid ketma-ketligi noto'g'ri joylashishi bo'lishi mumkin.

Amalda uzun polipeptid zanjirini sintez qilishlik uchun, avval qisqaroq polipeptidlarni sintez qilinadi, keyin ularni degidratisiyalovchi agentlar yordamida kondensiyalash yo'li bilan ulanadi:



Ba'zi tabiiy va fiziologik faol moddalarni qattiq fazada sintez qilish

Abies sibirica Ledb triterpen kislota qattiq ishqorli reagentlar bilan mexanokimyoviy ishlov berganda suvda eruvchi tuzlar olingan, hamda dixlorizozianur kislota sintezi mexanokimyoviy o'tqqazilgan, qattiq fazada kaliy va natriy dixlorizosianur kislota tuzlari olingan. O'simlik xom-ashyosidan fitoekdisteroidlar ekstraksiyasida mexanik faollash o'tkazilgan.

Triterpen kislotalar, fitoekdisteroid va fitosterinlar misolida qiyin eruvchi moddalarni mexanokimyoviy usulda, xom-ashyo matrisasida ekstraksiyada qo'llaniladigan holatda fizik-kimyoviy solyubilizasi effektlariga erishilgan. Mexanokimyoviy usulda olinadigan maxsulot ananaviy ekstraksion texnologiya maxsulotlariga xos xususiyatga ega. Bunda bosqichlar kamayadi va maxsulot olish soddalashadi.

Planetar tegirnmonlar yordamida laboratoriya sharoitida qattiq fazali reaksiyalar galogenlarni almashtirish, eterefikasiya, siklizasiya, gidrogenoliz, oksidlanish-qaytarilish, organik kislota va asoslar tuzlari olingan. Shu bilan birga qattiq fazada xloraromatik birikmalarga ishqoriy va ishqoriy yer metall ftoridlari ta'sir etib ftorlash reaksiyalari amalga oshirilgan. Mexanik faollashtirish natijasida quyimolekulyar organik moddalar qattiq eritmalari hosil qilinib oksazepam dorisi olingan u biologik qulayligi yuqori bo'lgan.

Sellyulozaga stabil iminoksil radikal ta'sir etib mexanokimyoviy eterifikasiya amalga oshirilgan. Aromatik kislotalar va natriy karbonat hamda kalsiy karbonatlar bilan mexanik ishlovda hosil bo'lgan agregasiyalash hisobida yaxshi eriydigan tuzlari olingan. Bunday tuzlar vishshilovchi dispers sistemalardir karbon kislota karbonat metallar va azotli moddalar hammalarini dorivor moddalar va oziq ovqat sanoatida qo'llanilishi mumkin.

Tabiiy polimer - xitin va uning dezasetil hosilasi - xitozanga qiziqlishi sababi ularning strukturasi xujayra qavati mukopolisaxridlarga o'xshashligi hamda inson organizmdagi har xil xujayradan tashqari moddalarga yaqinligi, olish osonligi va qaytariluvchanligidir. Xitozanga qiziqishning yana bir sababi u dorivor moddalarni o'zida saqlab ularni tezlik bilan ajratishidir. Shuni suvda erishi qiyin bo'lgan steroid bo'limgan shamollahash oldini oluvchi piroksikam bilan tajribada aniqlaganlar. Xitin va xitozan karboksimetillab suvda eruvchi karboksimetil efirlari olingan.

Xitozan va piroksikam aralashmasi mexanik faollash orqali supramolekulyar kompleks olingan. Biopolimer strukturasida piroksikam kirishi uning geometrik erkin hajmini 3 marta kamaytirgan. Eruvchanligi esa piroksikam asliga qaraganda uni mexanik ishlov bergandan ham yuqori bo'lgan. Markazdan qochma tegirmonda qattiq fazali karboksimetillashga karboksimetil gurux maxsulotlari olingan (xitin-23%.

Xitozan-26%), shunday reaksiya vibrasion-shar tegirmonda (xitin-20%, xitozan-21%) bo'lgan. Karboksimetillangan xitin ham piroksikam bilan supramolekulyar kompleks hosil qilgan suvda eruvchanligi yuqoridir[11-16].

Dorivor moddalarining xossalari mexanokimyoviy usulda o'zgartirish

Dorivor moddalar maydalanganda mahsulot mikronlashishi yuz beradi, natijada dorivor moddada bir qator ijobjiy hususiyatlar (eruvchanlikni oshishi bioqulaylikni oshishi va h.k.z) paydo bo'ladi. Dorivor moddalarini bunday ortirilgan hususiyatini uzoqroq vaqt davomida saqlab qolish juda muhimdir. Chunki kukunlar uzoq vaqt saqlansa zarracha o'lchamlari kattalashadi, demak oldingi ortirilgan davolavchi samaradorlik yo'qoladi. Bu bilan bog'liq holda yangi muammo dorivor moddalar maydalanganda ortirilgan ijobjiy hususiyatlarni saqlab qolish muammosi paydo bo'ladi. Muammoni yechish uchun dorivor moddalarini polimerlar bilan birlashtirish usuli istiqbolli hisoblanadi. "Entropiyaviy muzlatilgan" tizimlar hosil bo'ladi, yani dorivor moddalarini juda kichik zarrachalari (hattoki molekula darajasida) polimer hajmida tarqalgan bo'ladi. Polimer dorilarni saqlanganda zarracha o'lchamlari kattalashishini va qayta kristallanishi oldini oladi. Yani mexanik ishlashda erishilgan ijobjiy hususiyatlarni barqarorlash-tiradi. Yomon eruvchi dorivor moddalarini erishiga va qo'llanishiga ko'maklashadi. Dorivor modda sifatida o'simlikdan olingan (allapinin, dezoksipeganin) va sintez qilingan benzimidazolil-2-metil karbamat, uning gidrochloridi va tiopropil-analog kabi organik moddalar qo'llanilgan. Polimer sifatida esa turli o'zgartirilgan pektinlar, mikrokristalik selluloza va polimetakril kislota ishlatilgan. Model sharoitida hosil bo'lgan polikomplekslarni farmako-kinetik xossalari , polikompleks hosil bo'lishiga polimer tabiatining bog'liqligi va kompleks hosil bo'lish jarayonining fizik-kimyoviy usullari ko'rsatilgan [17].

Tasmali gelmint ehinokok tufayli yuzaga kelgan alveolar ehinokokkozga qarshi ishlatiladigan "Medamin" preparatini polimer bilan polikompleksi olingan. Bunda polimer sifatida pektin ishlatilgan. "Medamin"ni polimer bilan ta'siri suyuq va qattiq fazada tekshirib ko'rilgan kimyoviy, texnologik, farmakologik tekshirishlar yangi, kamzaharli alveolar larval ehinokokkozni davolovchi dorivor preparat hosil bo'lganligini ko'rsatdi [18].

Alkaloidlar dezoksipeganin va allapinin, mikrokristal selluloza va pektinning maydalashgach va maydalashdan so'ng fizik-kimyoviy xossalari o'zgarishi o'rganilgan. Dorivor preparatlar ishlab chiqarishda qulaylashtirish uchun olingan natijalar tahlili keltirilgan. O'simlik moddalari turli tipdagi (zarba, dezintegrator, zo'lmdirli va h.k.z.) maydalagichlarda maydalangan. Mexanosintez uchun eng qulay asbob planetarmarkazdan qochma maydalovchi-faollovchi "AGO-2U" asbobi ekan. Dorivor modda uch hil kuch majdonida: ikki markazdan qochma kuch va Koriolis kuchi ta'siri ostida maydalangan. Moddalar fizik-kimyoviy o'zgarishlari quyidagi usullarda tekshirilgan:

1. Maydalik darajasi va mikrotuzilishni o'rganish usullari.
2. Spektral usullar (IQ-, mass-spektroskopiya).
3. Rentgenofaz tahlil usuli.
4. Diffrensial termik tahlil usuli.
5. Desorbsiya va erish usullari.

Disperslikni tekshirish shuni ko'rsatdiki dezoksipeganin va allapinin o'rtacha qattiqlikdagi kristal moddalardir (Moos shkalasida 4-5 bal). Boshlang'ich maydalashda oson maydalaniadi, yana ishlov davom etdirilsa buzuvchi va adgesiya kuchlari orasida muvozanat paydo bo'ladi, kukunlar disperslik darajasi deyarli o'zgarmaydi.

Boshlang'ich va maydalangan dezoksipeganin namunalarining mikrotuzilishini tahlili shuni ko'rsatdiki, kristal modda maydalangan sari amorflashar ekan. Bu kristal modda uchun hos bo'lgan aks reflekslari

yoki intensivlikni kamayishidan, qatlamlar oralig'i kattaligiga hos bo'lgan yangi signallar paydo bo'lganidan bilish mumkin. Hamma moddalar uchun yutilish IQ-spektrlari maydalashgacha va maydalashdan keyin solishtirilganda, o'ziga hos yutilish yo'laklari intensivligida o'zgarishlar kuzatilmagan. Termik tekshirishlar suyuqlanish haroratida, endo- va ekzocho'qqilar joylashishida o'zgarishlar borligini ko'rsatgan. Bu tekshirilayotgan moddalarda fazaviy o'zgarishlar borligini ko'rsatadi. Maydalashgacha va maydalangandan so'ng dezoksipeganin va allapinin uchun oshqozon shirasi muhit modelida erish va desorbsiyalanish kattaliklari o'zgarar ekan. Ko'rinish turibdiki dorivor moddalarni maydalash bir necha hususiyatlarini o'zgarishiga olib kelar ekan.

Agarda dorivor moddalarni polimerlar bilan birgalikda maydalansa yanada ularni hususiyatlari o'zgarishi va yangi hususiyatlar paydo bo'lishi mumkin. Dorivor modda medamin bilan olma pektini asosida yuqori samarador yangi antigelmint dori - "Medapek" ishlangan [19].

Dorivor moddalar samaradorligini oshirish uchun faol tarkib sifatida polimetilmekrilat bilan antigelmint hossaga ega bo'lgan benzimidazol hosilasini suyuq muhit va qattiq muhitda bir-biriga ta'sir etdirilgan. Suyuq muhidtan liofil quritib va qattiq muhidta mexanosintez qilib olingan namunalar IQ-spektr va termik tahlili ularning bir hil ekanligini ko'rsatgan. IQ-spektrda yangi 2860, 3200 va 3400 sm⁻¹ yutilish yo'ulaklari paydo bo'lgani polimetilmekrilat karbonil guruhi bilan dorivor moddani NH guruhi orasida yangi tuzilishdagi vodorod bog'lari hosil bo'lganligini ko'rsatgan. Birikmalning termik tahlili 145 va 240°C da 2 ta endo cho'qqi - 300, 400, ekzo cho'qqilar esa 550°C da bo'lib bular gidrat suvni ajralib chiqishini, dorivor modda suyuqlanish boshlanishi va tugashini ko'rsatgan [20, 21].

Mentha piperita efir moyini fiksasiya qilishni universal texnologik sxemasi keltirilgan. Bu usul manosi shundaki efir moyi bilan to'ldiruvchi maydalagichda birga ishlanadi. Bunda efir moyi polimer asosida

bir tekis tarqalib vodorod bog'i hisobiga kiritilgan komplekslar hosil qiladi. Efir moyi fiksasiyasi moy tabiatiga, to'ldiruvchiga va maydalash faolligiga bog'liq ekan. Efir moyi fiksasiyalanish darajasi 40°C da va 40 mm.sm.ust. bosimida sinab ko'rilgan. "Qattiq" ishslash kristal polimerlarda (mikrokristal sellyuloza) efir moyini yaxshi fiksasiyasiga olib kelgan, amorf polimer uchun (pektin) farqi yo'q ekan. Umuman olganda kristal to'ldiruvchilar efir moyini yahshi fiksasiya qilar ekan. 100 soat qizdirilganda mikrokristal sellyuloza-75%, pektin-95% efir moyini yo'qotgan [22,23].

Mikrokristal sellyuloza bilan allapinin va akklezinni maydalashgacha va maydalashdan so'ng turli fizik-kimyoviy usullarda tekshirilgan. Ma'lum bo'lishicha, -OH va -NH guruhlarni valent tebranish sohasida, shuningdek mikrokristal sellyulozani CH_2 guruhida kuchli o'zgarishlar bo'lgan. Bu $3300\text{-}3600\text{sm}^{-1}$ yutilish sohasi intensivlik pasayishidan, -OH va -NH guruhlar valent tebranishini o'ngga siljishidan, dorivor modda funksional guruhlarini $800\text{-}1000\text{ sm}^{-1}$ dagi signalidan bilingan. mikrokristal sellyulozani o'rtacha o'lchamlari 100 mkm dan 8-13 mkm gacha kamayib, kristallik darajasi 80% dan 51-54% ga kamaygan. mikrokristal sellyuloza-bilan dorivor moddani birgalikda ishslash natijasida kristallik darajasi 42,5% gacha kamaygan va ikkala moddaning amorflashishi yuz bergen [24].

Benzimidazolil-2-metilkarbamat gidrochloridi bilan polimetilmetaakrilat va pektinlarni mexanokimyoviy reaksiya natijalari ko'rsatilgan. Ushbu moddalardan benzimidazolil-2-metilkarbamat gidrochlorid:polimetilmetaakrilat-1:1 tarkibli birikma „yumshoq“ sharoitda (20g, modul 1:2, 10 minut) hosil qilib eruvchanligi tekshirilganda - 85% ga teng bo'lgan. Benzimidazolil-2-metilkarbamat gidrochlorid bilan pektindan 1:1 tarkibli shu sharoitda olingan kompleksi esa kam eruvchan ekan. "Qattiq" sharoitlarda olingan (60g, modul 1:2, 10 minut) shunday tarkiblarda esa benzimidazolil-2-metil carbamat gidrochlorid:poli-

metilmetaakrilat=1:1 - 74% erigan va benziimidazolil-2-metil karbamat gidroxlorid : pektin - 1:1 - 60% eruvchanligi oshgan. Bu haqiqatdan ham polimetilmetakrilat kristal, pektin esa amorf tuzilishli tabiatga egaligini ko'rsatadi. Benzimidazolil-2-metilkarbamat gidrohloridi bilan pektin asosida "AGO-2U" maydalovchi-faollovchi reaktorida polimer-kompleks olish texnologiyasi yaratilgan. Jarayon Boks-Uilsonning tajribani matematik rejalahs usuli yordamida qulaylashtirilgan. Jarayonga ta'sir etuvchi omillar sifatida X_1 - barabanlar aylanish vaqt, X_2 - barabanlar aylanish doimiyligi, X_3 - modul, X_4 - benzimidazolil-2-metilkarbamat gidrohlorid : pektin nisbatlari olingan. Jarayonni regresiya tenglamasi tuzilgan va ta'sir etuvchi asosiy omillar aniqlangan. Odatda dorivor moddani maydalash fizik-kimyoviy xossalarni o'zgarishiga olib keladi. O'zgarishni moddaning rentgenografik va termografik tabiatni o'zgarishidan bilish mumkin. Kristallik darajasini kamayishi zarrachalar o'lchami kamayishiga, dorivor moddani suyuqlanish harorati va suyuqlanish issiqligini kamayishiga, hamda termogrammalardagi termoeffektlar cho'qqisi siljishiga sabab bo'ladi. Umuman olganda dorivor modda erish tezligi maydalashdan so'ng ortadi, bu zarracha o'lchamlari kamayishi, tuzilish tartibsizlanishi va polimorf o'tishlar tufaylidir. Bazi hollarda maydalash moddani barqarorroq polimorf o'zgarishga, erish tezligini kamayishiga olib keladi. Bu barqaror shakl passiv hisoblanadi. Maydalash bu holda davolovchi faollikini kamayishiga olib keladi. Antigelmintga qarshi medamin preparatini ta'sir vaqtini i uzaytirilgan shaklini yaratish maqsadida uni mikrokristal selluloza va glukoza bilan birlashtirilgan turli tipdagagi maydalagichlarda maydalandi. Dorivor modda va polimerni bog'langanlik darajasi mexanoishlangan aralashmalarni in vitro sharoitida eruvchanligi bilan o'lchanadi. Medamin substansiyasi, uni tabletkasi va mexanoishlangan aralashmasini eruvchanlik tezliklari solishtirilganda eng kichik tezlik aralashma uchun kuzatildi. Bu

medamin bilan polimer orasida polimerkompleks hosil bo'lishi bilan tushintiriladi. Ta'siri uzaytirilgan dorivor vositalar texnologiyasini ishlab chiqish uchun dorivor modda tabiatni va maydalagich turini "polimerkompleks" hosil bo'lish qobiliyatiga ta'siri o'rganildi. Keyinchalik dorivor modda va polimerlar guruhi kengaytirildi. Bu kengayish asosan potensiall-faol guruhlar miqdorini o'zgartirib olib borildi va bu guruhlar miqdori ko'payishi "polimerkompleks" hosil bo'lishiga olib kelgan. Mos guruhlar yo'lagining siljishi kattalashgan. Dorivor modda sifatida - antigelmint, antiholineraz, antiaritmik va afrodiziy preparatlar, polimerlar sifatida - turli modifikasiyadagi pektinlar, polimetilmektaakrilat va polivinilpirrolidonlar olindi. Medamin bilan polimetilmektaakrilatni suyuq fazali va qattiq fazali mexano-kimyoviy usulda olingan polimer kompleksining fizik-kimyoviy va farmakologik hususiyatlari bir hilligini ko'rsatdi. Hattoki dorivor modda polimetilmektaakrilatni destruksiyanish jarayonida barqarorlashtiruvchi sifatida qatnashishi ma'lum bo'ldi.

Allapinin mikrokristal selluloza bilan mexanik ishlash ta'siri uzaygan preparat hosil bo'lishiga olib kelgan. Elektron mikroskopda tekshirishlar ko'rsatishicha birligida mexanoishlovda uzunlashgan kristallitlar hosil bo'lган. Bu dorivor modda bilan mikrokristal selluloza orasida o'zaro ta'sir borligini ko'rsatadi. Rentgenografik va IQ-spektr tahlillari shuni ko'rsatganki, allapinin va mikrokristal selluloza birligida ishlanganda tarkiblar orasida intensiv kimyoviy ta'sir bo'lmay, balki fizik-kimyoviy tabiatli molekulalararo o'zaro ta'sir bo'lishi ko'rsatilgan. Bu dorivor modda kristalligini kamayishiga va vodorod bog'hosil qilgan -OH, >NH guruhlar valent tebranishlarida kuchli o'zgarishlarga sabab bo'lган. Maydalashni qattiq sharoitlarida mikrokristal selluloza kuchli buzilishga uchraydi. Bu zarrachalarni anizodiametrikligini yo'qolishi, o'lchamlarni keskin o'zgarishi (120 dan 8-13 mkm gacha), qutblangan nurda yoritilish intensivligi kamayishi (80%

dan 51% ga), mikrokristal sellyulozani ust molekulyar tuzilishi kuchli o'zgarishi va uzoq yashovchi radikallar hosil bo'lishi bilan boradi. Mikrokristal sellyulozani allapininga moyillik darajasi dorivor modda o'lchamlariga bog'liq bo'lib kichik o'lchamlilarni ta'siri uzayishiga ko'maklashgan.

Nazariy va fizik-kimyoviy tekshirishlar shuningdek tajriba natijalari, turli dorivor moddalar fizik-kimyoviy, texnologik va farmakologik xossalarni polimerlar bilan mexanokimyoviy o'zaro ta'sir orqali boshqarishni universal usulini yaratishga imkon berdi. Bu usul veterinariya uchun keng ta'sir doirasiga ega yangi preparatlar texnologiyasi asosi bo'ldi. Bundan tashqari turli hil dorivor moddalar (alkaloidlar, benzimidazollar, flavonoidlar, gossipol hosilari va h.k.z.) xossalarni o'simlik (proantosianidinlar, mikrokristal sellyuloza, o'zgartirilgan pektinlar) va sintetik (polimetilmetaakrilat, polivinilpirrolidon) polimerlar yordamida o'zgartirishga ko'maklashdi. Oson uchuvchi efir moylari va to'ldiruvchilardan hid beruvchilar, tibbiyot va qishloq ho'jaligi uchun yangi preparatlar yaratishga imkon berdi. Texnologiyani qulaylashtirish medamin substansiyasini fermentativ quyi efirlangan olma pektini bilan o'zaro ta'siri misolida o'tkazildi [25].

Yuqorimolekulyar modda mexanik maydalanganda kuchsiz molekulalararo o'zaro ta'sirlar va asosiy zanjirning valent bog'lari buziladi. Mexanik ta'sirlar nafaqat kuchsiz bog'larni, balki nisbatan mustahkam bog'larni ham buzishi mumkin. Yuqorimolekulyar modda bog'lari eng labil bog'lardir, chunki uzun makromolekulalarda valent burchaklar, bog'lar deformasiyasi natijasida vujudga kelgan mexanik kuchlanishlar to'planadi. Polimerni asosiy zanjiri valent bog'lar uzilishdan oldingi holatida zo'riqqan, yani mexanik faollashgan va tashqi muhit molekulalariga nisbatan yuqori reaksiyon qobiliyatga ega holatda bo'ladi. Shuning uchun mexanik ishslash gidroliz va oksidlash

jarayonlarini tezlashtiradi. Asosiy polimer zanjirlari valent bog'lari uzilishi molekulyar massa taqsimotini o'zgarishiga olib keladi [26-28].

Fermentlarning mexanik maydalanishi ularning faolsizlanishiga olib keladi. Buning sababi shundaki oqsil molekulalari denaturesiyalanadi, natijada ularning konformasiyasi o'zgaradi. Dorivor moddalarini yordamchi moddalar bilan birgalikda maydalash usuli istiqbolli hisoblanadi [29-40].

Bu usul "entropiyaviy muzlagan" sistemalarni olishga imkon beradi va bunda dorivor moddani juda ham kichik zarrachalari yordamchi moddani, ko'pincha polimerni matrisasida taqsimlangan bo'ladi [41, 42].

Yordamchi modda borligi dorivor moddani mayda dispers holatini taminlaydi, saqlashda zarrachalar o'lchamini kattalashishi va qayta kristallanishi oldini oladi, yani mexanik ishlovda erishilgan holatlarni saqlab qoladi, yomon eruvchan dorivor moddani erishiga va xo'llanishiga yordam beradi. Dorivor modda bilan yordamchi moddani birgalikda mexanik maydalaganda toza dorivor moddani maydalashdagi singari fizik-kimyoviy hossalar o'zgarishi kuzatiladi, lekin bu o'zgarishlar kuchliroq darajada namoyon bo'ladi, rentgen difraktogrammalaridagi cho'qqilar kichrayadi va yo'qoladi, kristall dorivor moddalar suyuqlanish harorati pasayadi, suyuqlanish issiqligi kamayadi. Bu hodisalar kristall moddalarni amorflanishidan va zarrachalar o'lchamini kichrayashidan dalolat beradi. Bazi bir tizimlarda dorivor modda va polimerni o'zaro ta'siri ro'y beradi. Masalan, mikrokristal sellyuloza va dekstrinring -OH guruhlari benzoy, salisil, acetilsalisil kislotalar, geksobarbital va boshqa dorivor moddalar bilan vodorod bog' hosil qiladi [43-45].

Ikki va uch komponentli kukunlar aralashmasini turli apparatlarda mexanik ishlash jarayonida yangi moddalar sintez bo'ladi. Yangi faza hosil bo'lishi bilan tugallanadigan reaksiyalari borishi shuni

ko'rsatadiki, molekulyar yoki klaster darajasida tarkiblar dinamik kontakt zonasida aralashib yangi faza kristallanadi [46].

Benzimidazolil-2-metil karbamat gidrochlorid bilan tabiiy ipak fibroini 1:2 massa nisbatda "AGO-2U" planetar-markazdan qochma maydalovchi-faollovchi reaktorida turli hil energetik kuchlanish va vaqtarda kompleks hosil qilishi o'rzanildi. Maydalash tabiiy ipak fibrionini molekulyar tuzilishiga kuchli ta'sir ko'rsatmagan, faqat amorflanishi kuzatilgan. Benzimidazolil-2-metilkarbamat hidroxloridni o'zi maydalanganda zarrachalari o'lchami 80 mkm dan 40 mkm ga pasaygan Tabiiy ipak fibrionini bilan benzimidazolil-2-metil karbamat hidrochloridni birgalikda 10 minut 20 g da maydalanganda benzimidazolil-2-metil karbamat hidrochlorid kristallari to'liq buzilgan. Polikompleksi IQ-, mikroskopik va rentgenofaz tekshirishlar vodorod bog'paydo bo'lganini ko'rsatgan. 0,1n HCl eritmasida eruvchanlik dinamikasi tekshirilganda boshlang'ich benzimidazolil-2-metilkarbamat hidrochlorid 50 minutda - 100% erigan bo'lsa, benzimidazolil-2-metil karbamat hidrochlorid:tabiiy ipak fibrionini-1:2 (20g, 10minut) esa 50 minutda 50% erigan, yani tabiiy ipak fibrinini prolongar vazifasini bajargan [47].

Barbamil:metilsellyuloza tizimida vodorod bog'lar aniqlangan. K₃ vitamin bilan polivinilpirrolidon o'zaro ta'sirlashgan deb taxmin qilingan. Birgalikda mexanik maydalab olingan dorivor moddani qattiq dispersdan boshlang'ich ajralib chiqish tezligi o'nlab marta ortgan. Polimer borligi o'ta to'yingan eritmani hosil bo'lishiga olib kelishi natijasida eruvchanlik ortgan. Dorivor moddani ajralib chiqish va eruvchanlik tezligi ortishi yomon eruvchan moddalarni peroral qabul qilganda tez va to'laroq surilishiga yordam beradi. Difenilgidantoin va grizeofulvinni mikrokristal sellyuloza, hitozan va jelatina bilan birgalikda mexanik maydalab tayyorlangan qattiq disperslaridagi bioqulayligi 3-5 marta ortgan. Xloramfenikol palmitatni (A shakli) mikrokristal sellyulozali aralashmasidan absorbsiyalangan miqdori

hattoki 20 barobar oshganligi aniqlangan. Shunday qilib yomon eruvchan dorivor moddani polimer bilan birgalikda mexanik maydalash dorivor modda qulayligini oshiruvchi samarador vositadir. Ko'rsatib o'tilganidek maydalash dorivor moddalar bioqulayligini oshirishga va surilishini ko'payishga olib keldi. Lekin bazi bir dorivor moddalar - penisillin G va eritromisin oshqozon shirasida parchalanadi. Bu hollarda maydalash kerak emas, chunki bu dorivor modda parchalanish jarayonini oshishiga olib keladi [48].

Dorivor modda bilan polimerlar aralashmasi mexanik ishlanganda molekulyar komplekslar sintez bo'lib, asosan vodorod bog'li komplekslar hosil bo'ladi. Odatda tabiiy polimerlar sifatida hitozan, hitin, kraxmal, siklodekstrin, jelatin, selluloza va uning hosilalari, shuningdek PE, polivinilpirrolidon, polimetilmetaakrilatlar ishlatiladi. dorivor moddalar quyimolekulyar kristal moddalar bo'lib turli organik moddalar sinfiga taalluqlidir. Molekulalari turli hil ($>\text{C}=\text{O}$, $>\text{NH}$, $-\text{OH}$, $-\text{COOH}$, ...) funksional guruh tutadilar va qattiq holatda molekulalararo vodorod bog'hosil qiladilar. Mexanik maydalash jarayonida, dorivor modda molekulalari orasidagi vodorod bog'lar uzilib makromolekula bilan dorivor modda orasida komplekslar hosil bo'ladi. Bunda dorivor modda polimer matrisasida bir hil bo'lib yoyiladi va polikompleks hosil qiladi. IQ-spektr ma'lumotlari bo'yicha benzoy, salisil, acetilsalisil kislotalari, geksobarbital va boshqalar selluloza va oligosaharidlar bilan $>\text{CO}^{**}$ HO-R tipidagi vodorod bog'larni, barbiturat kislota hosilalari NH ** O-R tipidagi vodorod bog'ni vujudga keltirishi aniqlangan [49].

Antiaritmik (allapinin), antiholinesteraz (dezoksipeganin), antigelmint (medamin) xossal moddalar va polimerlardan (pektin va uning hosilalari, mikrokristal selluloza, polimetilmetaakrilat) mexano-sintez uchun foydalanilgan. Fizik-kimyoviy hossalarni o'zgarishi dispersion tahlil, IQ-spektroskopiya, termografik tahlil, rengenofovaz tahlil, eruvchanlik va dializ orqali o'rjanilgan. Dorivor moddani IQ-spektrida

funktional guruhlar uchun xos bo'lgan yutilish sohalarida o'zgarish sezilmagan, bu ularni maydalash jarayonida barqarorligidan dalolat beradi, -COOH , -COOCN, -OH guruhlari signallarni aniqroq berishi esa polimerlarni faollanishini ko'rsatadi. Medamin bilan mikrokristal sellyuloza o'rtaida yuqori energetik kuchlanishda planetar-markazdan qochma maydalovchi-faollovchi tegirmonda 60g va 1:7 modulda mexanik ishlash natijasida ta'sir muddati uzaygan preparatlar olingan. IQ-spektrda medaminni amid karbonili va amin guruhi valent tebranishlari yutilish sohasi pasaygan. 3400 cm^{-1} li yelka (mikrokristal sellyulozani assosiatlangan -OH guruhi) va yangi yutish sohalari paydo bo'lган. Polikompleksni ta'sir muddati suniy oshqozon shirasi muhitida tekshirib ko'rilib. Mexanoo'tkizilgan polikompleksni mustahkamligini IQ-spektrda boshlang'ich moddalar maksimumlarini (-OH,-NH,-COOH) quyi chastotali sohaga siljishidan bilsa bo'ladi. Mexanoo'tkizilgan kompleksni mustahkamligi ishlash turi, dorivor modda va polimer tabiatiga bog'liq. Dorivor modda bilan polimerni oddiy aralashtirish va alohida maydalab keyin aralashtirish polikompleks hosil bo'lishga olib kelmagan. Pektin funksional guruhini mexanoo'tkizilgan kompleks hosil bo'lishga ta'sirini bilish uchun quyidagi aralashmalarni mexanik ishlab o'rGANilgan: "DOP-PK", "DOP-peracetat pektin" va "DOP-PK-Na", yani -COOH, -COONa va -COOCH₃ lar olingan. IQ-spektrlardan ma'lum bo'lishicha mustahkam kompleks dezoksipeganin va polimer-kompleks o'rtaida hosil bo'lган [50].

Aspirin va klofelinning mikrokristal sellyuloza bilan o'zaro ta'siri o'rGANilgan. Planetar-markazdanqochma- tegirmonda 60 g tezlanishda 10:30 massa nisbatdagi tarkiblar mexanik ishlangan. Mexanoishlangan organik molekula sellyulozaga tikilgan. Bu fizik-kimyoviy hossalar va difraktogrammada reflekslar o'zgarishiga olib kelgan. Aspirinни karboksil guruh yo'lagi IQ-spektrda $1689-1710\text{ cm}^{-1}$ ga surilgan. Klofelin uchun C=N tebranish 1605 dan 1650 cm^{-1} ga siljigan. Natijalar ko'rsati-

shicha organik molekula vodorod bog'orqali sellyulozaga tikilgan, shu sababli bunday preparatdan moddani suvgaga o'tish tezligi juda yuqori ekan [51].

Amobarbital, polivinilpirrolidon va boshqa to'ldiruvchilar (MS, GPS, mikrokristal sellyuloza, PVS, kraxmal va boshqalar) bilan hosil qilgan tizimidagi hossalar o'zgarishi tekshirilgan. Amobarbitalni kristalligi va eruvchanligi o'zgarishiga ishlash usuli va to'ldiruvchi tabiatini ta'siri o'rganilgan. Amobarbital:kremniy-9:1 aralash-masida amobarbital kristallik darajasi zuldirli maydalanganda, ishqqa-langanda, hovonchada maydalanganda va bo'laklanganda 0% ni tashkil etgan. amobarbitalni to'ldiruvchisiz yuqorida ko'rsatilgandek ishlan-ganda boshlang'ichga nisbatan kristalligi 49%, 48%, 87% va 78% ni, amobarbital:MKS=9:1 aralashmasida esa 0%, 25%, 46% va 36% ni amobarbital:alginat-natriy=7:3 aralashmasida esa 22%, 31%, 22% va 8% ni, amobarbital:laktoza=9:1 aralashmasida bo'lsa - 55%, 51%, 61% va 20% ni tashkil etgan. Zuldirli tegirmonda maydalab aralashmalar kristalligini o'rganish polimer tabiatini kristallik darajasiga maydalash ta'sirini yana bir bor tasdiqladi. amobarbital:polimer=4:6 aralashmasini 32 soat maydalanganda amobarbital kristalligi 100% dan 7% gacha, (kremniy) 26 % gacha, (MS) va (KMS) 24% gacha kamaygan [52].

Lappakonitin bromgidrat (allapinin) mexanik ishlangan namunalarini parchalanishga munosabati IQ-, YaMR-, DTA va RFA spektrlari orqali o'rganilgan. Ma'lum bo'lishicha sof maydalanganda uning ichki vodorod bog'lari uzilar, kristallik kamayib amorflashar ekan. O'lchamlari (80% uchun) 100-120 mkmdan 11-15 mkmgacha kichrayar ekan. Allapinin barqarorligini tekshirish uchun qattiq sharoitda ("AGO-2U" 60g, modul 1:10, vaqt 30 minut) olingan namuna YaMR-spektrida o'zgarishlar aniqlanmagan [53].

Benziimidazolil-2-metilkarbamat va benziimidazolil-2-metilkarbamat gidrochloridni -NH guruhi bilan katasin, yantasin va kavergalning

-OH guruhlari orasida vodorod bog' borligi isbotlangan. Benziimidazolil-2-metilkarbamat gidrochloridni yantasin bilan hosil qilgan kompleksi (benziimidazolil-2-metilkarbamat gidrochlorid:yantasin-1:2) IQ-spektri tekshirilganda yantasinga tegishli -OH guruhi yutish yo'lagi 3391 sm^{-1} dan 3385 sm^{-1} ga surilgan va C-N guruhini 1678 sm^{-1} dagi yutilish yo'lagi intensivligi kamaygan. Bunday dalillar qolgan komplekslar uchun ham topilgan. Komplekslar eruvchanligi tekshirilganda bu ko'rsatkich faqat polimer emas balki benzimidazol tabiatiga ham bog'liqligi aniqlangan. Yani polimer va benzimidazollardan belgilangan eruvchanlikka ega bo'lган kompleksni olish mumkin. Masalan, benziimidazolil-2-metil carbamat gidrochlorid:kavergal=1:2 kompleksi boshlang'ich benziimidazolil-2-metil carbamat gidrochloridga nisbatan yomon erigan. Benziimidazolil-2-metilkarbamat gidrochlorid:kavergal = 1:10 kompleksi esa 2 minutda 90% bo'lган eruvchanlikka ega bo'lган. Dezoksipeganin gidrochloridni benziimidazolil-2-metil carbamat gidrochlorid bilan tuzulish jihatdan o'xshashligini inobatga olib yuqoridagi proantosianidinlar bilan kompleksi olingan [AGO-2U, 20g-60g, 10 min]. Olingan komplekslar eruvchanligi quyidagi qatorda kamaygan:

DOPGX:Kavergal - 1:2 > DOPGX:Yantasin - 1:2 > DOPGX:Katasin - 1:2

Flavosanni bioqulayligi va eruvchanligini oshirish maqsadida tabiiy va sintetik polimerlar bilan mexanik ishlangan. Flavosan preparati olti flavonoid yig'indisidan iborat bo'lib, asosiyлари formonetin, hrizoeriol va lutiolindir. Flavosan preparati kam zaharli dorivor modda bo'lib gipolipidemik va antiaterosklerotik ta'sirga ega bo'lган prodektin va miskleron preparatlardan kuchliroq ta'sirga ega. Bu preparatni kamchiligi fiziologik muhitlarda kam erishidir. Eruvchanligini oshirish uchun flavosanni kavergal, pektin va boshqa polimerlar bilan mexanokimyoviy ishlangan.

Komplekslar polimer matrisasida flavosan bir tekis tarqalganligi va vodorod bog'lar borligi sababli vujudga kelgan. Shuning uchun ular

yuqori eruvchanlikga ega bo'lganlar. Flavosan oshqozon shirasida 20 minutda 16% erisa, PK:FL=10:1 mexanik ishlangan aralashmasi 32% erigan, kavergal bilan aralashmasi esa 96% erigan. FL:Na-PK=1:10 deyarli o'zgarmagan, shu aralashmaga polivinilpirrolidon qo'shilsa eruvchanlik 43% oshgan. FL:PVP=1:10ning eruvchanligi esa 63% oshgan. Shunga o'hshash ish yana bir flavonoid - ekdisten bilan ham o'tkazilgan. Ekdisten *Levzeya safloradan* olingan bo'lib asteniya, astenodepressiya holatlarida, nevrasteniya, nevrozda, gipotoniyada va o'ta charchaganlikda ishlatiladi. Ekdisten qahrabo kislotosi, pektin va polivinilpirrolidonlar bilan mexanokimyoviy ishlangan. Ekdisten oshqozon shirasi muhitida 20 minut vaqtida 50% erigan bo'lsa, qahrabo kislatosi:ekdisten=5:1 aralashmada esa 75%, pektin bilan aralashmasi - 93%, polivinilpirrolidon bilan aralashmasida esa 100% eruvchanlikka erishilgan. Uch tarkibli aralashma ekdisten:qahrabo kislota:polivinilpirrolidon=3:1:15(o.n.) esa 30 sekund ichida 98% eruvchanlikka ega bo'lgan [54].

Mexanik ishlov natijasida moddalar fizik-kimyoviy xossalarining o'zgarishi

Dorivor modda mayda dispers kukunlari olinishi barqaror suspensiya va aerozollar tayyorlashga imkon beradi, dori shaklidagi kam miqdorli dorivor moddani bir tekis bo'lib tarqalishiga ko'maklashadi, nishlanuvchi suspensiyalarni nish orqali kiritish imkoniyatini yaratib beradi [55-58].

Kukun zarrachalari maydalash natijasida izometriklikka yaqinlashadi, ular o'lchamlari juda kichik oraliqda yotadi. Zarrachalar o'rtacha diametri 2-5 mkm, eng katta zarrachalarniki 15-20 mkm bo'ladi. Barbamil zarrachasi o'lchami zuldirli tegirmonda maydalangandan so'ng 80 mkmdan 2 mkmgacha, geksobarbitalniki 45 mkmdan 5 mkmgacha

kamayadi, bunda o'rtacha diametri 0,3 mkm bo'lgan zarrachalar fraksiyasi ikkala holatda ham 8%ni tashkil etadi. Mexanik ishlash vaqtini uzayishi keltirilgan qiymatlar o'zgarishiga ta'sir ko'rsatmaydi [59, 60].

Ampisillin uchgidrat, sefaleksin va boshqa moddalarda maydalash natijasida solishtirma yuza oshib borib maksimal qiymatga yetgandan so'ng kamayadi. Sefaleksin uchun zarracha o'lehami 1 mkmga yetgandan so'ng agregasiyalanish sodir bo'ladi. Ayniqsa saponin kislotasi maydalanishi natijasida o'lehami 0,005 mkm gacha kamaygan [61-63].

Mexanik kuchlarga ta'sirchanligi bilan dorivor moddalar bir-biridan juda katta farq qiladi. Ayniqsa kristal moddalar maydalanishi natijasida fizik-kimyoviy hossalar ko'proq o'zgaradi, ularda nuqtali nuqsonlar va dislokasiyalar paydo bo'ladi, kristallitlar o'lehami kamayadi, tarkibni tartibsizlanishi amortflanishgacha olib keladi [64, 65].

