

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

TOSHKENT KIMYO-TEXNOLOGIYA INSTITUTI

YOQILGI ISHLAB CHIQARISH ORGANIK BIRIKMALAR
TEXNOLOGIYASI FAKUL'TETI

"YUQORI MOLEKULALI BIRIKMALAR VA PLASTMASSALAR
TEXNOLOGIYASI" KAFEDRASI

YUQORI MOLEKULALI BIRIKMALAR ISHLAB CHIQARISH
JARAYONIDA STRUKTURA VA XOSSALARINI ROSTLASH FANIDAN
LABORATORIYA ISHLARINI BAJARISH UCHUN



USLUBIY QO'LLANMA

5A522425- Yuqori molekulali birikmalar kimyoviy texnologiyasi mutaxassisligi
bo'yicha ta'lim olayotgan magistrantlar uchun mo'ljallangan.

Toshkent-2009

Tuzuvchilar: k.f.d. prof.F.A.Magrupov
Ass. Ishmuxamedova M.G'.

KIRISH.

Xozirgi vaqtda sintetik va tabiiy yuqori molekulali birikmalar, ular asosida turli - tuman plastik massalar ishlab chiqarish dunyoda keng rivojlangan. Oxirgi yillarda O'zbekistonda SHo'rtangazkimyo majmuasini ishga tushirilishini o'zi Respublikamizdagi xar kishi boshiga plastmassa ishlab chiqarish xajmini 5 kg ga ortishiga olib keldi. Respublikamizning iqtisodiyotini 2010 yilgacha bo'lgan rivojlanish strategik yo'nalishida ko'zda tutilganidek Qoraqalpog'iston AR ida SHo'rtangazkimyo majmuasidan xam kattaroq ishlab chiqarish unumdorligiga ega plastik massa ishlab chiqarish kopmleksi qurilishi va ishga tushirilishi mo'ljallangan.

Respublikamizdagi turli xil polimerlar ishlab chiqarish va ularni tayyor maxsulotlarga aylantirish, ushbu korxonalarda, plastik massalar ishlab chiqarish texnologiyasini chuqur egallagan yuqori malakali magistrantlarga bo'lgan talabni kundan - kunga ortishiga olib kelayapdi.

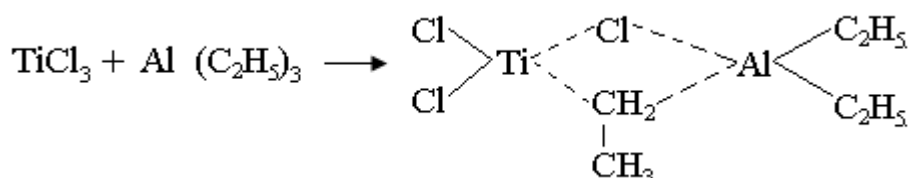
Ushbu uslubiy qo'llanmada har bir laboratoriya ishi va unda keltirilgan topshiriqlar shunday tuzilganki, laboratoriya ishini bajarish va topshiriqlarda berilgan kattaliklarni aniqlash yoki qonuniyatlarni amalda o'rganish, magistrantdan ushbu laboratoriya ishiga tegishli nazariy bilimlarini yana bir marotaba chuqur egallab olishni ta'lab etadi. Undan tashqari laboratoriya ishlarini bajarish orqali, magistrantlar amalda polimerlarni ishlab chiqarish jarayonida ularni struktura, xossalari va chiqish foizlarini qanday yo'llar bilan rostlash va demak boshqarish mumkinligini o'rgnadilar. Ushbu qonuniyatlarni laboratoriya ishida biron-bir polimerlarni olishda o'rganish, magistrantlarni ilmiy ishini bajarishida xam unga katta yordam ko'rsatadi, chunki laboratoriya ishida o'rganilgan qonuniyatlarni barchasini u o'z ilmiy ishida qo'llaydi. Lozim topilganda esa laboratoriya mashg'ulotlarini olib boruvchi o'qituvchi bilan kelishilgan xolda ushbu qonuniyatlarni (topshirqda berilgan) magistrant o'z ilmiy mavzusida sintez qilishi kerak bo'lgan polimerda o'rganib uni natijalarini laboratoriya ishi ko'rinishida taqdim etishi ham mumkin.

Past bosimli polietilen olish

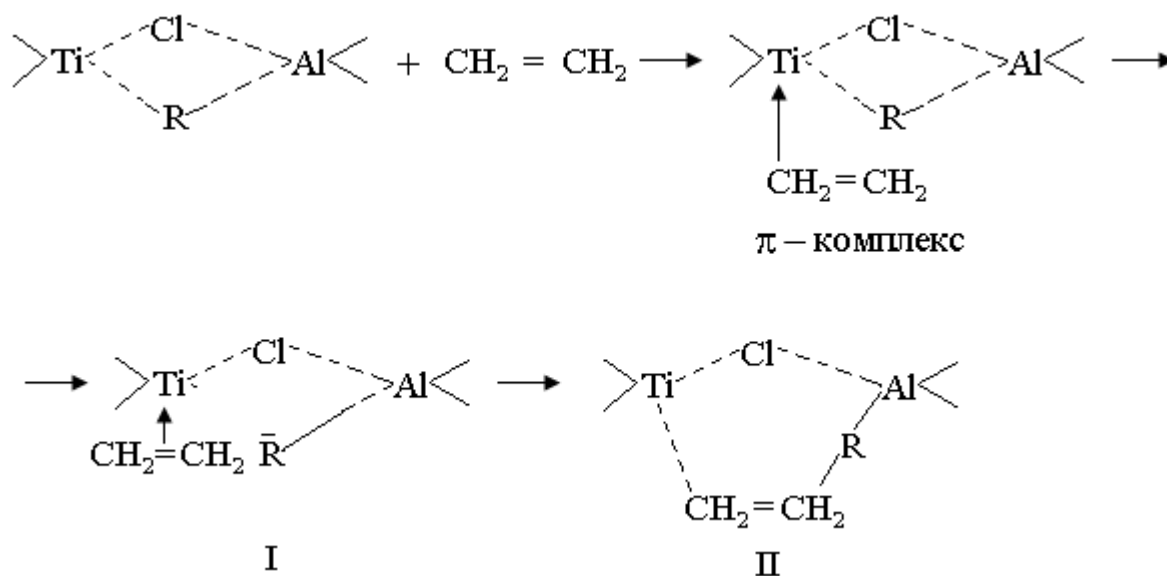
Ishtidan maqsad, xozirgi kunda ko`plab stereoregulyar, izotaktik polimerlarni sintez qilishda ishlatiladigan Tsigler-Natta katalizatorlari ishtirokida polimerlarni sintez qilish bilan tanishish.

Polimerlanish reaksiyasi quyidagi sxema orqali amalga oshadi:

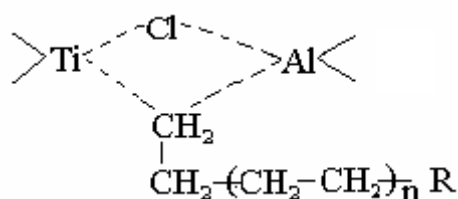
Uchetilalyuminiy, titan to`rt xloridi bilan elektronga moyil kompleks hosil qiladi:



Ushbu kompleks etilen molekulasini bilan π -kompleks hosil qilishi natijasida $\text{Ti} \cdots \text{CH}_2\text{CH}_3$ ($\text{Ti} \cdots \text{R}$) bog'i dissotsiatsiyalanadi (I) va monomer qatnashgan yangi kompleks (II) hosil bo'ladi:



Hosil bo'lgan kompleks barqarorlashib, yangi monomer molekulasini bilan π -kompleks hosil qiladi va yuqorida keltirilgan mexanizm bo'yicha zanjirni o'sishiga olib keladi:



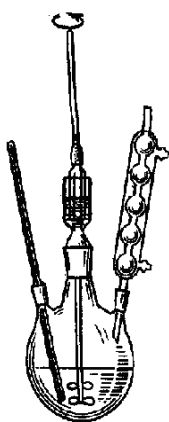
Xom ashyo: etilen; uchetilalyuminiy (benzindagi eritmasi); titan to`rt xloridi (benzindagi eritmasi); benzin* (Qay. xar. 800°C); metil spirti.

Jihozlar: monometr, sovitish va isitish qobig'i, aralashtirgich va termometr bilan jihozlangan, 0,8 MPa bosimdan kam bo'lmagan bosimga mo'ljallangan po'lat avtoklav**; zich o'rnatilgan aralashtirgich, qaytar sovitgich va termometr bilan jixozlangan uch bo'yinlik kolba (Rasm-1); Byuxner voronkasi; 250ml.li shliflangan qopqoqli tekis taglikli kolbalar - 2 dona; elektr isitgichli suv hammomi.

Azot bilan puflangan avtoklavga uchetilalyuminiy (1%li benzindagi eritmasi), so'ngra 0,2 MPa bosimda etilen va tez aralashtirib turilgan holda titan to'rt xloridi (benzindagi 1%li eritmasi) solinadi.

Katalizatorlarni solingan etilenga nisbatan 0,5% miqdorida olinadi. Titan to'rt xloridini miqdori 1 mol uchetilalyuminiyga 1 mol $TiSi_4$ hisobida olinadi.

Avtoklavga titan to'rt xloridi solinganidan so'ng ko'p miqdorda issiklik ajralib chiqishi bilan polimerlanish boshlanadi.



Расм.1. Уч бўйинли
аралаштиргич, қайтар
совитгич ва термометр
билан жиҳозланган
синтез килиш колбаси.