Bu jarayonlarni hammasi erish issiqligi va tezligini, suyuqlanish issiqligi va suyuqlanish haroratini o'zgarishiga, reaksiyon qobiliyatni oshishiga olib keladi. quyi molekulyar kristal organik moddalarni fizik-kimyoviy xossalari ga mexanik maydalash ta'siri turli sinflarga taalluqli va turli farmakologik ta'sirga ega bir qator dorivor moddalar uchun o'rganilgan. Sulfanilamidlar, barbituratlar, steroidlar, antibiotiklar, aspirin, indometasin va boshqalar uchun odatda maydalashdan so'ng rentgen nur tarqalish manzarasi o'zgaradi, difraktogrammalarda cho'q-qilar kattaligi o'zgarib kengayishi ro'y beradi. Bu tuzilishni tartibsizlanib kristall panjarada nuqsonlar paydo bo'lganligini ko'rsatadi. IQ-spektr va rentgen ma'lumotlaridan ampisillin uchgidrat, digoksin, prosteronnatriy sulfat, sefaleksin monogidrat, indometasin va mikro-kristalik selluloza uchun kristallik darajasini pasayganligini, bazi hol-larda hattoki yo'qolib ketganligi kuzatilgan. Kristallik darajasini kamyishi, shuningdek zarracha o'lehamini kichrayishi dorivor moddalar suyuqlanish issiqligi va suyuqlanish haroratini kamayishiga olib keladi [66-77].

Bazi-bir dorivor moddalar (barbituratlar, streptosid, sulfatiazol, hloramfenikol-palmitat va boshqalar) maydalanish natijasida polimorf aylanishlarga uchraydilar. Bu o'zgarishlarni rentgenografik, IQ-spektr va differensial skanlovchi kalorimetriya natijalari ko'rsatib turibdi. Harorat ham moddani o'zgarish yo'naliishiga ta'sir ko'rsatishi mumkin. Masalan, indomisin barqaror polimorf Y modifikasiyasidan 4°C da kristalligini yo'qotib 30°C da metastabil A shaklga o'tadi [78-82].

Mexanik ishlov moddalardan kristallogidratlar hossasini kuchliroq o'zgartiradi. Mexanik ishlov tuzilish tartibsizlanishiga va asosiy molekula bilan suv molekulalari orasidagi vodorod bog'lanishlar mustahkamligini kamayishiga, hattoki to'la dissosialanishga ham olib kelishi mumkin. Bu kristallogidratlarni gidrolitik parchalanishga moyilligini mexanik maydalash jarayonlariga bog'lab qo'yadi, yani kristallik darajasi pasaysa, solishtirma yuza ortsa gidroliz tezligi ham ortadi. Ko'pincha mexanik maydalashdan so'ng kristal moddalar erish tezligi va eruvchanligi ortdi. Bu zarracha o'lchami kamayganligi va tuzilish tartibsizlangani bilan tushuntiriladi [83-85].

Qisilganda material zarrachalari plastik deformasiyalanadi va ishqalanishga uchraydi. Paydo bo'lgan mexanik kuchlanishlar modda hossasida maydalashga hos o'xshashliklarni yuzaga chiqaradi. Qisish jarayonida dorivor modda zichligi ortadi va kristallik kamayadi [86, 87].

Sefaleksin (IVshakl) presslashdan keyin kristallanish darajasi 60% kamaygan, maydalashga o'xshab degidratlanish va parchalanish harorati pasaygan [88].

Qisish bosimi ortishi bilan kraxmal tutgan tabletkalar erish tezligi ortadi. Bu kraxmal destruksiya uchrashini ko'rsatadi [89].

Qoida bo'yicha dorivor moddani habdoridan eritmaga chiqishi kukun holiga nisbatan past bo'ladi, chunki materiallar orasida kogesiya kuchlari bo'ladi. Dorivor moddalar eruvchanligi va erish tezligi solishtirma yuza ortishi bilan ortadi. Shuningdek erish tezligiga

maydalash natijasida kristall modda amorflanishi, bazan esa polimorf o'tishlar sababchi bo'ladi. Bu hollar dorivor modda surilish jarayoni chegaralovchi bosqich bo'lganda yomon eruvchan dorivor moddalar bioqulayligini va davolash samaradorligini oshirishga ishlataladi. Zarrachalar o'lchamini kamayishi grizeofulvin, spiranolakton, sulfnilamidlar, saponin kislotalari bioqulayligini oshiradi [90-93].

Fenotiazin solishtirma yuzasi bilan uning antigelmintlik hususiyati orasida bog'liqlik topilgan [94].

Ko'pgina hollarda maydalangan dorivor moddalar farmakologik ta'siri tezroq va kuchliroq bo'lgan. Bu dorivor modda zarrachalari izometrikligi tufayli bir t'okis surilishidan kelib chiqadi. Mexanik maydalash natijasida kichik dispers holatga keltirilgan modda saqlanganda o'z xossalarni ushlab qola olmaydi, bazan kukunlar birikishi mumkin. Natijada zarracha o'lchamlari kattalashishi ro'y beradi. Kukun holatidagi materiallardan dorivor shakllar ishlab chiqarishda boshlang'ich kukunlar fizik-kimyoviy va texnologik tabiat muhim rol o'ynaydi. Bazi dorivor shakllarni ishlab chiqish uchun zavoddan olingan kukunlar qo'shimcha maydalanadi. Oxirgi maxsuloti kristallantirish yo'li bilan olingan kukunlar fizik-kimyoviy va texnologik tabiat turlicha bo'ladi. Ular majburiy maydalanganda osonlik bilan yuqori dispers holatga o'tadi. Shuning uchun ham organik kristallarni mexanik maydalash va mexanik faollash hodisalarini o'rghanish nazariy jihatdan qiziqarlidir. Sulfanilamidlar maydalanganda kristall tuzilish tartibsizlinishi isbotlangan.

Dorivor moddalar maydalanganda ularni fizik-kimyoviy xossalari o'zgaradi va eruvchanligi ortadi. Eruvchanlik tezligini oshishiga polimorf o'tishlar ham ko'maklashadi. Shuning uchun ko'pchilik xollarda dorivor moddani farmakologik ta'siri, zarrachalar ko'p qismi bir hilligi sababli teng yutilishi natijasida, tezroq va kuchliroq bo'ladi. Ma'lumki, dorivor modda kiritilgan joydan qon oqish sistemasiga yuti-

lish darajasi bioqulaylikni belgilaydi. Shuning uchun bioqulaylikni mexanik usulda o'zgarishini tekshirish sog'liqni saqlash uchun o'ta muhim hisoblanadi. Agar modda maydalanyotganda yanada barqarorroq polimorf o'zgarishga o'tsa, erish tezligi kamayishi ham mumkin. Barqaror shakl faol bo'l'maganligi uchun maydalash davolash faolligini kamayishiga olib keladi. Kukun o'lchami 4 soat kriomaydalangan kukunga teng bo'l'gan. Sefaleksin fizik-kimyoviy xossalariqa maydalash ta'siri (eruvchanlik va degidratlanish o'zgarishi) o'rganilgan. Ya'ni, "degidratlanish harorati-eruvchanlik vaqt" bog'liqligini o'rganish shu narsani ko'rsatganki maydalash vaqt ortishi bilan degidratlanish harorati 25°C dan 23°C ga pasaygan. Huddi shunga o'xshash bog'liqlik "parchalanish harorati-maydalash vaqt" uchun ham kuzatilgan. Maydalangan mahsulotni parchalanish harorati boshlang'ich maydalash vaqtida tez pasayadi. 10-30 minut maydalanganda (177°C) deyarli o'zgarmaydi va 1 soatdan ortiq maydalagandan so'ng 160.2°C ga kamayadi. Maydalash vaqtini oshirgan bilan yana 160.5°C da o'zgarmasdan qoladi. 10°C haroratdagi distillangan suvda sefaleksin erishiga maydalash ta'siri o'rganilgan. 4.5 soat maydalangan sefaleksin eruvchanligi boshlang'ichga nisbatan 2.5 barobar yuqori, amorf sefaleksin eruvchanligidan 3 barobar kam. Bu sefaleksin maydalanganda o'ta mayda kristallar hosil bo'lib, ular boshlang'ich kristallarga nisbatan yahshi, lekin amorfga nisbatan yomon erishi bilan izohlanadi.

Sefaleksin degidratlanish va parchalanish haroratiga maydalovchi tabiatli ham ta'sir ko'rsatadi. Tekshirishlar shuni ko'rsatdiki hovonchada 1000 karra maydalangan zarrachalar o'lchami 1 mkmdan ham kichrayadi va aglomerasiyaga uchray boshlaydi. Tebranuvchi tegirmonda 30 minut va 4 soat davomida maydalangan sefaleksin namunalari solishtirib ko'rulganda 30 minutdagi namuna zarrachalari kichik bo'lib chiqgan, yani ortiqcha maydalash zarrachalar aglomerasiysi tufayli yiriklashuviga olib kelgan. Grizeofulvin va uni

polimer bilan birgalikda mexanik maydalash natijasida olingan polimerkompleksning eruvchanlik tezligini ortishi tekshirilgan. Aniqlanishicha *d,d*-shakldagi grizeofulvin maydalanganda konfigurasiya buzilishi kuzatilmagan. Lekin kukun o'lchamlari kamayishi natijada eruvchanlik tezligi ortishi kuzatilgan. Grizeofulvin va polimer bilan birgalikda maydalangan namunasi eruvchanlik tezliklari solishtirilgan. Ikkinci holda eruvchanlik tezligi yuqori bo'lgani aniqlangan.

Askorbin kislotani natriyli, kaliyli, kalsiyli va temirli tuzlari qattiq fazada olingan. Askorbin kislotasini juda beqarorligini hisobga olganda qo'shimcha jarayonlar (oksidlanish, polimerlanish, siklning buzilishi va h.k.z.lar) bo'lishi mumkin edi. Askorbin kislotani 15-20 minut maydalaganda kimyoviy tuzilish o'zgarishi sodir bo'lmasligi. Buni IQ-, RFA-spektrlari tasdiqlaydi. $MHCO_3$, M_2CO_3 bilan ekvimol aralashma reaksiyasi 2-5 minut ichida tugagan. MOH lar bilan reaksiya natijasida askorbinatlar hosil bo'lmasligi, lekin laktam sikli ochilmagan, suyuq fazali reaksiyada ochilar edi. Askorbin kislota bilan $Ca(OH)_2$ reaksiyasi 30 minutdan so'ng tugagan. Ko'p vaqt ketishi sababi reaksiya asosli tuz hosil bo'lishi orqali borishi bilan tushuntiriladi. Askorbin kislota bilan $CaCO_3$ orasida reaksiya o'tmagan. Askorbin kislota bilan FeO va $Fe(OH)_2$ orasida ham reaksiya o'tmagan [95].

Amaliy mexanosintez

Natriy salisilat olish

500 kg salisilat natriy olish uchun oltita texnologik bosqich boradi, hammasi bo'lib 70 soat vaqt o'tadi, erituvchi sifatida suv (500 litr) va etil spirt (100 litr) qo'llaniladi. Mana shunday miqdordagi salisilat natriy mexanokimyoviy aktivatorda tegishli miqdordaghi salizil kislota va sodadan bir bosqichda 7 soatda olingan. Ananaviy va mexanokimyoviy sxemadagi holat jadvalda keltirilgan.

Natriy salisilat olish

Ananaviy usul, sanoatda qo'llaniladi	Mexanokimyoviy texnologiya
Kislotani suvda eritish (suspendirlash) NaHCO ₃ neytrallash Filtrlash Quritish Maydalash Qoliplash	Kislota va neytrallovchi agentni aralashtirish Mexanik ishlov Qoliplash
Eslatma: jarayon davomiyligi 50-70 soat. 450-500 kg bir siklda olinadi. Ikkita kimyoviy reaktor 2-3m ³ li filtrlash apparati, vakuum-vazovkali quritish, maydalash asbobi	Eslatma: To'xtamay boradigan jarayon, soatiga 100 kg unumdorligi. Kerakli apparatlar bitta liniyada joylashadi, 4 m balandli 4x6m yermi egallaydi

Natriy benzoat

Sanoatda benzoat natriy benzoy kislotani suvli eritmada soda bilan neytrallanadi, bu olti bosqichli texnologik jarayon, 500 kg benzoat olishda 3000 litr suv sarflanadi. Oxirgi maxsulot 60 soat ichida olinadi. Shu miqdordagi benzoatni benzoy kislota va sodani mexanik aktivatorda 5-8 soat ishlov natijasida olish mumkin. Demak 3000 litr suv sarfi va chiqindi sifatida tashlanish oldi olinadi.

Piroksam steroid bo'limgan shamollash oldini oluvchi maxsulot, lekin ko'p qo'llanganda ichak shilimshiq qavati yaralanadi, bunday effektni kamaytirish uchun piroksam atsil hosilalari foydalidir. Shunday hosilalar mexanokimyoviy o'tqizilgan.

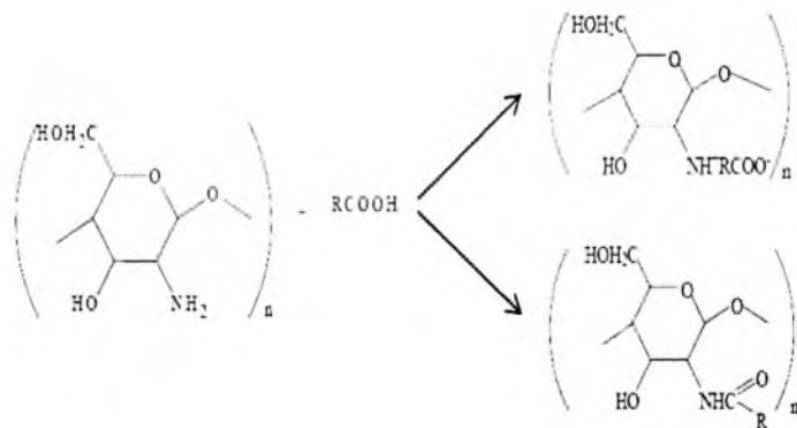
Xitozan hosilalarini mexanokimyoviy sintez qilish

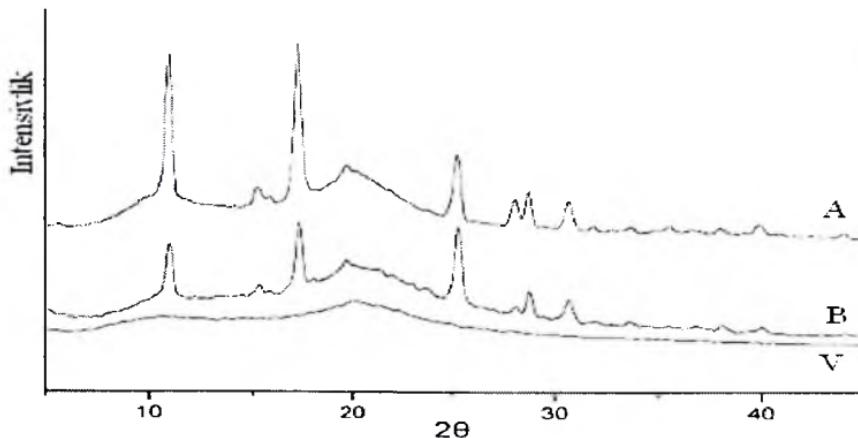
Xitozan (deatsillash darajasi-97%) va qattiq organik kislotalar benzoy, atsetilsalisil, salisil kislotalar, hamda ibuprofen va indonatazinlar urish-xokalash mexanik ta'sir shar tegirmonida o'tqazib xokasimon poroshoksimon kompozisiyalar olingan unda reaksiyaga kirgan va kirmagan olingan moddalar bo'lган. Shundan so'ng reaksiyaga

kirmagan moddalarni ajratish uchun etanol ta'sir etilgan, "yuvilgan" xokasimon moddalar keyinchalik rentgenofaz, termik taxlil, IQ-spektroskopiya o'tkazildi.

8-rasmda xitozan:salisil kislota aralashmasi rentgenogrammasida mexanik ishlovgacha va undan keyin 10 minut planetar ta'sir tegirmonda o'tqazilgan, hamda "yuvilgan" maxsulotlari spektri solishtirilgan

A va B rentgenogrammalar solishtirilganda aniq kislota kristallik faza reflekslari ko'rning qoldiq suvsiz erituvchilar bilan yuvilganda shu reaksiyaga kirmagan qoldiq yo'qola boshlagani ko'rinyapti. Olingan maxsulotlar tuzilishi IQ-spektroskopiya usulda tekshirilgan spektr taxlili ko'rsatayaptiki xitozanga birikish kislota karboksil guruxlarining xitozan aminoguruxiga birikib amid yoki tuzli bog'larga aylanishi mumkindir:





8-rasm. Xitozan:salisil kislota aralashmasi rentgenogrammasi

6-jadval

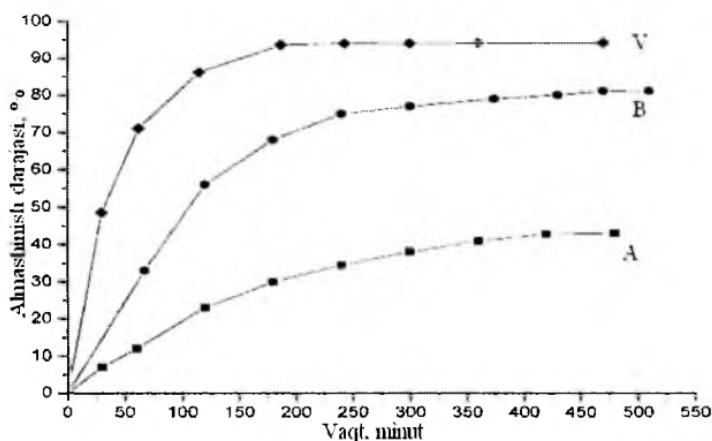
Mexanoishlangan xitozan va karbon kislotalarni almashinish darajasi

Nº	Kislota	Reagentlar nisbati xitozan:kislota	Almashinish darajasi X, %
1		1:0,5	3
2	Benzoy kislota	1:1,0	10
3	(pKa=4.20	1:1,5	18
4	$t_{suyq}=122^{\circ}\text{C}$)	1:2,0	29
5		1:3,0	31
7	Asetilsalisil	1:0,5	8
8	kislota	1:1,0	14
9	(pKa=3.46	1:1,5	21
10	$t_{suyq}=137^{\circ}\text{C}$)	1:2,0	77
11		1:0,5	9
12	Salisil kislota	1:1,0	18
13	(pKa=2.97	1:1,5	24
14	$t_{suyq}=159^{\circ}\text{C}$)	1:2,0	98
15	Ibuprofen	1:0,5	8
16	(pKa=4.41	1:1,5	10
17	$t_{suyq}=77^{\circ}\text{C}$)	1:2,0	33
18	Indometasin	1:1,0	35
19	(pKa=4.50	1:2,0	95
	$t_{suyq}=162^{\circ}\text{C}$)		

Xitozan va karbon kislotalar birikishi darajasi kislota mo'l bo'lganda oshar ekan. Jadvaldan ko'rinish turibdiki aromatik kislotalar qatorida – benzoy asetilsalisil va salisilda almashinish darajasi ko'payishi ular kislotaligi yuqoriligi bilan korrelyasiyalanar ekan. Ibuprofen va indometasin bu korrelyasiyadan tushib qolmoqdalar. Bunga sabab ularning qattiq fazada fizik-mexanik xarakteristikasi va struktur bu moddalar o'ziga xosligidir [96].

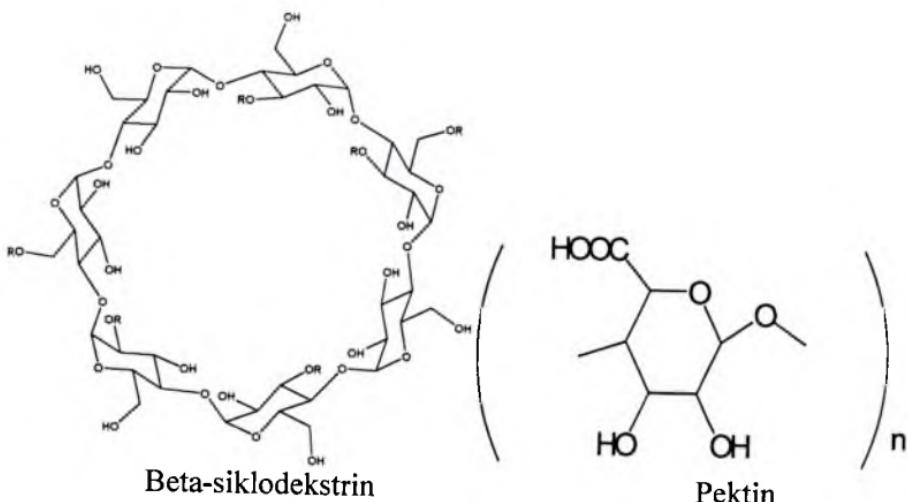
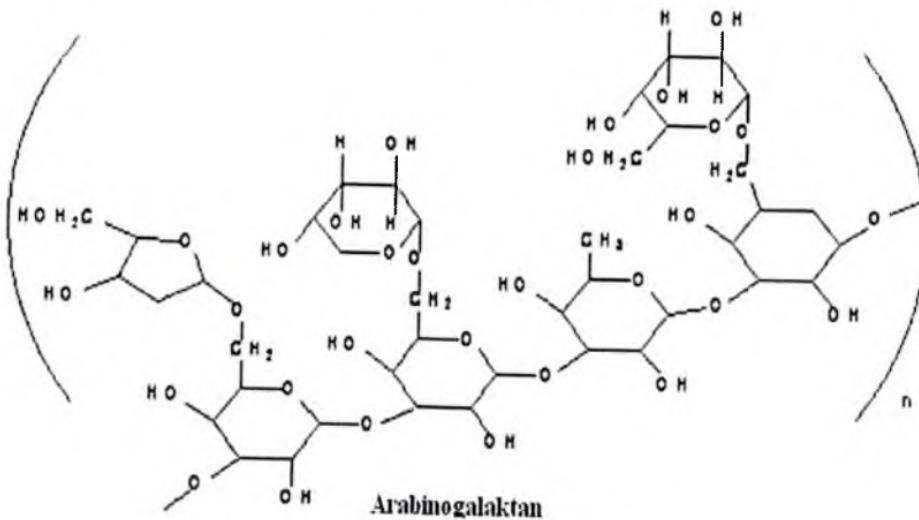
Suvli muhitda har xil miqdorda xitozan va salisil kislota adduktlaridan kislota qoldiqlarining ajralishi tekshirilgan. 10 minut gidrolizdan keyin amalda hamma kislota eritmaga o'tgan.

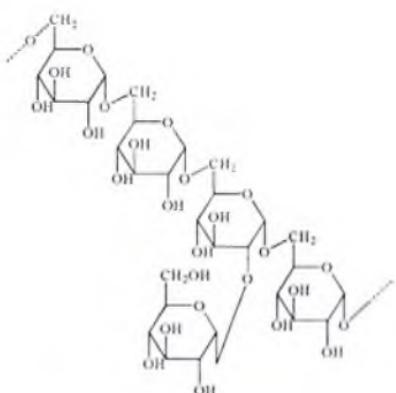
Olingen adduktning buncha tez degradasiyasi hisobida salisil kislota va xitozan o'zaro salisilat xitozan turi xolida bo'lganidan xabardor qilmoqda. Tajribalar xulosasi qattiq fazada xitozan va organik kislotalar bilan yuqori almashingan suvda yaxshi eruvchi maxsulot olinishi ekan.



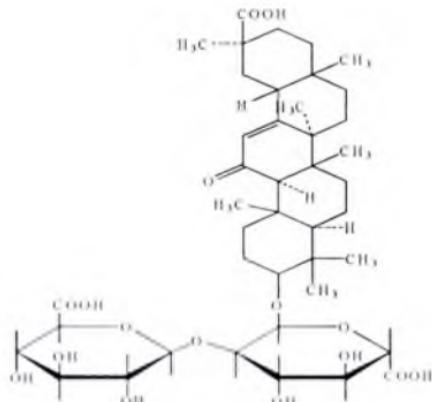
9-rasm. Xitozan va salisil kislota (1:2) mol nisbat adduktlaridan kislota qoldiqlarining ajralishi: A – mexanoishlovsiz, B – 6 soat davomida rotasion tegirmonda mexanoishlangan, V - 22 soat davomida rotasion tegirmonda mexanoishlangan.

Reaksiyalarda ishlataligun reagentlar:

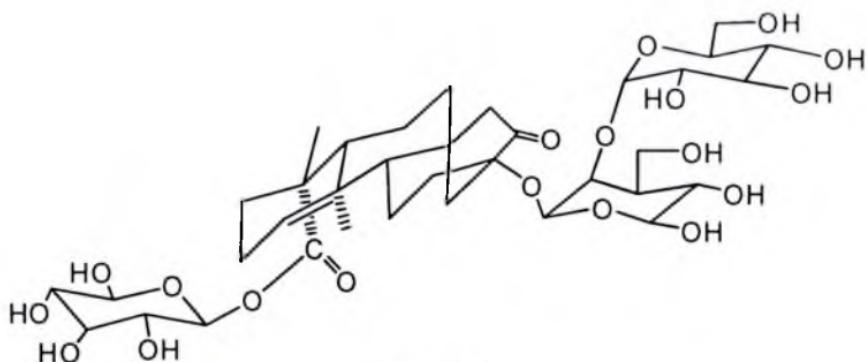




Dextran



Glisirizin kislota

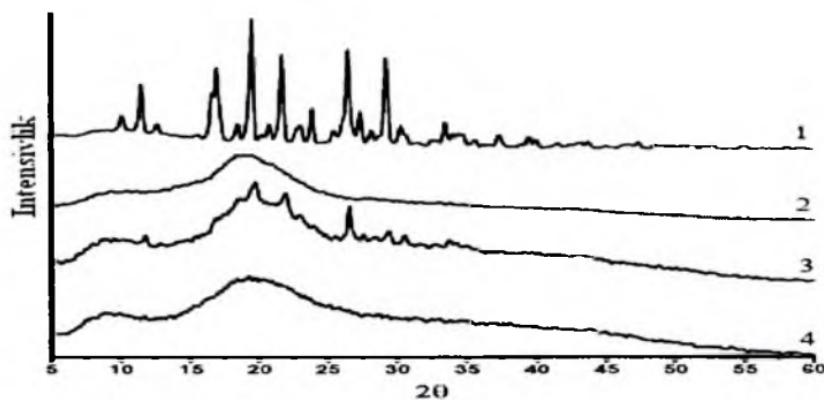


Steviosid

Arabinogalaktan (AG) suvda eruvchi polisaxarid tarmoqlangan tuzilishli supramolekulyar kompleks hosil qilayotganda hidrofil ta'sirda yon zanjirlari dorivor moddalarni o'ziga biriktiradi.

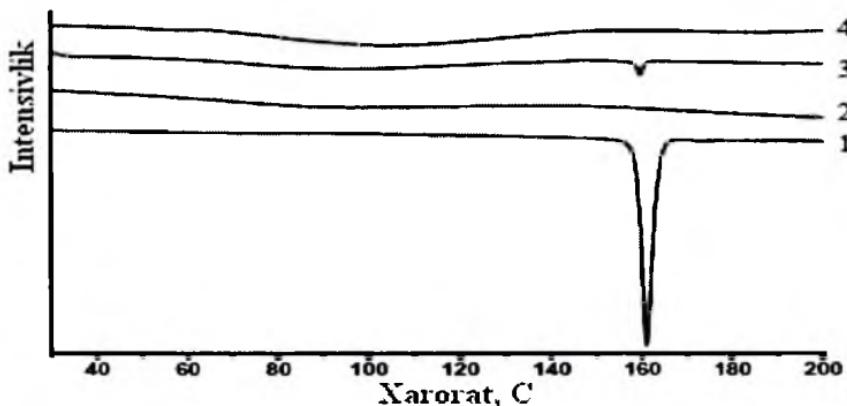
RFA va DSK orqali AG va dorivor modda (DM) planetar tegirmonda mexanik ishlov bergandan keyingi xolat 10-rasmida berilgan.

Ishlov bermagan aralashmada kristal faza dorivor moddalar rentgenogrammalar reflekslari mavjud, hamda suyuqlanish fazalari o'zgarishlari, ular mexanik ishlovdan keyin yo'qolayapti. Yani kristallik faza tartibli tuzilishli to'la buziliyapti, va qisman molekulyar dispersirlash arabinogalaktan qattiq fazasida sodir bo'lmoqda.



10-rasm. RFA va DSK orqali AG va dorivor modda (DM) planetar tegirmonda mexanik ishlov bergandan keyingi xolat

AG va DM lar aralashmalarini mexanik ishlashda rotasion tegirmonda intensivlik kamayapti va dorivor moddalar kristallik fazalari RFA da reflekslari kengayapti. Yani bunda tartib buzilishi va molekulyar disperslash kichikroq chuqurlikda bormoqda. YuQSX taxlili mexanoishlov natijasida AG va DM da DM kimyoviy o'zgarishlarga uchramas ekan. Xuddi shunday DM larning IQ spektrlarida o'zgarish yo'q. Ya'ni olingen kompozisiyalarda yangi molekulyararo ion yoki vodorod bog'lar hosil bo'lmas ekan.

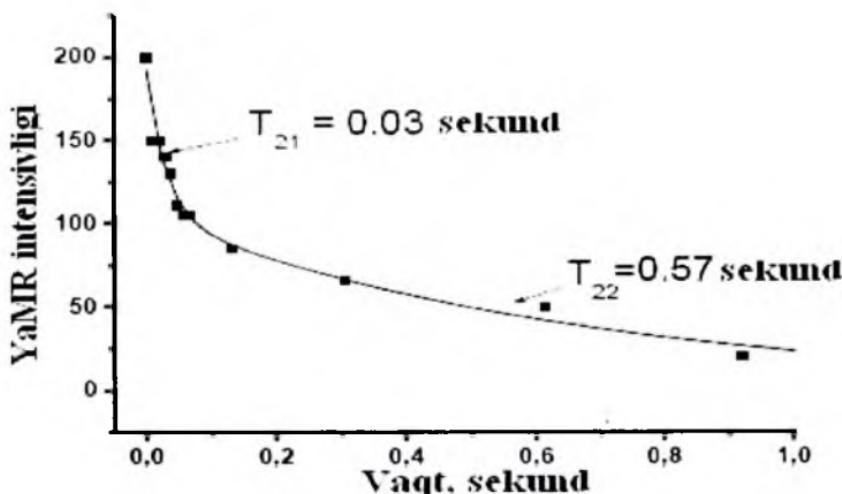


11-rasm. AG va DM lar aralashmalarini mexanik ishlashda rotasion tegirmonda intensivlik o'zgarishi.

Molekulyararo DM molekulalari va AG makro molekulalarining eritmasiga ta'sirini aniqlash $^1\text{HYaMR}$ -spektroskopiya qo'llanilgan. ayniqsa T2 spin-spin relaksasiyasi, uning parametrlari molekulalar diffuzion harakatiga juda sezgirdir. DM va AG kompleks hosil bo'lganida protonlar relaksasiyasi vaqtqi qisqaradi diffuzion harakat pasayishi sababli. Agar DM kompleksda va eritmada "tez" almashinish holatda bo'lsa, YaMR signal o'zgarishi CPMG impuls ketma ketligida monoeksponensial qonun bilan tavsiflanadi. Agar "sekin" almashinish bo'lsa (relaksasiya vaqtiga nisbatan) bieksponeksial kinetika ko'rildi YaMR signal kinetikasi tushishida :

$$A(t) = P_1 \cdot \exp(-t/T_{21}) + P_2 \cdot \exp(-t/T_{22})$$

Tez komponenta P1 kompleksdagi molekulalar qismiga tegishli, sekin P2-eritmada qismiga tegishli. T21 va T22-tegishlicha spin-spin relaksasiyaning kompleks va eritmada vaqtidir. T2 ning tipik miqdori eritmada molekulalarning 0,5-1,0 sekund, kompleksda esa 0,03-0,09 sekund (12-rasm).



12-rasm. Molekulyararo DM molekulalari va AG makro molekulalarining eritmasiga ta'siri

Hamma tekshirilgan DM-AG eritmada (AG-sitozandan tashqari, mexanik ishlov berilmagan). YaMR signal biekspensial tushishi ko'rinadi, bu esa "sekin" DM ning kompleksda va eritmada almashi-nishiga misoldir.

7-jadval

AG va DM eritmada T2 protonlar relaksasiyasi spin-spin parametrlari

Nº	Teksiriladigan modda	P ₁ %	T ₂₁ m s	P ₂ %	T ₂₂ ms
1	AG olingan namuna*	80	17	20	250
2	AG mex.ishlangan (m/i)*	65	25	35	250
3	Azaletin/AG 1/20 og'irlilik bo'yicha **	88	90	12	1000
4	Azaletin/AG 1/20 og'ir.(m/i)**	90	40	10	1000
5	Mezapam/AG 1,20 og'irlilik bo'yicha**	55	50	45	250
6	Mezapam/AG 1,20 og'irlilik bo'yicha, (m/i)**	90	30	10	250
7	Sibazon/AG 1/20 og'irlilik bo'yicha **	mono	150	-	-
8	Sibazon/AG 1/20 og'irlilik bo'yicha, (m/i) **	20	60	80	800
9	Indometasin/AG 1/20 og'irlilik bo'yicha**	58	50	42	900
10	Indometasin/AG 1/20 og'irlilik bo'yicha, (m/i)**	67	40	33	900

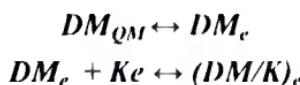
*-erituvchi-D₂O;

**-erituvchi-70% D₂O-30% CD₃D; olingan ma'lumot aniqligi ±10%

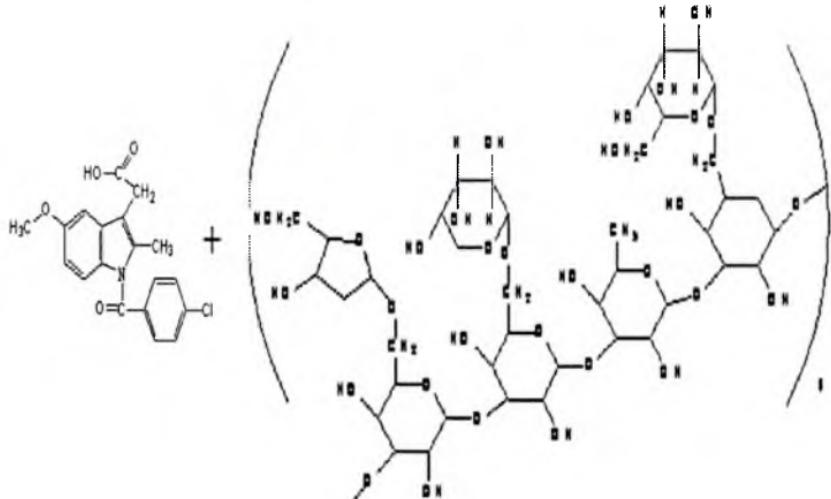
T2 o'lchov metil va aromatik protonlar DM aniqlangan; AG olingan u hamma AG protonlar integral intensivligi jami bo'yicha o'tqazilgan

Shunday qilib YaMR spektrlar kuchli molekulalararo ta'sirlar qattiq kompozisiyalar eritmalarida mavjudligini ko'rsatdi. Eng muhimi mexanik ishlov borishi DM-AG aralashmalarda DM molekulalar miqdori, arabinogalaktan bilan kompleksda bog'langani, ishlangan aralashmalardan yuqoridir. DM molekulalarning harakatchanligi AG bilan kompleks tarkibida mexanik ishlov bergandagi moddalarda ko'pincha kamayadi.

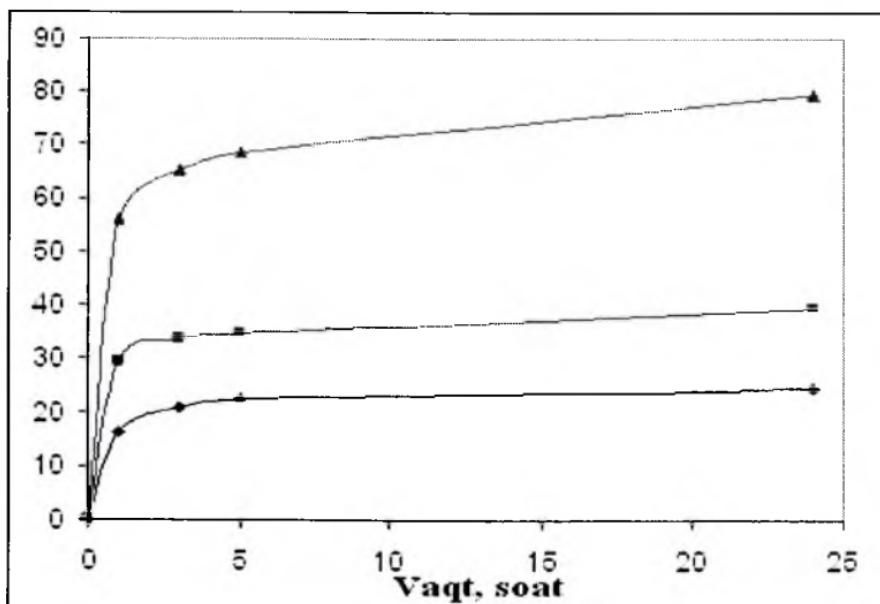
“Sekin almashinish” sharoitidan kelib chiqib, faraz qilish mumkinki DM larning makromolekula AG bilan yashash davri $>0,1$ s ekan. Eng qimmatli xarakteristikasi olingan qattiq kompozisiyalar (DM-AG) suvda eruvchanligi, bunda DM bilan AG molekulalararo kompleks hosil qilgani sabablidir. Erish jarayoni va DM kompleks hosil bo’lishini quyidagicha sxemalarda ko’rsatish mumkin:



Bunda DM_{QM} qattiq kristallik DM fazasi, eritma bilan muvozanatda bo’lgani; DM_e dorivor modda, eritmada erkin holda bo’lganda; K_e kompleks hosil qiluvchi eritmada erkin holda; $(DM/K)_e$ – DM va kompleks hosil qiluvchilar kompleksi eritmada; K_k – molekulyararo hosil bo’lish konstantasi kompleks hosil bo’lishda, umumiy DM konsentrasiyasi eritmada C_{DM} erkin DM va kompleks tarkibidagi DM yig’indisiga teng bo’ladi. Shunday qilib DM ning eritmada erishingining oshishi kompleks hosil qiluvchi ishtirokida $X = C_{DM}/[DM_e] = 1 + K_k/[K_e]$ bo’ladi [97].

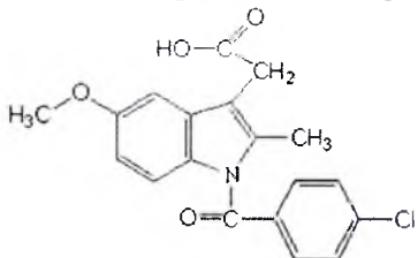


Arabinogalaktan va dorivor moddalarning (AG:DM-10:1 og'irlilik nisbati) olingan kompozisiyalari.

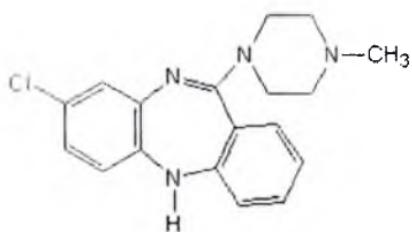


13-rasm. Arabinogalaktan:indometasin konyugatidan eritmaga indometasinni ajralib chiqishi

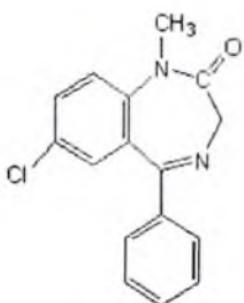
Tekshirilgen sistemalardagi dorivor moddalar:



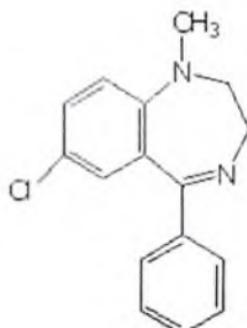
Indometasin



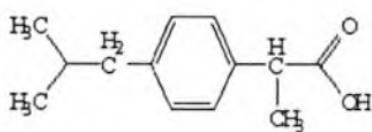
Azaleptin



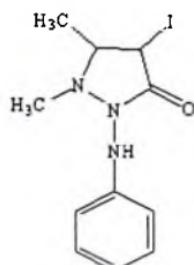
Diazepam



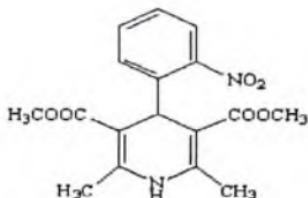
Mezapam



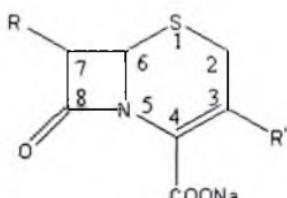
Ibuprofen



Iodantipirin



Nifedipin



Sefalosporinlar

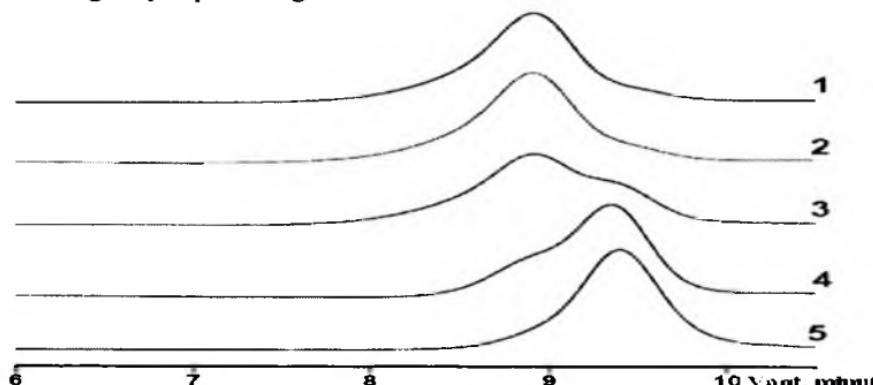
Tekshirilgan sistemalarda DM suvdagi eritmasidagi umumiy konsentrasiyasi kompleks hosil qiluvchi bo'lgandan muvozanatda bo'lган (kristall fazadan ajralgan) DM eruvchanligidan yuqori bo'ldi. DM larning AG bilan kompozisiyada eruvchanligi oshgani 8-jadvalda keltirilgan va tanlangan usulning yaxshiligini isbotlayapti.

8-jadval

Arabinogalaktan va dorivor moddalar (AG:DM-10:1 o.n.) kompozisiyalarining suvda eruvchanligi

Dorivor modda	Mexanik ishlovsiz	Planetary tegirmonda m/i AG	Planetary tegirmonda m/i aralashma	Rotasion tegirmonda m/i aralashma
Mezapam	4.9	10.2	19.1	140.6
Sibazon	1.2	1.8	2.6	48.2
Azaleptin	4.4	15.5	20.5	102.8
Indometasin	1.1	2.1	9.9	29.6

DM larning arabinogalaktan bilan kompozisiyalardan eruvchanligi qanday mexanik ishlov berilganiga bog'liq. Agar „yumshoq“ sharoitda o'tqazilsa DM eruvchanligi yuqori bo'ladi. Bunga sabab intensiv mexanik ta'sirda makro molekulalar qisman destruksiyanmaydi molekulyar og'irligi kamayadi. Molekulyar massa makro molekulaga tekshirilgan sistemalarda farqlanishi aniqlash uchun gelfiltrasion xromatografiya qo'llanilgan.



14-rasm. DM larning arabinogalaktan bilan kompozisiyalardan eruvchanligi qanday mexanik ishlov berilganiga bog'liqligi.

Intensiv mexanik ishlov berganda arabinogalaktan makro molekulalari molekulyar massasi kamayar ekan. Olingan xromatogrammada uning makro molekuylasi $M_w \approx 17\text{kDa}$ oxirgi holatda miqdoriy u parchalanadi 2 teng fragmentlarga $M_w \approx 8\text{kDa}$. Polidisperslik M_w/M_n darajasi bunda ko'paymagan. Olingan ma'lumotlar nativ makro molekulalar AG ikki bir xil molekulyar massa fragmentlardan iborat bo'lib o'zaro beqaror bog' bilan bog'langan deyish mumkin, mexanik ishlov vaqtida ular uzilar ekan (9-jadval).

9-jadval

Boshlang'ich va mexanoishlangan AG ning namunalarining molekulyar massa xarakteristikalari

Namuna olish usuli	$t_1 \approx 8,9$		$t_2 \approx 9,3$	
	M_w	M_n	M_w	M_n
Olingan namuna	17,1	14,1		
Mexanik ishlangan rotasision tegirmonda 2 soat davomida	17,7	13,8		
Mexanik ishlangan rotasision tegirmonda 24 soat davomida	16,8	14,0	6,9	7,1
Mexanik ishlangan planetar tegirmonda 10 minut davomida	16,0	15,9	8,2	7,7
Mexanik ishlangan rotasision tegirmonda (aralashtirilgan shar to'ldirganda) 48 soat davomida			8,3	7,7

t-cho'qqi chiqish vaqtini, minutlarda.

DM va eruvchanligi, hamda komplekslar barqarorligini AG ning mexanokimyoviy destruksiyasidan deb hisoblash mumkin. Yani nativ AG makro molekulyar DM molekulalari bilan „mustahkam“ komplerkslar hosil qilib DM yaxshi eruvchi qilar ekan, destruksiyalangan maxsulotlarga qaraganda. Mana shu xulosalar asosida DM-AG kompozisiyalarni suvda eruvchan holatda olishda „yumshoq“ mexanik ishlovni rotasision tegirmonda o'tqazish foydali ekan. Mezapam, azaleptin, sibazon, indometasindan tashqari arabinogalaktan bilan boshqa suvda oz eriydigan dorivor moddalar planetar va rotasision tegirmonlarda kompozisiyalari olingan, ulardan DM eruvchanligi 10-

jadvalda ko'rsatilgan. Yuqoridagi DM suvda eruvchanligi yuqori bo'lgani termogrammalar DSK va rentgenogrammadan RFA da aniqlangan. Arabinogalaktanning karotinoidlar bilan olingan kompozisiyalarida karotinoidlarning oksidlanishga chidamligi va fotokimyoviy parchalanmasligiga sabab bo'lgan. Arabinogalaktan o'rniga boshqa oligo- va polisaxaridlar: betta-siklodekstrin, pektin, fibregam, dekstran, gidroksietilkraxmallar DM bilan kompleks aralashmalar olingan (10- jadval).

10- jadval

Dorivor moddalarning arabinogalaktan bilan (AG:DM=10:1 o.n.) kompozisiyalarining suvda eruvchanligi

DM/AG og'irlilik nisbati	Mexanokim yoviy ishlov rejimi	Kompozisiyadan DM eruvchanligi,gr/l	Suvda eruvchanligining oshishi
Amiodaron 1:20	„intensiv“	19,60	15,2
Nifedipin 1:10	„intensiv“	1,24	6,9
Nifedipin 1:20	„intensiv“	2,64	14,7
Kontaksantin 1:36	„intensiv“	2,65	Karotinoidlarning suvda eruvchanligi <0,01gr/l
Karotin 1:36	„intensiv“ „yumshoq“	2,64 0,57	Karotinoidlarning suvda eruvchanligi <0,01gr/l
Digidrokversetin 1:10	„intensiv“ „yumshoq“	3,86 5,06	4,5 5,9
Digidrokversetin 1:20	„intensiv“ „yumshoq“	5,40 5,74	6,3 6,7
Ibuprofen 1:10	„yumshoq“	0,85	28,4
Yodantipirin 1:10	„yumshoq“	1,66	11,5

11-jadvaldan kam eruvchi DM suvda eruvchanligi oshganligi ma'lum bo'ladi. Molekulyararo komplekslar „barqarorligi“ quyidagicha oshgan:

Dekstran 70< dekstranlar 40 va 10< GEK< β -siklodekstrin
Fibregam<Pektin<Arabinogalaktan

Dorivor moddalarning har xil polisaxaridlar va betta siklodekstrin bilan kompozisiyalarning suvda eruvchanligining oshishi

10/1 og'rilik nisbatdaggi namuna tarkibi	Mexanik ishlov sharoiti	DM eruvchanligi,gr/l	Eruvchanlik oshgani
β-siklodekstrin/sibazon	„intensiv“	0,090	1,8
β-siklodekstrin/mezapam	„intensiv“	0,092	4,6
β-siklodekstrin/azaleptin	„intensiv“	0,604	15,1
β-siklodekstrin/indometazin	„intensiv“	0,096	2,4
Pektin/mezapam	„intensiv“	1,542	77,1
Pektin/sibazon	„intensiv“	0,711	14,2
Pektin/azaleptin	„intensiv“	1,632	40,8
Fibregam/DGK	„intensiv“ „yumshoq“	4,491 5,550	4,4 8,8
Dekstran 10/sibazon	„yumshoq“	0,094	1,9
Dekstran 40/sibazon	„yumshoq“	0,096	1,9
Dekstran 70/sibazon	„yumshoq“	0,059	1,2
GEK/azaleptin	„yumshoq“	0,222	5,4
GEK/sibazon	„yumshoq“	0,075	1,5
GEK/mezapam	„yumshoq“	0,042	2,0
GEK/indometasin	„yumshoq“	0,525	13,5
GEK/DGK	„yumshoq“	1,972	2,3

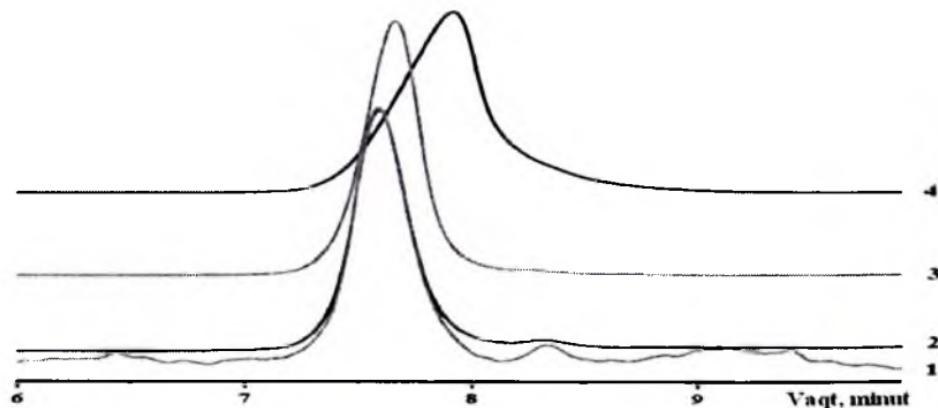
Pektinning mezapam va azalepton bilan kompleksigida kislota-asos o'zaro ta'sir „qo'shilishi“ hisobida kompleks hosilabo'lish „barqarorligi“ oshgan. Lekin boshqa kompleks hosil bo'lувчиларда kislota-asos funksional guruxlar yo'q, shu sababli ular hosil bo'lishi gidrofob ta'sirlanishdandir.

Hamma mexanokimyoviy aralashmalar ishlanganda DM suvda eruvchanligi 1,5 dan 77 martagacha ko'paygan eritmada molekulyararo barqarorligi yuqoridir. Buni ko'proq DM va polimer molekulalari qattiq fazada o'zaro ta'siri natijasida supro molekulyar kompleks hosil qiladi deb faraz qilinadi. Hosil bo'lgan konfigurasiya eritilganda saqlanib qolish tendensiyasiga ega, bu esa polisaxarid DM molekulyararo kompleks yuqori mustahkamligini, bu esa yuqori eruvchanligi va YaMR-relaksasiya ma'lumotlaridandir. Bunga teskari suyuq fazada

suqli eritmada komplekslar olinishida hosil bo'lgan gidrat „bulut“ polisaxarid makromolekulalarining DM molekulasi bilan o'zaro ta'sirlanishga xalaqit beradi.

Dorivor moddalar eruvchanligini oshirishda glizirrinin kislota ham qo'llanilgan unda massa mo'lligi GK 10:1, bu esa mol nisbati 2,5/1-4/1 ga yaqindir. Olingan komplekslar eruvchanligi oshgan va bunda GK solyubilizator ekanligi tasdiqlangan. Dorivor moddalar GK bilan olingan komplekslar gel-xromotografiya orqali tekshirilgan (15-rasm). Hamma tekshirilgan diapazonlarda GK suqli eritmalar konsentrasiyalari yuqori molekulyar massasi \approx 45-67 kDa li moddalar cho'qilarini aniqlandi, GK ning mol massasi esa 836,96 DA ga tengdir. Shundan xulosa qilindiki gelxromogrammalarda GK mizellalarini aniqlangan ekan. Suyultirilgan suqli eritmalarida 0,01-0,001 og%' bitta misella tipi aniqlangan \approx 66kDa, u kichik polidisperslikka ega – $M_w/M_n = 1,08-1,06$.

GK eritmalar konsentrasiyasini oshishga 0,5 og%' gacha misella massasi kamaygan, ularning polidispersligi ko'paygan misella massasi \approx 40kDa hosil bo'lgan



15-rasm. Dorivor moddalarining GK bilan olingan komplekslarini gel-xromotografiya orqali tekshirish

Shunday usulda GK va kam eriydigan DM-mexanokimyoviy olingan moddalar suqli eritmalarini tekshirilgan (12-jadval).

12-jadval

Glizirizin kislota bilan dorivor moddalarning 10/1 nisbatda planetar tegirmondagi ishlovda olingen kompozisiyalarning suvda erishining oshishi

Dorivor modda	DM konsentrasiysi, CDM, gr/l	Eruvchanligining oshishi
Butadiion	>0,010*	>1,1
Azaleptin	0,081	2,0
Sibazon	0,170	3,4
Ibuprofen	0,440	14,7
Nifedipin	0,180	5,1

* butadiion keto formasi bo'yicha konsentrasiya hisoblangan, yenol shakli hisoblanmagan va butadiion GK qoldig'i bilan bog'langani bilan

Molekulyar massa taqsimoti GK/Ibuprofen misolida 13-jadvalda keltirilgan.

13-jadval

GK eritmasi va GK/ibuprofen komposisiya molekulyar-massa xarakteristikasi

GK tekshirilayotgan eritmadiagi konsentrasiyasi %	M _w , kDA	
	GK	GK/Ibuprofen 10/1 m/o planetar Tegirmonda 3 min
0,001	66	69
0,01	66	69
0,1	61	65
0,5	45	49

Bu holda eriydigan moddalar misellalarga o'zaro assosirlaganlar, keng konsentrasiya diapazonida stabildir.

Umuman M_w misel konformasiyasi GK-DM hamma tekshirilgan diapazonlarda suv eritmadiagi toza GK M_w misell konsentrasiyasidan yuqoridir 5-7% ga. Bundan DM o'zida GK misellalarini ichiga kiritib ular o'lchamini oshirgan ekan.

Polisaxaridlar - gidroksietilkaxmal, fibregam, dekstrinlar mexanik ishlov vaqtida mexanodestruksiyaga uchrashishi mumkinligi holatini gel o'tqazuvchi xromatografiya orqali tekshirilgan. Bu tajribalar planetar tegirmonda maydalanganda polisaxaridlar molekulyar massalari kamaygan, polidispersligi har xil yo'nalishda o'zgargan. Olingen polimerlar M_w molekulyar massasi yuqori bo'lganda, mexano-destruksiya darajasi oshgan. Makro molekulalar yuqori darajali "tarmoq-

langan"- GEK va fibregam, xuddi AG o'xshab destruktiralanadi teng fragmentlarga.

14-jadval

Polisaxaridlarning molekulyar-massali tarqalishi xarakteristikasi

Polisaxarid	M _w /M _n oldingi nusxa,kDa	M _w /M _n planetar tegirmonda ishlovdan keyin,20min,kDa	M _w /M _n rotasional tegirmonda ishlovdan keyin, 4 soat,kDa
GEK	164,9/54,1	79,4/33,6	160,5/53,4
Dekstran 10	14,1/7,8	12,3/7,5	14,0/7,8
Dekstran 40	43,3/25,3	33,6/17,7	43,3/25,3
Dekstran 70	94,1/32,1	58,1/21,0	91,5/31,6
Fibregam	756,1/659,0	412,0/355,0	747,0/645,0

14-jadvaldan ko'riniyaptiki "yumshoq" sharoitda mexanik ishlovda polisaxarid molekulalari deyarli mexanodestruksiyalanmas ekan. DM va kompleks hosil qiluvchi mexanik ishlov bermaganda aniq farmakologik faollik bermagan va DM suvda erishi bilan korrelyasiyalangan (15-jadval). DM va o'simlik, biosintetik polisaxaridlar bilan mexanik ishlov orqali olingan kompozisiyalar eruvchanlik va DM bioqulaylashishini oshirgan, DM ta'sir dozasi pasaygan, lekin faolligi qolgan, yot ta'sirlar effekti deyarli yo'qolgan

15-jadval

Kompozisiyalarning farmakologik faolligi

Dorivor moddalar	Kompleks hosil qiluvchilar	Farmakologik faolligining o'zgarishi
Trankvilizatorlar va neyroleptiklar-sibazon, mezapam, azaleptin	Arabinogalaktan, Gidrioksietilkraxmal, Pektin, Glisirizzin kislota	Ta'sir dozalarining 10-20 marta kamayishi
Steriodbo'Imagan sha mollash oldini oluvchilar ibuprofen, indometasin, butadion, analgin	Arabinogalaktan, Gidrioksietilkraxmal, Pektin, Glisirizzin kislota	Ta'sir dozalarining 10 marta kamayishi. Ulserogen toksik effekti pasayishi
Antigipertenziv, antikoagulyant va antiaritmik - nifedipin, varfarin, amiodaron	Arabinogalaktan, Glisirizzin kislota	Ta'sir dozalarining 10-100 marta kamayishi
Antioksidantlar, kapillyaroprotektorlar-digidrokversetin	Arabinogalaktan, Fibregam	Kapilyaroprotektor ta'sirining 3-10 marta oshishi

III BOB || RUTIN ASOSIDA DORIVOR MODDALAR SINTEZI

Flavonoidlar tuzilishi, xossalari va qo'llanishi

Flavonoidlar deb benzo γ - piron (xromon) unumi va asosida C₆ - C₃ - C₃ uglerod atomlaridan tashkil topgan fenil propan skileti bo'lган tabiiy birikmalarga aytildi. Eng birinchi o'simlikdan sof holda ajratib olingan flavonoid sariq rangda bo'lgani (lotincha *flavus* - sariq) uchun xam bu gruppadagi birikmalarga flavonoidlar deb nom berilgan.

Flavonoidlardagi fenil radikali C₂ - da joylashgan bo'lsa euflavonoidlar yoki to'qridan-to'qri flavonoidlar deyiladi. Agar fenil radikali C₃ - da bo'lsa izoflavonoidlar deb ataladi.

Flavonoidlar asosan o'simliklarda glikozidlar holida uchrab, ayrim hollarda aglikon shaklida xam uchraydi.

Glikozidlardagi qand moddalarini soni bir nechta va har xil C atomlariga kislorod orqali yoki to'g'ridan - to'g'ri C-C orqali birikkan bo'lishi xam mumkin.

Monosaxaridlardan (qand) D-glyukoza, D-galaktoza, D-ksiloza, L-ramnoza, L-arabinoza, D-glyukuron kislotasi, disaxaridlardan - soforoza, gentsiobioza, rutinoza va boshqalar uchrashi mumkin. Ulardan tashqari ayrim trisaxaridlар (gentsiotrioza, soforotrioza) xam uchraydi.

Qand moddalarini glikozidlarda piranoz yoki furanoz shaklida, xanda aglikonga α - yoki β - bog'lanishda bo'lishi mumkin. Glikozidlar agar O – bog'lanishida bo'lsa kislota va fermentlar ishtirokida oson gidrolizga uchraydilar, agar C - glikozid holida bo'lsa ularni gidrolizga oddiy sharoitda uchratib bo'lmaydi. Flavonoidlarning glikozid shaklida bo'lishi, ularning hujayra shirasida yaxshi erishini taminlaydi va yorug'lik va fermentlar ta'siriga mustaxkamligini oshiradi.

Flavonoidlar klassifikatsiyasi

Flavonoidlar B xalqaning oksidlanganlik darajasiga qarab quyidagi gruppalarga bo'linadi.

1. Flavonlar. Sariq yoki rangsiz rangda bo'ladi.
2. Flavonoidlar. (3 - oksi - flavon) sariq rangda.
3. Flavononlar. (Rangsiz).
4. Flavononollar. (3 - oksi - flavonon), (rangsiz).
5. Antotsianidinlar. Bular o'simlik gullarini turli rangda bo'lishini taminlaydilar. Rangli modda bo'lib glikozid xolida uchraydi.
6. Leykoantotsianidinlar. Rangsiz. Leykoantotsianidinlar kislotalar bilan qizdirilsa antotsianidinlarga aylanadi.
7. Kateginxinlar. Rangsiz bo'ladi.
8. Xalkonlar, sariq yoki zarqaldoq rangda bo'ladilar.
9. Auronlar, bular xam sariq yoki zarqaldoq rangda bo'ladi. B xalqasi 5 a'zoli bo'ladi.

Ko'riniib turibdiki flavonoidlar oilasi fenol tabiatli moddalar bo'lib, ular turli tabiatga va tuzilishga ega. Shuning uchun ham flavonoidlar tibbiyotda, kimyoda, bo'yoqchilikda, oziq-ovqat sanoati va boshqa soxalarda keng ishlataladi. P vitamin sifatida asosan kateginxinlar, antotsianlar va flavonlar qo'llanadi.

Dorivor preparatlardan foydalanish masalasiga kelganda ularni suvda eruvchanligini ko'paytirish va ta'sir vaqtini uzaytirish sanoatda muhim yo'nalishlar hisoblanadi.

Bu masalani yechishda ikki yo'nalishdagi uslublar qo'llaniladi:

- 1) molekulyar
- 2) ustmolekulyar.

Dorivor preparatlari kishi organizmiga kirganda farmakologik reaksiyalari sodir bo'ladi, bunda u to'qima hujayra va organizmdagi suyuq muhit bilan reaksiyaga kirishadi. Ular orasida kimyoviy bog'lar: kovalent, vodorod, ion, ion-dipol va Van-der-Vaals bog'lar paydo

bo'ladi. Bu jarayondan oldin birinchi bosqich adsorbsiya - qaytar jarayon sodir bo'ladi. Agar organizm to'qimalaridagi faol markaz yoki to'la organizm bilan to'g'ridan-to'g'ri kontaktga kirma unda dorivor preparatning faolligi oshib ketadi. Organizm uchun zararsiz va faolligi yuqori bo'lgan o'simlik moddalarini qo'llash maqsadga muvofiqdir, chunki ular uchun yot emas va organizm evoluzion jarayonda ularga moslashgan.

Umuman o'simliklardan ajratiladigan moddalar turli tumandir bular: shakarlar, organik kislotalar, yurak glikozidlari, kumarinlar, oqsillar, mumli moddalar, polifenollar, saponinlar, tanninlar, efir moylari, alkaloidlar, flavanoidlar va boshqalar. Bular orasida flavonoid moddalar katta ahamiyatga ega. Birinchidan bu katta moddalar sinfi, ikkinchidan - katta fiziologik ta'sir spektriga ega, uchinchidan zaharsiz, ko'pincha foydalidir. Eng ahamiyatlisi ajrim o'simliklarda ularning miqdori kattadir. O'zbekistonning boy tabiatidan to'g'ri fojdalanilsa, horijdan kelayotgan dorivor preparatlarning o'rnini bosadigan hillarini topish mumkindir, bu holatda olingen preparatlarni o'zgartirib foydali hususiyatlarni oshirish ham mumkindir.

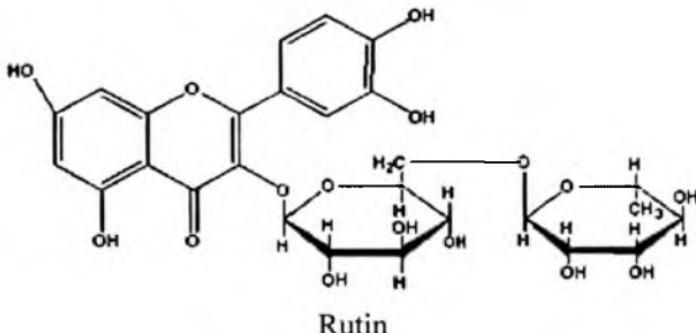
Flavonoidlar orasida keng tarqalgan va katta ahamiyatga ega birikmalardan biri rutin, ya'ni kvertsetin-3-rutinozid yoki 3, 5, 7, 3', 4'-pentaoksiflavon-3-ramnoglyukoziid xisoblanadi.

Sinonimlari: Birutan, Eldrin, Farutin, Idorutin, Melin, Myrticlorin, Neorutin, Oxyrutin, Phytomelin, Rucetin, Rutabion, Rutavit, Rutinon, Rutisan, Rutarbin, Rutosidum, Ruvit va boshqalar. Kimyoviy nomi: 3-[[6-0-(6-0-(6-dezoksi alfa-L-mannopiranozil) -beta-D-glyukopiranozil] oksi]-2-(3,4-digidroksifenil-5,7-digidroksi-4H-1-benzopiran-4-OH.

Rutin quyidagi komplekslar (polivitamin) tabletkalar tarkibida uchraydi: Aerovit, Amitetravit, Glutamevit, Komplevit. Tabletkada glyukoza (0,2 gr), rutin va askorbin kislota (00,05gramdan) bo'lsa uni

Askorutin (Ascorutinum) deyiladi. Ko'rsatkichlari: venadagi yetishmovchilik, dermatit va trofik yazva, limfostaz, gemorroy, radiosion nurlanish, diabetik retinopatiya, rak profilaktikasida, Alzgeymer kasalida (qarilik esipastligi).

Vitamin P qon tomirlarini mustahkamlaydi, ularning elastikligini oshiradi va kapillyarlarning o'tkazuvchanligini oshiradi.



Rutin

Rutinni sanoatda suv bilan ekstraksiyalab olinadi. Hom-ashyo sifatida Yapon Soforasi g'unchalari ishlataladi. Klain-Son-Brendenberg-Gistal ko'rsatishicha rutinning 16 izomer shakllari mavjud ekan, va ular asosan aglikon, monoshakar qoldig'i konfigurasiyasi va halqa oksidi miqdori shakli bilan farq qiladi (16-jadval).

Vitamin P ning yuqori dozalari organizmda salbiy qo'shimcha ta'sirlar bermaydi. Rutinning yetishmovchiligi bu ularning suvda oz eruvchanligi va shu sababli ularning kichik bio ta'siridir. Uning ta'sir kuchini oshirish uchun, yani eruvchanligini oshirish uchun ikki uslubda ishlar olib boriladi: suyuq yoki qattiq fazadagi uslublar. Oxirgi uslub yangi zamon texnologiyalaridan biri bo'lib, uni ko'pincha mexanokimyo deyiladi. Bunda qo'llaniladigan uslublarga bosim (krioliz, presslash), ultrotovush, maydalash, bir-biriga ta'sirlab ishqalash va h.z.o., bularda mexanik kuchlar ta'sirida moddalar sintez qilinadi. Mexanokimyoning yahshi tomonlari: birinchidan suyuqlik erituvchi qo'llanilmaydi, uni reaksiyadan so'ng haydash kerak bo'lar edi, ikkinchidan reaksiya bir

bosqichda boradi, uchinchidan qo'shimcha reaksiyalari sodir bo'lmaydi, texnologik jarayon soddadir, to'rtinchidan bu jarayon ekologik havfsizdir.

16-jadval

Nazariy mumkin bo'lgan rutin izomerlarining optik faolligi

Nº	Uglevod o'rribbosar strukturasi	$ \alpha $	Trivial nomi	Manbaasi
1	β -GIP-6- β -RaP	+10,5	Neoizorutin	Fuzalis puzirnizasi
2	β -GIP-6- β -RaP	-32,0	Rutin	Yapon soforasi
3	β -GIP-6- β -RaF	-5,3	Epirutin	Kichik pustirnik
4	β -GIP-6- β -RaF	-40,6	-	-
5	β -GIP-6- β -RaF	-83,4	Izorutin	Uchbargli yakkaqayiq
6	β -GIF-6- α -RaP	-12,8	-	-
7	β -GIP-6- α -RaF	-100,3	-	-
8	β -GIF-6- α -RaF	-146,2	Neorutin	Azov suv yong'og'i
9	α -GIP-6- β -RaP	+160,1	-	-
10	α -GIF-6- β -RaP	+158,1	-	-
11	α -GIP-6- β -RaF	+152,5	-	-
12	α -GIF-6- β -RaF	+151,5	-	-
13	α -GIP-6- α -RaP	+64,0	-	-
14	α -GIF-6- α -RaF	+45,6	-	-
15	α -GIP-6- α -RaF	+47,0	-	-
16	α -GIF-6- α -RaP	+62,0	-	-

Keyingi yillardagi izlanishlar shuni ko'rsatmoqdaki qiyin eruvchan dorivor moddalar bioqulayligini va davolash samaradorligini yahshilash uchun dispersligini oshirish zarur ekan. Disperslik darajasini oshirishning texnologik yo'llaridan biri mexanik maydalash hisoblanadi. Bu usul keyingi yillarda tayyor dorivor shakllar texnologiyasida tobora keng qo'llanilmoqda. qattiq moddalarni maydalanish qonuniyatları, jumladan mexanik faollash, noorganik moddalar va sintetik polimerlar uchun yahshi o'rganilgan bo'lib biopolimerlar uchun kamroq o'rganilgan. Maydalovchi uskunalarda material mexanik ishlanganda yangi yuza hosil bo'lishi bilan birgalikda plastik deformasiya ham

kuzatiladi. Amaliy ahamiyati katta bo'lishiga qaramay, organik quyimolekulyar moddalarning xossalari va tuzilishiga mexanik ta'sir kam o'rganilgan. Organik moddalar, molekulyar panjaralı kristall moddalardan o'zining mexanik xossalari bilan keskin farq qiladi . Shuning uchun ham organik kristallarni mexanik maydalash va mexanik faollash hodisalarini o'rganish nazariy va amaliy jihatdan foydalidir. Ko'rinib turibdiki flavonoidlar oilasi fenol tabiatli moddalar bo'lib turli tabiatga va tuzilishga ega ekan. Shuning uchun ham ular tibbiyotda, kimyoda, bo'yоqchilikda, oziq-ovqat sanoati va boshqa sohalarda keng ishlataladi.P vitamin sifatida - katexinlar, antosianlar va flavonlar ishlataladi. Flavonoidlardan biri rutin, yani kversetin-3-ramnogluko-ziddir [98, 99].

Rutin zangor-sariq rangli mikrokristal kukun bo'lib, suvda juda oz, 95% li spirtda ozroq, qaynayotgan spirtda qiyin eriydi, kislota, xloroform va efirlarda erimaydi [99].

Ishqoriy eritmalarda ximiyaviy o'zgarishga uchraydi, tuz hosil qilib eriydi va parchalanadi [100, 101].

Rutin askorbin kislotosi bilan birgalikda oksidlanish-qaytarilish jarayonlarida qatnashadi, gialuronidaza fermenti faolligini kamaytiradi. Rutinning antioksidantlik hususiyati bor. P vitamin yetishmovchiligidagi asosan qiltomirlar chidamliligi va elastikligi kamayadi, o'tkazuvchanligi esa oshib ketadi. Shuning uchun qon tomirlar o'tkazuvchanligi oshib ketishi bilan bog'liq kasalliklar - gemorroy, diatez, kapillarotoksikoz, ko'z to'r pardasiga qon quyilishi, revmatizm, septik endokardit, qizamik, qizilcha, toshmali tif va nurlanishda rutin boshqa fiziologik faol moddalar bilan birgalikda qo'llanadi. Shuningdek flavonoidlar qon tomirlarni, toj tomirlarni kengaytiradi, safro haydaydi va qon tanachalarini ko'paytirganligi sababli gipertoniya, stenokardiya kasalliklarida va safro haydash uchun tavsiya etiladi [102, 103].

Homiladorlik va tug'ish vaqtida ayollarda turli faktorlar ta'siri va anemiya natijasida qiltomirlar rezistentligi kamayadi. Ularni davolashda bir necha vitaminlar qo'llab ko'rilib. Bu vitaminlar ichida P vitamin kamroq dozada bo'lsa ham kuchli va tez ta'sir ko'rsatgan. P vitamin bilan davolash patologik homiladorlikni og'ma shaklida ham juda yahshi natija bergen. P vitaminini bunday davolash ta'siri organizmni adrenalin ta'siridan himoya qilishi, qiltomirlar devori, qiltomir oldi hujayrasiga ta'siri bilan tushuntirilgan [104].

Gipertoniya kasalligi bor bemorlarga P vitamin yetishmasligi ta'siri o'rganilgan va gipertoniya kasalligi boshlang'ich bosqichida qiltomirlar o'tkazuvchanligi oshishi sabab bo'lgan qiyinchiliklarni oldini olish uchun P vitamin preparatlari qo'llash kerak degan hulosaga keltingan [105].

Tromboflebitlar, qiltomirlar sinuvchanligi, yurak-tomir tizimi kasalliklari va boshqalarga qarshi turli dori shakllaridagi (peroral, parentral, rektal va mahalliy qo'llanadigan) rutin tutgan farmazevtik tarkiblar patentlangan (17-jadval) [106].

17-jadval

Rutinning tibbiyotda qo'llaniladigan preparatlari

Nº	NOMLARI	TARKIBI
1.	AHTIGRIPPE A.H	Rutin-20mg, gesperedin-10 mg, askorbin kislotasi, tripanin hidroxlorid, kofein, fenatsetin, quinin sulfat.
2.	EXAIL	Rutin - 2mg, ekstrakt .
3.	FORTICINE	Rutin - 5 mg, vitaminlar, minerallar.
4.	GRAVITAMON	Rutin - 10mg, vitaminlar, minerallar.
5.	MICTASOL P ba MICTASOL P BLEU	Rutin-8mg, kamfora va mono bromid, eskulozid, metanamin, metil ko'ki
6.	RUTIVERINE – 10 ba RUTIVERINE – 30	Rutin -20 mg. askorbin kislotasi, nikotin kislotasi, papaverigidroxlorid
7.	HEMOCOAVIT	gesperedinmetilxalkon-45 mg, Rutin-25mg, askorbin kislotasi-50 mg, natriy menadion bisulfat-50 mg, eskulin

Surunkali ekzema, D'uring dermatiti, trombopenik pushti va deskvamativ eritrodermiya kasalliklarida P vitaminni qo'llash ijobiy natijalar bergen [107].

Radioaktiv nurlanishga duchor bo'lган odamlarning razionida P vitamin albatta ko'п miqdorda bo'lishi lozim. Bu rutinning nurlanishga qarshi hususiyatidan dalolat beradi. P vitamin o'tkir radioaktiv nurlanishga chalingan insonlar kasalligini boshlang'ich gemorragik sindrom bosqichiga ijobiy ta'sir ko'rsatgan. Ionlashtiruvchi nurlarni kalamushlar organizmiga ta'siri o'rganilgan. P vitamin bilan vanilin birgalikda nurlanishga qarshi samarali himoya vositasi ekanligi aniqlangan. Tajribadagi quyonlarni 800-900 rentgen kuchda nurlantirib kasallantirilgan. Nurlanish kasaliga uchragan quyonlarni davolashda P va C vitamin qo'llanilganda ularning ta'siri ijobiy bo'lgan [108-112].

P vitamin va C lar kombinasiyasi antiholestrin ta'siri o'rganilgan. Quyonlarda suniy hosil qilingan aterosklerozga qarshi 100mg dozada vitaminlar berilgan. Faqatgina C vitamin berilgan quyonlarda xolestrin miqdori 545 mg% bo'lsa, P va C vitaminlar birgalikda berilganda xolesterin miqdori 360 mg% ni tashkil etgan [113-118].

P vitamin havo bosimi keskin tushib ketganda ham ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Katta miqdordagi (2000 ta) kalamushlar guruhi ustidan barokamerada o'tkazilgan tajribalar shuni ko'rsatganki, havo bosimi 130 mm.sm.ust.ga tez tushirilganda hayvonlarning 99 % halok bo'lgan. Agar oldindan hayvonlarga P vitamin dan 2,5 mg miqdorda kiritilsa - 23%, 24,5 mg miqdorda kiritilsa - 45%, 7,5 mg miqdorda kiritilganda esa - 60% kalamushlar tirik qolganligi takidlanadi [119].

P vitaminni yuqori miqdorlarini (5-15 mg) 6 oy davomida oq sichqonlarga berib borilgan. Gistologik tekshirishlarni ko'rsatishicha ichki azolarni meyordan chetlashishi kuzatilmagan. Bu esa rutinning yuqori miqdorlari zararsiz ekanligini isbotlaydi [120-122].

Suyagi yopiq singan kasallarni operasiyagacha va operasiyadan keyin ham P vitamin bilan davolab ko'rilgan va ijobiy natijalarga erishilgan [123].

Uzoq muddat yuqori harorat ta'sir ettirib, P vitaminni askorbin kislota almashinuviga ta'siri tekshirilgan. Buning uchun kalamushlar 30 kun mobaynida har kuni 5 soatdan yuqori haroratda (35°C) ushlab turilgan. P vitamin qabul qilmagan kalamushlarda, yuqori harorat natijasida 10-kundan boshlab buyrak ostida va qon zardobida askorbin kislota miqdori kamaygan. Tajriba oxirida askorbin kislotani siyidik bilan ajralib chiqishi ortgan. Yuqori harorat ham degidroaskorbin kislota va diketogulon kislotasini buyrakusti va siyidikda konsentrasiyasi ortishiga olib kelgan. Kalamushlarga ovqat bilan qo'shimcha qilib 5 mg/sutka miqdori da P vitamin berilgach yuqoridagi o'zgarishlarni paydo bo'lishi anchagacha to'xtagan va askorbin kislotani siyidik bilan ajralib chiqishi ko'paygan [124].

O'simlik o'stiruvchi moddalar indolsirka kislota, giberillin va 1-naftilsirka kislotalarning tabiiy sinergistlari aniqlangan. Bu sinergistlar ichida rutin ham bor [125].

Tutash fosforillangan zaharlarni qurbaqa qorni mushaklariga ta'sir qilishi natijasida mushaklarning kontraktur qisqarishi sodir bo'ladi. P vitaminni 1/7500 dan, 1/2000 gacha konsentrasiyada suyultirib zahar ta'siridan 15-45 minut oldin berilsa zahar ta'sirini sekinlatadi [126].

Arsin gazi (AsH_3) bilan zaharlanganlarni vitaminlar bilan davolashgan. P vitamin tutgan vitaminlar kombinasiyasi yordamida davolash samarali bo'lган [127].

Rutin vitamin sifatida kuniga 3 marta 20 mg dan qabul qilinadi. Rutinni tibbiyotda qo'llanadigan quyidagi preparatlari ma'lum.

P vitaminni o't suyuqligi haydash hususiyati bor. Homilador ayollar qonidagi quyultirish tizimiga P va C vitaminlar ta'siri ijobiydir. Meyordan chetlashish sodir bo'lган kasallarga 5 kun davomida C

vitamin (0,35gr) va P vitamin (0,1 gr) berilganda 62 kishidan 58 kishida o'zgarish sodir bo'lib meyorlashgan [128, 129].