Bu vaqtda avtoklav qobig'iga soviq suv yuborib sovitib turish darkor. Polimerlanish jarayonida avtoklavdagi harorat doimo 50-600 °C oralig'ida, bosim 0,2MPa dan ortmagan holda ushlab turilishi kerak. Polimerlanish 4 soatga yaqin davom etadi. Avtoklavdagi bosim kamayganida polimerlanish tugallanadi. Polimerlanish tugatilganidan so'ng qolgan bosim yo'qotilib, avtoklav qopqoqi ochiladi va hosil bo'lgan polimer suspensiyasi uch bo'yinli kolbaga o'tkaziladi (Rasm.1) va 15-20 min. davomida suv hammomi yordamida 60-650 °C gacha isitilib metil spirti bilan yuviladi. So'ngra kolbadagi maxsulot Byuxner voronkasida filtrlanadi va kukun ko'rinishidagi polimer kolbada xona haroratida yana metil spirtida yuviladi. Xona haroratida yuvish va filtrlash uch marotaba qaytarilganidan so'ng polimer bir marotaba distillangan suv bilan yuviladi. Filtrlab olingan polimerdan filtr qog'ozi yordamida namlik shimdirilgach 40-500 °C haroratda quritiladi. Oq yoki och kulrang rangli kukun ko'rinishidagi polietilen olinadi.

Topshirik

1. Katalitik kompleks xosil bo'lishi va polimerlanish jarayonlari reaksiyalarini bosqichma - bosqich to'la yozing.
2. Polimerni chiqishini aniqlang.
3. Polimerni suyuqlanma indeksini aniqlang.

Adabiyotlar:

1. F.A.Magrupov Yuqori molekulyar birikmalar ishlab chiqarish texnologiyasi (Yuqori molekulyar birikmalarni ishlab chiqarish jarayonida ularni struktura va xossalarni rostlash) fanidan ma'ruzalar matni, T, 2007 y
2. A.M.Toroptseva, K.V. Belogrodskaya, V.M.Bondarenko. "Laboratorniy praktikum po khimii i tekhnologii visokomolekulyarnix soedineniy."
3. F.A Magrupov "Polimer va plastik massalar texnologiyasidan laboratoriya amaliyoti" (elektron variant)
4. F.A Magrupov "Polimerlar va plastik massalar ishlab chiqarish texnologiyasi" T, Darslik, 2007 y (elektron variant)

* Katalizator va sokatalizatorlarning erituvchisi bo'lgan benzin natriy sulfati ustida yaxshilab quritilib 800 °C da qaydab olinishi kerak.

** Avtoklavni puflash uchun ishlatiladigan azot o'z tarkibida kislorod, atsetilen va namlik saqlamasligi kerak.

Laboratoriya ishi - 2

Polistirolni emulsiyada olish.

Ishdan maqsad, emulsiya usulida polimerlarni ishlab chiqarishda vaqtni, pomerlarni chiqishiga bo'lgan ta'sirini o'rganish.

Xom ashyo: stirol - 400 - 450 ml; kaliy persulfati - 2,8-3gr; emulgatorlar - 0,08gdan 9g.gacha (jadval bo'yicha); temir ammoniyli achchiqtoshlar yoki 15%li osh tuzi eritmasi.

Jixozlar: Aralashtirgich, qaytar sovitgich va termometr bilan jihozlangan uch bo'yinli jihoz (Rasm.1) stakan - 200 ml; voronkalar; pipetka; Petri chashkasi.

Jadval 3

Emulsiyada stirol olish uchun ko'rsatma (mass.q).

Moddalar	Andozalarning raqamlari			
	1	2	3	4
Stirol	100	100	100	100
Distillangan suv	160	180	180	180
Kaliy (ammoniy) persulfati	0.7	0.7	0.7	0.7
Olein kislotasi	1.2	-	-	-
O'yuvchi natriy	0.13	-	-	-
Kaliy stearati	-	4.5	-	-
Nekal	-	-	4.5	4.5
Dodetsilmerkaptan	-	-	-	0.08

Reaksiya olib boriluvchi kolbaga emulgatorning 600°C gacha qizdirilgan suvdagi eritmasi solinadi. Kolbaga azot (argon) puflanadi, aralashtirilib turilgan holda tomchilatib, stirol qo'shiladi va 10-15 min. davomida initsiatorning suvdagi eritmasi solinadi. Topshiriqda ko'rsatilgan vaqt oralig'ida shprints yoki darajali pipetka yordamida reaksion aralashmadan 10 ml dan aniq namunalar olinadi. Namunalardagi emulsiyalar 10 - 15 ml osh tuzi yoki achchiqtosh eritmasini qo'shish bilan parchalanadi. Kukuni tortib olingan filtr qog'ozda yuviladi.

Ymulsiya parchalanishida hosil bo'lgan polimer yuvish oxirida xlor ionlari bor yo'qligi tekshiriladi (sinovga olingan kumush nitrat bilan). Polimer avvaliga ochiq xavoda so'ngra termostatda 50 - 600 °C da quritiladi. Polimerning berilgan vaqtdagi chiqish miqdori quyidagi tenglama yordamida topiladi (%).

$$H = \frac{P_n}{P_i} \cdot 100$$

bu erda: P_n - namunadagi polimerning massasi, gr.

P_m- monomerning boshlang'ich konsentratsiyasi bo'yicha hisoblangan namunadagi monomer massasi, gr.

Jadval 4

Natijalarni yozish jadvali

Solingan moddalar miqdori									Harorat, °C	Polimerlanish vaqti, min	Polimerni chiqishi		Polimerni xossalari	
Monomer			Initsiator			Yul'gator					g	%	[η]	Mol. massa
Og'.q	g	Mol/l	Og'.q	g	Mol/l	Og'.q	g	Mol/l						

Topshiriq

1. Stirolning polimerlanishini (600 °C da) jadvaldagi biror andozaga asosanib amalga oshiring.
2. Polimerning chiqishini aniqlang (gr va % larda). Initsiator solinganidan so'ng 30, 60, 90, 120 va 180 daqiqadagi massasini aniqlanadi.
3. Polimerni viskozimetrik usulda molekula massalarini aniqlang.
4. Tajriba natijalarini jadval ko'rinishda keltiring.

Adabiyotlar:

1.F.A.Magrupov Yuqori molekulali birikmalar ishlab chiqarish texnologiyasi (Yuqori molekulali birikmalarni ishlab chiqarish jarayonida ularni struktura va xossalari roslash) fanidan ma'ruzalar matni ,T,2007 y

2.A.M.Toroptseva, K.V. Belogorodskaya, V.M.Bondarenko."Laboratorniy praktikum po ximii i texnologii visokomolekulyarnix soedineniy."

3.F.A Magrupov "Polimer va plastik massalar texnologiyasidan laboratoriya amaliyoti" (elektron variant)

4.F.A Magrupov "Polimerlar va plastik massalar ishlab chiqarish texnologiyasi"

T, Darslik, 2007 y (elektron variant)

Laboratoriya ishi - 3

Stirolning eritmada polimerlanishi.

Ishdan maqsad, turli hil erituvchilarni polistirolning chiqishi va uning molekula masasiga taʼsirini oʻrganish.

Xom ashyo: stirol -13 - 14 ml; benzoil peroksidi yoki AYoD; eritmalar; etil spirti yoki petroleyn efiri - 400 - 600 ml.

Jihozlar: Ampulalar; mikrobyuretkalar - 5ml; kolbalar - 50ml; stakanlar - 250ml; tomchilovchi voronkalar; voronkalar; Petri chashkasi

Kolbaga 13 - 14 ml stirol solinib, initsiator eritiladi va byuretkaga yoki pipetka yordamida 3 mldan stirol ampulalarga solinadi. Soʻngra topshiriqda koʻrsatilgan miqdorda erituvchilar solinadi. Ampulalar ogʻzi yaxshilab kavsharlanadi va kavsharlangan ampulalar termostat yordamida kerakli haroratda berilgan vaqt oraligʻida ushlanadi. Polimerlanish oxirida ampulalar eʼtiyotlik bilan sindiriladi, agarda lozim boʻlsa, erituvchi qoʻshiladi va polimer spirt yoki petroleyn efiri yordamida choʻktiriladi. Toʻliq choʻkish tekshiriladi. Polimer choʻktiruvchilardan yuviladi va filtrlanadi. Quritish ishlari dastlab Petri chashkasida oddiy atmosfera sharoitida amalga oshiriladi, soʻngra termostatda 60 - 700S da yoki vakuum - shkafda 30 – 400° S da doimiy massaga kelguncha quritiladi.

Xisoblash namunasi. Stirolni (mol.mass. 104,14; $\rho=0,903$) AYoD ishtirokida (mol.mass/64) polimerlanishi oʻtkazilgan. Ampulaga solingan moddalarni umumiy hajmi 4 ml.

Ampulaga 3 ml yoki $3 \cdot 0,903 = 2,71\text{g}$ yoki $2,71/104,14 = 0,026$ mol stirol va 0,06g yoki $0,06/2,71 \cdot 100 = 2,21\%$ (stirolga nisbatan) AYoD, xamda 1 ml dixloretan solinadi.

Eritmadagi monomer konsentratsiyasi teng:

$$\frac{2,71 \cdot 1000}{4} = 677,5 \text{ g/l} \quad \frac{677,5}{104,14} = 6,51 \text{ mol/l}$$

Initsiatorni eritmadagi konsentratsiyasi teng:

$$\frac{0,06 \cdot 1000}{4} = 15 \text{ g/l} \quad \frac{15}{164} = 0,0915 \text{ mol/l}$$

Polimerni chiqishi 1,625g ni yoki $1,625/2,71 \cdot 100 = 60\%$ ni tashkil etdi.

Jadval 5

Natijalarni yozish jadvali

Solingan moddalar miqdori			Eritmadagi konsentratsiyalari	
Monomer	Initsiator	Emulgator	Monomer	Initsiator

ml	g	Mol	g	%	ml	g	g/l	Mol/l	g/l	Mol/l
----	---	-----	---	---	----	---	-----	-------	-----	-------

Harorat, °C	Vaqt, soat	Polimerni chiqishi		Polimerni hossalari	
		g	%	[η]	Mol.mass

Topshiriq

1. Stirolning polimerlanishi 800°S da 4 soat vaqtda 3% BP yoki AYoD ishtirokida boradi, to`rtala ampulalarga 3 ml stirol va eritma solinadi.

1). 1 chi ampulaga - 3 ml benzol; 2 chisiga - 3 ml dixlorethan; 3chisiga - 3 ml CCl₄: 4 chisiga - 3 ml etilatsetat.

2). 1chi ampulaga - 3 ml benzol; 2 chisiga - 3 ml toluol; 3 chisiga - 3 ml ksilol; 4 chisiga 3 ml etilatsetat.

3). 1 chi ampulaga - 1 ml; 2 chisiga - 2 ml; 3 chisiga va 4 chisiga 4 ml toluol yoki dixlorethan.

2. Har bir ampulada aniqlanishi lozim.

1). Polimer hosil bo`lishi (gr va % da)

2). Viskozimetr usuli bilan molekulyar massasi aniqlanadi.

3. Olingan natijalar jadval qilinadi.

4. Monomer polimerlanishi jarayonida o`rganilgan faktorlar ta`sirlari xaqida xulosa chiqariladi.

Adabiyotlar:

1.F.A.Magrupov Yuqori molekulali birikmalar ishlab chiqarish texnologiyasi (Yuqori molekulali birikmalarni ishlab chiqarish jarayonida ularni struktura va xossalarni rostdash) fanidan ma`ruzalar matni ,T,2007 y

2.A.M.Toroptseva, K.V. Belogorodskaya, V.M.Bondarenko."Laboratorniy praktikum po ximii i texnologii visokomolekulyarnix soedineniy."

3.F.A Magrupov "Polimer va plastik massalar texnologiyasidan laboratoriya amaliyoti" (elektron variant)

4.F.A Magrupov "Polimerlar va plastik massalar ishlab chiqarish texnologiyasi"

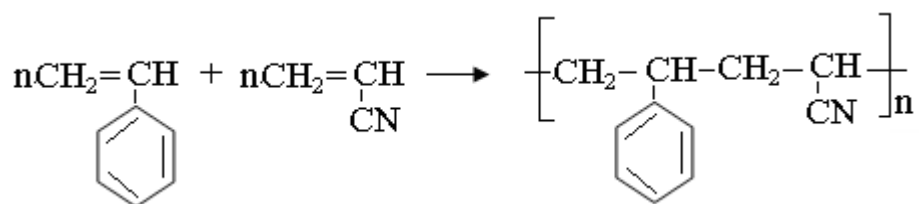
T, Darslik, 2007 y (elektron variant)

Laboratoriya ishi - 4

Stirol va akril kislota nitrilining SN - 20 rusumli sopolimerini suspenziya usulida olish.

Ishdan maqsad, stirolni arilonitril bilan sopolimerlanishini o`rganish orqali tuli hil sopolimerlarni olish va ularni xossalarni o`rganish.

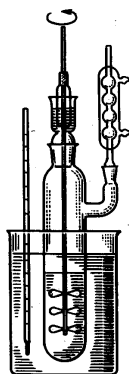
Reaktsiya quyidagicha ketadi:



Xom ashyo: stirol - 8 ml; akril kislotasi nitrili - 2 ml; benzoil peroksidi - 0.2 gr; polivinil spirti - 0.34 gr; distillangan suv - 60 ml.

Ji?ozlar: munchoqli polimerlash uchun jihoz (Rasm 2); xajmi 2 l bo`lgan kimyoviy stakan; Bunzen kolbasi; Byuxner voronkasi.

Polivinil spirti reaksion kolbaga solinib, 600°S li haroratda distillangan suvda eritiladi. So`ngra benzoil peroksidi monomerlarda alohida eritiladi.



Расм.2. Суспензия усулида мунчок кўринишидаги полимер синтез қилиш жиҳози.

PVSining suvdagi eritmasi xona xaroratigacha sovilib, ustiga initsiatorni monomerlardagi eritmasi solinadi. Aralashtirgich ishga tushirilib monomerlar suv fazasida mayda zarrachalarga parchalanganidan so`ng, kolba tagiga suv hammomi o`rnatilib, harorat 80°S gacha ko`tariladi.

Aralashtirgichning tezligini shunday boshqarish lozimki, har doim monomerlar mayda donachalar ko`rinishida bo`lishi va birlashib umumiy massa hosil qilmasligi lozim. Bunday aralashtirgichnè boshqarish reaksiyaning oxirigacha davom ettirilishi lozim. Suv hammomining haroratini 80°S dan o`zgartirmaslik kerak. Odatda reaksiya 3 - 4 soat davom etadi. Agarda aralashtirgichni to`xtatganimizda donachalar idish tubiga tushmasa reaksiya tugallanmaganligini ko`rsatadi.

Tayyor mahsulot sintez idishidan olinadi, filtrlanadi, issiq suvda yuviladi, quritiladi va tortiladi.

Topshiriq

1. Polimerning hosil bo`lish miqdori, monomerlarning polimerlanish miqdorlari va sopolimerning suyuqlanma indeksi topilsin.
2. Olingan sopolimerdan bosim ostida quyish usulida 200 - 210°S da va shaklda 60°S da 8 dan 35 daqiqagacha oraliqda standart namunalar oling.
3. Standart namunalarni zarbiy qovushqoqligi, egilishga mustahkamligini aniqlab, gomopolistiroil natijalari bilan solishtiring.

Adabiyotlar:

1.F.A.Magrupov Yuqori molekulyar birikmalar ishlab chiqarish texnologiyasi (Yuqori molekulyar birikmalarni ishlab chiqarish jarayonida ularni struktura va xossalarni rostlash) fanidan ma`ruzalar matni ,T,2007 y

2.A.M.Toroptseva, K.V. Belogorodskaya, V.M.Bondarenko."Laboratorniy praktikum po ximii i texnologii visokomolekulyarnix soedineniy."

3.F.A Magrupov "Polimer va plastik massalar texnologiyasidan laboratoriya amaliyoti" (elektron variant)

4.F.A Magrupov "Polimerlar va plastik massalar ishlab chiqarish texnologiyasi" T, Darslik, 2007 y (elektron variant)

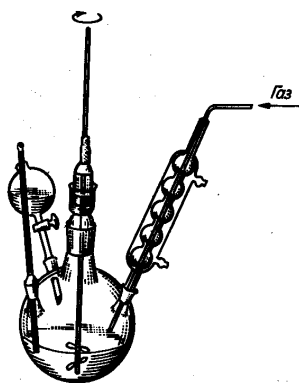
Laboratoriya ishi - 5

Polivinilatsetatni emulsiyada olish va uning asosida elastik plenka xamda qoplamalar tayyorlash.

Ishdan maqsad, emulsiya usulida polivinilatsetat ishlab chiqarish va olingan polivinilatsetatdan urli xil elastik plyonkalar olish bilan tanishish.

Xom ashyo: vinilatsetat - 50g; polivnil spirti - 5,5g; sirka kislotasi - 0,63g; vodorod peroksidi (30%li eritma) - 1,0g; temir sulfati - 0,0058g; distillangan suv - 50,5 ml; ammiakli suv (25%li).

Jihozlar: 3 chi Rasmdagi asbob; suv xammomi; pH-metr.



Расм. 3. Тўрт бўйинли аралаштиргич, қайтар совутгич, томчиловчи варонка ва инерт газ киритиш найчаси

Polimerlanish o'tkazish kolbasiga 50 ml distillangan suv solinib unda 60°S da polivinil spirti eritib olinadi. Polivinil spirti to'liq eriganidan so'ng kolbaga avvaliga sirka kislotasi (miqdori eritmada 1,45 - 1,55% ni tashkil etishi kerak, pH 2,8 - 3,0), so'ngra temir sulfat tuzining 7,5%li suvdagi eritmasi solinadi. Aralashma yaxshilab aralashtirilgach, ishlab turgan aralashtirgichli kolbaga vodorod peroksidi qo'shiladi. SHundan so'ng sovitgich ishga tushiriladi, kolba orqali azot o'tkazib turib, tez aylanib turgan aralashtirgichli muxitga vinilatsetat tomchilovchi voronkadan quyiladi. Polimerlanish jarayonida haroratni 65 - 85°S oralig'ida ushlab turiladi. Polimerlanish 4 - 5 soat davom etadi.

Reaksiya tugagach 30°S gacha sovutilib ammiakli suv bilan pH 3,5 - 4,5 gacha neytrallanadi. Neytrallash tez aylantirib turib amalga oshiriladi. Reaksiyaga kirishmagan vinilatsetatni vakuumda (qaytar sovitgichni to'g'ri sovitgichga almashtiriladi) haydab yuboriladi.

Hosil bo'lgan modda tashqi ko'rinishidan smetanaga o'xshash oq rangli qovushqoq massa bo'ladi.

Elastik plenka olish uchun polivinilatsetat emulsiyasiga 35% gacha dibutilftalat qo'shilib aralashtiriladi. Emulsiyada dibutilftalatni bir tekisda taqsimlanishini ta'minlash maqsadida, dibutilftalatga sirt - faol modda qo'shish kerak. Buning uchun 0,3g OP - 10 emulgatorini 8 ml. distillangan suvda eritiladi va eritmaga tez aralashtirib turib oz - ozdan 10g dibutilftalat solinadi. Hosil bo'lgan aralashmani tez aylantirib turilgan polivinilatsetat emulsiyaga ham oz - ozdan quyiladi.

Hosil bo'lgan emulsiya sintetik zamsh yoki yuviladigan oboy olishda ishlatiladi. Sintetik zamsh olish uchun matoga emulsiya surtilib quritiladi va ustidan 60° S gacha qizdirilgan teksturali val yurgiziladi.

Yuviladigan oboy olish uchun, qog'oz oboy yuzasiga emulsiya surtiladi, quritiladi va ustidan yana bir qavat emulsiya surib quritilgach isitilgan vallar orasidan o'tkaziladi.

Topshiriq

1. Emulsiya tarkibidagi bo'sh vinilatsetat va quruq qoldiq miqdorini aniqlang.
2. Polivinilatsetatga xos sifat tekshiruvlari o'tkazing.
3. Olingan emulsiya bilan mato va qog'ozni mato bilan elimlang.