Rutinni kalamushlarga 200-400 sutka mobaynida har kuni ovqat massasiga nisbatan 1% miqdorda berilganda ham hech qanday patologik o'zgarishlar bo'lmasan. Rutinni har kuni 60mg miqdorda 5 yil istemol qilinganda ham zaharlanish bo'lmasan [130].

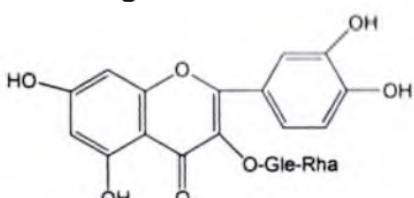
Rutinning temir(II)sulfat, dezoksipeganin va urotropin bilan mexanokimyoviy ta'siri

Dorivor moddalar samaradorligini oshirishni asosiy yo'llaridan biri, ularni faol quymolekulyar moddalar bilan mexanik ishlab kerakli bio ta'sirga ega preparatlarni olishdir. Bu hol quymolekulyar moddalarni dorivor modda bilan kimyoviy o'zaro ta'sirlashishi yoki ustmolekulyar darajada kuchsiz ta'sirlashishi tufayli komplekslar hosil bo'lishiga olib keladi. Natijada dorivor moddani fizik va kimyoviy xossalari quymolekulyar modda tabiatiga bog'liq holda kuchli yoki kuchsiz o'zgaradi. Ko'rib o'tganimizdek qattiqfazali reaksiyalari natijasida dorivor moddalarning fizik-kimyoviy xossalarni turli moddalar yordamida talab qilinadigan hususiyatli modda olish uchun o'zgartirish mumkin ekan.

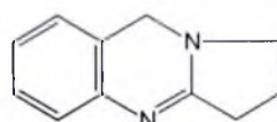
Rutin preparatini P vitamini sifatida keng qo'llanishiga qaramay bioqulayligi kamligi tufayli davolovchi samaradorligi kichikdir. Suyuq fazali texnologiya bo'yicha dorivor shakllardagi yomon eruvchi dorivor moddalar eruvchanligini oshirish uchun ularni yaxshi eruvchan tuzlarini yoki molekulyar komplekslarini olish mumkin. Ammo rutinning ishqoriy muhitlarda tuzilishining o'zgarib ketishi tufayli tuzlarini olish muammolidir. Shu bilan birgalikda qattiq jism kimyosining keyingi yillardagi rivojlanishi ko'rsatib o'tilgan moddalarni va o'xshash bo'lmasan moddalarni mexanokimyoviy usulda olishga imkon beradi.

Shuning uchun biz rutin asosida biosamaradorligi yaxshilangan substansiyalar olishning bir bosqichli moslashuvchan texnologiyasini ishlab chiqish, rutinni tabiiy va sintetik moddalar bilan qattiq fazali o'zaro ta'sirlanishi o'rganildi. Buning uchun rutin bilan kompleks hosil qiluvchilar sifatida faqatgina tibbiyotda qo'llanadigan moddalar: urotropin, temir(II)sulfat, dezoksipeganin va polivinilpirrolidonlardan foydalandik.

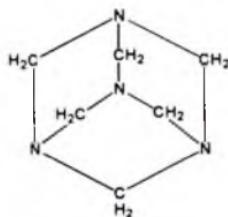
Rutinning quyimolekulyar moddalar bilan mexanokimyoviy o'zaro ta'sirida ishlatilgan moddalar:



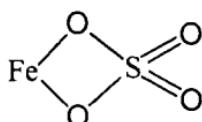
Rutin



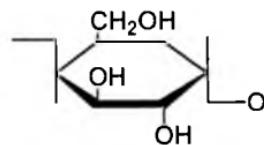
DOP



Urotropin

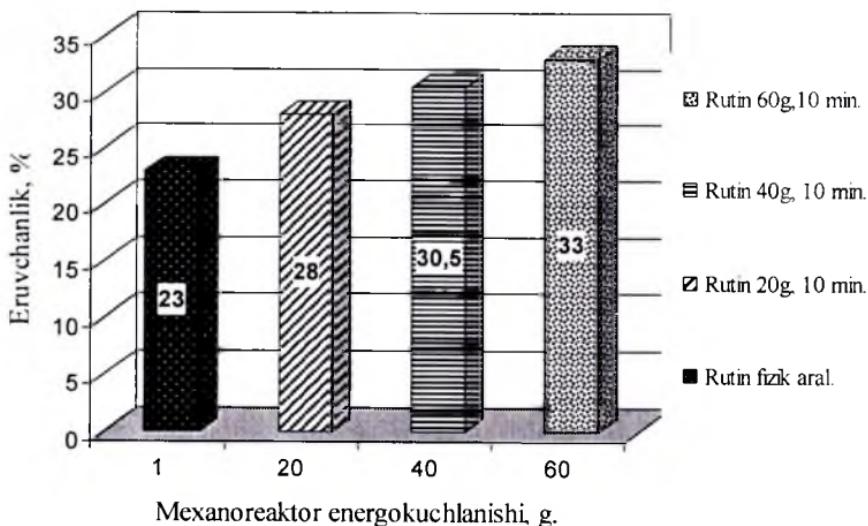


Temir(II)sulfat



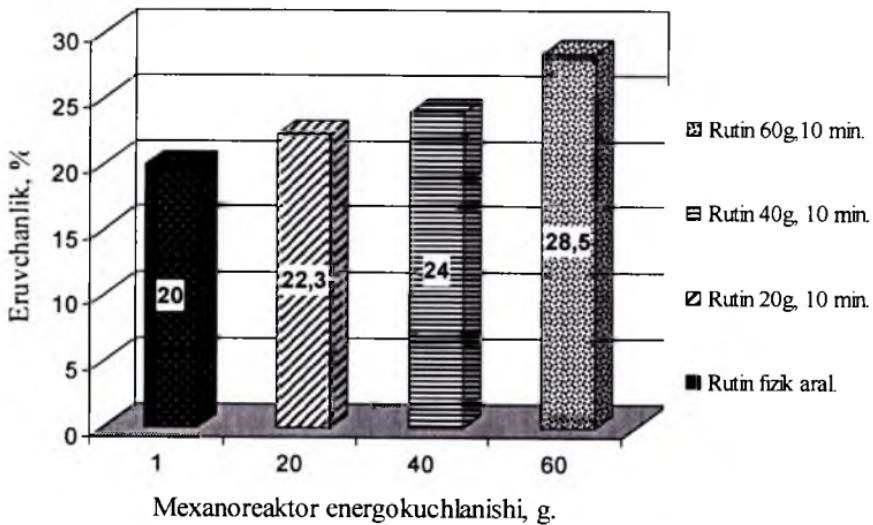
Dekstrin

Tajribalardan oldin rutinni namunalarini distillangan suvda eruvchanligini 10 minut davomida mexanoreaktor energokuchlanish (60g, 40g, 20g) ta'siridan keyin tekshirilgan:

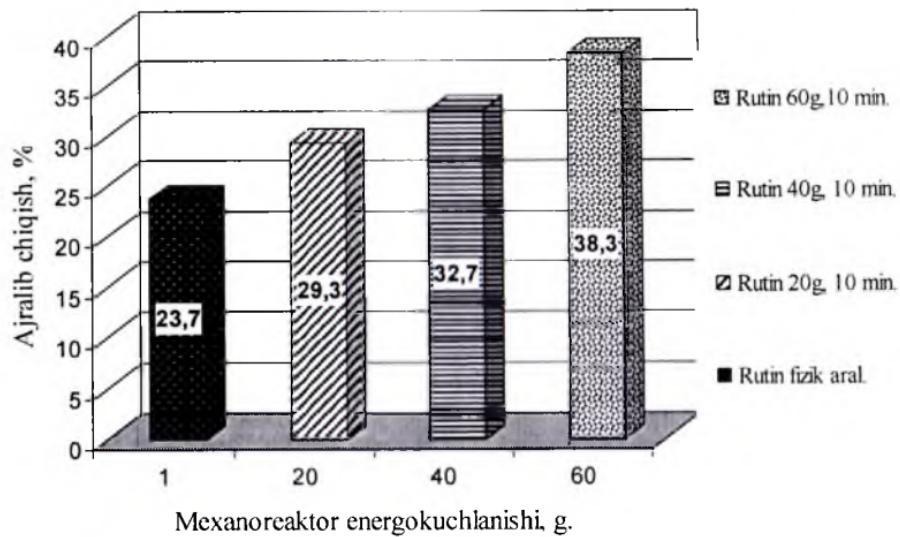


16-rasm. Rutin namunalarining distillangan suvda eruvchanligi

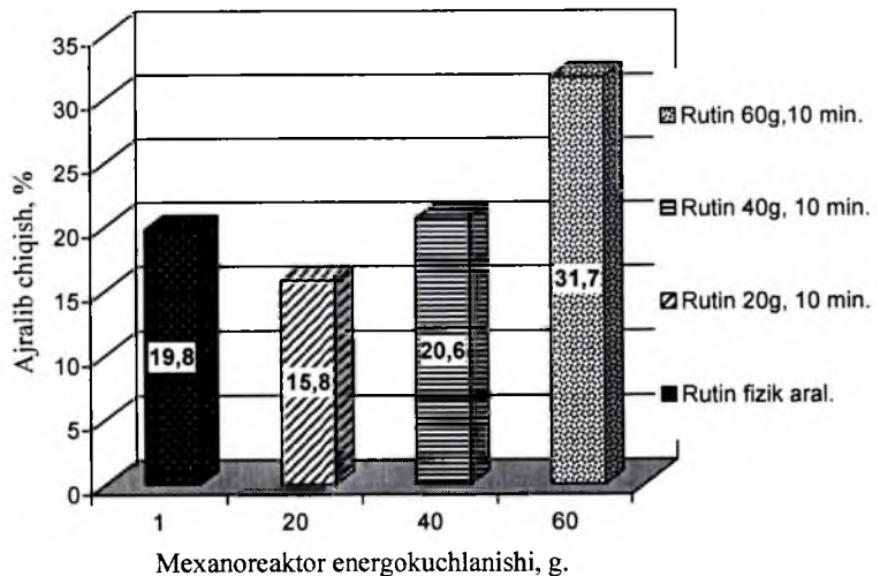
Xuddi shunday tajriba distillangan suv o'mniga 0,1N HCl eritmasida o'tqazilgan



17-rasm. Rutin namunalarining 0,1N HCl eritmasida eruvchanligi

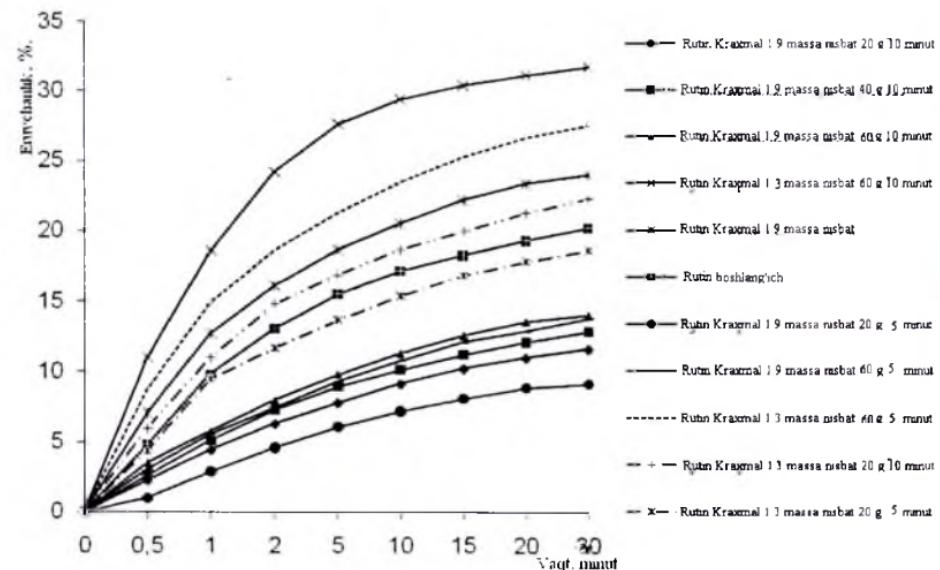


18-rasm. Rutinning suvda ajralib chiqish dinamikasiga (dializ) mexanoreaktor energokuchlanishini ta'siri

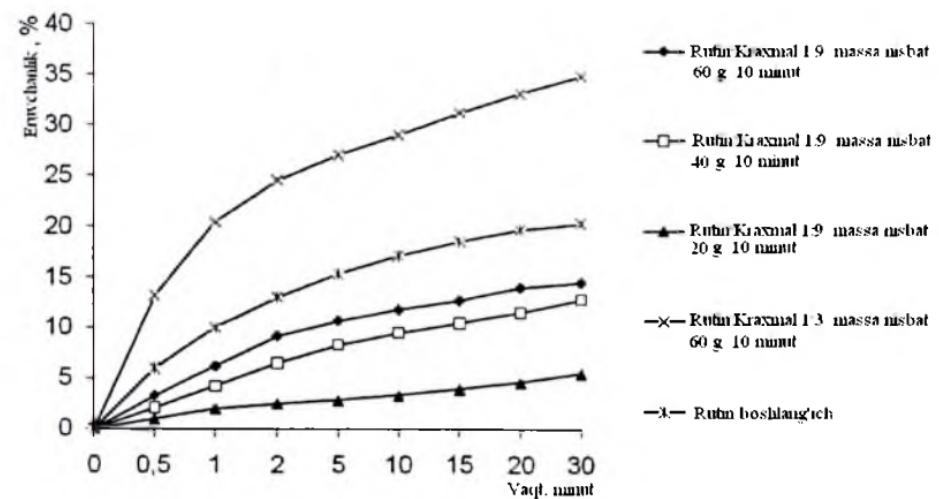


19-rasm. Rutinning 0.1N HCl eritmasida ajralib chiqish dinamikasiga (dializ) mexanoreaktor energokuchlanishini ta'siri

Shundan keyin turli nisbatlarda olingan rutin:kraxmal komplekslarining eruvchanlik dinamikasi tekshirilgan.

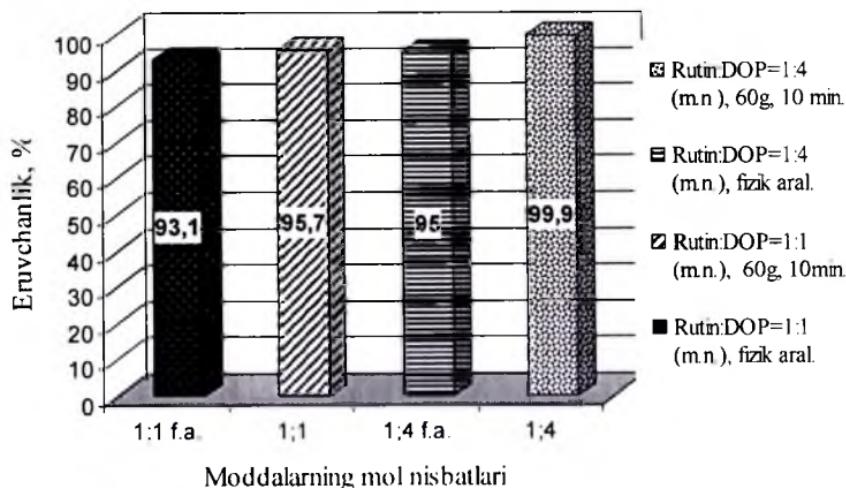


20-rasm. Mexanoaktivlangan rutin:kraxmal namunalarining suvdagi eruvchanlik dinamikasi



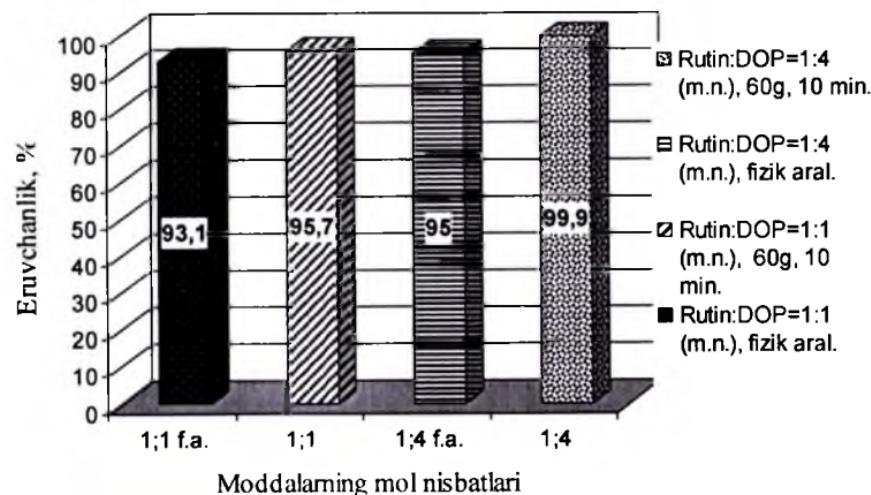
21-rasm. Mexanoaktivlangan rutin:kraxmal namunalarining 0,1N HCl dagi eruvchanlik dinamikasi

Rutin-DOP turli mol nisbat va energokuchlanishda mexanofaol-langan namunalarining eruvchanlik dinamikasi pastda keltirilmoqda.



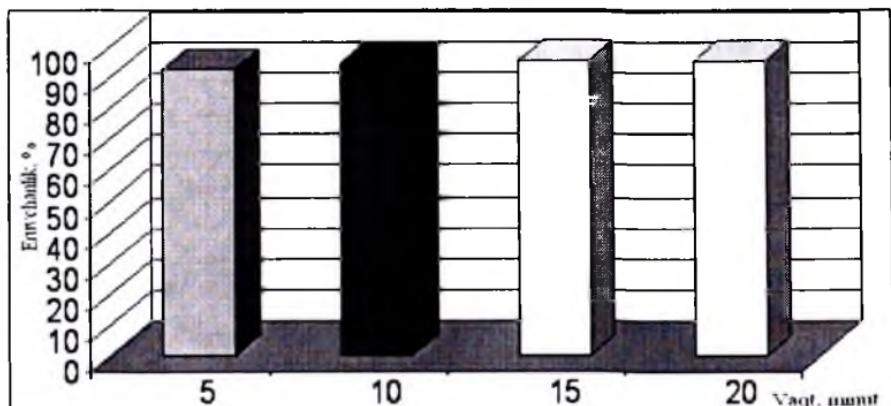
22-rasm. Rutin:DOP=1:1 (m.n.) komplekslari eruvchanchanligiga mexanoreaktor energokuchlanishi ta'siri

60g energokuchlanishda olingan rutin-DOP namunalarining eruvchanligi ham aniqlangan.



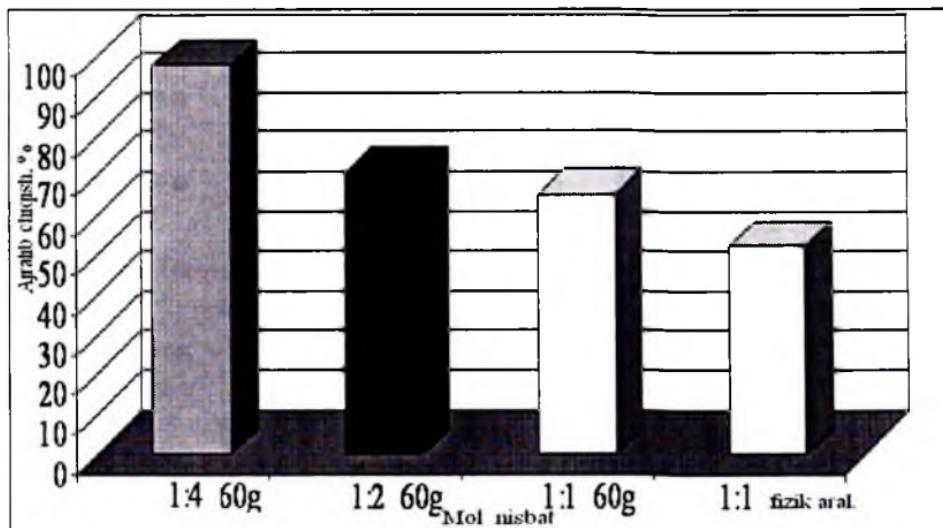
23-rasm. Mexanik kuch va modulning rutin:DOP komplekslari ajralib chiqish dinamikasiga ta'siri

60g energokuchlanishda turli vaqtda mexanofaollangan rutin:DOP=1:4 mol nisbatli namunalar eruvchanligi quyidagi diagrammalarda aks etgan.



24-rasm. 60g energokuchlanishda turli vaqtda mexanofaollangan rutin:DOP=1:4 mol nisbatli namunalar eruvchanligi

Bunday izlanishlarga xos rutin:DOP namunalarining ajralib chiqish dinamikasi quyidagi ko'rinishni oldi:



25-rasm. Rutin:DOP namunalarining ajralib chiqish dinamikasi

Rutin, dezoksipeganin, urotropin, temir(II)sulfat va ular komplekslarining IQ-spektrlari tahlili

Organik moddalarni qattiq fazada mexanik ishlash moddaning ustmolekulyar darajasida elektron holatini o'zgarishiga olib kelganligi sababli bu o'zgarishlarni UB- va IQ-spektroskopiya yordamida o'rganish lozim. Rutin keng fiziologik ta'sir spektriga ega moddadir.

Ma'lumki, rutin ateroskleroz, gemorroy, nurlanish, teri va boshqa kasalliklarni davolash uchun ishlatiladi. Shu bilan birgalikda rutinning davolovchi samaradorligi, bioqulayligi kamdir. Bioqulayligini oshirish, yangi yuklatilgan hususiyatli dorivor modda olish maqsadida, hamda noorganik tuzlar, tabiiy va sintetik faol moddalar bilan o'zaro ta'sirlashish tabiatini o'rganish maqsadida mexanokimyoviy usulda rutinning dezoksipeganin, FeSO_4 va urotropin bilan komplekslari olindi. Dezoksipeganinni organik asos sifatida model birikma qilib olindi.

Komplekslarni sintezi rutin, dezoksipeganin va ular aralashmasini 1:4, 1:1 mol nisbatlarda 60g energokuchlanishda 10 minut mobaynida maydalash-faollah orqali amalga oshirildi. Boshlang'ich va mexanik ishlangan dezoksipeganinni UB-spektri birhilligi ko'rinib turibdi. Bu dezoksipeganinni mexanoreaktor kuchi ta'siriga chidamli ekanligini ko'rsatadi.

60g energokuchlanishda mexanik ishlangan rutin:dezoksipeganin=1:1(mol) kompleksining UB-spektrida $>\text{C}=\text{O}$ hromoforming $n-\pi^*$ o'tishiga tegishli bo'lган 365nm yutilish yo'lagini shu nisbatdagi fizik aralashtirilgan namunaning tegishli yutilish yo'lagiga nisbatan yuqori intensivligi sababi, oddiy aralashtirilganga nisbatan mexanokimyoviy ishlanganda rutin va dezoksipeganinni ko'pchilik molekulalari o'zaro ta'sirlashishidir.

Bundan tashqari ikkala komplekslarning UB-spektrida 365 nm da maksimum borligi vodorod bog' hosil bo'lishi rutinning $>\text{C}=\text{O}$ guruhiga

bilan dezoksipeganinning $>\text{N}$ guruhiga orasida sodir bo'lmasligini ko'rsatadi. Quyida UB-spektri qiyatlari keltirilgan.

18-jadval

Boshlang'ich va sintez qilingan UB-spektri qiyatlari

Nº	Moddalar nomi	maximum	minimum
1.	DOP boshlang'ich	275	231
2.	DOP 60g, 10 minut	275	231
3.	Rutin:DOP(1:1) mol fizik aralashma	296, 365	245
4.	Rutin:DOP(1:1) mol 60g,10 minut	295	242, 336

Boshlang'ich va mexanik ishlangan rutin namunalari IQ-spektrlari tahlil qilinganda, ularga hos yutilish yo'laklari o'zgarmagan, bu esa moddalar tuzulishini yuqori mexanik kuchlanishli maydonda ham barqaror ekanligini ko'rsatadi.

19-jadval

Moddalarning IQ-spekrtidagi funksional guruxlari chastotalari

Nº	Birikmalar	$\nu\text{OH}, \nu\text{NH sm}^{-1}$	$\nu\text{C=O sm}^{-1}$
1.	Rutin	3421	1656
2.	DOP	3258	--
3.	Rutin:DOP(1:1) mol, fizik aralashma	3344	1651
4.	Rutin:DOP(1:1) mol, 60g,10 minut	3344	1651

Rutin:dezoksipeganin=1:1(mol) nisbatli fizik aralashmasining va "AGO-2U" mexanoreaktorida 60g energokuchlanishda sintez qilingan rutin:dezoksipeganin=1:1(mol) komplekslarning IQ-spektrlari bir hilligi, ikkala namunalarning rutin va dezoksipeganinlarning IQ-spektridan farq qilishi, yangi komplekslar hosil bo'lganligini ko'rsatadi.

Rutin:dezoksipeganin=1:1(mol) nisbatli fizik aralashmaning va 60g energokuchlanishda olingan kompleksning IQ-spektrlarida $>\text{N}$ va $-\text{OH}$ guruhlarning assosiasiyasi yutishiga to'g'ri keluvchi 3344sm^{-1} maksimumning paydo bo'lishi hamda bu maksimumni rutin va

dezoksipeganin spektrlarida yo'qligi, ikki modda molekulalari orasida, yani dezoksipeganining $>\text{N}$ -guruhi va rutinning aromatik halqa gidroksil guruhlari orasida vodorod bog'paydo bo'lganligini taxmin qilishga imkon beradi.

Rutin va dezoksipeganin moddalaridan mexanik sintez qilingan komplekslar IQ-spektrini o'rghanish shuni ko'rsatdiki, rutin oddiy aralashtirish va mexanokimyoviy ta'sirlashtirish natijasida dezoksipeganin bilan komplekslar hosil qildi, yani rutin gidroksil guruhlari bilan dezoksipeganining protonoakseptor amid guruhi ta'sirlashdi. Mexanik ishlash natijasida rutinni ko'proq molekulalari dezoksipeganin bilan o'zaro ta'sirlashishi aniqlandi. Hosil bo'lgan komplekslar rutinga nisbatan yuqori eruvchanlikka egaligi ma'lum bo'ldi. Komplekslar hosil qilganligini vizual usulda ham aniqlash mumkin ekan. Chunki rutin och sariq-zangor va dezoksipeganin oq rangli modda bo'lgani holda olingan komplekslar to'q sariq-apelsin rangli moddalar ko'rinishida sintez bo'ldi. Oddiy aralashdirilganda esa bunday rang paydo bo'lgani yo'q. Rang paydo bo'lishi aromatik halqa elektron bulutini vodorod bog'lanish tufayli qayta taqsimlanganligini ko'rsatadi. Hulosa qilib aytganda mexanik ishlov qattiq fazali reaksiyani borishiga olib kelgan.

Rutinni temir(II)sulfat va urotropin bilan komplekslarini sintez qilish boshlang'ich moddalar aralashmasini markazdan qochma-planetar tegirmon "AGO-2U"da maydalash-faollash usuli bilan 10 minut davomida 20g va 60g energokuchlanishda olib borildi. Boshlang'ich moddalar va ularga tegishli bo'lган komplekslarni asosiy harakteristik chastotalari ($\text{C}=\text{O}$ sm^{-1} , OH sm^{-1} , SO_2 sm^{-1}) quyidagi 20-jadvalda berilgan. Rutin va FeSO_4 ning IQ-spektrlarini oddiy aralashdirilgan rutin: $\text{FeSO}_4=1:1(\text{mol})$ namunasining spektri bilan solishtirilganda rutinga hos bo'lgan asosiy yutilish chastotalarini saqlanib qolganligini ko'ramiz. Lekin $1000-1300 \text{ sm}^{-1}$ chastota sohasida, piranoz halqanining $>\text{C}=\text{O}$ guruhi va $>\text{SO}_2$ bog'ning valent tebranishlari paydo bo'ladigan

sohada, ko'pgina tor yo'laklardan iborat bo'lgan keng yo'lak paydo bo'ldi. HO- guruhi uchun hos bo'lgan valent tebranishlar sohasidagi FeSO_4 spektrda kuzatilgan 3461, 3376 va 3247 cm^{-1} chastotalar rutin: $\text{FeSO}_4=1:1(\text{mol})$ spektrida yo'qligi kuzatilgan. Chastotalarni ko'rsatib o'tilgandek o'zgarishi rutin: $\text{FeSO}_4=1:1(\text{mol})$ kompleksida oddiy aralashtirish natijasida ham o'zaro ta'sirlashish vujudga kelishini, rutin va FeSO_4 molekulalari orasida bog'lovchi zveno bo'lib gidrat suv ishtirot etishini hamda hosil bo'lgan vodorod bog' FeSO_4 ning SO_4 guruhi va rutinning fenol va spirt guruhlari orasida paydo bo'lganini ko'rsatdi, yani akvokompleks paydo bo'lgan. FeSO_4 va rutin orasida oddiy aralashtirish juda kam kompleks hosil qiladi . IQ-spektrlardagi bu qiymatlar spektr olish uchun tabletka tayyorlashdagi bosim ta'siridir.

20-jadval

Birikmalarning IQ-spektr qiymatlari

Nº	Birikmalar nomi	$\lambda\text{C=O}$ sm^{-1}	λOH sm^{-1}	λSO_4 sm^{-1}	$\lambda\text{C-N}$ sm^{-1}	δCH_2 sm^{-1}
1	Rutin	1655	3420	--	--	--
2	FeSO_4	--	3461 3376 3247	1017 1087-	--	--
3	Urotropin	1640 1770 1740*	--	--	1606 1626 1989	1440 1458 1488
4	Rutin: $\text{FeSO}_4(1:1)$ mol fizik aralashma	1656	3429 1097	1017 1097	--	--
5	Rutin: FeSO_4 (1:1) mol 60g 10 minut	1656	3376 3247	1043 1097	--	--
6	Rutin:urotropin (1:1) mol fiz. aralashma	1655	3420	--	1602	1458
7	Rutin:urotropin (1:1) mol 20g 10 minut	1656	3422	----	1602	1458
8	Rutin:urotropin (1:1) mol 60g 10 minut	1656	3421	----	1603	1458

* - ko'rsatilgan chastotalar urotropinning CH_2 - guruhi uchun hos bo'lgan deformasion tebranishlar obertononini ifodalaydi.

60g energokuchlanishda mexanokimyoviy usulda olingan rutin: $\text{FeSO}_4 = 1:1$ (mol nisbat) birikmasining IQ-spektr tahlili ko'rsatishicha, $1000-1300\text{sm}^{-1}$ chastota sohasi, rutin va FeSO_4 uchun tegishli shu sohaga nisbatan katta farq qilgan. Bu fakt kompleks hosil bo'lganidan dalolat beradi. Ushbu kompleksning IQ-spektrida 3429 va 3461 sm^{-1} chastotalarning yo'qligi shuni ko'rsatadiki, FeSO_4 ning protonoakseptor SO_2 guruhi bilan rutinning fenol guruhlari orasida vodorod bog' paydo bo'lgan. Demak, mexanokimyoviy reaksiya natijasida FeSO_4 va rutin bevosita o'zaro ta'sirlashgan.

Rutin va rutin:urotropin=1:1(mol) fizik aralashmasini IQ-spektrlar birhilligi rutin bilan urotropin orasida o'zaro ta'sir yo'qligini ko'rsatadi. Planetar-markazdanqochma mexanoreaktorida 20g va 60g energokuchlanishda mexanik ishlangan rutin:urotropin=1:1(mol) namunalarining IQ-spektr chastotalarini rutinning IQ-spektridagi tegishli $1000-1300\text{sm}^{-1}$ chastotalar sohasidan farqli ekanligi kompleks hosil bo'lGANI bilan izohlanadi. $>\text{N}-\text{CH}_2$ guruh uchun hos bo'lgan deformasion tebranishlar obertonining yutilish yo'lagi ($1940, 1770, 1740\text{ sm}^{-1}$) chastotalarini ko'rmasligi rutin bilin urotropin orasida vodorod bog'orqali o'zaro ta'sirlashish bo'lganligini ko'rsatadi. Bu ta'sirlashish rutin -OH o'rinosarlari bilan urotropinni protonodonor guruhlari orasida sodir bo'lgan. Rutin:urotropin=1:1(mol) komplekslarini mexanoreaktorda turli hil energetik kuchlanishda (20g, 60g) ishlab olingan namunalar IQ-spektrini bixilligi, olingan ikkala moddalarning barqarorligi va hosil bo'lish mexanizmiga energokuchlanish ta'siri yo'qligini ko'rsatadi. Rutinning karbonil ($>\text{C}=\text{O}$) guruhiga hos bo'lgan valent tebranishlar chastotasini saqlanib qolishi, ushbu guruhnii FeSO_4 va urotropin reaksiyon markazlari bilan o'zaro ta'sirlashmasligini ko'rsatadi.

Shunday qilib rutin, dezoksipeganin, urotropin, FeSO_4 va tegishli komplekslarning IQ-spektrlari tahlili ko'rsatishicha, rutinning aromatik halqa gidroksil (-OH) guruhlari eng faol ekan. Rutin karbonil ($>\text{C}=\text{O}$) guruhni komplekslar hosil bo'lishida ishtirok etmas ekan. Mexanoreak-

torning energokuchlanish kattaligi polikompleksning sintez bo'lish unumi va sifatiga ta'sir qilar ekan.

Rutin, dezoksipeganin, urotropin, temir(II)sulfat va ular aralashmalarining RFA-tahlili

Rentgenofaz tahlil usuli differensial termik tahlil usulining moddalar maydalanganda amorflanishi haqida bergen axborotini tasdiqladi. Yani, modda maydalanishi boshlang'ich kristallga hos bo'lgan reflekslar siljishi va yo'qolishiga hamda intensivliklar o'zgarishiga olib kelgan.

Boshlang'ich FeSO_4 difraktogrammasida yaqqol kristallik manzarsi namoyon bo'lgan. Xarakterli aks signallar ko'rinib turibdi. FeSO_4 ni 60g energokuchlanishda mexanik ishlanganda kristallik pasaygan, mavjud signallar yo'qolmagan yoki yangisi paydo bo'lмаган. Bu esa FeSO_4 ni mexanik kuchlarga barqarorligini ko'rsatadi.

Rutin: $\text{FeSO}_4=1:1(\text{mol})$ nisbatdagи fizik aralashmasining difraktogrammasini o'rganganimizda amorflik kuchaygani ma'lum bo'ldi. $2\theta=11.5; 13.5$ va 13.75° da cho'qqilar intensivligi va kengligi ortgan. 10.5 va 8.5° dagi FeSO_4 uchun hos bo'lgan cho'qqilar yo'qolgan. $5.75; 7.75; 8.35; 8.75$ va 9.4° da yangi aks signallar paydo bo'lgan.

Qolgan holda FeSO_4 va rutin uchun hos boshqa cho'qqilar yo'qolgan yoki intensivligi kuchli darajada pasaygan.

60g enerogokuchlanishda 10 minut davomida mexanik ishlangan rutin: $\text{FeSO}_4=1:1(\text{mol})$ namunaning difraktogramma manzarasini kuzatdik. $2.8-6.0^\circ$ da keng max. bor, yana $6.0-9.0^\circ$ da keng ko'tarilish bo'lib bir necha tor max.lar bor ($7.60, 7.80, 8.20, 8.75$). Fizik aralashmaga nisbatan namuna kristall fazasiga hos signallar tahminan ikki marta kuchaygan. 60g energokuchlanishda mexanik ishlab olingan rutin: $\text{FeSO}_4=1:1(\text{mol})$ namunasida kristallik FeSO_4 ga nisbatan ikki marta kamaygan.

Urotropin uchun difraktogrammada kuchli kristallik moddaga hosaks signallar manzarasi namoyon bo'lgan. $2\theta = 9.5$ va 16.0° da eng katta cho'qqilar mavjud bo'lib bulardan 9.5 dagisi kattaroqdir. $4.0-6.0^\circ$ oraliqda keng ko'tarilish bo'lib 5.0° da cho'qqiga ega.

Rutin:urotropin=1:1(mol) fizik aralashmasining difraktogrammasida rutin va urotropin uchun hos bo'lgan signallar o'zaro qo'shilgan manzarasi ko'rindi.

21-jadval

Namunalar difraktogrammalaridagi signallar qiymati va intensivligi

FeSO ₄			FeSO ₄ 60g			Rutin:FeSO ₄ (1:1) mol, f.a.			Rutin:FeSO ₄ (1:1) mol, 60g, 10 minut		
Nur tushish burchagi 20 sm	Cho'qqi balandligi, sm	Intensivlik, %	Nur tushish burchagi 20 sm	Cho'qqi balandligi, sm	Intensivlik, %	Nur tushish burchagi 20 sm	Cho'qqi balandligi, sm	Intensivlik, %	Nur tushish burchagi 20 sm	Cho'qqi balandligi, sm	Intensivlik, %
5,25	1,20	33,3	5,15	1,3	36,1	5,20	3,00	83,3	4,00	4,00	111
8,56	2,50	69,4	8,60	1,6	44,4	6,80	0,90	25,0	4,70	2,40	66,7
9,56	2,80	77,8	9,65	2,0	55,6	7,75	3,30	91,7	7,60	4,30	119
10,4	3,60	100	9,70	1,5	55,6	8,25	2,90	80,6	7,90	4,60	128
11,6	1,30	36,1	10,4	1,3	41,7	8,75	3,45	95,8	8,25	3,50	97
13,4	3,50	97,2	11,7	3,9	36,1	9,40	3,10	86,1	8,75	4,70	130
14,0	1,90	52,8	13,4	2,1	108	9,75	2,50	69,4	9,25	2,80	77,8
14,7	2,00	55,5	14,0	2,3	58,3	11,5	3,30	91,7	9,70	2,10	58,36
14,8	2,20	61,1	17,3	1,4	63,9	13,6	3,80	105	10,7	1,10	30,6
15,5	2,10	58,3	17,7	0,6	38,9	13,8	3,40	94,4	11,1	2,30	63,9
17,5	2,00	55,6	20,2	0,3	16,7	16,6	1,70	47,2	11,5	3,10	86,1
18,8	2,10	58,3				17,0	11,1	308	11,8	1,60	44,5
20,2	1,90	52,8				18,1	1,10	30,5	13,5	4,50	125
20,5	1,50	41,7				18,9	1,20	33,3	13,8	3,90	108
						20,3	1,20	33,3	15,0	1,90	52,8
						20,5	1,20	33,3	16,5	1,70	47,2
									16,9	0,80	22,2
									20,3	1,50	41,7
									20,4	1,50	41,7
									21,0	1,00	27,8
									23,0	0,40	11,1

Kristallik pasayib amorflik kuchaygan. Hamma cho'qqilarning intensivligi kamaygan. Difraktogrammada urotropin uchun hos bo'lgan 5.35; 18.35; 18.50°dagi aks signallar yo'qolgan.

Huddi shuningdek rutin uchun hos bo'lgan aks signallarni ko'pchiligi ham yo'qolgan. 9.50; 16.0; 22.65; 24.60°dagi cho'qqilar intensivligi kamayib 7.75; 7.90; 8.85; 10.65; 11.48; 15.0 va 20.25°larda yangi cho'qqilar paydo bo'lgan. 20g energokuchlanishda mexanik ishlangan rutin:urotropin=1:1(mol) namunasining difraktogrammasida fizik aralashmaga o'xshash manzara namoyon bo'ldi, ayni vaqtida kristallik yana ham kamayib amorflik oshgan.

Energokuchlanishni 60g ga oshirib mexanik ishlangan rutin:urotropin=1:1(mol) namunasining manzarasi ham fizik aralashma manzarasiga o'xshash bo'lib ayni manzara namoyon bo'lgan. Faqat 6.4°da yangi cho'qqi paydo bo'lgan. 11.5; 13.5; 13.75 va 15.90°dagi cho'qqilar intensivligi kuchli pasaygan. Kristallik yanada kuchliroq pasaygan va amorflik kuchaygan.