Adabiyotlar:

1. F.A. Magrupov Yuqori molekulyar birikmalar ishlab chiqarish texnologiyasi (Yuqori molekulyar birikmalarni ishlab chiqarish jarayonida ularni struktura va xossalari rostdash) fanidan ma'ruzalar matni, T, 2007 y
2. A.M. Toroptseva, K.V. Belogorodskaya, V.M. Bondarenko. "Laboratoriy praktikum po ximii i texnologii visokomolekulyarnix soedineniy."
3. F.A. Magrupov "Polimer va plastik massalar texnologiyasidan laboratoriya amaliyoti" (elektron variant)
4. F.A. Magrupov "Polimerlar va plastik massalar ishlab chiqarish texnologiyasi" T, Darslik, 2007 y (elektron variant)

Laboratoriya ishi - 6

Metakril kislotasi efirlarining eritmada polimerlanishi.

Ishdan maqsad, polimetilmetakrilatni chiqishi va molekulyar massasiga erituvchilarni qutbliligi va miqdorini ta'sirini o'rganish.

Xom ashyo: metakrilat - 13 - 14 ml; BP yoki AYoD - 0.3 gr; erituvchilar; etil spirti yoki petroleyn efiri - 400 - 600 ml.

Jihozlar: ampulalar; mikrobyuretkalar - 3 - 5 ml; konussimon kolbalar - 50 ml; tomchilovchi voronka; stakanlar; voronka - 250 ml.

Kolbada initsiatorning monomeridagi 13 - 14 ml eritmasi tayyorlanadi va mikrobyuretkaga yoki pipetkaga yordamida 3 ml eritma har bir ampulaga solinadi, keyin topshiriqda ko'rsatilgan miqdorda erituvchilar qo'shiladi. Kavsharlangan ampulalar termostat yordamida kerakli vaqt oralig'ida ma'lum haroratda ushlanadi. Polimerlanish oxirida ampulalar sindiriladi, agar kerak bo'lsa erituvchi qo'shiladi va polimer spirt yoki petroleyn efiri yordamida cho'ktiriladi, to'liq cho'kish tekshiriladi.

Polimer cho'ktiruvchilardan tozalanadi, filtrlanadi va dastlab Petri chashkasida ochiq havoda quritiladi, keyin termostatda 60 - 70 ° S da doimiy massaga kelgunicha quritiladi.

Topshiriq

1. Metilmetakrilatni polimerlanishi 80 ° S da, 4 soat davomida 2% BP yoki AYoD ishtirokida boradi. Tayyor ampulalarning to'rtalasiga ham monomer va erituvchi solinadi:
 - 1) 1 chi ampulaga - 3 ml benzol, 2 chisiga - 3 ml toluol, 3 chisiga - 3 ml ksilol, 4 chisiga - 3 ml dixloretn.
 - 2) 1 chi ampulaga - 3 ml dixloretn, 2 chisiga - 3 ml benzol, 3 chisiga - 3 ml etilatsetat, 4 chisiga - 3 ml metiletil yoki metilizopropilketon.
 - 3) 1 chi ampulaga - 1 ml, 2 chisiga - 2 ml, 3 chisiga - 3 ml, 4 chisiga - 4 ml benzol yoki dixloretn.
2. Turli sharoitlarda olingan polimerlarni chiqishi va MM si aniqlanib natijalar jadval ko'rinishiga keltiriladi, polimerlanish jarayonida o'rganilgan faktorlar ta'sirlari xaqida xulosa chiqariladi.

Adabiyotlar:

1.F.A.Magrupov Yuqori molekulyar birikmalar ishlab chiqarish texnologiyasi (Yuqori molekulyar birikmalarni ishlab chiqarish jarayonida ularni struktura va xossalari rostlash) fanidan ma`ruzalar matni ,T,2007 y

2.A.M.Toroptseva, K.V. Belogorodskaya, V.M.Bondarenko."Laboratorniy praktikum po ximii i texnologii visokomolekulyarnix soedineniy."

3.F.A Magrupov "Polimer va plastik massalar texnologiyasidan laboratoriya amaliyoti" (elektron variant)

4.F.A Magrupov "Polimerlar va plastik massalar ishlab chiqarish texnologiyasi"

T, Darslik, 2007 y (elektron variant)

Laboratoriya ishi - 7

Metakril kislota efirlarining massada polimerlanishi.

Ishdan maqsad, initsiator miqdori, xarorat va vaqtni polimetakrilatlarni chiqishi va molekula massasiga ta`sirini o`rganish.

Xom ashyo: metakrilat - 9 - 10 gr; BP yoki AYoD (topshiriqdagidek); benzol, toluol yoki dixloretn - 80 - 100 ml; etil spirti yoki petroleyn efiri - 400 - 600 ml.

Jixozlar: ampulalar; konussimon kolbalar - 50 ml; tomchilovchi voronka; stakanlar - 250 ml; mikrobyuretk - 5 ml; voronka; Petri chashkasi.

4 ampulaga topshiriqda ko`rsatilganidek miqdorda initsiator va 2 gr metakrilat solinadi. Ampulalar og`zi yaxshilab kavsharlanadi. Kavsharlangan ampulalarni kerakli haroratda, belgilangan vaqt oralig`ida termostatda ushlanadi. Polimerlanish tugaganidan so`ng ampulalar sovutilib, ehtiyotkorlik bilan sindiriladi. Polimer aromatik yoki xlor uglevodorodlarida eritiladi va spirt yoki petroleyn efirida cho`ktiriladi, cho`kish qanday darajada ekanligi tekshiriladi.

Polimer cho`ktiruvchilardan yuviladi, filtrlanadi va dastlab xona haroratida Petri chashkasida, so`ngra 60 - 70 ° S da termostatda yoki vakuum - shkafda 30 - 40 ° S da doimiy massaga kelgunicha quritiladi.

Topshiriq

1. Quyidagi sharoitlarning birida metakrilatning polimerlanishi o`tkaziladi:

1). Harorat 60, 70, 80 va 90 ° S; initsiator BP yoki AYoD miqdori 0,5% (monomerga nisbatan); davom etish vaqti 3 soat;

2). Harorat 70 ° S initsiator BP yoki AYoD miqdori 0,1; 0,3; 0,5; va 0,7%; davom etish vaqti 3 soat.

3). Harorat 80 ° S; initsiator BP va AYoD 0,3 va 0,5% davom etish vaqti 3 soat.

4). Harorat 80 ° S; initsiator BP yoki AYoD miqdori 0,5%. Davom etish vaqti 1,2,3 va 4 soat

2. Turli sharoitlarda olingan polimerlarni chiqishi va MMsi aniqlanib, natijalar jadval ko`rinishiga keltiriladi, polimerlanish jarayonida o`rganilgan faktorlar ta`sirlari xaqda xulosa chiqariladi.

Adabiyotlar:

1.F.A.Magrupov Yuqori molekulyar birikmalar ishlab chiqarish texnologiyasi (Yuqori molekulyar birikmalarni ishlab chiqarish jarayonida ularni struktura va xossalari rostlash) fanidan ma`ruzalar matni ,T,2007 y

2.A.M.Toroptseva, K.V. Belogorodskaya, V.M.Bondarenko."Laboratorniy praktikum po ximii i texnologii visokomolekulyarnix soedineniy."

3.F.A Magrupov "Polimer va plastik massalar texnologiyasidan laboratoriya amaliyoti" (elektron variant)

4.F.A Magrupov "Polimerlar va plastik massalar ishlab chiqarish texnologiyasi"

T, Darslik, 2007 y (elektron variant)

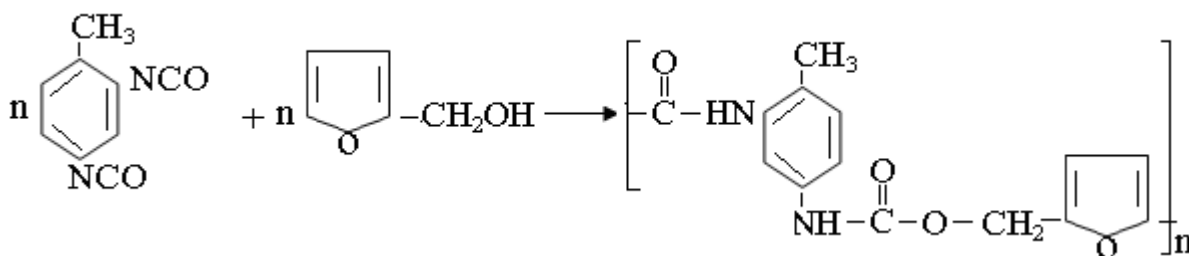
Laboratoriya ishi - 8

Toluilendiizotsianat va furfuril spirtidan eritmada oligoamidouretan olish.

Ishdan maqsad, bosqichli polimerlanish reaksiyalari yordamida termoreaktiv xarakterga ega bo'lgan oligoamidouretanlarni sintez qilish usuli bilan tanishish.

Ushbu laboratoriya ishi kafedra xodimlari tomonidan ishlab chiqilib, ushbu uslubiy qo'llanmada keltirilgan.

Reaksiya quyidagi sxema bo'yicha amalga oshiriladi:



Xom ashyo: 2,4 - toluilendiizotsianat - 34,8g; yangi haydab olingan furfuril spirti - 19,6g; kaltsiy xloridi ustida quritib yangi xaydab olingan tsiklogeksanon -54,4g; uchetilamin - 0,2 g; inert gaz

Jihozlar: zich berkitiladigan aralashtirgich, tomchilovchi voronka, inert gaz o'tkazish naychasi va termometr bilan jihozlangan to'rt bo'yinli kolba (Rasm.3); suv xammomi; VZ - 4 viskozimetri; sekundomer.

Erituvchining (tsiklogeksanon) yarmida yangi haydab olingan furfuril spirti bilan uchetilamin eritib olingach, kolbaga solinadi. Xona haroratida aralashtirib turib inert gaz o'tkazilgach, erituvchini yarmiãà erigan 2,4 - toluilendiizotsianatni tomchilovchi voronkadan bir necha minut ichida kolbaga solinadi. So`ngra aralashtirish va inert gaz o'tkazish to`xtatilmasdan harorat 10-15 minut ichida 80°S gacha ko'tariladi va ushbu haroratda 1,5 soat ushlab turiladi. Reaksiya tugagach kolbadagi oligoamidouretanni tsiklogeksanondagi eritmasi, shisha stakanga quyib olinadi.

Topshiriq

- 1.Oligoamidouretan eritmasini qovushqoqligini VZ-4 viskozimetri yordamida aniqlang.
- 2.Lokni qovushqoqligi (VZ - 4) 20 - 25 sek. bo'lgunicha tsiklogeksanon qo'shing.
- 3.Quyish usulida tunuka va shisha ustida qoplama oling va qoplamani 200°S xaroratda, 20-40-60-120 min. ushlab turilganidan so`ng qattiqligi, elastikligi va zarbga chidamliligini aniqlang.

Adabiyotlar:

1.F.A.Magrupov Yuqori molekuli birikmalar ishlab chiqarish texnologiyasi (Yuqori molekuli birikmalarni ishlab chiqarish jarayonida ularni struktura va xossalarni rostlash) fanidan ma`ruzalar matni ,T,2007 y

2.A.M.Toroptseva, K.V. Belogorodskaya, V.M.Bondarenko."Laboratorniy praktikum po ximii i texnologii visokomolekulyarnix soedineniy."

3.F.A Magrupov "Polimer va plastik massalar texnologiyasidan laboratoriya amaliyoti" (elektron variant)

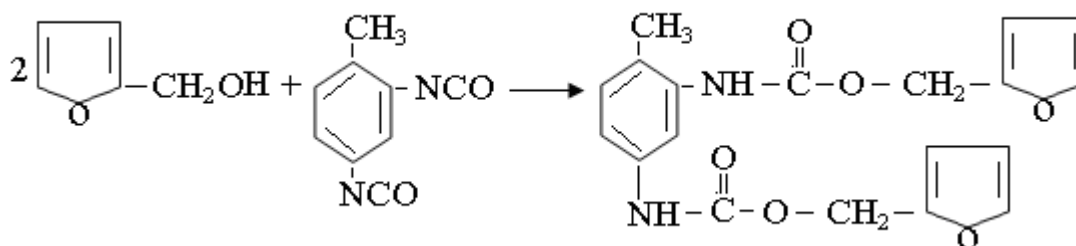
4.F.A Magrupov "Polimerlar va plastik massalar ishlab chiqarish texnologiyasi" T, Darslik, 2007 y (elektron variant)

Laboratoriya ishi 9

Furfuril spirti asosida berkitilgan diuretan olish.

Ishdan maqsad, izotsianatlarni ishlatish vaqtida ularni odam organizmiga zararsiz bo`lgan berkitilgan diuretanlar bilan almashtirish maqsadida, ushbu diuretanlarni sintez qilish usuli bilan tanishish.

Ushbu laboratoriya ishi kafedra xodimlari tomonidan ishlab chiqilib, ushbu uslubiy qo`llanmada keltirilgan.



Xom ashyo: furfuril spirti - 19,6g; 2,4 - toluilendiizotsianat - 17,4g; toluol - 200 ml; uchetilamin - 0,75g.

Jihozlar: 4 bo`yinli Rasm 3 dagi jihoz; tomchilash voronkasi; Byuxner voronkasi.

Toluolni (quritib yangi xaydalgan) yarmida eritilgan furfuril spirti (yangi haydab olingan) bilan uchetilamin kolbaga solinadi. So`ngra xona haroratida yaxshilab aralashtirib turib, 10 - 15 min ichida 2,4 - toluilendiizotsianatni toluolni ikkinchi qismidagi eritmasi tomchilovchi voronka yordamida solinadi. Aralashtirish yana yarim soat davom ettirilgach, aralashtirishni to`xtatib reaksion massa xona haroratida 8-9 soat ushlab turiladi.

So`ngra cho`kmaga tushgan diuretan Byuxner voronkasida filtrlab olinadi va vakuum shkafda xona haroratida quritiladi.

Topshiriq

1. Diuretanni chi`ishini aniqlang.
2. Diuretandagi izotsianat guruxlari miqorini (izotsianat sonini) aniqlang

Adabiyotlar:

1.F.A.Magrupov Yuqori molekuli birikmalar ishlab chiqarish texnologiyasi (Yuqori molekuli birikmalarni ishlab chiqarish jarayonida ularni struktura va xossalarni rostlash) fanidan ma`ruzalar matni ,T,2007 y

Andoza raʼami	Fenol, mol	Formaldegid, mol	Katalizator, fenolga nis.% da		
			HCl (ρ=1.19)	H ₂ SO ₄ (ρ=1.84)	(COOH) ₂
1	1.12	1	1.0	-	-
2	1.14	1	-	0.3	-
3	1.16	1	1.5	-	1.0
4	1.18	1	-	0.3	-
5	1.20	1	1.0	-	-

6	1.42	1	1.0	-	1.0
---	------	---	-----	---	-----

Reaksiya olib boriladigan kolbaga fenol va formalin solib, soviq holda fenolni eritiladi. Aralashmani oxirigacha eritilib, kolba soviq xammomga joylashtiriladi. Aralashtirib turib asta - sekin katalizator solinadi va sekin qaynaguncha qizdiriladi. Katalizatorni qizdirilgan aralashmaga solish xamda aralashmani tezlik bilan qizdirish man etiladi, chunki bu xolatlar reaksiyon massaning ko'pirishiga va kolbadan chi'ib ketishiga olib kelishi mumkin. Aralashmani oligomer va suvli qatlam hosil bo'lgunicha qizdiriladi. Kondensatsiya reaksiyasi oxirida aralashtirgich to'xtatilib, massa xona haroratigacha sovitiladi. Sovitilganidan so'ng kolba ichidagi suvli qatlam to'kib tashlanadi. Kolba vakuum yo'liga ulanib, qoldiq bosim 300 - 400 mm.sim. ust.da va 60 - 70 ° S haroratda qolgan suv va bo'sh monomerlar xaroratni sekin asta 80 ° S gacha ko'tarib haydaladi (haydash oxirida vakuum 40 - 50 mm. Sim. Ust. Gacha kamaytiriladi). Yuqori haroratda quritishni iloji boricha kamaytirish lozim. Quritilgan oligomerni issiq xolida farfor idishiga quyib olinadi. Hosil bo'lgan oligomerdan press buyum yoki ko'pikplastlar olinadi, qolgan qismini tekshirish uchun olib qo'yiladi.

Jadval 10

Natijalar quyidagicha jadval ko'rinishiga keltiriladi

Xom ashyo solish, g				Oligomerning chiqishi		Oligomerning ko'rsatkichlari	
Fenol	Formal degid	Formalin (kots. %)	Katalizator	g	Fenolga nisbatan. %	Suvni miqdori, %	Bo'sh fenol miqdori, %

Topshiriq

1. Berilgan komponentlarning miqdorini (g.da) hisoblang.
2. Kondensatsiya asosida hosil bo'lgan boshlang'ich moddalarning reaksiyasini, hamda bu reaksiya asosida hosil bo'lgan novolok oligomerining qotish reaksiyasini yozing.
3. Oligomerning chi'ishini aniqang (g. Yoki % da fenolga nisbatan).
4. Oligomer tarkibidagi erkin fenol mihdorini anihlang.
5. Oligomerdagi suvning miqdorini aniqlang.
6. Ko'pikplast yoki press buyum oling.

Adabiyotlar:

1.F.A.Magrupov Yuqori molekulali birikmalar ishlab chiqarish texnologiyasi (Yuqori molekulali birikmalarni ishlab chiqarish jarayonida ularni struktura va xossalarini rostdash) fanidan ma'ruzalar matni ,T,2007 y

2.A.M.Toroptseva, K.V. Belogorodskaya, V.M.Bondarenko."Laboratorniy praktikum po ximii i texnologii visokomolekulyarnix soedineniy."

3.F.A Magrupov "Polimer va plastik massalar texnologiyasidan laboratoriya amaliyoti" (elektron variant)

4.F.A Magrupov "Polimerlar va plastik massalar ishlab chiqarish texnologiyasi"

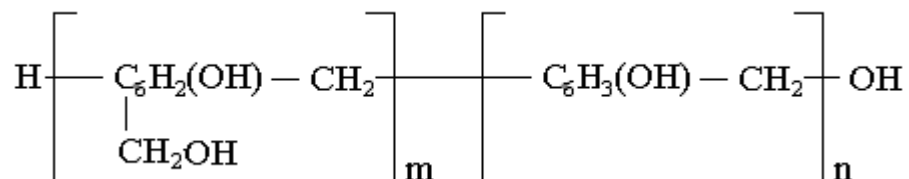
T, Darslik, 2007 y (elektron variant)

Labratoriya ishi - 11

Fenol-formaldegid oligomerini sintez qilish (rezol smolasi)

Ishdan maqsad, rezol tipidagi fenol-formaldegid oligomerlari strukturasi va xossalriga, fenol-formaldegidlarni molyar nisbatlari, xamda katalizatorlar hilini ta'sirini o'rganish.

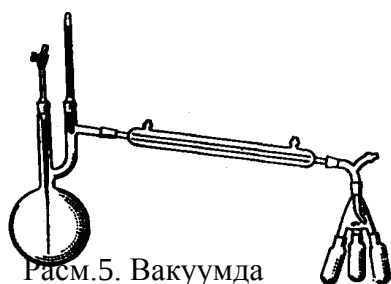
Rezol ko'rinishidagi fenol-formaldegid oligomerining kimyoviy tuzilishi quyidagicha ifodalanadi:



Jadval 11

Rezol oligomerini sintez qilish uchun andozalar.