Boshlang'ich dezoksipeganinning difraktogrammasidagi aks signallar manzarasi moddani kuchli kristall tabiatga ega ekanligidan dalolat beradi. Dezoksipeganin uchun hos bo'lgan aks refleks signallari $2\theta=10.00-13.0^\circ$ burchakda 3ta maksimum intensiv cho'qqi bo'lib, bulardan $2\theta=10.83^\circ$ dagi cho'qqi eng kattasi, yana $2\theta=25.2^\circ$ dagi kuchli yana bir cho'qqi bilan harakterlanadi. Dezoksipeganin yuqori energokuchlanishda mexanik ishlanganda kutganimizdek moddaning kristallik kamaygan, biroq ba'zi cho'qqilar intensivigi 12% gacha kamaygan bo'lsa, bazi cho'qqilar 5% gacha ortgan. Signallarni katta burchak tomonga o'rtacha siljishi 0.16° ga teng. Bu maydalash natijasida turli intensivlikdagi signallar paydo bo'lishi dezoksipeganinni kristallogidrat suvi yo'qolishi bilan izohlanadi.

Rutin:dezoksipeganin=1:1(mol) fizik aralashmasining difraktogrammasida aks signallar manzarasi rutin va dezoksipeganinning asosiy

signallari bir-biriga qo'shilgan manzarasi ko'rinishida namoyon bo'ldi. Lekin rutinning aks signallari ustunlik qilgan.

22-jadval

Namunalar difraktogrammasidagi signallar qiymati va intensivligi

Urotropin boshlang'ich.			Rutin:urotropin (1:1)mol f.a.			Rutin:urotropin (1:1) mol, 20g, 10 minut			Rutin:urotropin (1:1) mol, 60g, 10 minut		
Nur tushish burchagi 20	Cho'qqi balandligi, sm	Intensivlik, %	Nur tushish burchagi 20	Cho'qqi balandligi, sm	Intensivlik, %	Nur tushish burchagi 20	Cho'qqi balandligi, sm	Intensivlik, %	Nur tushish burchagi 20	Cho'qqi balandligi, sm	Intensivlik, %
5,35	2,79	6,05	7,80	4,30	9,33	5,10	2,3	4,99	3,80	1,4	3,04
8,55	2,90	6,29	8,80	4,70	10,2	5,65	1,5	3,25	4,00	1,3	2,80
9,50	46,1	100	9,30	21,6	46,9	7,90	4,60	9,98	6,40	2,9	6,29
13,1	5,40	11,7	11,5	4,00	8,68	8,85	4,90	10,7	7,75	4,10	8,89
16,0	37,4	81,1	13,5	5,80	12,6	9,30	22,1	47,9	7,90	4,10	8,89
18,4	6,20	13,5	16,0	10,3	22,3	11,5	3,50	7,59	8,35	4,70	10,2
18,5	7,30	15,8	16,5	3,10	6,72	13,1	3,40	7,28	8,70	4,80	10,4
22,8	11,1	24,1	20,2	1,40	3,04	13,6	5,40	11,7	9,40	22,6	49,2
24,8	9,40	20,4	22,7	2,90	6,29	15,9	7,10	15,4	11,5	2,30	4,99
28,2	3,00	6,51	24,6	1,80	3,90	22,8	3,90	8,46	11,8	1,60	3,47
31,4	2,00	4,34				24,8	3,00	6,51	13,5	4,70	10,2
34,5	6,40	13,9							13,7	4,80	10,4
									15,9	4,70	10,2
									22,6	1,60	3,47
									24,6	1,20	2,60

Difraktogrammada dezoksipeganin uchun hos bo'lgan $2\theta=6.25^\circ$; 6.83° ; 10.38° ; 11.51° ; 14.17° ; 21.00° ; 24.35° dagi reflekslar yo'qolgan. Shuningdek rutin uchun hos bo'lgan quyidagi reflekslar ham yo'qolgan: $2\theta=6.51^\circ$; 9.54° ; 13.05° . Qolgan reflekslar saqlanib qolgan, ammo kutGANIMIZDEK ularning intensivligi pasaygan. Bu esa amorflik kuchayganligidan, yangi faza paydo bo'la boshlaganidan dalolat beradi.

60g energokuchlanishda mexanik ishlangan rutin:dezoksipeganin=1:1(mol) namunasining difraktogrammasi bilan shu nisbatdagi fizik aralashmaning difraktogrammasi solishtirilganda spektrlar deyarli bir hil chiqgan, kristallik pasaygan va amorflik kuchaygan.

23-jadval

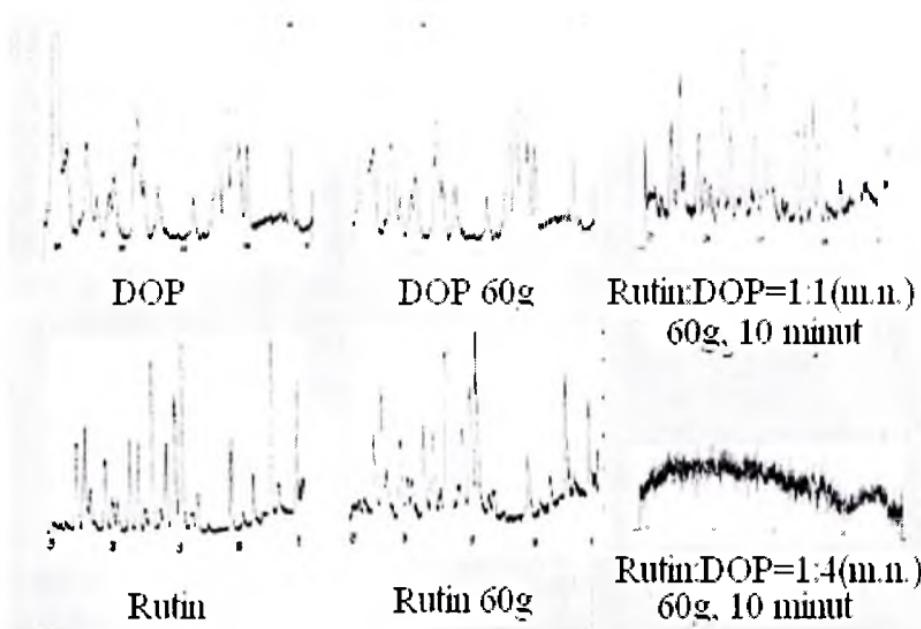
Namunalar difraktogrammasidagi signallar qiymati va intensivligi

DOP boshlang'ich			DOP 60g, 10 minut			Rutin:DOP(1:1) mol, f. a.			Rutin:DOP(1:1) mol, 60g, 10 min.		
Nur tushish burchagi 2θ	Cho'qqi balandligi, sm	Intensivlik, %	Nur tushish burchagi 2θ	Cho'qqi balandligi, sm	Intensivlik, %	Nur tushish burchagi 2θ	Cho'qqi balandligi, sm	Intensivlik, %	Nur tushish burchagi 2θ	Cho'qqi balandligi, sm	Intensivlik, %
6,25	11,3	26,2	6,25	12,0	27,9	5,40	14,5	33,7	5,20	3,50	8,14
9,83	11,5	26,7	9,88	11,7	27,2	7,25	8,30	19,3	10,4	6,50	15,1
10,4	10,8	25,1	10,6	12,3	28,6	8,75	4,30	10,0	14,3	9,30	21,6
10,8	43,0	100	10,9	38,0	88,4	10,6	30,3	70,5	14,9	10,9	25,4
11,5	34,7	80,7	11,6	34,2	79,5	11,5	39,5	91,8	15,6	9,50	22,1
12,3	33,8	78,6	12,2	32,2	74,9	12,2	11,4	26,5	16,6	12,0	27,9
14,2	5,90	13,7	14,2	6,50	15,1	14,8	17,0	39,5	17,8	9,30	21,6
17,0	7,10	16,5	17,1	7,60	17,7	15,0	13,6	31,6	18,5	10,0	23,3
18,1	7,20	16,7	18,2	8,30	19,3	15,8	16,2	37,6	20,4	9,60	22,3
18,8	14,8	34,4	18,7	16,0	37,2	16,9	31,0	72,1	22,1	10,9	25,3
20,5	8,60	20,0	20,5	8,90	20,7	17,8	16,5	38,4	22,8	9,10	21,1
21,0	6,50	15,1	21,0	6,90	16,0	18,8	17,0	39,5			
22,0	5,60	13,0	22,0	6,50	15,1						
22,8	9,90	23,0	22,8	12,2	28,4						
24,4	8,80	20,5	24,3	12,3	28,6						
25,2	38,5	89,5	25,0	40,4	93,9						

Ko'p signallar 0.2° ga kichik qiymatlar tomonga siljigan. $2\theta=15.05^\circ$ dagi signal intensivligi kuchayib, $2\theta=14.8^\circ$ dagi signal pasaygan. Fizik aralashmada bu signallar intensivligi teskari edi. $2\theta=10.6^\circ$ dagi signal juda kuchli pasaygan. Asosan fizik aralashmaga

nisbatan dezoksipeganinning signallari kuchli pasaygan. $2\theta=11.5$ va 12.5° dagi intensiv signallar bo'lsa umuman yo'qolgan.

60g energokuchlanishda rutin:dezoksipeganin=1:4(mol) namuna-sining difraktogrammasida aks signallar manzarasi $2\theta=5-25^\circ$ gacha keng kuchli amorf holatida namoyon bo'ladi. Bu yangi hosil bo'lgan birik-maning amorf tabiatli ekanligini ko'rsatadi. Boshlang'ich moddalarning kristalligi saqlanmagan (23-jadval).

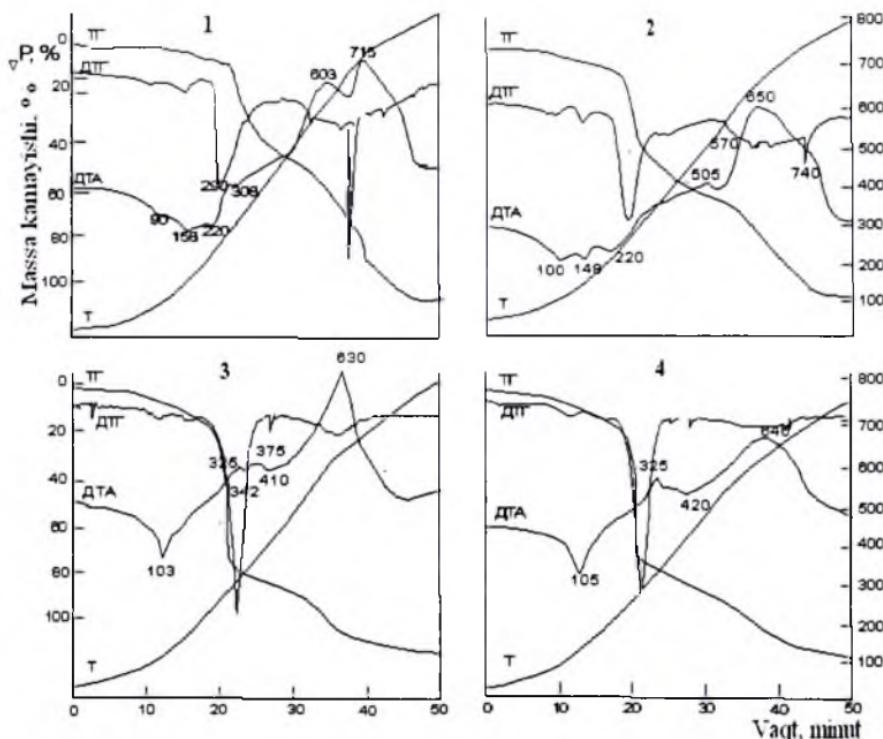


26-rasm. Namunalarning mexanoishlashgacha va ishlovdan so'ng rentgenogrammalari

Shunday qilib, IQ- va RFA-spektrlar tahlili bu moddalarning maydalanganda kristall holatdan amorf holatga o'tishini ko'rsatadi.

Rutin, dezoksipeganin va ularning mexanokimyoviy ishlangan namunalarining termik tahlili

Boshlang'ich dezoksipeganinning og'masida 105 va 420°C dagi endoeffektlar va 248, 325, 640°C dagi 3 ta ekzoeffektlar bordir. Dezoksipeganinga hos parchalanish haroratlari oralig'i 70-120°C, 120-205°C, 205-382°C, 385-765°C bo'lib tegishlicha massa yo'qotishlar 4.35 %, 5.79 %, 63.21 va 26.09 % ga teng. 760°C da massa yo'qotish jami bo'lib 99,44 % ni tashkil etgan.



27-rasm. Derivatogrammlar: 1 - Rutin:DOP=1:1 (mol nisbat), 60g, 10 minut, 2 - Rutin:DOP=1:4 (mol nisbat) 60g, 10 minut; 3-DOP, 60g, 10 minut; 4 - DOP-boshlang'ich.

60g energokuchlanishda mexanik ishlangan dezoksipeganinning qizdirish og'masida endotermik effektlar 103, 145, 250, 410°C da va

ekzotermik effektlar 325, 378 va 630°Cda kuzatilgan. Termoeffektlar tabiatiga ko'ra hamma parchalanish jarayonlari bir hil qolgan. Lekin 325-400°C harorat sohasida oldin kuzatilmagan ekzoeffekt paydo bo'lган.

60g energokuchlanishda mexanik ishlangan rutin:dezoksipeganin=1:4(mol) namunasining qizdirish og'masida 100, 148, 220, 243°Cda endotermik effektlar aniqlangan. Namuna parchalanish tabiatи boshlang'ich rutin va dezoksipeganindan farq qilgan. 100 va 148°Cdagi endotermik effektlar suv molekulasini yo'qolishiga hosdir. Qolgan termoeffektlar modda termolizi mahsulotlarining parchalanishi va yonishi bilan bog'liqdir. 770°C haroratda 99.0 % umumiy massa yo'qolgan.

Huddi shu energokuchlanishda mexanik ishlangan rutin:dezoksipeganin=1:1(mol) namunasining qizdirish og'masida 90, 158, 229, 308°Cda endotermik effektlar, 290, 425, 603, 715, 786°C da esa ekzotermik effektlar aniqlangan. 90°C dagi endotermik effekt suv molekulasining bo'yاليshiga hos.

Termogravimetriya og'masiga ko'ra 60-110°C haroratda massa yo'qolishi 2.76 % ga teng. Jarayonning ikkinchi endoeffkti 110-195°C harorat oraliqida 2.98 % massa yo'qolishi bilan boradi. Yanada qizdirish namunaning kuchli parcha-lanishiga olib keladi. Keyingi uchta - 425, 603, 715°C ekzoeffekt namunaning termoliz mahsulotlarini yonishi va parchalanishiga xosdir. 790°C da umumiy massaning yo'qolishi 97,24 % ni tashkil etadi. Quyidagi jadvalda moddalarning termik tahlillari keltirilgan.

Rutin, dezoksipeganin va mexanoishlangan namunalarni derivatografik tekshirishlar shuni ko'rsatdiki birikmalarning termik hususiyati organik birikmalarning tabiatи, boshlang'ich tarkib nisbatlari, mexano-kimyoiy ta'sir kuchi va vaqtiga bog'liq ekan.

24-jadval

Boshlang'ich va sintez qilingan moddalarning termik taxlili

Nº	Birikmalar	Effektning xarorat intervali°C	Effekt cho'qqisi	Massa kamayishi	Effekt tabiatи
1	DOP (boshlang'ich)	62-143	105	6	Endotermik
	80-200-->10%	240-250	248	9	Ekzotermik
	250-330-->60%	300-335	325	3	Ekzotermik
	445-740-->28%	390-440	420	62	Endotermik
	760°C-->99.44%	560-720	640	36	Ekzotermik
2	DOP (60g, 10 minut)	90-11	105	6	Endotermik
		130-150	145	1	Endotermik
		240-280	250	8	Endotermik
		100-125-->13%	310-330	325	Ekzotermik
		260-340-->60%	338-360	342	Ekzotermik
		740°C-->99%	356-390	378	Ekzotermik
		395-440	410	3	Endotermik
3	Rutin:DOP (1:4) mol 60g, 10 minut 80-60-->15% 220-320-->30% 540-770-->53%	560-660	630	16	Ekzotermik
		82-105	100	13	Endotermik
		110-130	120	1	Endotermik
		140-160	148	1	Endotermik
		203-208	220	3	Endotermik
		240-245	243	3	Endotermik
		333-337	335	26	Ekzotermik
		410-418	415	8	Ekzotermik
		493-525	505	6	Ekzotermik
		615-675	650	9	Ekzotermik
		730-755	740	15	Ekzotermik
		760-775	770	14	Endotermik
4	Rutin:DOP (1:1) mol 60g 10 minut 95-230--> 15% 225-360-->20% 510-780-->54% 790°C-->97.29%	85-100	90	3	Endotermik
		140-165	158	3	Endotermik
		223-240	229	2	Endotermik
		280-295	290	16	Ekzotermik
		305-310	308	4	Endotermik
		420-429	425	12	Ekzotermik
		550-620	603	17	Ekzotermik
		693-750	715	22	Ekzotermik
		780-795	786	11	Endotermik

Rutinning DOP va temir(II)sulfat bilan hosil qilgan komplekslari YAMR-spektrlari taxlili

Boshlang'ich DOPning YAMR-spektrini tahlil qilganimizda rezonans signallar quyidagi chastotalar sohasida ko'rindi. C-4 holatdagi proton 4.54 m.u. qiymatda singlet signal, C-9 holatdagi proton esa 2.57 m.u. ($J=8.0$ Gs) qiymatda triplet signallar berdi. C-10 protonlari rezonans multiplet signallarni 2.0 m.u. qiymat sohada, C-11 protonlari esa triplet signallarni 3.35m.u. ($J=7.0$ Gs) qiymat sohada berdi. Aromatik halqaning to'rt protoni uchun tegishli bo'lgan rezonans signallar 6.7-7.1 m.u. qiymatli sohada namoyon bo'lgan. C-5 protoni 6.75 m.u. qiymatda - orto konstantali $J=6.0$ Gs va meta konstantali $J=1.0$ Gs duplet signal bergen. C-8 protoni 6.89 m.u. qiymat sohada - orto konstantali $J=7.0$ Gs va meta konstantali $J=2.0$ Gs rezonans duplet signalni bergen. C-6 protoni 7.05 m.u. qiymatli sohada $J=6.0$ Gs, $J=7.0$ Gs, $J=2.0$ Gs konstantali rezonans signallarni berdi. C-7 protoni 6.91 m.u. qiymatda $J=7.0$ Gs, $J=7.0$ Gs, $J=1.0$ Gs konstantali rezonans signal bergen. Boshlang'ich rutin bilan 60g energokuchlanishda mexanik ishlangan rutin:dezoksipeganin=1:1(mol) namunasining YaMR-spektrlari solishtirildi. Ikkala spektrlarini bir-biridan farqi kuzatilgan. Rutindagi A halqada 6-H (6.25 m.d.) va 8-H (6.01 m.d.)da o'zgarishlar bor. Ikkala proton ham 0.1 m.d.qiymatga kuchli maydon sohasiga siljigan. B halqa protonlarining rezonans signallarida esa o'zgarish yo'q. Shuni hulosa qilish mumkinki, signallarni o'zgarishi rutinning A halqasidagi -OH guruhlar bilan dezoksipeganinning azot atomlari orasida o'zaro ta'sir bo'lganligini ko'rsatadi, yani A halqaning -OH guruhlari B halqa gidroksil guruhlariga nisbatan faolroq ekan.

60g energokuchlanishda mexanik ishlangan rutin:dezoksipeganin=1:1(mol) namunasining YaMR-spektrini boshlang'ich dezoksipeganinning YaMR-spektri bilan solishtirilganda CH_2 guruhlarining (4,10)

hamma protonlari kuchsiz maydon tomonga siljiganligi aniqlandi. O'rtacha 0.06 m.u. qiymatga siljigan. 9 va 11 holatdagi CH₂ guruh esa kuchsiz maydon tomonga 0.11 m.u. qiymatga siljigan. Bu ma'lumotlardan rutinning A halqasidagi -OH guruhlari bilan dezoksipeganinning qaysi azot atomi orasida ta'sirlashish bo'lganligini aytish qiyin. Chunki dezoksipeganinning ikkala azot atomi orasida o'zaro tutashish borligi ikkala CH₂ guruhiga bir hil ta'sir o'tkazgan, buning natijasida YaMR-spektrdagи signallar bir-biridan farq qilmagan. Dezoksipeganindagi N-1 atom N-3 atomga nisbatan asosliroqligini, elektron bulut zichligi yuqoriligi va o'zaro ta'sirlashish uchun sterik qulayligini hisobga olib, rutinning -OH guruhi bilan dezoksipeganinning N-1 atomi orasida o'zaro ta'sirlashish bo'lganini tahmin qilsa bo'ladi. Bizga ma'lumki dezoksipeganin bilan xlorid kislota o'zaro ta'sirlashib dezoksipeganin gidrochlorid hosil qiladi va dezoksipeganindagi N-1 atom HCl bilan donor-akseptor bog'hosil qiladi.

FeSO₄da temir(+2) (1s² 2s²2p⁶ 3s²3p⁶ 4s⁰3d⁶) ioni paramagnit hossaga ega (4 ta toq elektron) bo'lganligi uchun rutinning aromatik xalqasiga hos bo'lgan rezonans signallarni kengaytirib tashlagan. Buning natijasida YaMR-spektrda rutin uchun hos bo'lgan A va B xalqaning aromatik protonlari rezonans signallari ko'rinxay qolgan. 6-H''' - 1.35 m.u. qiymatga ega bo'lgan va 0.25 m.u. qiymatga kuchsiz maydonga siljigan. Uglevod qism protonlari – 10 ta H 4-4.25 m.d. oraliqda, 1-N''' 5.62 m.u., 1-H'' esa 6.1 m.u. qiymatli sohada signal bergen. Bu rutin bilan FeSO₄ orasida o'zaro ta'sir bo'lib yangi modda hosil bo'lganini ko'rsatadi. Temir (2+) ioni aromatik xalqaning -OH guruhlari bilan o'zaro ta'sirlashadi. -OH guruhning kislorodidagi bo'linmagan elektron jufti va temir (+2) ionining to'limgan d-elektron orbitali orasida o'zaro ta'sirlashuv yuz beradi. Natijada koordinasion donor-akseptor koordinasion bog'lanish yuzaga kelib kompleks birikma hosil bo'ladi. Shu tufayli rutin bilan FeSO₄ orasida kuchli o'zaro

ta'sirlashish bo'lib kompleks birikma hosil bo'lgan. Bu holatda bizning fikrimizcha -OH guruh kislород atomi bo'linmagan elektron jufti bilan donor, temir(+2) ioni esa d-orbitali elektronlarini qayta guruhab hosil qilgan bo'sh orbitali bilan akseptor vazifasini bajaradi. Mustahkam kompleks paydo bo'lgani kuzatildi.

Mexanosintezelangan komplekslarni xromatografik usulda o'rghanish

Polikomplekslar hosil bo'lishini yana bir tasdig'i sifatida boshlang'ich moddalar va olingan polimerkomplekslarni yupqa qavat xromatografiyasi va qog'oz xromatografiyasi yordamida xromatografiyasi o'rGANildi. Tashuvchi sifatida Chexiyaning "Silufol" markali yupqa qavatli plastinkasidan va xromatografik qog'ozdan fojdalandik [131, 132].

25-jadval

Birikmalarning qog'oz xromatografiyasidagi Rf qiymatlari

№	Birikmalar	BSS(4:1:5)	15 CH₃COOH	%
1.	Rutin boshlang'ich	0.79	0.35	
2.	Rutin 60g 10min	0.74	0.50	
3.	Kversetin	0.49	0.47	
4.	Rutin:DOP (1:1) mol f.a	0.82	0.93	
5.	Rutin:DOP (1:1) mol 60g, 10 minut	0.69	0.93	
6.	DOP	0.92	0,50	
7.	DOPGX	0.91	0.44	
8.	Rutin:Urotropin (1:1)mol, 20g, 5 minut	0,80	0.89	
9.	Rutin:Urotropin (1:1) mol, 60g, 5 minut	0,80	0.91	
10.	Rutin:Urotropin (1:4) mol, 20g, 5 minut	0,78	0.91	
11.	Rutin:Urotropin (1:4) mol, 60g, 5 minut	0,78	0.90	
12.	Urotropin	0,89	0.50	
13.	Rutin: FeSO ₄ (2:1) mol, 60g, 10 minut	0,73	0.74	

25-jadval davomi

Nº	Birikmalar	BSS(4:1:5)	15 % CH₃COOH
14	Rutin: FeSO ₄ (1:1) mol, 60g, 10 minut	0,73	0,80
15	Rutin: FeSO ₄ (1:2) mol, 60g, 10 minut	0,68	0,79
16	Rutin: FeSO ₄ (1:4) mol, 60g, 10 minut	0,84	0,76
17	Rutin: FeSO ₄ (1:1) mol, fiz aralashma.	0,69	0,78
18	Rutin: FeSO ₄ (1:4) mol, fiz aralashma.	0,73	0,53

Harakatchan faza sifatida quyidagi tirkibli erituvchilar sistemasidan foydalandik: n-Butanol-Sirka kislota-Suv=4:1:5 nisbatda va 15 % li sirka kislota eritmasi. Xromatogrammalarni ko'rsatishicha eng ko'p qiymat o'zgarishi rutinning dezoksipeganin bilan 60g energokuchlanishda hosil qilgan namunalari uchun kuzatildi. Bu dalil shu birikmalarni rutin bilan kompleks hosil qilishini ko'rsatadi. Ayniqsa mexanik ishslash ta'siri yaqqol ko'rini turibdi, yani kuchli mexanik ishlov kompleksni to'la sintez bo'lishiga olib kelar ekan. Tajribalar natijasi quyidagi jadvalda keltirilgan.

26-jadval**Birikmalarning yupqa qavat xromatografiyasidagi Rf qiymatlari**

Nº	Birikmalar	BSS(4:1:5)	15 % CH₃COOH
1.	Rutin: FeSO ₄ (2:1) mol, 60g, 10 minut	0,93	0,96
2.	Rutin: FeSO ₄ (1:1) mol, 60g, 10 minut	0,93	0,89
3.	Rutin: FeSO ₄ (1:2) mol, 60g, 10 minut	0,90	0,90
4.	Rutin: FeSO ₄ (1:4) mol, 60g, 10 minut	0,86	0,92
5.	Rutin: FeSO ₄ (1:1) mol, fiz aralashma.	0,92	0,93
6.	Rutin: FeSO ₄ (1:4) mol, fiz aralashma.	0,91	0,96

Mexanosinteزلangan komplekslarning pH ko'rsatkichini aniqlash

Rutin flavonoid modda bo'lib gidroksil va karbonil guruh tutgan aromatik xalqa va disaxarid qismlardan tashkil topgan. Reaksiyon qobiliyati eng yuqori bo'lган guruh, bu aromatik xalqa gidroksil guruh-

laridir. Boshlang'ich va mexanik ishlangan aralashmalar pH-ko'rsatkichlarini o'lchash uchun "pH-metr-millivoltmetr pH-673m" asbobidan foydalanilgan. Buning uchun polikomplekslarning 0.5 % -li suvli eritmalari tayyorlangan.

27-jadval

Komplekslarning pH ko'rsatkichlari

Nº	Kompleks birikmalar	pH qiymati
1.	Rutin boshlang'ich	5,80
2.	DOP boshlang'ich	9,85
3.	Rutin:DOP (1:1) mol. 60g. 10minut	7,85
4.	Rutin:DOP (1:4) mol. 60g. 10minut	9,20
5.	Rutin:DOP (1:1) mol fizik aralashma	9,20
6.	DOP 60g. 10 minut	10,0
7.	DOP.HCl	5,50

Rutin disperslik darajasiga mexanik ishlovning ta'siri

Qattiq fazada borayotgan reaksiyada moddalarning o'ziga hos faolligi ularni disperslik darajasi bilan belgilanadi. "Keragidan ortiq maydalama" shiori maydalashning oltin qonuni hisoblanadi. Yani ortiqcha maydalashga o'rinish samarasiz, ayni choqda modda va energiya sarfiga olib keladi.

Rutin o'ziga hos kukun modda bo'lib turli o'lchamdag'i kristallardan tashkil topgan. "Lumosed" uskunasida boshlang'ich rutinni disperslik darajasi distillangan suvda aniqlandi. Ma'lum bo'lishicha kristallar o'lchami 6 mikrondan(mkm) 135 mikrongacha ekan: hususan 6 mkm o'lchamli kukunlar miqdori 42.6 % ni tashkil etsa, 9.6 mkm - 11.7 %, 31 mkm - 20.2 %, 62 mkm - 14.8 %, 88 mkm - 4.9 % va 135 mkm o'lchamli kukunlar miqdori 4.8 % ni tashkil etar ekan. Rutinni 20g, energokuchlanishda 10 minut mobaynida mexanik ishlanganda disperslik darajasi ortgan va kukunlar o'lchamlari quyidagi qiymatni tashkil etgan: 3.4 mkm o'lchamli zarrachalar 36.2 % ni, 8.4 mkm - 14.8 %, 22.5 mkm - 24.1 %, 31mkm - 16.5 % , 34 mkm - 5.1 % va 68 mkm

o'lchamli zarrachalar - 4.3 % ni. Ko'rinib turibdiki yirik zarrachalar yo'qolgan, kichlk o'lchamli kristallar fraksiyasi miqdori ko'paygan. Rutinni 40g, energokuchlanishda mexanik ishlaganimizda disperslik darajasi yanada ortdi va quyidagi qiymatlarga ega bo'ldi: 3.4 mkm o'lchamli zarrachalar miqdori 8.6% ni, 4.9 mkm - 41.8%, 7.0 mkm - 34.4%, 9.8mkm - 15.5%, 11.5 mkm - 5.2% va 34 mkm o'lchamli zarrachalar 4.1% ni tashkil etdi. Ko'rinib turganidek disperslik darajasi nafaqat oshdi, balki kukun zarrachalarining o'lchami izometriklikka yaqinlashdi. Masalan, o'lchami 3.4-5.0mkm bo'lgan zarrachalar 50% dan ko'proqni tashkil etsa, o'lchami 11.5 mkmgacha bo'lgan zarrachalar 96% ni tashkil qildi. Faqatgina 4% zarrachalar 11.5-34 mkm oraliqdagi o'lchamga egalar.



28-rasm. Turli energokuchlanishda 10 minut davomida rutinni maydalananish ko'rsatkichlari

Rutinni yanada kuchliroq energokuchlanishda (60g) mexanik ishlaganimizda zarrachalar quyidagi o'lchamga ega bo'ldilar: 3.4 mkm o'lchamli zarrachalar miqdori 13.8% ni, 11 mkm - 37.4%, 27 mkm - 24.6%, 32 mkm - 17.1%, 33 mkm - 3.6% ni va 34 mkm o'lchamli zarrachalar miqdori 3.5 % ni tashkil etdi. Kuchli mexanik ishslash rutin

zarrachalarini o'lchamini juda kichik oraliqdagi fraksiyalarga aylantirib qo'yar ekan.

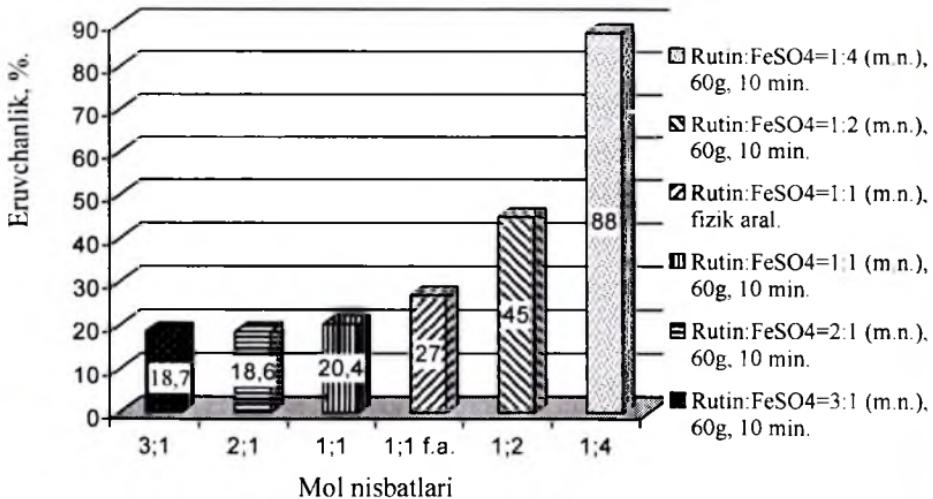
60g, energokuchlanishda 10 minut mobaynida rutin:FeSO₄ =3:1 mol nisbatdagi aralashmasi mexanik ishlandi. Mexanik ishlovni aralashmaga ta'sirini ko'rish uchun "Lumosed" uskunasida zarrachalar o'lchami aniqlandi.

Natijalar ko'rsatishicha aralashmada temir(II)sulfat kristallarini birgalikda bo'lishi rutinni yanada kuchliroq maydalanishiga olib kelgan va aglomera-siyalanishni kompleks hosil qilish orqali oldini olgan. Ushbu namunada zarrachalarning fraksiyalari quyidagi miqdorlarni tashkil etgan: 3.4 mkm o'lchamli zarrachalar miqdori 5.3% ni, 10 mkm - 72.9%, 25.5 mkm - 14.4%, 29.5 mkm - 5.1% va 34 mkm o'lchamli zarrachalar tutgan fraksiya miqdori 4.4 % ni tashkil etgan. Ushbu dalillardan xulosa qilishimiz mumkinki, qo'shimcha noorganik kristal bo'lishi rutin dispersligini oshishiga va zarrachalarni tobora ko'proq izometriklikka ega bo'lishiga sabab bo'lar ekan.

Komplekslar eruvchanlik va ajralib chiqish dinamikasini o'rganish

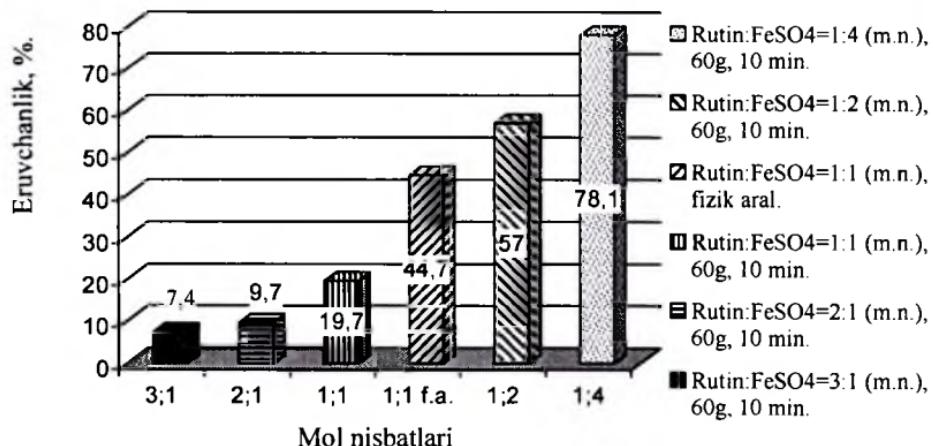
Rutinni quyi molekulyar moddalar bilan hosil qilgan komplekslarini o'rganish maqsadga muvofiqdir, chunki dorivor modda inson organizmiga kiritilganda turli moddalar ta'sirida turlicha eruvchanlikka ega bo'lishi mumkin.

Eruvchanlikni distillangan suv va 0.1n HCl muhitida olib bordik. Distillangan suv muhitida rutin bilan FeSO₄ ni 2:1 mol nisbatdagi namunasini 60g, energokuchlanish ta'sirida mexanik ishlab olinsa eruvchanligi 30 minutda - 21.86% ni tashkil etgan. Huddi shu energokuchlanishda mexanik ishlangan rutin:FeSO₄=3:1(mol) nisbatdagi namunasining eruvchanligi 18.7% ni tashkil etgan.



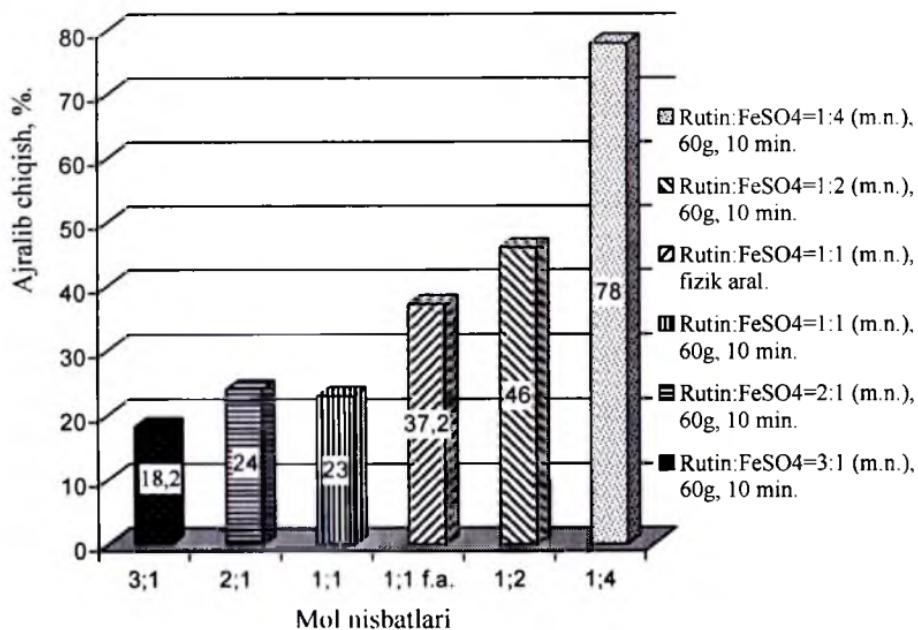
29-rasm. Rutin:FeSO₄ komplekslarining suvdagi eruvchanlik dinamikasi

Rutin:FeSO₄=1:1(mol) nisbatdagi namunasi shu vaqt mobaynida 23.4% eruvchanlikka ega bo'lgan. Ko'rinish turibdiki rutin miqdori kamaygan sari eruvchanlik ortgan, yani rutin ko'proq temir(II)sulfat molekulalari bilan eruvchan kompleks hosil qila boshlagan.

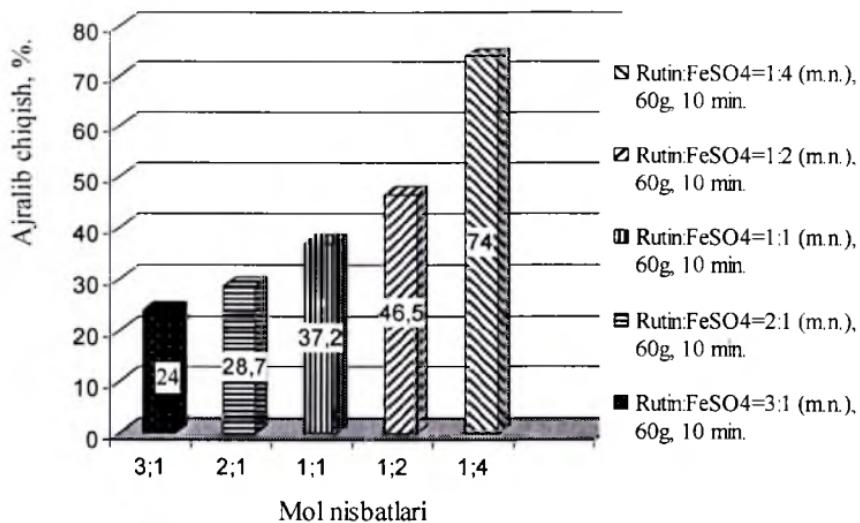


30-rasm. Rutin:FeSO₄ komplekslarining 0.1N HCl dagi eruvchanlik dinamikasi

Tekshirishlar suniy oshqozon shirasi ($0,1\text{N}$ xlorid kislota) muhitida olib borildi. 30 minut mobaynida 60g energokuchlanishda mexanik ishlangan rutin: $\text{FeSO}_4=2:1$ (mol) nisbatdagi namunasi 9.67 % erigan bo'lsa, huddi shu energokuchlanishdagi rutin: $\text{FeSO}_4=3:1$ (mol) nisbatdagi namunasi - 7.4 % eruvchanlikka ega bo'lsa, 60g, energokuchlanishda mexanik ishlangan rutin: $\text{FeSO}_4=1:1$ (mol) nisbat dagi namunasi - 19.65% eruvchanlikka rutin: $\text{FeSO}_4=1:1$ (mol) nisbatdagi fizik aralashmasi - 44.74% ega bo'lgan. Rutin:dezoksipeganin=1:1(mol), 60g, 10 minutdagi namuna 99% ga, fizik aralashmasi - 95% eruvchanlikka ega bo'lgan. Rutin:dezoksipeganin=1:1(mol) aralashmasini 60g, energokuchlanishda mexanik ishlanganda eruvchanlik 95.71% ga teng bo'lgan bo'lsa, huddi shu nisbatdagi fizik aralashmaning eruvchanligi 93.11% ni tashkil etgan.



31-rasm. Rutin: FeSO_4 komplekslarining suvda ajralib chiqish dinamikasi

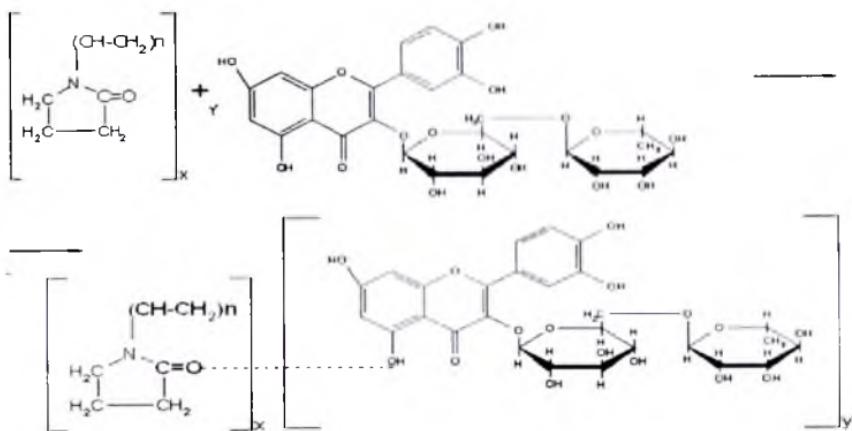


32-rasm. Rutin: FeSO_4 komplekslarining 0.1N HCl dagi ajralib chiqish dinamikasi

Dializ qilinganda esa quyidagi ko’rsatkichlar olingan: 60g energokuchlanishda mexanik ishlangan rutin: $\text{FeSO}_4=1:1$ (mol) namunasining ajralib chiqishi 120 minutda 37.18% ni tashkil qilgan bo’lsa, shu energokuchlanishdagi rutin: $\text{FeSO}_4=2:1$ (mol) nisbatdagi namunasi 28.7%, rutin: $\text{FeSO}_4=3:1$ (mol) nisbatdagi namunasi esa 24.0% ajralib chiqishga ega bo’lgan. Ko’rinib turibdiki rutin miqdori ko’paygan sari ajralib chiqish kamaymoqda, bu esa rutin bilan hosil bo’layotgan komplekslarni mustahkamligi oshib borayotganligini ko’rsatadi. Ajralib chiqishi yuqori bo’lgan kompleks olish uchun rutinni miqdorini kamaytirib temir(II)sulfat miqdorini oshirish kerak ekan. Ya’ni, rutin va temir(II)sulfat miqdorlarini o’zgartirish orqali kerakli eruvchanlikka ega bo’lgan komplekslarni sintez qilish mumkin ekan.

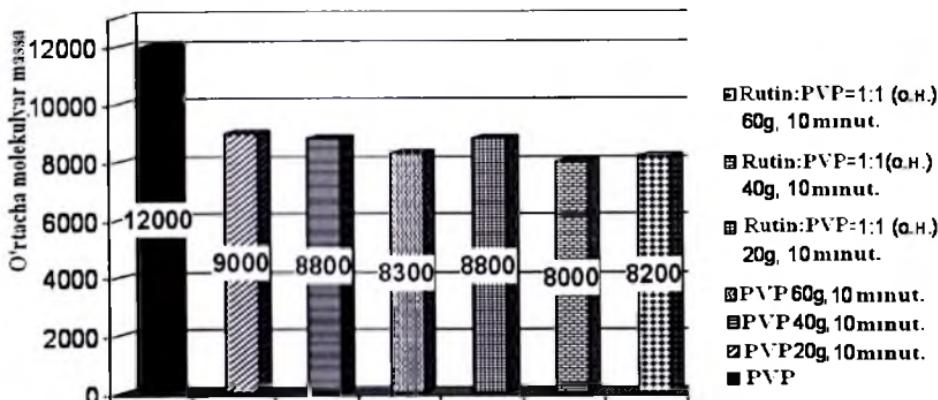
Rutipol olish jarayoni

Rutipol olishda rutin va polivinilpirrolidinlar mexanoishlanganda quyidagi substansiya olingan:



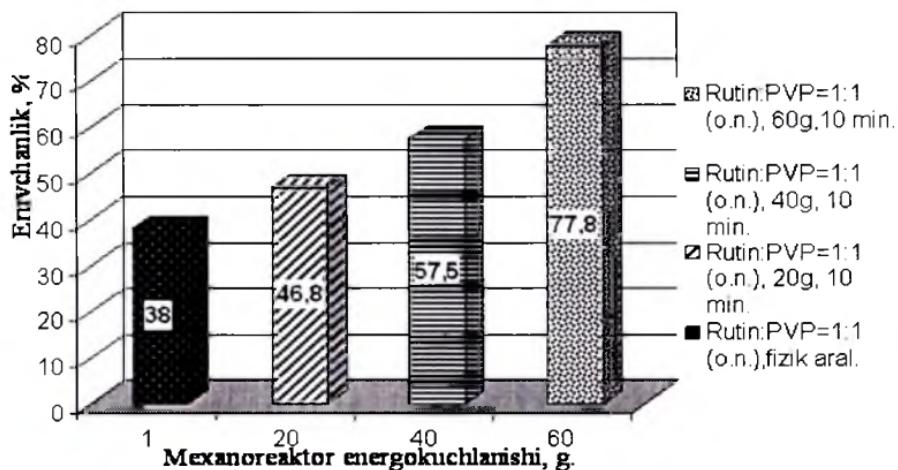
Rutipol olish sxemasi

Mexanosintez jarayoni rutin:PVP=1:4 nisbatda 10 minut ichida 60g, 40g, 20g da, hamda PVP ni o'zini 10 minut davomida 60g, 40g, 20g da mexanik ishlov berib uning molekulyar massasi o'zgarishi aniqlangan.



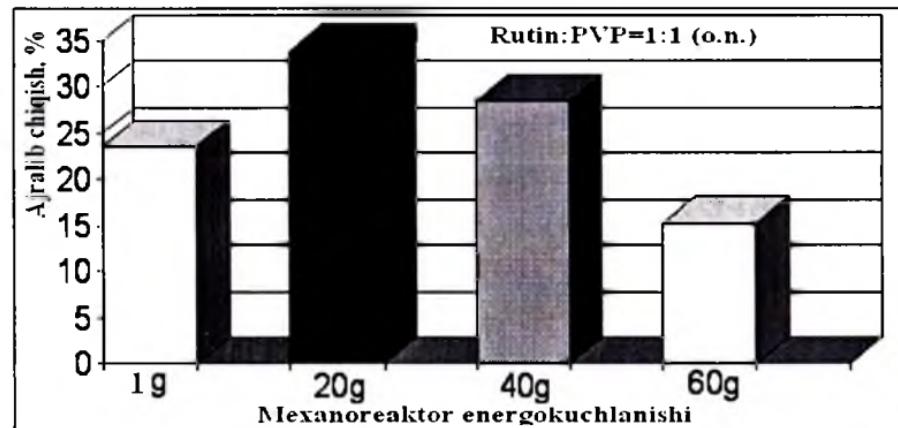
33-rasm. PVPni va rutin bilan aralashmasiga ishlov berilganida molekulyar massa o'zgarishi

Shundan so'ng rutin:PVP=1:1(o.n.) 60g, 40g, 20g va 1g ta'siridagi mexanosintezda olingan substansiyalarning eruvchanlik dinamikalari taxlil qilingan:

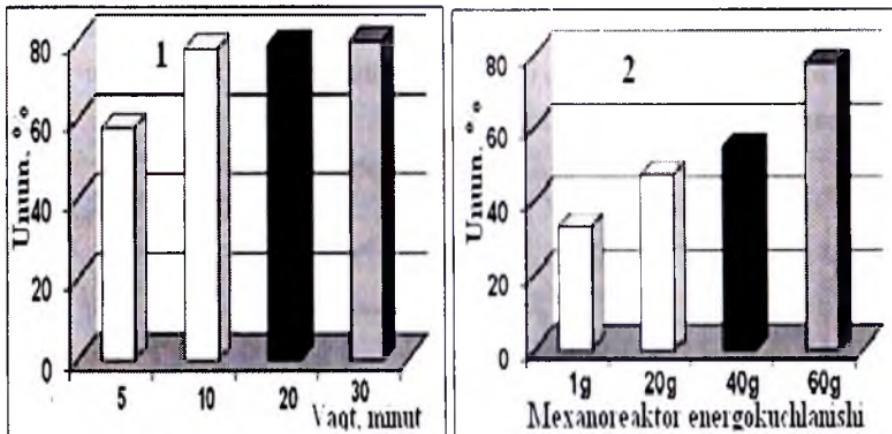


34-rasm. Mexanosintez qilingan rutin:PVP=1:1 substansiyalarning eruvchanlik dinamikasi

40g, 20g va 1g da mexanoishlov berilgan substansiyalardan 0,1N HCl eritmasida rutining ajralib chiqish dinamikasi aniqlangan:

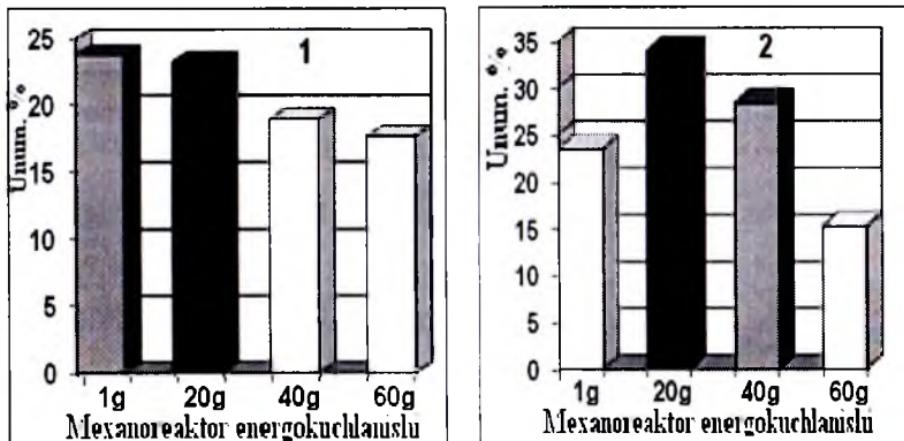


35-rasm. Mexanosintez qilingan rutin:PVP =1:1 substansiyalarning ajralib chiqish dinamikasi



36-rasm. Rutin:PVP=1:1(o.n.) kompleks eruvchanlik dinamikasiga mexanosintez (1) vaqtvi reaktor energokuchlanishi (2) ta'siri

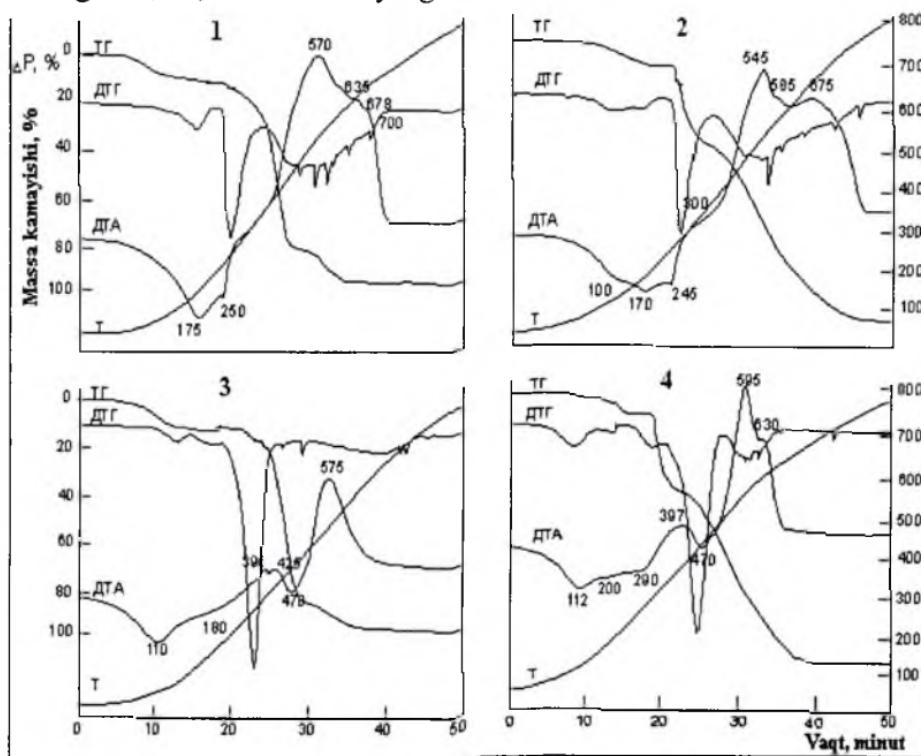
Olingen rutipol substansiylarining biologik faolligi aniqlangan. Rutipol 50mg/kg miqdorda dengiz cho'chqalarida petexiyalarni hosil bo'lish vaqtini 2,5 barobar uzaytirgan, rutin esa 1,7 marta. Geparin bilan kapillyar rezistenligi pasaytirilgan dengiz cho'chqalarida rutipol kapillyarlar qarshiligini – 4,1 marta, rutin -3,2 marta oshirgan.



1- Suvda:

37-rasm. Rutun:PVP=1:1 (o.n.) kompleksining ajralish dinamikasiga reaktor energokuchlanishining ta'siri

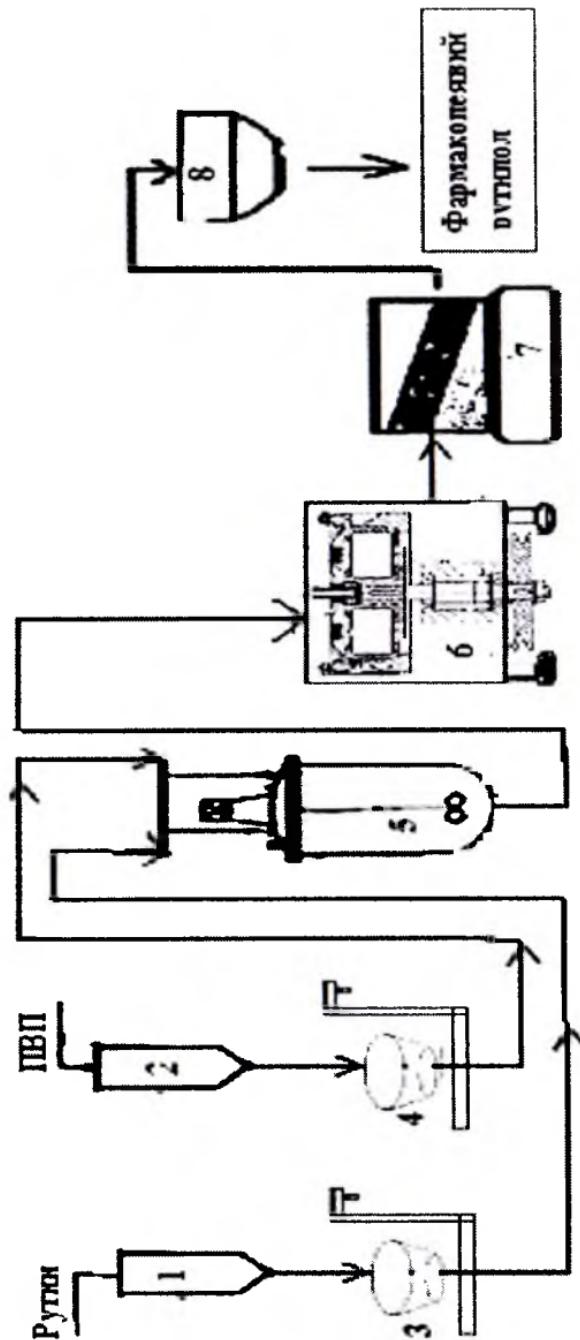
Rutipol ta'sirida teri kapilyarlarining o'tkazuvchanligi 2,9-3,8 marta kamaygan, rutin esa xuddi shu miqdorda kapillyar o'tkazuvchanligini 2,2-3,0 marta kamaytirgan.



38-rasm. Rutin, PVP va ular komplekslarining derivatogrammalari:
1-rutin; 2-rutin 60 g, 10 minut ; 3-ПВП; 4-rutin:ПВП=1:1 (о.н.) (60 г, 10 минут).

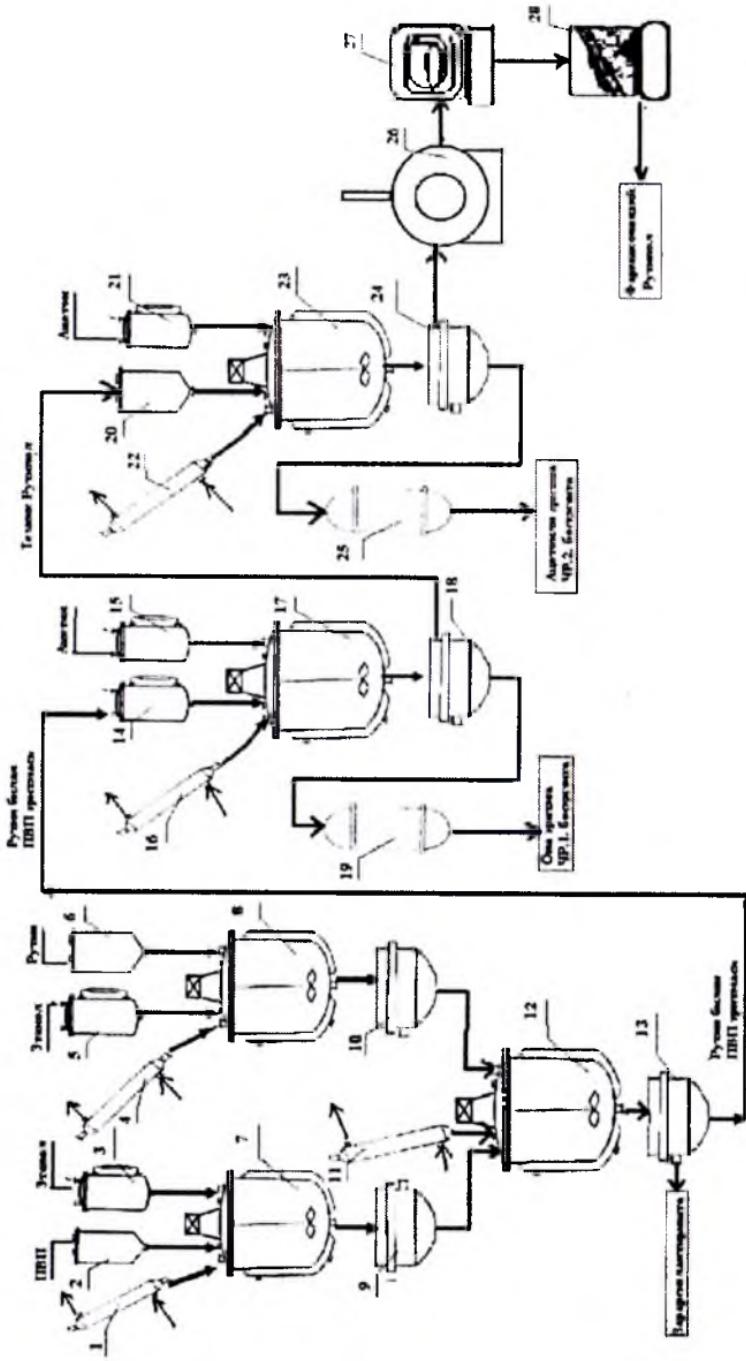
Rutipolning 15000 mg/kg dozasida ham tajriba ostidagi xayvonlar xalok bo'lmashligi aniqlandi. Preparat o'tkir zaharlilik ko'rsatkichi bo'yicha kam zaharli moddalar qatoriga kiradi (GOST 12.1.007-76).

Shunday biologik faol modda rutipol quyidagi qattiq fazali usulda moslashuvchan texnologik sxemada olish o'tkazilgan (39-rasm). Shu maxsulotni olishda suyuq fazali usulda olishning texnologik sxemasi ham ishlab chiqilgan (40-rasm).



39-rasm. Qattiq fazali usulda rutipol substansiyasini olishning texnologik sxemasi:

2 -bunkerlar; 3, 4 -tarozilar; 5 -aralashtrich; 6 -mekanoreaktor; 7 -vibroreaktor; 8 - yig' gich.



40-rasm. Suyug fazalı usulda rutipol substansiyasını olışning principiial rexnologik sxemasi:

2, 6, 20-bunkerlar; 3, 5, 14, 15, 21-o'chagichilar; 7, 8, 12, 17, 23 - aralashtrigich-reaktorlar; 9, 10, 13, 18, 24 - nutch-filtrlar; 1, 4, 11, 16, 22sovutgichlar, 19, 25-yig' gichilar; 19, 25-yig' gichilar; 26-quritish shkafi; 27-tegimmon, 28-vibrocaklar.

Rutipol substansiyasining sifat va miqdoriy ko'rsatkichlari

Ko'rsatkichlar nomi	ITX talabi bo'yicha	Taxlil natijalari
Ko'rinishi	Xidsiz, och-sariq rangli	Mos keladi
Quruq qoldiq	97,0±1,0%	98
Rutinning tarkibdagи miqdori, %.	50±1% dan kam emas	49,8
pH	6,0 ±1,0	5.8
Ervchanligi (30 minutda)	75% dan kam emas	78%

Tadqiqot obyektlari: rutinning polivinilpirrolidon, dezoksipeganin, FeSO₄, urotropin, krahmal va dekstrinlar bilan qattiq fazali reaksiyalari.

Ishning maqsadi: rutin asosidagi preparatlarning bir bosqichli moslashuvchan mexanokim'oviy texnologiyasini ishlab chiqish, komplekslar sintez qilish.

Tadqiqot metodlari: texnologik, fizik-kimyoviy va analitik.

Olingan natijalar va ularning yangiligi: birinchi marta rutin bilan polivinilpirrolidon, dezoksipeganin, FeSO₄, urotropin, kraxmal va dekstrinlarni mexanik ishlov berish jarayonlari qonuniyatları o'rganildi, yangi komplekslar sintez qilindi

Amaliy ahamiyati: P vitamin faollikka ega preparatlar olishning bir bosqichli moslashuvchan texnologiyasi ishlandi. Rutipol preparati ishlab chiqildi.

Tatbiq etish darajasi va iqtisodiy samaradorligi: rutipol preparati uchun vaqtincha farmakopeya maqolasi, laboratoriya va tajriba-sanoat reglamenti, mexanoreaktorda ishlash yo'riqnomasi ishlab chiqildi.

Qo'llanish sohasi: kimyo, farmasevtika, tibbiyot, pedagogika.

Mexanosintez qilingan rutipol (Rutin:PVP) kompleksining biologik hususiyatlari

Mexanokimyoviy sintez qilingan kompleks samaradorligi O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasi O'simlik Moddalari Kimyosi Instituti Farmakologiya va tokiskologiya laboratoriyasida m.f.d., Farhod Nabiyevich Jaxongirov boshchiligidagi tekshirildi.

Ma'lumki, rutin kapillyar mustahkamlovchi hususiyatga ega bo'lib, kapillyar o'tkazuvchanligini kamaytiradi, to'qimadagi oksidlanish-qaytarilish jarayonlarini yahshilaydi, to'qima nafas olishiga yordam beradi, antigipoksik ta'sirga ega, adrenalin va askorbin kislotani oksidlanishdan saqlaydi, o't suyuqligi chiqarish jarayonida va jigarda holatlar sintez bo'lishini kuchaytiradi.

Qon tomirlar o'tkazuvchanligini kamaytirish, elastikligini oshirish uchun tibbiyotda "Rutin", "Askorutin" kabi preparatlar qo'llanadi. Ammo bu preparatlarni hattoki davolovchi dozadan ko'ra ko'proq miqdorda qo'llanilganda ham, oshqozon-ichak yo'li orqali kam absorbsiyalanganligi uchun samarasizdir. Ayniqsa shoshilinch qonda katta miqdorda bo'lishi talab qilingan hollarda: radioaktiv nurlanish kasalligida, gemorragik kasalliklarda, kamqonlikni davolashda uchraydigan temirli zaharlanishda, bosim keskin tushib ketganda bu muammo yanada chuqurlashadi. Shuning uchun yuqori samaradorlikka ega bo'lgan P vitamin hususiyatli yangi preparatlarni izlash va yaratish dolzarbliligicha qolmoqda. Bularni etiborga olganda kompleks ilmiy va amaliy jihatdan katta ahamiyatga ega.

Birinchi marta mexanokimyoviy usulda bu kompleksni sintez qildik va tibbiyotda qo'llanadigan rutin bilan zaharliligi va o'ziga hos faoliyklarini solishtirdik. Preparatlarni qiltomirlar o'tkazuvchanligi va rezistentligiga ta'siri o'rganildi.

Qiltomirlar rezistentligiga tekshirish

Tajribalarni oq kalamushlar va dengiz cho'chqalari ustida olib borildi. Kapilyar qarshilagini hayvonlarning tuksizlantirilgan bel sohasidagi terisiga manfiy 200-270 mm.sim.ust. vakuum so'rgich qo'yish yo'li bilan aniqlandi. Kapilyarlar rezistentligi qancha vaqt (minutlarda) ichida petehiyalar paydo bo'lishi bilan tavsiflandi. 5 minut mobaynida petehiyalar bo'lmasligi preparatlarning maksimal kapillyar mustahkamlovchi ta'siri sifatida qayd qilindi. Kapilyarlar qarshiligi o'zgartirilmagan va geparin bilan suniy pasaytirilgan hayvonlarda tajribalarni ikki seriyasi o'tkazildi.

Tibbiyat amaliyotida qo'llanadigan rutin bilan mexanokimyoviy sintez qilingan kompleks oq kalamush va dengiz cho'chqalariga 50 mg/kg dozada tomir ichiga kiritilgan. Nazorat tajribalarda aniqlanishicha, geparinni 30 mg/kg miqdorda kiritilgandan so'ng kapilyarlar qarshiligi 6 soat davomida doimiy pasaygan darajada qolar ekan. Dengiz cho'chqalari va oq kalamushlarda o'tkazilgan mahsus tajribalarda aniqlanishicha hayvonlar terisi kapilyarlari qarshiligiga gliserol-formal erituvchisi ta'sir ko'rsatmas ekan.

Birinchi guruhdagi tajribalarda mexanokimyoviy usulda olingan kompleks 50 mg/kg miqdorda dengiz cho'chqalarida petehiyalarni hosil bo'lishi vaqtini 1-3 soat vaqt mobaynida $1.3+0.1$ minutdan $3.3+0.3$ minutgacha uzaytirgan, yani 2.5 barobar. Maksimal kapilyar mustahkamlovchi ta'sir hattoki petehiy paydo bo'lmasligiga bir soat mobaynida 30% holatda, 3-24 soatda esa 20% holatda aniqlandi. Kapillyarlar reaksiyasi boshlang'ich kattalikka ikkinchi sutkada qaytdi. Tibbiyat amaliyotida qo'llanadigan rutin ayni tajriba sharoitida kapillyarlar rezistentligini oshirib petehiyalar paydo bo'lishi vaqtini 1.7 marta oshirgan. Oq kalamushlarda kompleks ta'sirida kapillyarlar rezistentligini keskin oshishi yuz berdi: hamma hollarda ham 5 minut mobay-

nida petihiyalar paydo bo'lmadi. Tibbiyot amaliyotida qo'llanadigan rutin oq kalamushlar kapillyarining qarshiliginini 2.7 marta oshirdi. 1-3 soat mobaynida kalamushlarda 47% holda kapillyar reaksiyasi bo'lmadi.

Tajribalarning ikkinchi seriyasida hayvonlarning kapillyarlar qarshiligini geparin yordamida pasaytirilgan. Geparin bilan kapillyar rezistentligi pasaytirilgan dengiz cho'chkalarida shu narsa aniqlandiki, kompleks sutka mobaynida kapillyarlar qarshiliginini 4.1 marta oshirgan holda, medisina amaliyotida qo'llaniladigan rutin 3.2 marta oshirgan holos. Ikkala guruhdagi hayvonlarda 3 soat ichida 65% holda petihiyalar paydo bo'lmasani kuzatilgan.

Oq kalamushlarda o'tkazilgan tajribalarda kapillyalar rezistentligi geparin bilan 3 soatdan so'ng 0.5 ± 0.08 minutgacha pasaytirilgandan so'ng kompleks petehiyalar hosil bo'lish vaqtini 3.4 ± 0.16 minutgacha uzaytirdi. O'xshash sharoitli tajribada tibbiyot amaliyotida qollanadigan rutin geparin bilan rezistentligi pasaytirilgan kapillarlarda rezistentlikni 2.2 ± 0.18 minutgacha uzaytirdi xolos. Demak, o'tkazilgan tajribalar ko'rsatishicha O'simlik moddalari kimyosi institutida mexanokimyoviy sintez qilingan kompleks tibbiyot amaliyotida qo'llanadigan rutinga nisbatan kapillyarlar qarshiliginini oshirgan.

Kapillyarlar o'tkazuvchanligini tekshirish

Teri kapillyarlarining o'tkazuvchanligini, tomir ichiga kiritilgan tripan movisi bo'yoqini terida to'planish vaqtini aniqlash orqali olib borildi. Tajribadan 1 sutka oldin quyonlarda tuksizlab o'tkazildi. Hayvonlarning tomir ichiga tripan moviysining 1% li eritmasidan 2 mg/kg dozada kiritildi. Keyin teri ichiga 0.2 ml gistaminni 1:500 nisbatdagi konsentrasiyada kiritildi. Boshqa qismida bo'yoqni kiritib, 5 minutdan keyin 30 sekundga 5 mm diametrli applikator qo'yildi va yengilgina teriga bosildi. Applikator 5 tomchi xloroform bilan

ho'llangan edi. Bo'yoq paydo bo'lish vaqtini o'lchandi. Shu narsa aniqlandiki, kompleks 50 mg/kg miqdorda xloroformli applikasiyasidan so'ng bo'yoq paydo bo'lish vaqtini 2.5 ± 0.25 dan 9.6 ± 1.1 minutgacha uzaytirdi. Gistamin pufagining bo'yalish vaqtini esa 3.1 ± 0.41 dan 9.1 ± 1.0 minutga uzaygan. Demak, kompleks ta'sirida teri kapillarlarining o'tkazuvchanligi 2.9-3.8 marta kamaygan. Tibbiyot amaliyotida qo'llanadigan rutin esa huddi shu miqdorda kapillarlar o'tkazuvchanligini 2.2-3.0 marta kamaytirgan.

O'tkir zaharlilikni taqqoslab o'rghanish

Tekshirilayotgan preparatlarning rezorbтив ta'siri va o'tkir zaharlilikini oq sichqon va kalamushlarda peroral kiritish yo'li bilan sinab ko'rildi. O'tkazilgan tekshirishlar natijalarini ko'rsatishicha, tibbiyotda qo'llanadigan rutin va mexanokimyoviy sintez qilingan kompleks preparatlarini maksimal kiritish mumkin bo'lgan 15g/kg dozada ham tajriba ostidagi hayvonlarning halok bo'lismiga olib kelmagan. Umumiy holatni biroz susayishi, harakat faolligini susayishi kompleksda kuzatildi. Demak ikkala preparat ham o'tkir zaharlilik ko'rsatkichi bo'yicha kam zaharli moddalar qatoriga kiradi (GOST 12.1.007-76). Shunday qilib o'tkazilgan tekshirishlar ko'rsatishicha, tekshirilgan preparatlar normal va geparin bilan ishlangan hayvonlar terilari kapillyar rezistentligini oshirdi, shuningdek tomir devorlari o'tkazuvchanligini kamaytirdi. Kapillyar mustahkamlash ta'siriga ko'ra kompleks tibbiyot amaliyotida ishlatiladigan rutindan ustunligi aniqlandi.

IV BOB ||MEXANOKIMYODA FIZIK-KIMYOVİY USULLAR

Mexanik ishlangan moddalarning fizik-kimyoviy usullarda tekshirishlar

Dorivor modda bilan polimerlar aralashmasini mexanik ishlash "Gefest" firmasining (Rossiya) "AGO-2U" planetar-markazdanqochma maydalovchi-faollovchi reaktorida olib borildi. Mexanik ishlangan moddalarni fizik-kimyoviy tekshirishlar dispersion, termik, rentgenofaz, IQ-, UB-, YaMR-spektroskopiya usullari yordamida olib borildi.

Maydalangan namunalarning disperslik darajasini aniqlash

Dispreslik darajasini "RETSCH" firmasining (Germaniya) "Lumozed" fotosedimentometr apparati yordamida tekshirildi. "Lumozed"ning tahlil qilish tuzilmasi gravimetrik sedimentasiya tamoyillariga asoslangan bo'lib sedimentasion-fotometrik usullarga kiradi. Bu usulda zarrachalar donadorlik tarkibi va ularning dispers holatda tarqalishi o'r ganiladi. Tahlil etilayotgan kukun va sedimentasion suyuqlikka quyidagi talablar qo'yiladi:

- a) kukun ma'lum doimiy va sedimentasion suyuqlikka nisbatan kattaroq zichlikka ega bo'lishi kerak;
- v) kukun sedimentasion suyuqlikda erimasligi, reaksiyaga kirishmasligi, bo'kmasligi va aglomeratlar hosil qilmasligi kerak;
- s) kukun suspensiyada shaffof bo'lmasligi kerak;
- d) sedimentasion suyuqlik shaffof bo'lishi kerak, ma'lum bir zichlik va qovushqoqlikka ega bo'lishi kerak.

Shu talablarni hisobga olgan holda biz sedementasion suyuqlik sifatida distillangan suv va sirt aktiv modda(emulsogen I-40B) tanlab

oldik. Namuna bularda yaxshi suspensiya hosil qiladi va aglomeratlar hosil qilmaydi.

0,1 gr namunani 10 ml 1% li sirt aktiv modda eritmasida shisha tayoqcha bilan aralashtirib suspensiya hosil qilamiz. Ultratovush asbobida 15-20 sekund davomida gазsizlantirib o'lchash kyuvetasiga quyamiz. Kyuveta belgisigacha distillangan suv bilan to'ldiramiz (130-140 ml) va bir hil massa bo'lguncha shtok aralashtirgich yordamida aralashtiramiz. Keyin "RETSCH" firmasida tuzilgan dastur buyicha "Lumozed" asbobida suspensiyani tahlil qilamiz.

545AK-7 "Aylanuvchi kajava" asbobida namunalar eruvchanligini aniqlash

Apparatni asosiy qismi po'lat yoki kapron to'rli kajavadan iborat bo'lib, teshiklar diametri 0,25 mm ga teng. Massasi 0.01-0.05 gr og'irligida tekshirilayotgan namuna filtr qog'oz ustiga joylashtiriladi. Erituvchi muhitida ($V=900$ ml) kajava 100 ayl/min tezlik bilan aylanadi. 0.1n HCl eritmasini erituvchi sifatida tanlab olindi ($pH=1.1$). Tekshirilayotgan namuna quruq kajavaga filtr qog'oz ustiga joylashtirib idish tubiga 20 mm yetkazmay o'matiladi. Idish qopqoqi yopilib harakatga keltiriladi. Ma'lum vaqt oralig'ida namuna eritma olinadi va "Ko'k lenta" filtrida filtrlanadi. Eritmadagi modda miqdori CF-46 spektrofotometrida $\lambda=257$ nm to'lqin uzunlikda aniqlanadi.

Muvozanat dializini o'tkazish

Muvonazat dializi 37°C da yarim o'tkazgich membrana - selluloza bilan ajratilgan ikki kamerali yacheykada o'tkazildi. Membrana eritma tarkibi bilan ta'sirlashmaydi. Membrana dorivor

moddani tashilishini taminlab polion va polion bilan bog'langan qarshionlarni o'tkazmaydi. Dializ jarayoni 2 soat davomida tekshirildi. Ma'lum vaqtlar mobaynida dializatordan namunalar olib dorivor moddaning miqdori "CF-46" spektrofotometr apparatida 257 nm to'lqin uzunlikda aniqlanadi.

Moddalarning IQ-spektrlarini olinishi

IQ-spektrlarni Perkin-Elmer firmasining bir nurli IQ-Fur'ye spektrometrida [Model 2000, 100 skanlash, imkoniyati 4sm^{-1}] olindi. Habdori tayyorlash uchun namunalar KBr bilan aralashtirib qisildi (presslandi).

Moddalarning rentgenofaz spektrlarini olinishi

Rentgenografik tekshirishlarni DRON-3.0 rentgen difraktometrda olingan spektrlar yordamida olib bordik. Cu-Ca monohromatlangan (b-filtr, Ni), $U=30\text{kV}$ va tok kuchi $I=20\text{mA}$ nurlanishli difraktometrda olib borildi. Namunalarni qisib hapdori qildik. $Q=4-25$ oraliqda va detektorning 1 gr/min doimiy aylanishida spektr olindi [133].

Moddalarning termik tahlil spektrlarini olinishi

Termik tahlillarni Paulik-Paulik-Erdey sistemasidagi derivatografda, 0.1 gr tortma bilan 10 gradus/minut tezlikda va sezgir galvanometrlar T-900, TG-100, DTA-1/5, DTG-1/10 yordamida olib borildi. Yozuvlarni suv nasosi yordamida atmosfera sharoitida gaz muhitni chiqazib tashlash bilan olib borildi. Tutgich sifatida 7 mm diametrli, qopqoqsiz platina tigel hizmat qildi. Etalon sifatida Al_2O_3 qo'llandi [134].

Xulosa

1. Mexanokimyo asoslari haqida ma'lumotlar yig'ilib, ochilish tarixi, asbob-uskunalarini, sintez usullari va qo'llanilishi haqida ma'lumotlar tizimga keltirildi.

2. Birinchi marta rutin bilan polivinilpirrolidon, dezoksipeganin, kraxmal, dekstrin, temir(II)sulfat va urotropinlarning qattiq fazali reaksiyalari o'rGANildi, yuqori bioqullaylikka ega va ta'sir vaqtiga uzaytirilgan komplekslar olindi. Komplekslar hosil bo'lishida rutinning aromatik yadrodag'i gidroksil guruxlari (OH) bilan PVP ning laktam guruxi ($>\text{N}-\text{C}=\text{O}$), DOP ning N-1 azot atomi, temir(II)sulfatning Fe^{2+} ionni, urotropinning azot atomlari va kraxmalning gidroksil guruxlari o'zaro ta'sirlashishi aniqlangan.

3. Polimer miqdori, jarayon vaqtiga va mexanoreaktor energokuchlanishi ortishi boshlang'ich moddalar va olingan komplekslar amorfligining ortishiga hamda kristallik darajasining kamayishiga olib kelishi aniqlangan.