Andoza raqami	Fenol, mol	Forma- aldegid, mol	Katalizator, fenol miqdoriga nisbatan % da			Qaytar yordamida davomiyligi, min. (min)	sovitgich qizdirish min. (min)
			NH ₃	NaOH	Ba(OH) ₂		
1	1	1,16	1,5	-	-	30-45	
2	1	1,25	1,5	-	-	30-45	
3	1	1,20	-	1,0	-	100	
4	1	1,25	-	-	1,5	40-60	



Rasm.5. Вакуумда
поликонденсатлашни
ўтказиш жихозлар

Xom ashyo: fenol - 30 - 40gr; formaldegid (formalin ko'rinishida) andoza bo'yicha; katalizator (andoza bo'yicha).

Jixozlar: Sintez uchun jixoz (Rasm.4); vakuumda polikondensatlash va quritish uchun asbob (Rasm.5); farfor idishi.

Reaksiya olib borish kolbasiga fenol va formalin solinib, soviq holda aralashtirib turib fenol eritiladi, so'ngra esa katalizator qo'shiladi. Reaksion aralashmani suv hammomida 90 - 95°S gacha asta - sekin qizdiriladi va shu haroratda kerakli vaqt o'tganidan so'ng reaksiya aralashmasining qavatlarga ajralishi sodir bo'ladi va shundan so'nggina reaksiya to'xtatiladi. Aralashma xona haroratigacha sovitilib ustidagi suv qavati quyib olinadi. Idishda holgan oligomerni 60 - 65°S da quritiladi. Buning uchun qaytarma sovitgich to'g'ri sovitgich bilan almashtirilib, qoldiq bosim dastlab 300 - 400 mm.sim. ust. ga quritish oxirida 40 - 50 mm.sim. ust.ga teng miqdorda ushlab turiladi (quritish Rasm-9dagi jihozda amalga oshiriladi). Agar kondensatsiya oxirida qavatlanish sodir bo'lmasa, u holda oligomerni 60°S gacha sovitilganidan so'ng quritiladi. Quritish tiniq smola hosil bo'lgunicha va suvni chiqishi to'xtagunicha olib boriladi. Issi?, quritilgan holdagi oligomerni

farfor idishiga quyib olish yoki uning etil spirtidagi 50% li eritmasini tayyorlab lok olish mumkin. Tiniq oligomerni modifitsirlash uchun ishlatish xam mumkin. Oligomerning ozgina qismini xossalarini aniqlash uchun olib qo'yiladi.

Topshiriq

1. Berilgan reagentlar miqdorini (g.da) hisoblang, (berilgan andoza bo'yicha).
2. Polikondensatlanish asosida hosil bo'lgan boshlang'ich moddalarni hosil bo'lish reaksiyasini, xamda rezitol va rezit hosil bo'lish reaksiyalarini yozib ko'rsating.
3. Oligomer chiqishini aniqlang (g. yoki % da fenolga nisbatan).
4. Oligomer tarkibidagi bo'sh fenol miqdorini aniqlang.
5. Oligomerdagi suvning miqdorini aniqlang.
6. Lokdagi quruq qoldiq miqdorini aniqlang.

Adabiyotlar:

1.F.A.Magrupov Yuqori molekulali birikmalar ishlab chiqarish texnologiyasi (Yuqori molekulali birikmalarni ishlab chiqarish jarayonida ularni struktura va xossalarini rostdash) fanidan ma'ruzalar matni ,T,2007 y

2.A.M.Toroptseva, K.V. Belogorodskaya, V.M.Bondarenko."Laboratorniy praktikum po ximii i texnologii visokomolekulyarnix soedineniy."

3.F.A Magrupov "Polimer va plastik massalar texnologiyasidan laboratoriya amaliyoti" (elektron variant)

4.F.A Magrupov "Polimerlar va plastik massalar ishlab chiqarish texnologiyasi"

T, Darslik, 2007 y (elektron variant)

Laboratoriya ishi - 12

Yuqori molekula massali novolok oligomerini olish.

Ishdan maqsad,oxirgi vaqtlarda intensiv ravishda rivojlanayotan yo'nalish, ya'ni yuqori molekula massasiga ega bo'lgan termoreaktiv oligomerlarni sintez qilishni usullaridan biri bilan tanishish.

Novolok oligomerlari molekula massasini oshirish va ularni tarkibidagi bo'sh fenol miqdorini kamaytirish maqsadida polikondensatlanishni ma'lum vaqtida Lyuis kislotalari (BF_3 , AlCl_3 , FeCl_3) yoki toluolsulfokislota (reaktsion massaga nisbatan 0,01 - 5%) qo'shiladi. Bunda novolok oligomerlarini o'rtacha molekula massasi 900 dan 3000 gacha ortib, ular tarkibidagi bo'sh fenol miqdori 6 dan 0,1% gacha kamayadi.

Xom ashyo: fenol - 47g; formalin - 32,5g; HClni 1%li suvdagi eritmasi - 0,5ml; toluolsulfokislota - 2% yoki 1%(Rasm 4) AlCl_3 , BF_3 (fenol massasiga nisbatan)

Jihozlar: polikondensatsiya o'tkazish jihozi; Vud qovushmali hammom; suv hammom; to'g'ri sovitgich; haydab olingan moddalarni yig'ish idishi; tunuka bo'lakchasi.

Reaktsion kolbaga fenol, formalin va xlorid kislotalarini navbatma - navbat solinib, aralashtirib turgan xolda 80°S da 4 soat qizdiriladi. So'ngra 9chi rasmdagi jihozga o'tkazilib, n - toluolsulfokislota (yoki boshqa Lyuis kislotasi) qo'shiladi va suv hammomini Vud qorishmali hammomga almashtirilib, haroratni sekin - asta 180°S

gacha ko'tarib, qoldiq bosimni 1,33 kPa ga etkazgan holda engil uchuvchilar (fenol, suv) xaydab yuboriladi. Engil uchuvchilar xaydalishi tugagach tayyor oligomer suyuqlanmasi tunuka varag'iga quyib olinadi.

Topshiriq

1. Oligomerni chiqishini aniqlang.
2. Oligomer tarkibidagi erkin fenol miqdorini aniqlang.
3. Oligomerni Ubellode bo'yicha tomchi tushish haroratini aniqlang.

Adabiyotlar:

1.F.A.Magrupov Yuqori molekulari birikmalar ishlab chiqarish texnologiyasi (Yuqori molekulari birikmalarni ishlab chiqarish jarayonida ularni struktura va xossalarni rostlash) fanidan ma'ruzalar matni ,T,2007 y

2.A.M.Toroptseva, K.V. Belogorodskaya, V.M.Bondarenko."Laboratorniy praktikum po ximii i texnologii visokomolekulyarnix soedineniy."

3.F.A Magrupov "Polimer va plastik massalar texnologiyasidan laboratoriya amaliyoti" (elektron variant)

4.F.A Magrupov "Polimerlar va plastik massalar ishlab chiqarish texnologiyasi" T, Darslik, 2007 y (elektron variant)

Laboratoriya ishi - 13

Melamin - mochevina - formaldegid oligomerlari va ular asosida press - kukun xamda qatlam plastik olish.

Ishdan maqsad,amino-aldegid oligomerlarini sintez qilish va ular asosida turli plastik massalar olish texnologiyalari bilan tanishish.

Melamin - formaldegid oligomerlarini suvdagi eritmasini bir sutkadan ortiq saqlab bo'lmaydi. SHuning uchun ushbu oligomerlar olinishi bilan darrov biron - bir plastik massa ishlab chiqarishda ishlatilishi kerak. Qatlam plastiklar olishda qog'oz, paxtali mato, shisha matosi va boshqa varaqsimon to'ldirgichlar ishlatilishi mumkin.

Xom ashyo: melamin - 63g; mochevina - 30g; uchetanolamin - 10g; formalin (37%li) - 290g; 10%li kaliy gidroksidi yoki natriy karbonati.

Jihozlar: polikondensatlanish o'tkazish jihozi (Rasm.4); probirkalar; shimdirish vannasi; termostat.

Uch bo'yinli 500 ml.li kolbaga formalin, melamin solib aralashtiriladi va melamin eriganidan so'ng karbamid solinadi. Bir necha tomchi ishqor eritmasidan qo'shib muxit pHini 8-9ga keltiriladi. qaytar sovitgichni ishlatib, aralashtirib turib 80 - 100°S o'rtasida 1,5 - 2 soat ushlanadi.

Eritmadan probirkaga olib suv qo'shilganida quyqalanish xosil bo'lishi reaksiyani tugaganligini ko'rsatadi. Buni bilish maqsadida reaksiya boshlanganidan 1 - 1,5 soat o'tgach probirkaga 1 ml. Kondensat solinadi va unga 10 ml. Suv qo'shilib quyqa xosil bo'lishi kuzatiladi. Keyingi tajribalarni xar 10 - 15 minutda qaytariladi.

Hosil bo'lgan oligomer eritmasi 0,015 - 0,02 Pa s qovushqoqlikka ega bo'lishi kerak.

Melamin - mochevina - formaldegid oligomeri eritmasi asosida press - **kukun olish uchun** melamin va karbamidni umumiy massasiga nisbatan 70%

tsellyuloza yoki yog'och uni qo'shiladi. Aralashma farfor idishida 30 min davomida yaxshilab aralashtirilganidan so'ng, isitish shkafida 70 - 75°S da material quruqva qattiq holga kelgunicha quritiladi (3,5 - 4 soat). Olingan press - kukunni namligi 3%dan oshmasligi kerak.

Bo'yalgan press - kukun olish uchun, tsellyuloza to'ldirgich sifatida ishlatilganida suvda yoki spirtida eruvchi organik bo'yoqlar ishlatiladi. Bo'yoqni suvdagi yoki spirtidagi eritmasi kolbaga reaksiya boshlanishidan avval, melamin bilan karbamidni formalinda eritib, kerakli pH o'rnatib olinganidan so'ng solinadi. To'ldirgich sifatida yog'och uni ishlatilganida esa mineral bo'yoq (pigment) ishlatiladi. Mineral bo'yoq (mo'miyo) oligomer eritmasi bilan to'ldirgichni aralashtirishda (melamin va karbamidni umumiy massasini 10%i miqdorida) qo'shiladi.