4. Termik taxlil usulida boshlang'ich moddalarga nisbatan olingan rutin:PVP va rutin:DOP komplekslari termik barqarorligi ortganligi aniqlangan

5. Rutin asosidagi preparatlar substansiyasini olishning bir bosqichli chiqindisiz moslashuvchan mexanokimyoviy texnologiyasi tayyorlangan va bu ishlanma asosida rutipol substansiyasi ishlab chiqilgan. Substansiyalar olishning prinsipiell texnologik sxemasi ishlangan. BFM, tajriba-sanoat va laboratoriya texnologik reglamentlari, instruksiya ishlab chiqilgan, patent olingan.

6. Tajribani matematik rejalashning Boks-Uilson usuli orqali jarayonning qulay sharoitlari aniqlandi. Jarayonning matematik modeli shakllantirildi va rutipol substansiya olish jarayoniga ta'sir etuvchi asosiy omillar (moddalar – 1:1 massa nisbatida, jarayon davomiyligi – 10 minut, reaktor energokuchlanishi – 60g) topilgan.
7. Rutipol substansiyasi mos farmakologik ta'sirlari bo'yicha rutinga nisbatan 20-60% yuqori samarali ekanligi aniqlangan. Substansianing sifat va miqdoriy taxlil usullari ishlab chiqilgan.
8. Internet va o'zimiz izlanishlarimizga asoslangan slaydlar yig'masi ilovada keltirildi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Воскресенский П.И. Аналитические реакции между твердыми веществами и полевой химический анализ. Госгеолтехиздат, М, 1963, 188стр.
2. Болдирев В.В. и др. Фундаментальные основы механической активации, механосинтеза и механохимических технологий. Новосибирск. Изд СО РАН. 2009, 343 с.
- 3.Абдуллаев Ш.В., Хошимов Ф.Ф., Муродов Р., Гаппаров Х. Л. Механохимия. Наманган, НамДУ нашри, 2008.,39.
- 4.Benard J. Bull. Soc. Chim. France., 1946, N9-10, p.511.
- 5.Глузман М.Л., Левитская Н.Б. Журн. Прикл. Хим., 31, N5, 307, 1958.
6. Gleu K. Ber., 1928, vol.61, p.707.
- 7.Флавицкий Ф.М. Начальные упражнения по аналитической химии, 1907.
- 8.Поташников Ю.М., Поздников П.А. Журн. Неорг. Хим., 6, вып. 3, 526, 1961.
9. Хинт И. УДА-Технология: проблемы и перспективы. Таллин «Валгус», 1981, 28стр.
- 10.Багдасаров К.Н., Коваленко П.Н., Мельникова С.С. Журн. Аналит. Хим. 12, N 4, 564 (1957).
- 11.Баталин А.Х., Перельман Е.Ю. Сообщ. О науч. работах членов ВХО им. Д.И.Менделеева, вып.2, 34 (1950).
- 12.Исаков П.М. Качественный анализ руд и минералов методом растирания порошков. Госгеолтехиздат. 1955.
- 13.Менделеев Д.И. Основы химии, 12-е изд., т.1, 1934.
- 14.Benson R.E., Castle J.E. J.Phys. Chem., vol. 62, N 7. p.840
- 15.Ковалев Г.А. Зап. Всесоюзн. Минерал. Об-ва 86, N 3, 401 (1957)
- 16.Iones Laewellyn H., Chamberlain M.J., Chem Phys. 1956.vol. 25 N 2, p.365.
- 17.Халиков С.С., Кутгымуратов А.П., Арипов Х.Н. /Механохимический способ получения новых лекарственных

- средств// Тезисы докладов 1- Международной научной конференции "Новые материалы и приборы", Ташкент, 1994. стр-239.
- 18.Халиков С.С., Арипов Х.Н., Переверзев Й.И., Мусаев У.Н. //Получение полимерных лекарственных форм антигельминтного препарата "Медамин"//. Новые материалы и приборы. Тезисы докладов 1-Международной научной конференции. Тошкент -1994. стр 239.
- 19.Халиков С. С., Арипов Х. Н. //Исследование изменение свойств растительных веществ при их измельчение//Композиционные материалы и их приминения. Научные труды 1- Республикаской научно-технической конференции.Ташкент - 1994 г.
- 20.Переверзев Й., Халиков С.С., Каримов А., Мусаев У.Н., Арипов Х.Н. //Свойство полимерных комплексов ПМАК с производными бензимидазола// Тезисы докладов конференции молод. ученых по химии и физике ВМС. ИХиФП. АНРуз. Тошкент,1993,стр.36.
- 21.Халиков С.С., Арипов Х.Н. // Разработка новых препаратов для ветеринарии путем твердофазного механохимического синтеза.// Проблемы изыскания, синтеза и производства новых препаратов для ветеринарии (тезисы докладов научн. конф.) Самарканд - 1994.
- 22.Халиков С.С., Сагдуллев Б.Т., Арипов Х.Н. //Механохимическая фиксация эфирных масел на полимерах/. Тезисы докладов конференции молодых ученых по химии и физике ВМС. Тошкент 1996. стр. 290.
- 23.Кутлымуратов А.П., Халиков С.С., Кристаллович Э.Л., Ходжиев М.А., Мусаев У.Н., Арипов Х.Н. //Антигельминтные бензимидзольные препараты на основе полимеров.//Тезисы докладов конференции молодых ученых по химии и физике ВМС. Тошкент - 1996, стр.255.

- 24.Никонович Г.В., Бурханов Н.Д., Югай Т.М., Тургунов М.М.,
Халиков С.С., Муратов Т., Усманов Т.И., Тошпулатов Ю.Т. //О
механической активации микрокристаллической целлюлозы с
лекарственными веществами// Научные труды международного
симпозиум по механохимии. Ташкент-1995, стр.49.
- 25.Халиков С.С. //Механохимия и технология биологически
активных препаратов// Узбёкистон химия журнали. 1996йил.
Зсон. 74-бет.
- 26.Регель В.Р., Слуцкер А.И., Томашевский Э.Е., Кинетическая
теория прочности тел. Л.1974.
- 27.Берштейн В.А., Егорова Л.М., Высокомолекулярное соединение.
1977. Т.19, №6., стр.1260.
- 28.Kaninewa N., Ikekawa A., //Chem. Pharm. Bull. - 1972 - Vol.20, №7
- P.1536.
- 29.Якушева А.Д. Дубинская А.М./Биофизика.- 1984-Т.29. №2-
с.190.
- 30.Kawano K., Nakai Y. //J. Pharm. Soc. Jap. - 1983 - Vol.103, №10 -
P.1060.
- 31.Kigasawa K., Maruyama K., Tanaka M. et al. //J. Pharm. Soc. Jap. -
1981 - Vol.101.№8 - P733.
32. Nakai Y., Nakajima S., Yamamoto K. //Ibid. - Vol.26. №12 -
P.3340. - 1977 - Vol.25.
- 33.Nakai Y., Nakajima S., Yamamoto., Lida Y. //Ibid. - 1978 - Vol26.
№10 - P.2983.
- 34.Nakai Y., Yamamoto K., Terada K., Veno Y. //Ibid. - 1986 -
Vol34.№1 - P.315.
35. Sawayanadi Y., Nambu N., Nagai T. //Ibid. - 1983 - Vol.31.№12 -
P.4464
36. Sawayanadi Y., Nambu N., Nagait T. //Ibid. - 1983 - Vol.31.№12 -
P.2064.
37. Sawayanadi Y., Nambu N., Nagai T. //Ibid. - 1983 - Vol.31.№7 -
P.2507.

- 38.Yamamoto K., Nakano M., Arita T., Nakai Y. //J. Pharmocokinet. Biopharm.// - 1974 - Vol.2. - P.487.
- 39.Yamamoto K., Nakano M., Arita T. et el. //J. Pharm. Soc. Jap.// - 1976 - Vol.65.№10 - P.1484.
- 40.Yamamoto K., Matsuda S., Nakano M. et el. //J. Pharm. Soc. Jap.// - 1977 - Vol.97.№4 - P.367.
- 41.Nakai Y., Nakajima S., Yamamoto K. //Ibid. - 1978 - Vol.26.N11 - P.3419.
- 42.Nakai Y., Nakajima S., Yamamoto K. //Ibid. - 1980 - Vol.28.N2 - P.652.
- 43.Nakai Y., Nakajima S., Yamamoto K. //Ibid. - 1980 - Vol.28.№5 - P.1552.
- 44.Nakai Y., Nakajima S., Yamamoto K. //Ibid - 1982 - Vol.30.№2 - P.734.
- 45.Nakai Y., Yamamoto K., Terada K.,et el. //Ibid - 1984 - Vol.32.№2 - P.685.
- 46.Бутягин П. Ю. //Химические силы в деформационном перемешивании и механохимическом синтезе // Дезинтеграторная технология Сб.ст. докл.2. Таллинн,1990. ст.5-9.
- 47.Шохидоятов Х.М., Хошимов Ф.Ф., Абдуллаев Ш.В. Доривор моддаларнинг механокимёвий синтези. Наманган,2009,70.
- 48.Kaneniwa N., Ikekawa A., Sumi M.//A Decrease in Crystallinity of Amobarbital by Mechanical Treatment in the Presence of the Diluens.//Ibid., 1978,v.26,N9,p.2734-2743.
- 49.Дубинская А. М. //Образования комплексов лекарственных веществ с полимерами при совместном механическом измельчении. // Механохимический синтез. Доклады Всесоюзной научно-технической конференции. Владивосток. 1990.стр.157-161.
- 50.Халиков С.С., Кристаллович Э.Л., Ходжаева М.А., Арипов Х.Н. //Получение новых лекарственных средств механохимическим способом.// Химия и Фармация. - 1993. - N5. - С. 54-56.

- 51.Ягодин А.Ю., Болдырев В.В. //Механохимическая методы модификации фармацевтических препаратов// Дезинтеграторная технология, Таллин, 1989, стр.128-129.
- 52.Kaneniwa N., Ikekawa A., Sumi M. //A Decreasein Crystalliny of Amobarbital by Mechanical Treatment in the Presense of the Diluens.//Ibid. - 1978 , V.26 , N9 , p.2734-2743.
- 53.Халиков С.С., Кутлымуратов А.П., Арипов Х.Н./Механохимический способ получения новых лекарственных средств.// - Тезисы докладов 1 Международной научной конференции "Новые материалы и приборы", Ташкент, 1994, стр.139.
- 54.Халиков С.С., Кристаллович Э.Л., Ходжаева М.А., Арипов Х.Н. //Получение новых лекарственных средств механохимическим способом.// Кимё ва Фармация, - 1993 - N 5 - стр.54-56.
- 55.Езерский М.П., Травина Л.А., Эйдельштейн С.И. //Хим. - Фарм. журн. 1988 , №10 , стр.52.
- 56.Езерский М.П., Перкова Н.Н. //Хим. - Фарм. журн. 1979 , №11 , стр.87.
- 57.Езерский М.П., Савицкая Н.Н. //Хим. - Фарм. журн. 1980 , №10 , стр.113.
- 58.Иванова Л.А., Сычеников И.А., Кондратьев Т.С. Коллаген в технологии ЛС .// - Тезисы докладов 1 Международной научной конференции "Новые материалы и приборы", Ташкент, 1994, стр.111.
- 59.Ikekawa A., Hayakawa S.//Bull. chem.Soc.Jap.-1981.-Vol.54,№9 - P.2587.
- 60.Kaneniva N.,Ikekawa A.//Ibid.-1983.-Vol.54,№9 - P.2587.
- 61.Takanashi Y. , Nakashima K., Nakagawa H., Sugimoto J. //Chem.Pharm.Bull. - 1984 - Vol.32,№12 - P.4963.
- 62.Otsuka M., Kaneniwa N. //Ibid. - 1984 - Vol.32. №3 - P.1071.
- 63.Rosoff M., Schulman J.H. //Ibid. - 1968 - Bd.225.№1. - s.46.

- 64.Болдырев В.В., Авакумов Е.Г./Успехи химии. - 1971 - т40. №10 - с.1835.
- 65.Бутягин П.Ю./Успехи химии -1984-т53.№11-с.1759.
66. Jinginger H. //Dtsch.Apoth.-Ztg.-1977.-Bd117.N13-s456.
- 67.Ikekawa A., Hayakawa S./Ibid.-1983-Vol.56.№12.-p.3566.
- 68.Florence A.T., Salole E.G. ,//Ibid.- 1976.-vol 28.№8-P637.
- 69.Дубинская А.М., Якушева Л.Д., Аверьяева Е. //Хим. - Фарм.Журн. - 1988 - №9 - стр.1125.
- 70.Бутягин П.Ю./ Успехи химии. - 1971 - Т40.№11.-стр.103.
- 71.Otsuka M., Kaneniva N. //Chem. Pharm. Bull.// - 1983-Vol.31.№12- p.4489.
- 72.Watanabe A., Yamoka O., Takade K. //Chem. Pharm. Bull.// - 1982. Vol.30. №8-P2958
- 73.Otsuka M., Matsumoto T., Kanneniwa N. //Chem. Pharm. Bull.- 1986.-Vol.34. №4.-p.1784
- 74.Black D.B., Lovering E.C. //J. Pharm. Pharmakol.// - 1977.- Vol.29.- P.684.
- 75.Florence A.T., Salole E.G., Stenlake J.B. //J. Pharm. Pharmakol.// - 1974-Vol.26-P.479.
- 76.Nakagava H., Takanashi Y., Sugimoto J. //Chem. Pharm. Bull.// - 1982- vol.30.№1.- P.242,
- 77.Otsuka M., Kaneniva N. //Chem. Pharm. Bull. - 1983 - Vol.31.№12. - P.4489
- 78.Sekiguchi K., Kanke M., Nakamura N., Tsuda Y. //Chem. Pharm. Bull.// - 1975-Vol.23.№6.-P1347.
- 79.Sekiguchi K., Shirotani K., Yuasa.H et el. //Ibid. - 1980 - Vol.28. - P.3203.
- 80.Kaneniva N., Imagawa K., Otsuka M. //Ibid. - 1985 -Vol.33.№2. - P.802.
- 81.Otsuka M., Kaneniva N. //J. Pharm. Sci.- 1986-Vol. 75 №5-P506.
- 82.Otsuka M., Matsumoto T., Kaneniwa N. //Chem. Pharm. Bull.// - 1986 - Vol. 34. №4. - P.1784.

- 83.Takanashi Y., Nakashima K., Nakagasha H., Sugimoto J. //Chem. Pharm. Bull.// - 1984 - Vol.32. №12.- P.4963.
- 84.Walterson J.O./*Acta. pharm. suec.* - 1985.- Vol.22.№5.- P.291.
- 85.Saito M., Yabu.H //Chem. Pharm. Bull.// - 1982.-Vol.30.№2.-P.652.
- 86.Huttenrauch R., Keiner I. //Ibid. - 1976 - Bd31 - S.330.
- 87.Levy G., Antkowiak J.M., Procnal J.A., White D.C. //J. Pharm. Sci. - 1963 - Vol.52. №11. - P.1047.
- 88.Kaneniwa N., Imagawa K., Otsuka M. //Ibid. - 1985 - Vol.33. №2 - P.8092.
- 89.Khan K.A., Rooke D.J. //Pharm. Pharmacol. - 1976 - Vol.28.№8 - P.633.
- 90.Rubinstein M.H. //Analyt.Proc. - 1981 - Vol.18.№12. - P.512.
- 91.Love G. //Amer. J. Pharm. - 1963.- Vol.135.№3. - P.78.
- 92.Rosooff M., Dreher K.D., Sculman J.H. //Kolloid Z. Z. Polym. - 1967. - Bd. 221. №2 - S.113.
- 93.Rosooff M., Sculman J.H. //Ibid. - 1968 - Bd 225.№1. - S.46.
- 94.Douglas J.R., Baker N.F., Loghurst W.M. // Amer. J. Vet. Res. - 1959 - Vol.20 - P.201.
- 95.Чуев В.П., Белова В.М., Иванов Е.Ю. //Механосинтез солей аскорбиновой кислоты. //В сб. Механохим. синтез. Владивосток,1990г, стр.172.
96. Метелева Е.С., Душкин А.В., Болдырев В.В. Механохимическое получение производных хитозана /Химия в интересах устойчивого развития, 2, 2007 г.
97. Душкин А.В., Метелева Е.С., Толстикова Т.Г., Толстиков Г.А., Поляков Н.Э., Неверерова Н.А., Медведева Е.Н., Бабкин В.А.. Изв.АН, сер.Хим.2008.-6, с.1274-1282.
- 96.Миронов Х.Н., Янковский П.Н. Спектроскопия в органической химии. - М."Химия", 1975, стр.45-123.
- 97.Махкамов С.М., Усуббоев М.У., Нуритдинова А.И. Тайёр дорилар технологияси. Т, 1994, 133-135 бетлар.

- 98.Камилов Х. М., Рахматуллаев Г. У. //Исследование возможности использования репродуктивных и вегетативных органов местной Софоры Японской для получения рутина.// Химия и Фармация, 1993, №6, стр.3.
- 99.Полюдек-Фабини Р., Бейрих Т. Органический анализ. Л, 1981, стр.502-503.
- 100.Комилов Х.М., Абдулбекова В.Н., Собиров К.А.// Изучения процесса растворения таблеток рутина.// Химия и Фармация, 1994, N=1,2, стр.18.
- 101.Максудхужаева Д.С., Копп Р.З., Глюкель Ф.Л." Кальций гидроксидининг рутин билан ўзаро таъсири". Ўзбекистон химия журнали. 1989.2 сон. 53-55.
- 102.Азизова С.С. Фармақология. Тошкент, 1994,стр.286-294.
- 103.Певзнер В.И./Влияние витамина Р на проницаемость сосудов передного отрезка глаза у кроликов./В сб: Вит. рес. и их использ.е. 4. М. АНСССР,1959, 98-107.
104. Dumeht Martial. Etyde des facteurs modifiant la resistance capillaire au cours de letat gravidopuerperal. //Gynecol. Et obstetr./, 1962, 61, №5, 733-745.
- 105.Қолесин Н.С. Р-витаминная недостаточность у больных гипертонической болезнью. "Врачебное дело" 1964 N~3.71-74 .
- 106.Фармацевтический состав, содержащий витамины. Composition pharmaceutique a base de vitamines.[Jean Joseph Choukroun]. Франц. пат., кл A61K, N~2893M, заявл. 1.08.63, опубл. 2.11.6.
- 107.Розентул М.А, Васильев Т.В., Маслов П.Е. В сб.: Витамин. ресурсы и их использование. 4. М.АНСССР. 19. с. 259-264.
- 108.Констаников А. А. Материалы к патогенезу и иммунохимии дальневосточной геморрагической лихорадки с почечным синдромом" сб. научн.работ. Хабар.НИИ эпид-игии", 19, ван.5, 181-187.

109. Миника, Диановский. Питание людей, подвергнутых радиоактивному облучению. Vojenske zdravoth. listy. 1956, 25, N7, 316-317.
110. Триумфова Л.Н. Влияние препаратов витамина Р на геморрагический синдром в ранней стадии острой лучевой болезни. Врачебное дело, 1957, N8 817-820.
111. Сондак В.А., Грачева Е.П. Защитное действие витамина Р и винилина при лучевых воздействиях. В сб.: Витамин. ресурсы и их использование. 4 М. АН СССР., 19. 148-157.
112. Триумфова Л.Н. Влияние галокорбина на состояния животных при острой лучевой болезни. В сб: "К пробл. в взаимодействии вит-в С и Р". Киев. Госмед издат УССР. 1962, 109-115.
113. Шамрай Е.Ф., Фетисова Т.В., Хмелевский Ю.В., Веремеенко К.М. //Совместное применение вит-ов С, Р и В1//. В сб: Витамин. ресурсы и их использование. 4. М., АН СССР, 1959, стр. 71-76.
114. Scamrai E.F.//Der Einfluss der Vitamine C, P and B1 auf den energetischen Wechsel in den Muskeln//. Sportatzl Prax, 1961, N=2-3, 93-94.
115. Смоленский В.С., Ерофеева Н.Н., Панкратова Н.Ф., Запрометов М.Н. //Влияние витаминов Р и С на развитие экспериментального атеросклероза. В. сб: витамин, ресурсы и их использование. 4. М. АН СССР, 1959, стр.158-170.
116. Цейтина А.Я., Лапина С.А.//Влияние витамина Р (Rutina) на содержание холестрина в сыворотке крови и уровень аскорбиновой кислоты в органах экспериментальных животных//. "Вопр. питания". 1964.23 N~1.67-69.
117. Косько Н.К., Литвицкова Л.А. //О влияние витаминов Р и С на уровень Холестрина крови у больных атеросклерозом//. В сб."Гипертония, болезни, атеросклероз, коронарное недостаточность". Киев, Госмединздат УССР, 1963, стр.305-308.

- 118.Андрсенко Г.В.,Сытина Н.П. Свертывание крови при С - авитаминозе. Сообщ. III. Влияние витаминов С, Р, В12, К и фолиевой кислоты на тромбопластическую активность крови С- авитаминозных морских свинок. "Бюл. эксп.биол. и мед." 1960. 50, №10, с.46-48.
- 119.Ортаев Г.И./Биологический метод определения витамина Р// В сб: Витамины, ресурсы и их использование. 4.М. АН.СССР, 1959. стр.184-188.
- 120.Хошимов Ф.Ф. Рутин асосидаги препараттарнинг механо-кимёвий технологияси (02.00.10-техника фанлари) т.ф.н. диссертацияси. Тошкент.2012
- 121.Гордон Р.И. К вопросу о лечебном действии витамина Р при остром и хроническом нефрите, "Вести Акад.мед Наук СССР", 1961, №12,20-24.
- 122.Запромётов М.Н., Ерофеева Н.Н., Дергачев И.С., Потанова И.Н. О нетоксичности повышенных доз препарата витамина Р в длительном опыте., В сб. Вит. рес. и их исп-е. 4.М. АНСССР, 1959, 135-139.
- 123.Forni Mario P., Rosenholz Ugo//Sul frazionamento elektroforetico delle proteine del siero in operati sull apparato scheletrico tratta con sostanza ad azione vitaminica Р//. "Minerva chirurg.", 1960, 15, N 12, 599-603, XXVII.
- 124.Цейтина А. А. Влияние витамина Р на обмен аскорбиновой кислоты у крыс при длительном воздействии высокой температуры. "Вопр. питания", 1965, 24, №24, 35-49.
- 125.Nitsch J. P.,Nitsch Colette//Synergistes naturels des auxines et des gibberellines."Bull. Soc. bot. France", 1961 (1962), 108, N9, 349-362.
- 126.Мосева Е.В./Влияния витамина Р на токсические эффекты вызываемые ядами сопряженного фосфорилирования// Бюл.эксп. биол. и мед. 1956.42. №7. 42-44.

- 127.Павлова О. Н., Мирочник Л. М. Острое отравление мышьяковистым водородом. В.сб: " Вопросы не отл. диагн.и терапии" Ташкент, Медгиз, 1962, 103-119.
- 128.Пасечник И.Х., //Влияние пиридоксина и препаратов с Р-витаминной активностью на функцию печени.// Науч.конф.по пробл. физiol. и патол. пищеварение.посвящ.памяти акад. Быкова К. М. Иваново, 1960, стр.640-643.
- 129.Лернер Е. Л. Некоторые показатели свертывающей системы крови женщин при беременности и их изменение под влиянием витаминов С и Р. Сб. науч. раб. Харьк.мед. ин-т", 1964, Вып.61, 19-26.
- 130.Георгиевский И.И., Комиссаренко Н.Ф., Дмитрук С.Е. Биологически активные вещества лекарственных растений. Новосибирск, "Наука",1990г.
- 131.Под ред. Шталя Э. Хроматография в тонких слоях. М, 1965 , стр.373-382.
- 132.Под ред. Хайса И.М., Мацека К. Хроматография на бумаге. М, 1962, стр.310-333.
- 133.Под ред. Франк-Каменецкого В.А. Руководство по рентгеновскому исследованию минералов. - Л.: Недра,1975, стр.400.
- 134.Пилоян Г.О. Введение в теорию термического анализа. - М.- 1964 -стр.231.

ILOVALAR

(Internet va bajarilgan ishlар asosidagi slaydlar)

Mexanoreaktorlar turlari



AGO-2C (yondan)



AGO-2C
(yuqoridan)



AGO-2U



APF-3



AGO-10 (yuqoridan)



AGO-10 barabani



MPF-1



MAC-1-2-0,1

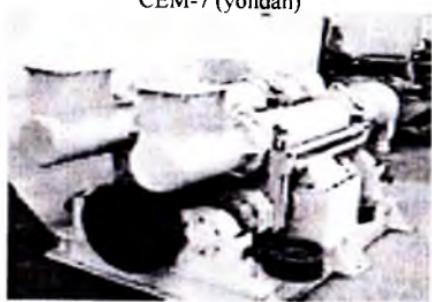


ЦЭМ-7

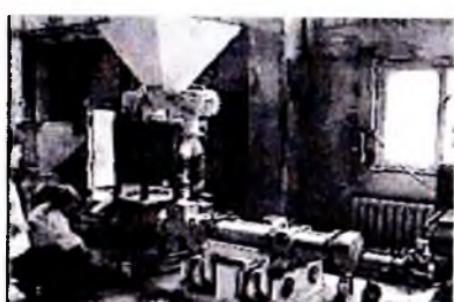
Markazdanqochma elliptik tegirmon
CEM-7 (yondan)



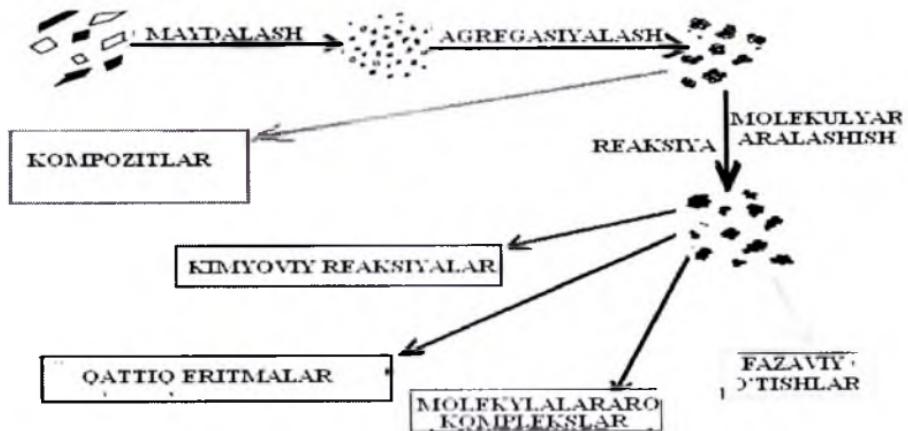
CEM-7 ta'minlovchi bunker bilan



Vibro markazdanqochma tegirmon (5 t/soat)



Vibro markazdanqochma tegirmon (1 t/soat)

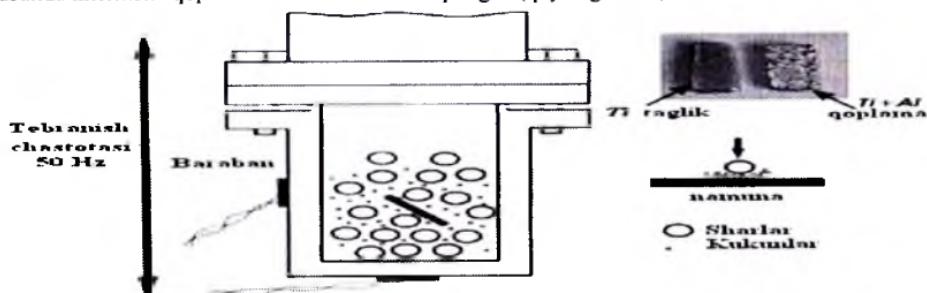


Noorganik moddalar sinteziga misol



Intermetal birikmalar sintezi

Ti qotishmasi (Ti-92%, Al-4%, Mo-3%, V-1%) asosidagi taglikka dyuralyuminiy, Al, Ni larning 99.95% li tozalikdag'i 20-30 μm o'lchamli kukunlari aralashtirilib mexanofaollash usulida intermetal qoplamlami birikmalar sintez qilingan (quyidagi rasm).



Vibrasion mexanoreaktorda qoplama berish

Ushbu intermetall qoplamlar olish turli tipdag'i mexanoreaktorlarda turlicha unum va samara bilan olib boriladi:



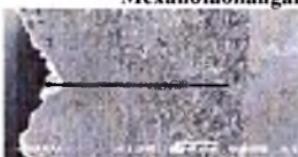
Vibrasion mexanoreaktor



Mexanofaollangan namunalarining ko'ndalang kesimi



Planetar mexanoreaktor



Ni-Al qoplama qalinligi mexanoishlash vaqtı va rejimiga qarab 200-450 mkm ni tashkil etdi.

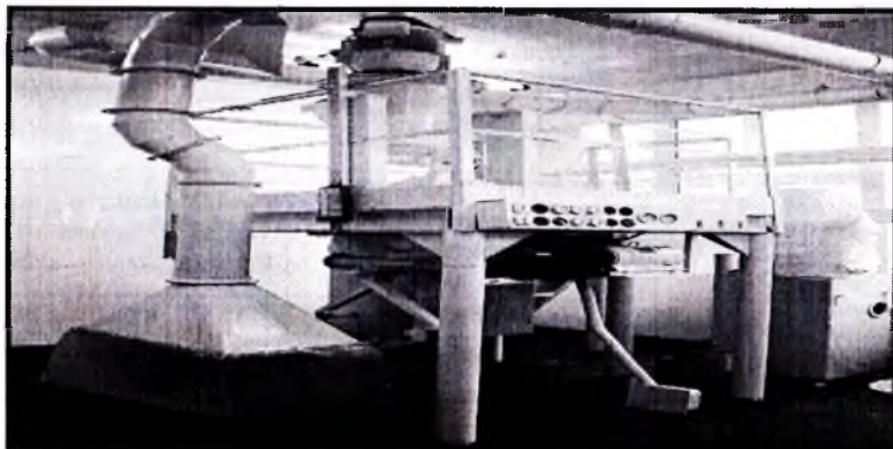
Ni-Al qoplama qalinligi mexanoishlash vaqtı va rejimiga qarab 100-350 mkm ni tashkil etdi.

Ayrim qattiq fazali reaksiyalar mexanizmi

Reaksiya	O'tkazish sharoiti	Massa tashish mexanizmi asosi
$\text{CaO} + \text{SiO}_2 = \text{CaSiO}_3$	Havo, 1273-1473 K	Ca^{2+} va e^- ionlarini maxsulot qavatidan migrasiyasi va birdan O_2 ni ham gaz fazasidan o'tqazish
$\frac{1}{2}\text{R}_2\text{O}_3 + \frac{1}{2}\text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{RFeO}_3$ (R-La, Nd)	Havo, 1073-1473 K	R^{3+} va e^- ionlarini maxsulot qavatidan migrasiyasi va birdan O_2 ni ham gaz fazasidan o'tqazish
$\text{MO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{MFe}_2\text{O}_4$ (M-Cu, Rb)	Havo, 1073-1373 K	M^{2+} va e^- ionlarini maxsulot qavatidan migrasiyasi va birdan O_2 ni ham gaz fazasidan o'tqazish
$\text{MgO} + \text{Al}_2\text{O}_3 = \text{MgAl}_2\text{O}_4$	Havo, 1773 K	Diffuziyaga qarshi kationlar diffuziyasi qattiq kislород karkasida
$\text{ZnO} + \text{Al}_2\text{O}_3 = \text{ZnAl}_2\text{O}_4$	Havo, 1523-1653 K	Biryomonlama diffuziya Zn^{2+} va O^{2-} ionlarini maxsulot qavatidan yoki Zn^{2+} va e^- migrasiyasi birdan O_2 ni ham gaz fazasidan o'tqazish
$\text{TiO}_2 + \text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{TiFe}_2\text{O}_5$	Havo, tabletkalar, 1173-1323 K	Ikkita mexanizm kombinasiyasi: kationlarning diffuziyaga qarshi va ionlar migrasiyasi $\text{Ti}^{4+} + \text{Fe}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$ e^- ionlarini maxsulot qavatidan migrasiyasi O_2 ni ham gaz fazasidan maxsulot

Reaksiya	O'tkazish sharoiti	Massa tashish mexanizmi asosi
		chegarasigacha.
$\text{BaO} + \text{WO}_3 = \text{BaWO}_4$	Havo, poroshoksimon aralashmalar, 1073-1173	WO_3 tarkibiy qismlarining maxsulot qavati ichidan migrasiya
$\text{BaO} + \text{BaWO}_4 \rightarrow \text{Ba}_2\text{WO}_5$	Yuqoridagiday	Ba^{2+} va W^{6+} kationlarning maxsulot qavatidan qarshi diffuziyasi
$\text{BaO} + \text{Ba}_2\text{WO}_5 \rightarrow \text{Ba}_3\text{WO}_6$	Yuqoridagiday	BaO tarkibiy qismlarining maxsulot qavati orqali migrasiyasi
$2\text{MO} + \text{M}\ddot{\text{O}}_4 \rightarrow \text{M}_3\ddot{\text{O}}_6$ (M-Sr,Ba; $\ddot{\text{O}}$ -Mo,W)	Havo, poroshoklar, 1173-1273 K	M^{4+} va O^{2-} ionlarning maxsulot qavatidan tutashgan diffuziyasi, $D_m \gg D_a$
$2\text{PbO} + \text{Nb}_2\text{O}_5 \rightarrow \text{Pb}_2\text{Nb}_2\text{O}_7$	Havo, poroshoklar va kontaktlovchi tabletkalar, 873-1073 K	Pb^{2+} va O^{2-} ionlarning maxsulot qavatidan tutashgan diffuziyasi, $D_{\text{Pb}} \gg D_q$
$\text{PbO} + \text{PbNb}_2\text{O}_6 = \text{Pb}_2\text{Nb}_2\text{O}_7$	Yuqoridagiday	Yuqoridagiday
$\text{Pb}_2\text{Nb}_2\text{O}_7 + \text{Nb}_2\text{O}_5 = 2\text{PbNb}_2\text{O}_6$	Havo, poroshoklar va kontaktlovchi tabletkalar, 973-1173 K	Nb^{5+} va O^{2-} ionlarning maxsulot qavatidan tutashgan diffuziyasi
$\text{AgI} + 2\text{RbI} = \text{Rb}_2\text{AgI}_3$ $\text{Rb}_2\text{AgI}_3 + 7\text{AgI} = 2\text{RbAg}_4\text{I}_5$	Havo, poroshoklar va kontaktlovchi tabletkalar, 323-473 K	Pb^{2+} va O^{2-} ionlarning maxsulot qavatidan qarama qarshi diffuziyasi
$\text{CaO} + \text{WO}_3 = \text{CaWO}_4$	$\text{P}_{\text{O}_2} = 10-10^5$ Па, 1073-1223 K	W^{6+} va O^{2-} ionlarning maxsulot qavatidan tutashgan diffuziyasi
$\text{CoO} + \text{Al}_2\text{O}_3 = \text{CoAl}_2\text{O}_4$	Monokristallar	Co^{2+} va Al^{3+} kationlarning qarama qarshi diffuziyasi
$\text{MgO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 = \text{MgFe}_2\text{O}_4$	Havo, MgO monokristall poroshoksimon pressovkada Fe_2O_3 , 1473 K	Ikkita mexanizm kombinasiyasi: a) kationlarning diffuziyaga qarshi va b) ionlar migrasiyasi Mg^{2+} va e^- ionlarini maxsulot qavatidan migrasiyasi va birdan O_2 ni ham gaz fazasidan
$\text{Ag}_2\text{S} + \text{Sb}_2\text{S}_3 = 2\text{AgSbS}_2$	Oltinugurt bug'lari, kontaktlovchi tabletkalari, 673 K	Ag^+ va e^- ionlarini maxsulot qavatidan migrasiyasi va birdan S_x ni ham gaz fazasidan o'tqazish

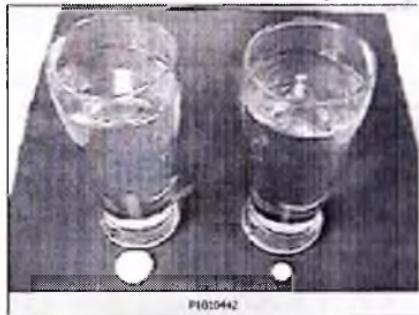
Reaksiya	O'tkazish sharoiti	Massa tashish mexanizmi asosi
$2 \text{CoO} + \text{SiO}_2 \rightarrow \text{Co}_2\text{SiO}_4$	Havo, 1273-1473 K Yopiq sistema, havosiz, 1273 K	Co^{2+} ioni va teshiklarning qarama qarshi diffuziyasi va gaz fazasidan O_2 ni maxsulot qavatidan o'tqazish Co^{2+} va O^{2-} ionlarning tutashgan diffuziyasi
$\text{PbO} + \text{O}_2 \rightarrow \text{PbO}_3 (\text{O}, \text{Cr}, \text{Al})$	Kontaktlanuvchi tabletkalar, 973-1573 K Poroshoklar aralashmasi havo bo'lganda, 903-1133 K	Pb^{2+} va O^{2-} ionlarning vakans mexanizmda tutashgan diffuziyasi ($D_0 \gg D_{\text{Pb}}$ $t < 1173$ K va $D_{\text{Pb}} \gg D_0$ $t > 1173$ K da Pb^{2+} va e^- ionlarini maxsulot qavatidan migrasiyasi va birdan O_2 ni ham gaz fazasidan
$2 \text{CoO} + \text{YiO}_2 \rightarrow \text{Co}_2\text{TiO}_4$	Havo, poroshoklar aralashmasi va tabletkalar	Co^{2+} va e^- ionlarini maxsulot qavatidan tutashgan diffuziyasi va birdan O_2 ni ham gaz fazasidan o'tqazish



Tez eruvchan aspirin ishlab chiqarish sexi ko'rinishi

Ushbu mexanofaollash sexida farmasevtika va oziq-ovqat sanoati uchun tez eruvchan kukunlar ishlab chiqarish mumkin. Dozalash, aralashtirish va mexanofaollash bosqichlarini o'zida tutgan. Ishlab chiqarish quvvati – 100kg/soat. Ichki xajmlar germetik bo'lib inert gaz yoki quritilgan xavo bilan to'ldirish mumkin. Faollanuvchi materiallar bilan ta'sirlashadigan asosiy qismlari zanglamas po'latdan tayyorlangan. Oxirgi maxsulotning tozaligi farmakopeya talablariga to'la javob beradi.

Aspirinning eruvchan tabletkalari



Патент РФ № 2170582, Способ получения быстрорастворимой таблетированной формы пищевой вспомогательной кислоты / А.В.Душин, Н.В.Тимофеева. – Заявл. 17.02.2000

Tabletkalarning tavsiflari	RF FA QJKM instituti ishlansmasi (Novosibirsk)	Aspirin+C BAYER	Upsarin UPSA
Tabletka diametri, mm	12	27	23
Tabletka balandligi, mm	4,7	4,0	5,5
Tabletka massasi, g	0,64	3,3	3,5
ASK miqdori, g	0,4	0,4	0,33
ASK miqdori, %	62,5	12,1	9,4
100 ml suvda to'liq erish vaqtı, minut:			
T=25°C	4-6	2-3	1-2
T=35°C	1-3	1	0,5-1
Eriganda ajralib chiqqan CO ₂ xajmi, ml -H ₂ O -0,1n HCl	6,5 25	75 <200	100 <200

Dorivor moddalarning olinish usuli va eruvchanligi orasidagi bog'liqligi

Dorivor modda (DM)	Olinish usuli	Eruvchanligi C _{DM} , g/l	Eruvchanlik ortishi
Diazepam	Mexanik ishlovsiz	0,058	1,2
	Planetar tegirmon, 40 g	0,130	2,6
	Rotasion tegirmon, 1 g	2,408	48,2
Indometasin	Mexanik ishlovsiz	0,044	1,1
	Planetar tegirmon, 40 g	0,144	4,0
	Rotasion tegirmon, 1 g	1,587	39,7
Mezepam	Mexanik ishlovsiz	0,097	4,9
	Planetar tegirmon, 40 g	0,215	10,8
	Rotasion tegirmon, 1 g	2,812	140,6
Azaleptin	Mexanik ishlovsiz	0,174	4,4
	Planetar tegirmon, 40 g	0,656	16,4

	Rotasion tegirmon, 1 g	4,317	107,9
Nifedepin	Mexanik ishlovsiz	0,322	1,8
	Planetar tegirmon, 40 g	1,234	6,9
	Rotasion tegirmon, 1 g	2,457	13,7
Digidrokversititon	Mexanik ishlovsiz	1,030	1,6
	Planetar tegirmon, 40 g	2,850	4,5
	Rotasion tegirmon, 1 g	3,751	5,9

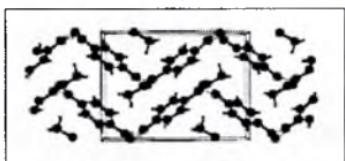
Polisaxaridlarning mexanodestruksiyasi

Polisaxarid	Mw (boslangi ch), kDa	AGO-2 (qattiq sharoit) mexanoreakorda 20 minut ishlangandan so'ng, Mw kDa	VM-1 (yumshoq sharoit) rotasion tegirmonda 2-4 soat ishlangandan so'ng, Mw kDa
Dekstran 10	14,0	12,3	14,1
Dekstran 40	43,3	33,6	43,3
Dekstran 70	94,1	58,1	91,5
Arabinogalaktan	17,1	8,3	17,1
Gidroksietilkrax mal GEK 200/5	164,9	79,4	160,5
Fibregam	739,0	344,0	739,0

TURLI STRUKTURALAR – TURLI XOSSALAR

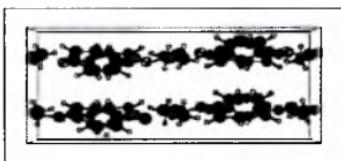
Parasetamol

Polimorf I (monoklin)



Kam faol, barqaror
Yomon tabletkalanadi

Polimorf II (rombik)

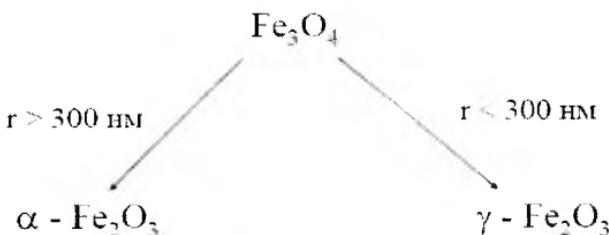


Faol, beqaror
Yaxshi tabletkalanadi

Temir(III)oksidi

Modifikasiyasi	$\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$	$\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$
Rangi	Qo'ng'ir	G'ishtrang
Magnit xossasi	Ferromagnetik	Paramagnetik
H_2O_2 parchalanishida katalizatorligi	Kuchli	Yo'q
<i>Lepisepticum bacteria</i> o'sishiga ta'siri	Kuchli	Yo'q
<i>Pneumococcus</i> xayoti davomiyligiga ta'siri (Dubos-Baudisch testi)	Kuchli ortadi	Yo'q

O'lcham effekti



Boshlang'ich Fe_3O_4 ni tuzilish o'zagi saqlangan xolda metastabil $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ga topoksal aylanish jarayonida yuz beradigan mexanik zo'riqishlarga Kichik zarrachalar chidamli.

Kattaroq o'lchamdagি zarrachalarda mexanik zo'riqishlar rekristallanib $\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ga aylanishiga olib keladi va bunda kislorod atomlarining kristalda joylanishi boshlang'ich Fe_3O_4 ga nisbatan bosgqa tipda bo'ladi.

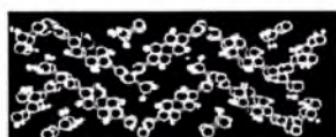


Parasetamol

Gidrostatik bosim



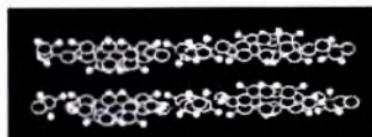
I ($P2_1/n$) shaklni II($Pbca$) shaklga polimorf o'tishi



Bosim



tegirmon



Tegirmonda yoki xovonchada ishlash



II($Pbca$) shaklni I ($P2_1/n$) shaklga polimorf o'tishi

O'lcham effektlari (monokristall/kukun)

Parasetamol

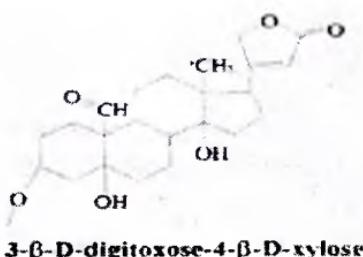
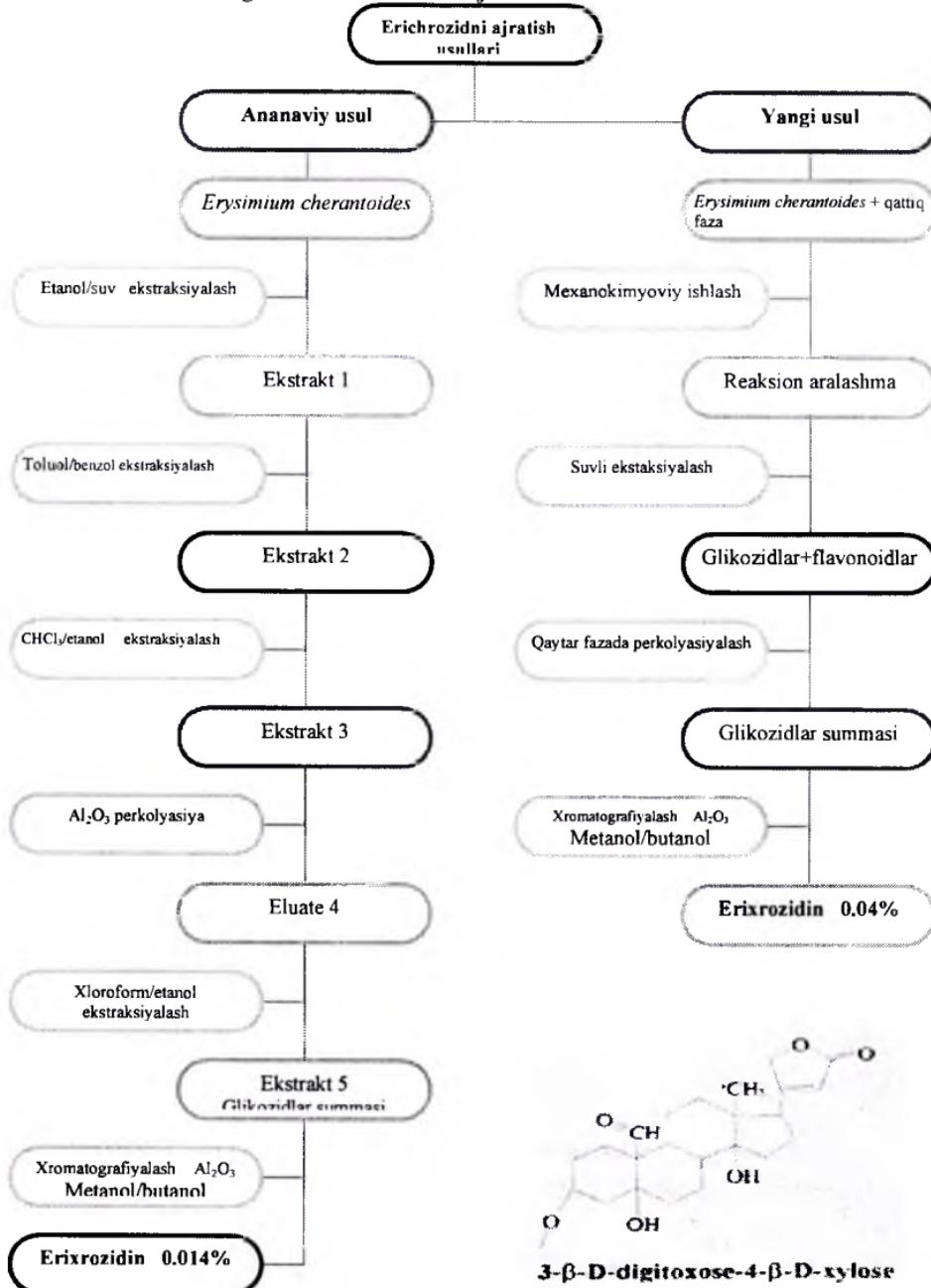
Monokristall

I ($P2_1/n$) shakl strukturasini 5 GPa gacha qaytar tarang anizotrop siqilishi ($\Delta V/V = -20\%$); polimorf o'tishlar yo'q.

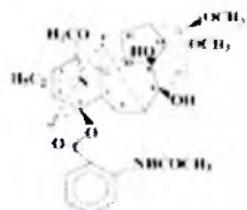
Kukun

I ($P2_1/n$) shaklni II ($Pbca$) shaklga 2 GPa bosimdan pastda qaytmas o'tishi

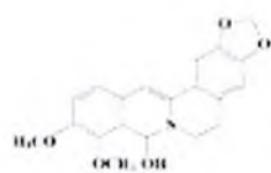
“Quruq ekstraksiya”
***Erysimum cheiranthoides* o'simligidan ana'naviy va mexanokimyoviy usulda yurak glikozidi Erichrozidni ajratib olish sxemalari**



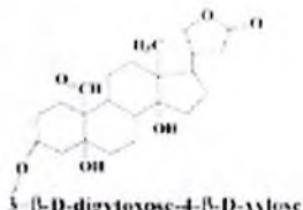
O'simlik xom-ashyosidan alkaloidlarni ajratib olish
 Ajratilgan moddalarining strukturalari va nomlanishi



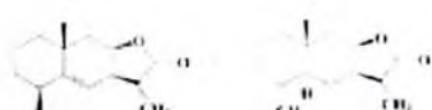
LAPPACONITIN
 (Diterpenoid alkaloid)



BERBERIN
 (Isoquinolin alkaloid)



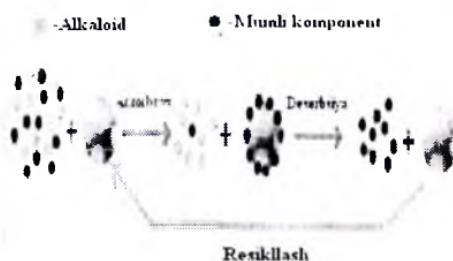
ERICHROSIDI
 (Cardia glycosid)



ALANTOLACTON ISOALANTOLACTON
 (Sesquiterpenoid lacton)

Alkaloidlarni ajratib olishning adsorbsion usuli

1. Adsorbsion tozalash



2. Alkaloidni selektiv adsorbsiyalash



Aconitum septentrionale Koelle ildizidan
 Lappakonitinni ajratib olish

Ananavt ekstraksiya usuli

Adsorbsion usuli



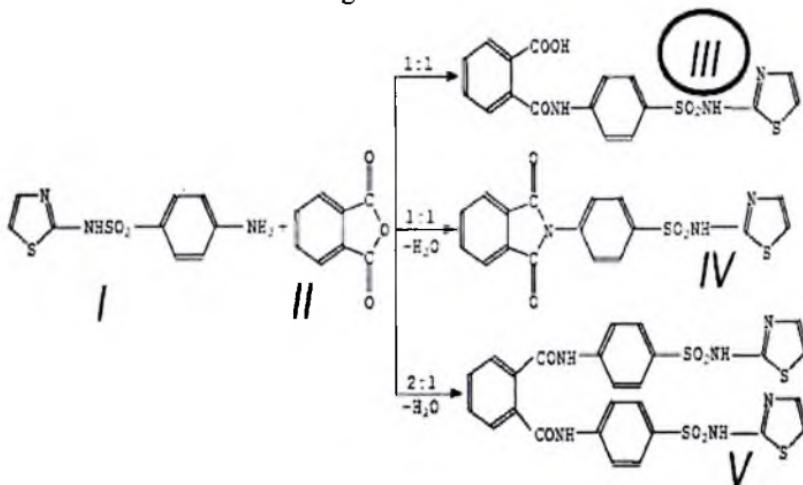
Ana'naviy va mexanokimyoviy usullarda alkaloidlarni ajratib olish unumlari

Tabiiy maxsulot	Ana'naviy usul, unum %	Mexanokimyoviy ishlangan, unum %	Ortishi, % larda
Lappoconitin	0.30	1.30	433.33
Berberin	0.77	2.00	259.74
Theobromin	0.49	1.27	259.18
Lacton seskviterpenlari	2.00	5.00	250
Erichrozidin	0.14	0.4	285.71

(A.E.Goncharov,A.A.Politov, N.A.Pankrushina,O.I.Lomovsky (ISSCM SB , NIOCSBRAS)
(Pankrushina N., Lomovsky O., Boldyrev V. Planta Med. 73(2007) 347)

Ftalazolning "quruq usulda" sintezi

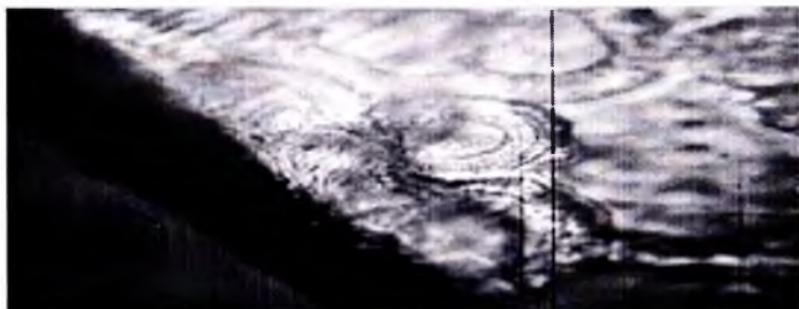
Ftalazol (III) ni eritmada sintez qilish doimo qo'shimchalar (IV va V) sintezi bilan birgalikda sodir bo'ladi:



Mexanokimyoviy usulda esa $I_{(qat)} + II_{(gaz)}$ reaksiyasi ftalazol (III)ni qattiq qobig'I xosil bo'lishi bilan to'xtaydi. Demak ftalazolni qattiq fazali usulda sintezi suyq fazali usulga nisbatan quyidagi afzallikkalarga ega:

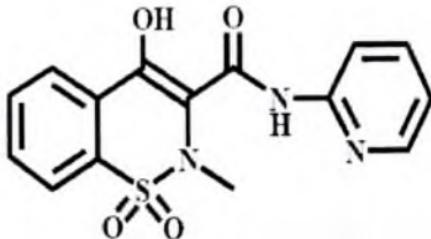
- sintez vaqtি 15 minutgacha qisqaradi;
- erituvchilar kerakmas;
- ftalazol (III) maxsulot tozaroq xosil bo'ladi;
- unum 97%.

Mexanik ta'sir natijasida doim yuza yangilanadi (I) va (II) sublimasiyalanib turadi.



Ftal angidrid bug'larining (105°C) sulfatiazolga ta'siri natijasidagi yuza (M.A.Mikhallenko, T.P.Sakhtsheneider, V.V.Boldirev, J.Met.Sci.39(2004) 5436

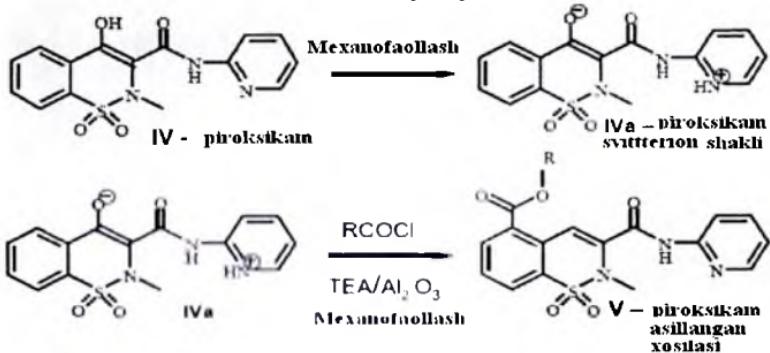
Piroksikam – yallig'lanishga qarshi nosteroid preparat



Uzoq vaqt piroksikam qabul qilinganda oshqozon devorlari yaralanadi.

Piroksikamni asillangan xosilalari uchun qo'shimcha ta'sir kamaygan

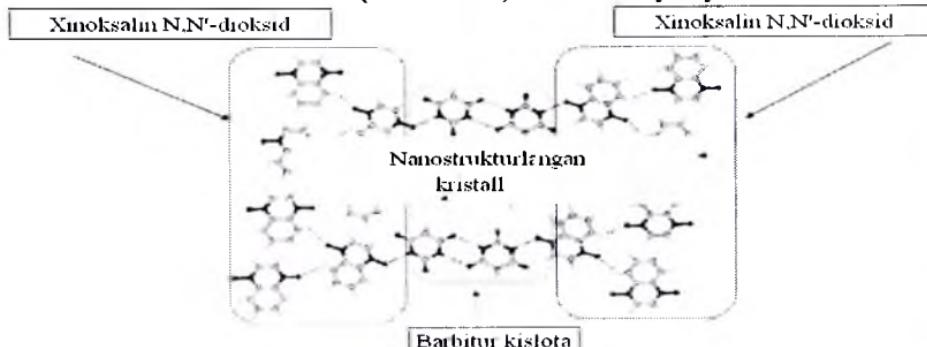
Piroksikamni mexanokimyoviy asillash sxemasi:



Ana'naviy usulga nisbatan afzalligi: toksik erituvchi (CCl_4) qo'llanmasligi; reaksiya vaqtining qisqarishi (8 soat o'rniiga 40 minut)

(С.А.Мызь, Н.А.Панкрушина, Т.Н.Шахтинейдер, А.С.Медведева, Л.П.Сафонова, В.В.Болдырев. Химия в интересах устойчивого развития, 15(2007) 136

Aralash kristallarni (sokristallar) mexanokimyoviy sintezi

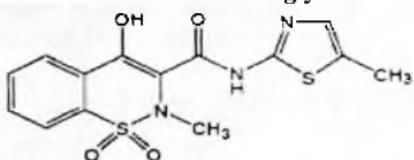


Aralash kristallar qattiq eritma yoki alohida komponentlarning xossasidan farqli xossaga ega bo'ladilar:

- *eruvchanlik*,
- *kristallanish qobiliyat*,
- *saqlashdagi barqarorligi* +
- *patent ximoyasi alohida rol o'ynaydi*.

Aralash kristallar faqatgina mexanokimyoviy usulda olinadi (suyuqlanma yoki eritmadan sokristallanmaydi!)

Meloksikamning yordamchi moddalar bilan kompozitlari

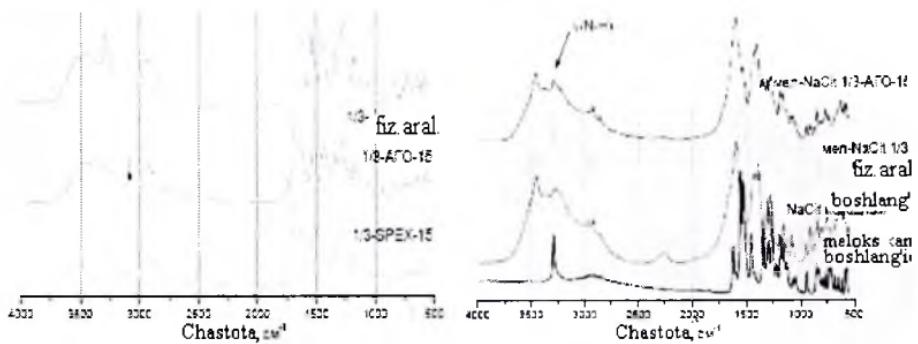
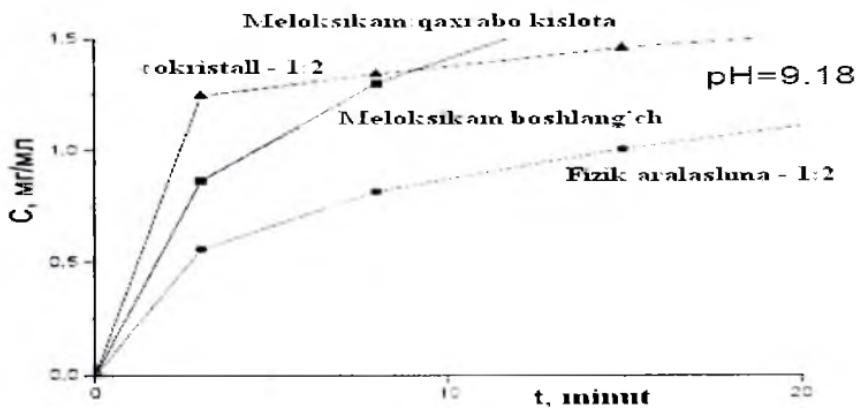


- meloksikam, eruvchanligi - 0.03 mg/ml.

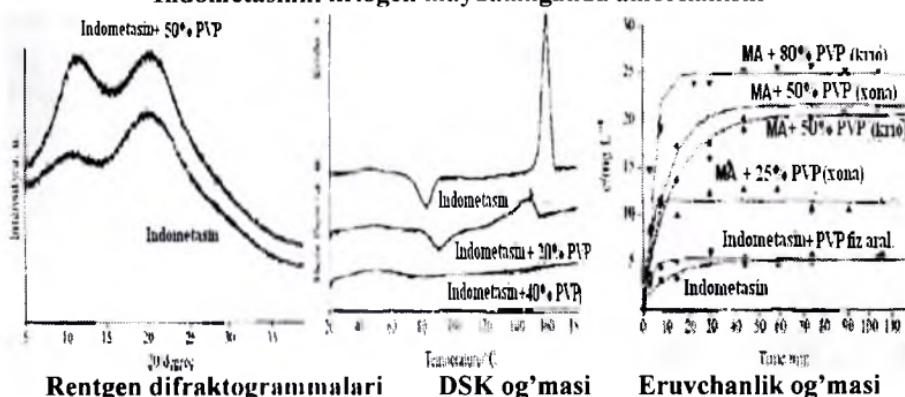
Meloksikam aralash kristallarining eruvchanlik kinetikasi

Tashuvchi (yordamchi komponent)	Eruvchanlik, mg/ml
Xitozan	0.08
GPMS (gidroksipropilmetsellyuloza)	0.06
PEG	0.08
PVP	0.1
Laktoza	0.05
Kraxmal	0.04
Natriy sitrat	0.38

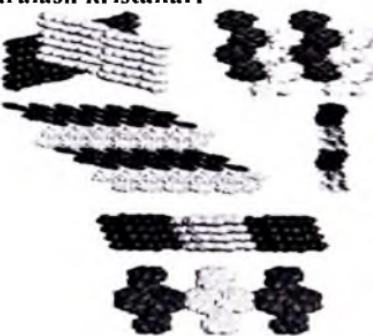
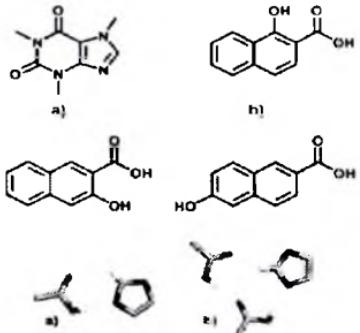
Meloksikamni bilan yordamchi komponentlarni birgalikda mexanik faollash komponentlarning o'zaro ta'siriga olib keladi, natijada DM ning erish tezligini , demakki konsentrasiyasini ortishiga olib keladi.



Indometasinni kriogen maydalanganda amorflanishi



Kofein va karbon kislotalarning aralash kristallari



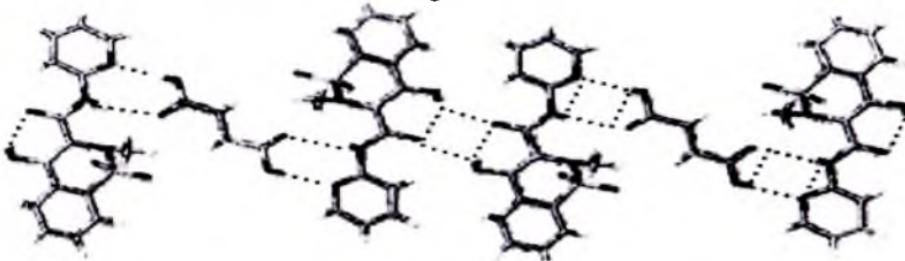
a)kofein, b) 1-gidroksi-2-naftol kislota,
 c) 3-gidroksi-2- naftol kislota,
 d) 3-gidroksi-2- naftol kislota.

Sokristallarning turli burchakda ko'rinishi

Piroksikamning aralash kristallari

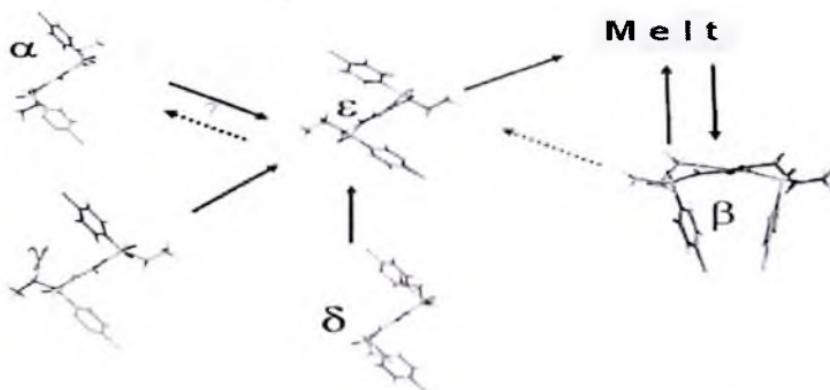


Piroksikamning tautomer shakllari



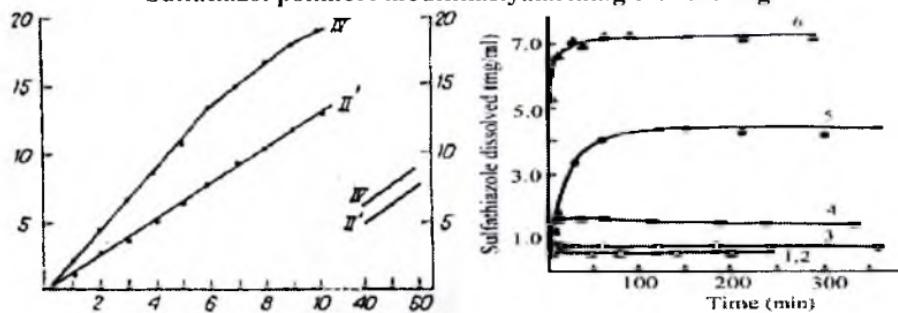
Piroksikam:qaxrabo kislota (2:1) aralash kristallarining strukturasi

Xlorpropamidning polimorfizmi: struktura va o'tishlar

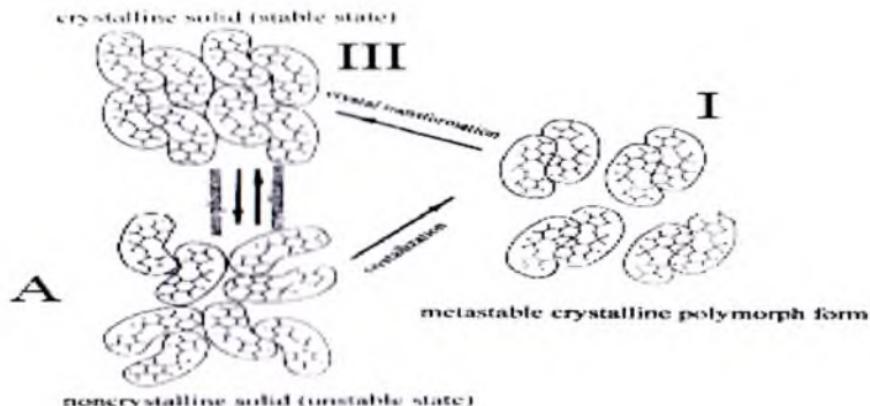


3 ta yangi polimorf modifikasiyalarning tuzilishi topilgan. α , β , γ va δ polimorf shakllar qizdirilganda ϵ -shaklga o'tar ekan.

Sulfatiazol polimorf modifikasiyalarining eruvchanligi



II' va IV shakllarining suvda eruvchanligi. 1-ishlovsiz, 2- mechanik ta'sirlangan, 3-6 S:PVP 3:1, 1:1, 1:3 nisbatdag'i 12 minut maxanik ishlangan aralashmalari



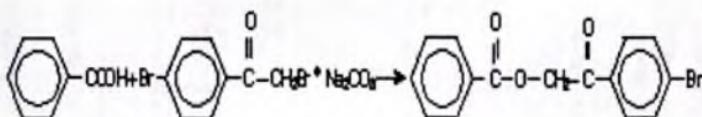
Bosilganda III → I o'tish



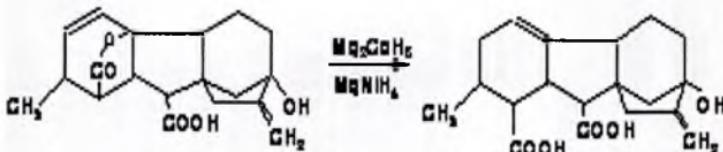
Mexanik ta'sirdan so'ng sulfatiazolning (S) barqaror III polimorf modifikasiyasi eruvchanligi yuqori bo'lgan I modifikasiyaga o'tadi. Bu o'tish oxirigacha bormaydi va oraliq amorf (A) faza orqali o'tadi. I shaklni faolligini yo'qotmasdan beqaror bo'lishi uchun sulfatiazol polivinilpirrolidon ishtirokida mexanik ishlanishi kerak.

Mexanokimyoviy organik sintez

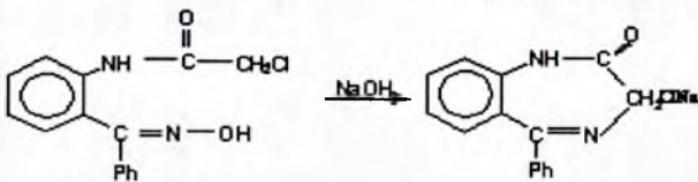
Eterifīkasiva



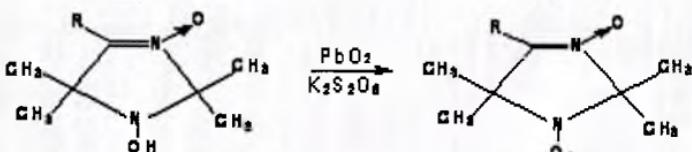
Gidrogenoliz



Sikl xosil qilish

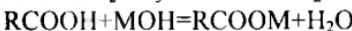
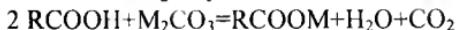
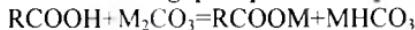


Oksidlanish



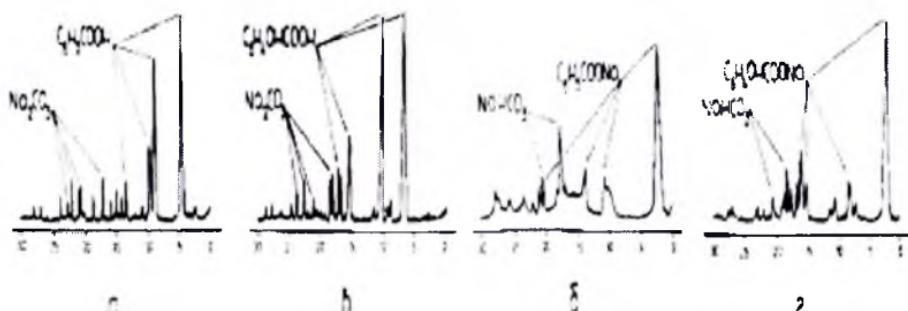
Tajribalar 60 g tezlanishli AGO-2 planetar tegirmonida olib borilgan

Organik kislotalarning qattiq fazada neytrallanishi



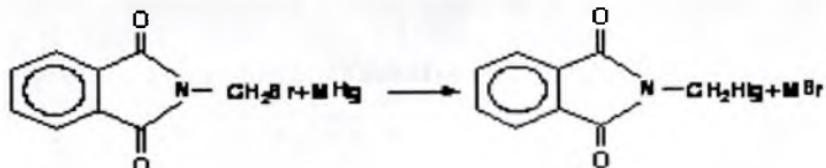
$\text{M}=\text{Li}, \text{Na}, \text{K}$

RCOOH – benzoy, salisil, asetilsalisil, limon, sebasin, indolilsirka, askorbin kislotalar va giberellin A3



Benzoy (a, b) va salisil (v, g) kislotalarning Na_2CO_3 bilan ekvimolyar aralashmalarining mexanofaollashgacha va mexanofaollashdan so'ng difraktogrammalari.

Galogen almashinish



$\text{M}=\text{Li}, \text{Na}, \text{K}$ va $\text{Hlg}-\text{F}, \text{Cl}, \text{I}$

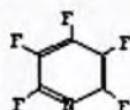
Almashinish maxsulotlari unumi galogenid tabiatiga va AGO-2 mexanoreaktorda faollash vaqtiga bog'liq:

MHlg	Nazariyga nisbatan unum, %. (5 minut faollangan)	Nazariyga nisbatan unum, %. (10 minut faollangan)
NaF	1	1
KF	15	12
KCl	10	28
LiI	43	75
KI	75	78
CsI	81	58

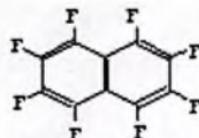
Xloraromatik birimalarni ftoplash



GFB



PPF



OFN

Boshlang'ich xloraromatik birikma tuzilishi bilan F-hosilaga aylanish darajasi orasidagi bog'liqlik

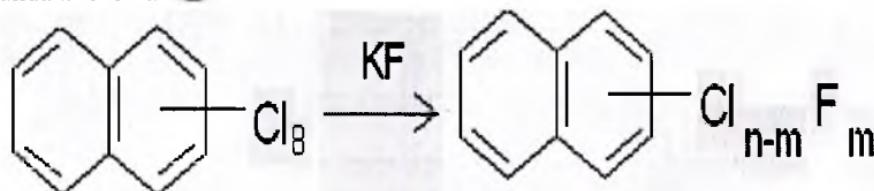
ArCl _n	AGO-2 da mexanofaollahash vaqtி, minut.	F-hosilaga aylanish darajasi, massa %.
GXB	10	Izları
GXB	120	22.0
OFN	10	31.5
OFN	120	75.0
PXP	10	4.4
PXP	120	35.1

Oktaxlornaftalinni F-xosilaga aylanish darajasiga mexanofaollahash vaqtı ta'siri

Mexanofaollahash vaqtὶ, minut. (AGO-2)	Aylanish darajasi, massa %.	Tarkibi
10	31.5	1-4F
20	43.4	1-4F
60	70.5	1-6,8F
120	75.0	1-3F
300	100	99% smola



Bunda n=5-8 va m≤n



**Oktaxlornaftalinni F-xosilaga aylanish darajasiga ftorlovchi agent tabiat
ta'siri (AGO-2 da mexanofaollash vaqtি 10 minut)**

Ftorlovchi agent	Massa %	Tarkibi
NH ₄ F	14.0	1-3F
LiF	15.5	1-3F
NaF	16.5	1-4.8F
KF	31.5	1-5F
RbF	23.7	1-4F
CsF	57.5	1-4F
CaF ₂	9.7	1,3-6,8F
SrF ₂	19.7	1,2,4,5,8F
BaF ₂	31.5	1-4F

SHARTLI QISQARTMALAR

Rutin	R
Polivinilpirrolidon	PVP
Poli-N-vinilkaprolaktam	PVKL
Poli-N-vinil-N-metilatsetamid	PVMA
Polimetilmekrilat	PMAK
Dezoksipeganin	DOP
Polivinilspirt	PVS
Benzimidazolil-2-metilkarbamat	BMK
Benzimidazolil-2-metilkarbamat hidroxlorid	BMKGX
Mikrokristall selluloza	MKS
Flavosan	FL
Pektin	PK
Natriy pektat (pektin kislotasining natriyli tuzi)	Na-PK
Milliondan ulush	m.u.
Rutin va dezoksipeganinning 1:1 mol nisbatdagi aralashmasini 60 g energokuchlanishda 10 minut davomida mexanik ishlov berilgan namunasi	Rutin:DOP=1:1 (m.n.), 60 g, 10 min.
Rutin bilan kraxmalning 1:3 og'irlik nisbatdagi aralashmasini 60 g energokuchlanishda 10 minut davomida mexanik ishlov berilgan namunasi	Rutin:kraxmal=1:3 (o.n.), 60 g 10 min.

Mundaruja

Kirish.....	3
I BOB. MEXANOKIMYO ASOSLARI	
Mexanokimyo haqida tudhuncha.....	5
Qattiq fazali kimyoviy reaksiyalarni boshqarish	6
Mexanokimyoviy jarayonlar klassifikasiysi	9
Faol holatlar	11
Qattiq fazadagi reaksiyalar	15
Qattiq fazali reaksiyalar kinetikasi	17
Qattiq fazali reaksiyalar tezligi	22
Universal dezintegrator activator-UDA	23
II BOB. MEXANOKIMYO USULIDA SINTEZLAR	
Farmasevtika va oziq-ovqat sanoatida qattiq jismlar kimyosi	28
Peptidlarni qattiq fazada sintez qilish	34
Dorivor moddalarning xossalarni mexanokimyoviy usulda o'zgartirish	37
Mexanik ishlov natijasida moddalar fizik-kimyoviy xossalarning o'zgarishi	50
Amaliy mehanosintez	55
Xitozan hosilalarini mexanokomyoviy sintez qilish	56
III BOB. RUTIN ASOSIDA DORIVOR MODDALAR SINTEZLARI	
Flavonoidlar tuzilishi, xossalari va qo'llanishi	75
Rutinning temir(II)sulfat, dezoksipeganin va urotropin bilan mexanokimyoviy ta'siri	84
Rutin, dezoksipeganin, urotropin, temir(II)sulfat va ular komplekslari ning IQ-spektrlari tahlili	91
Rutin, dezoksipeganin, urotropin, temir(II)sulfat va ular aralashmalarining RFA-tahlili	95
Rutin, dezoksipeganin va ularning mexanokimyovit ishlangan namunalari termik tahlili	102
Rutinning DOP va temir (II) sulfat bilan hosil qilgan komplekslari YaMR-spektrlari taxlili	105
Rutipol olish jarayoni.....	115
Mexanosintez qilingan Rutipol (Rutin:PVP) kompleksining biologik hususiyatlari	122
IV BOB. MEXANOKIMYODA FIZIK-KIMYOVİY USULLAR	
Mexanik ishlangan moddalarni fizik-kimyoviy usullarda tekshirishlar	126
Xulosa	129
Foydalilanigan adabiyotlar.....	131
ILOVALAR (Internet va bajarilgan ishlar asisidagi slaydlar)	142

F.F.HOSHIMOV, SH.V.ABDULLAYEV

MEXANOKIMYO

Muharrir: Ilhomjon Jumaboyev

Texnik muharrir: Shaxnoza Mamatova

10.01.2014 yilda terishga berildi. 29.01.2014 yilda bosishga
ruxsat berildi. Bichimi 60×80, 1/16. Hajmi 10,25 b.t.
Oq qog'ozga ofset usulida bosildi. Adadi 300 nusxa.

Bahosi kelishilgan narxda.

«Namangan» nashriyoti. Namangan shahri,

A.Navoiy ko‘chasi, 36-uy

«Poligraf Extra» KK. Namangan sh., Marg’ilon ko‘chasi, 5 uy.



ISBN 978-9943-4209-6-0

9 789943 420960