Oligomerni eritmasi qatlam plastik olishda ishlatiladigan bo'lsa (masalan tesktolit yarim maxsuloti olishda), paxtali mato 170 x 320 mm. qilib qirqib olinadi va shimdirish vannasida oligomer eritmasi bilan shimdiriladi. So'ngra shimdirilgan mato avvaliga 110°S da so'ngra 80°S da quritiladi. Quritish jarayonida (isitish shkaf ichida osib qo'yilgan holda) suv, bo'sh formaldegid uchib ketadi va oligomerni polikondensatlanishi davom etib, oligomer oquvchanligini kamaytiradi. SHimdirib quritilgan matodagi bog'lovchi miqdori 50 - 55%ni, namlik miqdori 4 - 5%ni tashkil etishi kerak.

SHimdirib quritilgan matolar 150 x 150 mm. Kattalikda qirqilib, 10 qavat qilib taxlanadi va laboratoriya pressida 125 - 140°S da 10 - 12 MPa bosimda 60 - 90 min. Davomida presslangach, bosim ostida pressda sovilib, so'ngra pressdan chiqarib olinadi.

Topshiriq.

1. Oligomer eritmasidagi quruq qoldiq miqdorini aniqlang.
2. Press - kukun tarkibidagi namlik va oligomer miqdorini aniqlang.
3. SHimdirilgan mato tarkibidagi namlik va oligomer miqdorini aniqlang.
4. Presslab olingan namunalarni fizik-mexanik xossalarini aniqlang.

Adabiyotlar:

1.F.A.Magrupov Yuqori molekulali birikmalar ishlab chiqarish texnologiyasi (Yuqori molekulali birikmalarni ishlab chiqarish jarayonida ularni struktura va xossalarini rostlash) fanidan ma'ruzalar matni ,T,2007 y

2.A.M.Toroptseva, K.V. Belogorodskaya, V.M.Bondarenko."Laboratorniy praktikum po ximii i texnologii visokomolekulyarnix soedineniy."

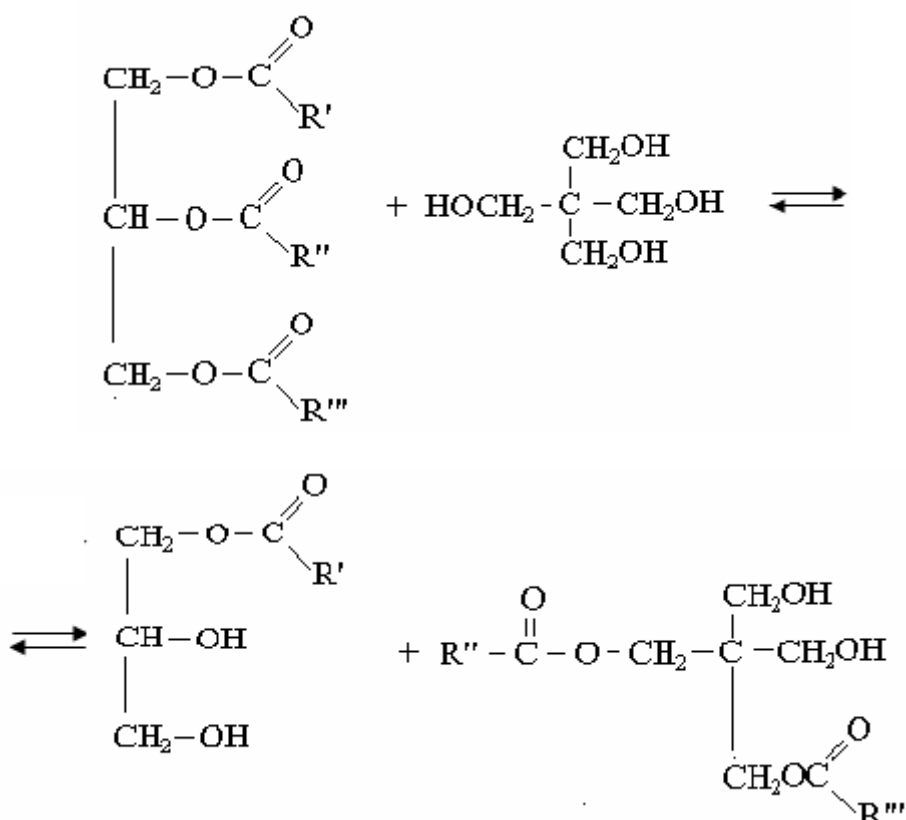
3.F.A Magrupov "Polimer va plastik massalar texnologiyasidan laboratoriya amaliyoti" (elektron variant)

4.F.A Magrupov "Polimerlar va plastik massalar ishlab chiqarish texnologiyasi" T, Darslik, 2007 y (elektron variant)

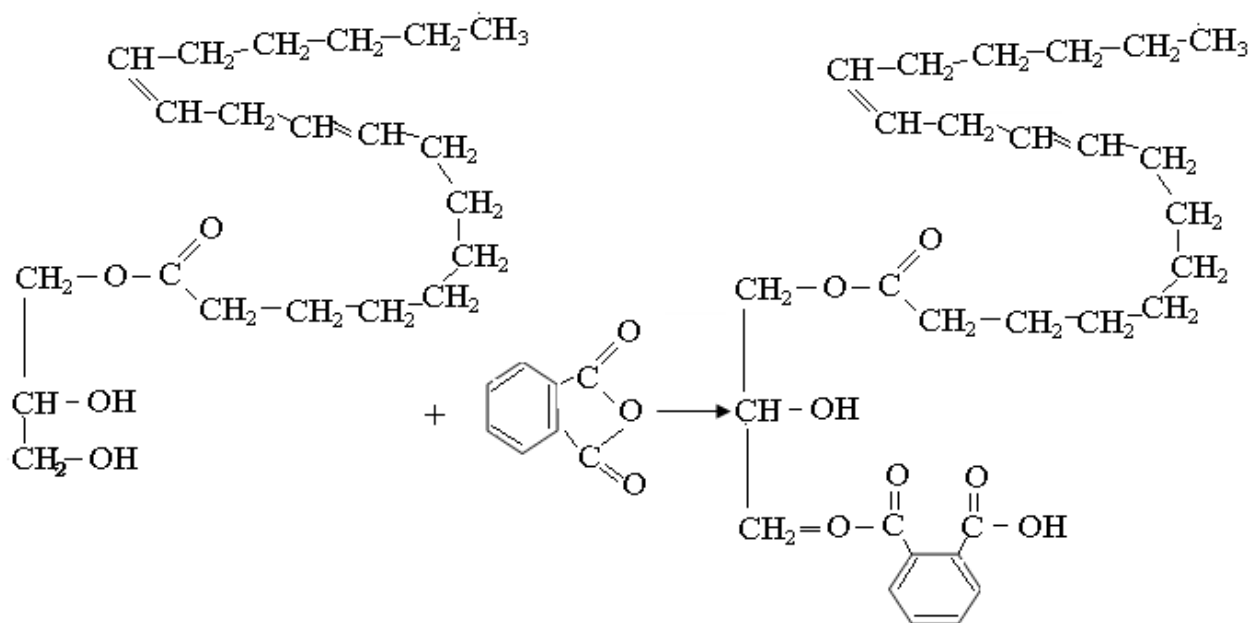
Kungaboqar moyi bilan modifitsirlangan "yog'li" pentaftal poliefirini olish

Ishdan maqsad, alkid oligomerlarini moylar bilan modifitsirlash va sovuqda qotuvchan poliefirlar olish texnologiyalari bilan tanishish.

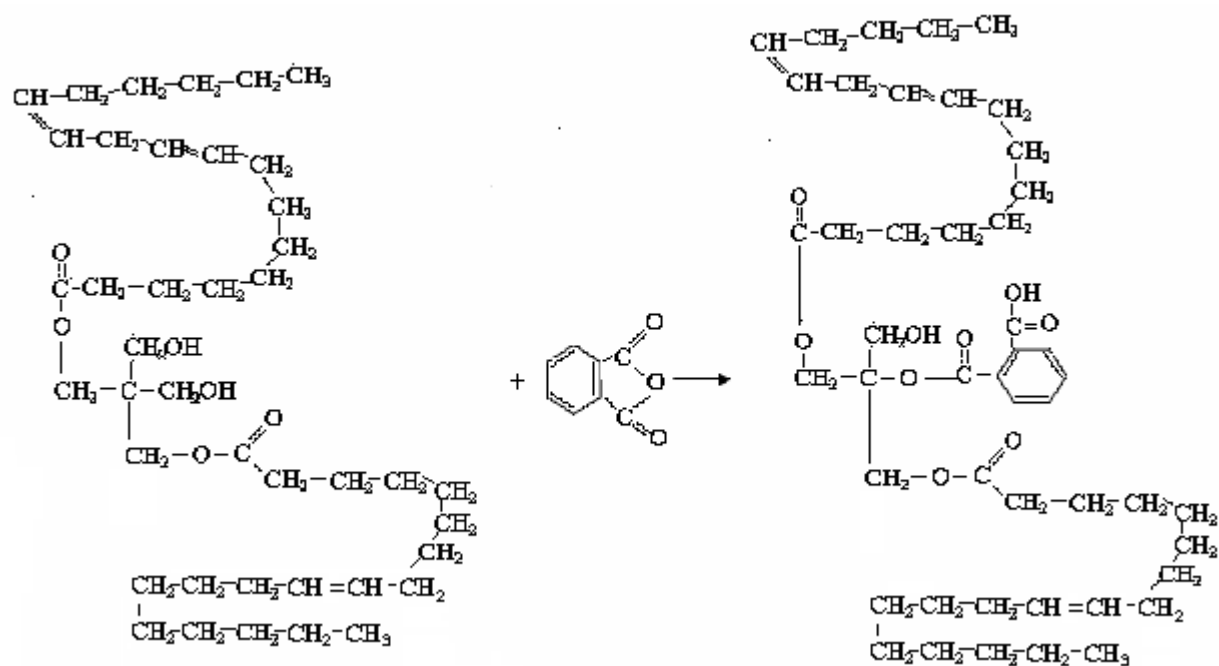
Modifitsirlangan pentaftal oligomeri, glitserid usulida ikki bosqichda olinadi. Birinchi bosqichda moylarni alkogolizi (pereeterifitsirlanishi) natijasida ko'p atomli spirtni to'la bo'lmagan efirlari hosil bo'ladi:



Ikkinchi bosqichda to'la bo'lmagan efirlar ftal angidridi bilan to'la bo'lmagan nordon efirlar hosil qiladilar. Ushbu reaksiyani glitserin efiridagi yog'li kislota qoldig'i sifatida linol (I), pentaeritrit efiridagi bitta yog'li kislota qoldig'i sifatida linol, ikkinchisida olein kislotalari misolida ko'ramiz (II):

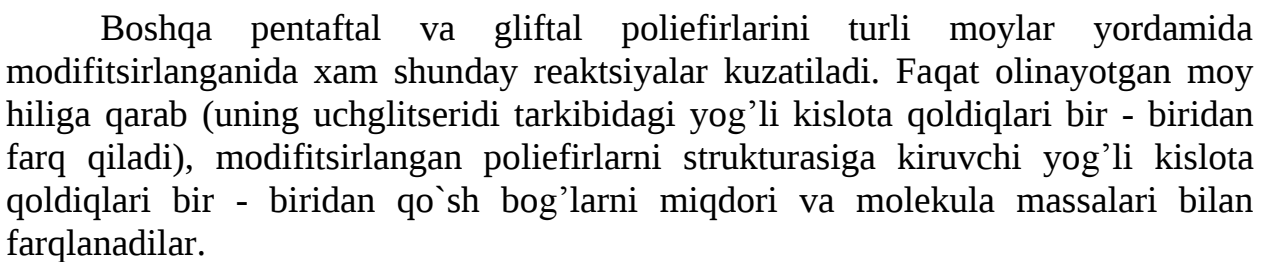


To'liqmas nordon efir (I)



To'liqmas nordon efir (II).

Xosil bo'lgan to'liqmas nordon efirlarni polikondensatlanishi natijasida modifitsirlangan pentaftal poliefiri xosil bo'ladi:



So`ngra reaksiya massani 180 - 200°S gacha sovitilib, asta - sekin ftal anhidridi solinadi va k.s. 20 dan ortiq bo`lmagan poliefir hosil bo`lgunicha polikondensatlanish reaksiyasi o`tkaziladi.

1. 50%li lok tayyorlab, unga 3 - 5% sikkativ qo`shing va qovushqoqligini aniqlang.
2. Lokdan qoplama olib (xona haroratida), qoplamani qattiqligi, zarbiy mustaxkamligi va elastikligini aniqlang.

1.F.A.Magrupov Yuqori molekuli birikmalar ishlab chiqarish texnologiyasi (Yuqori molekuli birikmalarni ishlab chiqarish jarayonida ularni struktura va xossalarini rostlash) fanidan ma`ruzalar matni ,T,2007 y

3.F.A Magrupov "Polimer va plastik massalar texnologiyasidan laboratoriya amaliyoti"
(elektron variant)

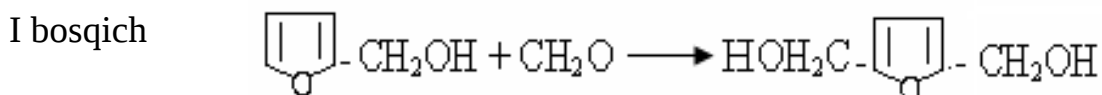
T, Darslik, 2007 y (elektron variant)

Laboratoriya 15

Furfuril spirti va formaldegiddan oligomer olish

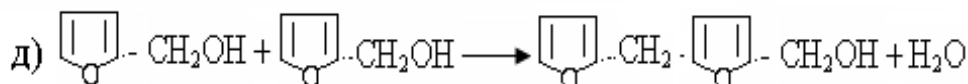
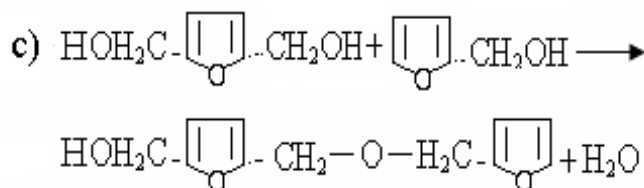
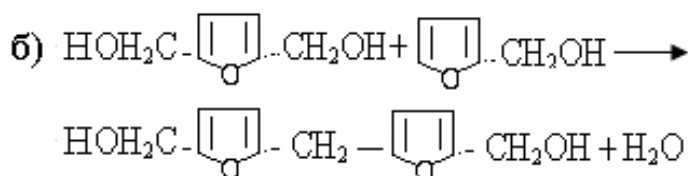
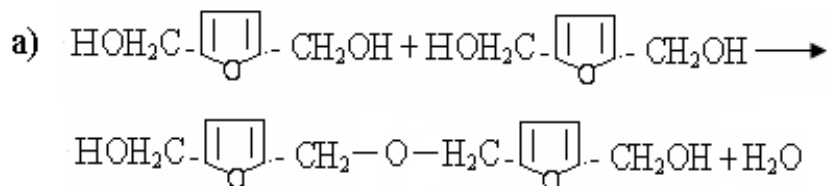
Ishdan maqsad, furfuril spirti va formaldegid asosida fenol-formaldegid oligomerlariga o'xshash termoreaktiv oligomerlar sintez qilish texnologiyasi bilan tanishish. Ushbu laboratoriya ishi kafedra xodimlari tomonidan ishlab chiqilgan.

Kislotali muhitda furfuril spirti bilan formaldegid quyidagi reaksiyalar yordamida oligomer hosil qiladilar:

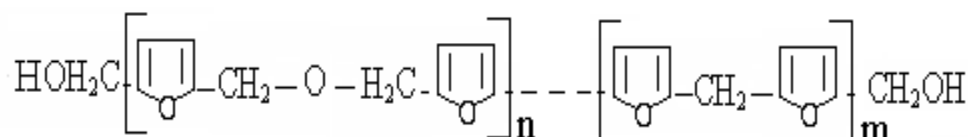


Hosil bo'lgan 2,5 - dimetilolfuran bo'sh furfuril spirti bilan, o'zi bilan, furfuril spirti o'zi bilan quyidagi reaksiyalarga uchrashi mumkin.

II bosqich - 2,5 - o'rindoshlangan furanni dimetilolli xosilasini o'zi bilan, 2 - o'rindoshlangan furan spirti bilan va furan spirtini o'zi-o'zi bilan polikondensatlanishi:



Ushbu reaksiyalar natijasida hosil bo'lgan furfuril formaldegid oligomerini kimyoviy strukturasi quyidagi ko'rinishga ega:



Kimyoviy formuladagi n va m larni nisbati sintez uchun olingan furfuril spirti va formaldegidlarni miqdoriga bog'liq bo'lib, formaldegidni miqdori ortib borishi bilan n ning m ga nisbati ham ortib boradi.

Odatda FS:FD nisbati 1:0; 1:1 va 1:2 (mollarda) bo'lganida furan halqalarini birlashtirib turgan metilen ($-SN_2-$) va dimetilenefir ($-O-SN_2-O-$) bog'larining nisbati 11:1; 3,8 : 6,2; 1,9 : 8,1 ni tashkil etadi.

Xom ashyo: furfuril spirti - 98g; 18,116 ÷ 181,16 g (0,2 dan 2 molgacha) formaldegid (37%li suvdagi eritmasi); malein anhidridining suvdagi 20%li eritmasi; o'yuvchi natriyning 50%li suvdagi eritmasi

Jixozlar: Rasm 4 va rasm 5 dagi jixozar.

Kolbaga yangi xaydab olingan furfuril spirti va formalin solinib yaxshilab aralashtiriladi. Aralashtirib turib reaksiyon muhitning pH 2 - 2,5 bo'lgunicha malein anhidridining issiq suvdagi 20%li eritmasi qo'shiladi.

Qaytar sovitgich ishga tushirilib reaksiyon muhitni qaynash xaroratigacha (96 - 98°S) isitiladi, va shu xaroratda 1,5 soat ushlab turiladi. So'ngra muhitning xarorati 50 - 60°S gacha sovutilib, 50%li o'yuvchi natriyning suvdagi eritmasi bilan neytrallanadi. Neytrallangan reaksiyon massa 20 - 30min. sokin xolda saqlangach ikki qavatga ajraladi. Tepadagi suv qavatini quyib olingach, kolbadagi qolgan oligomer tarkibidan qolgan suv va engil uchuvchi moddalar to'g'ri sovitgich orqali 80 - 87 kPa qoldiq bosimda xaydaladi.

Engil uchuvchilarni vakuumda xaydash xaroratini 80°S dan oshirmaslikka xarakat qilish kerak, chunki xaroratni 80°S dan ko'tarilib ketishi oligomerni gel qoliga o'tishiga sabab bo'lishi mumkin. Engil uchuvchilarni xaydash issiq xolda tiniq oligomer hosil bo'lgunicha davom ettiriladi.

So'ngra sekin - asta vakuum yo'qotilib, issiq qoldagi oligomer farfor idishiga yoki shisha stakanga quyib olinadi.

Topshiriq

1. Kolbadan quyib olmasdan oligomerni chiqishini aniqlang.
2. Oligomerni neytral muhitda 180°S da, 1% organik kislota ishtirokida 120°S da va 1% mineral kislota ishtirokida 70°S xaroratda qotish vaqtini aniqlang.

Adabiyotlar:

1.F.A.Magrupov Yuqori molekulyar birikmalar ishlab chiqarish texnologiyasi (Yuqori molekulyar birikmalarni ishlab chiqarish jarayonida ularni struktura va xossalarni rostdash) fanidan ma'ruzalar matni, T, 2007 y

2.A.M.Toroptseva, K.V. Belogorodskaya, V.M.Bondarenko."Laboratorniy praktikum po khimii i tekhnologii visokomolekulyarnix soedineniy."

3.F.A Magrupov "Polimer va plastik massalar texnologiyasidan laboratoriya amaliyoti" (elektron variant)

4.F.A Magrupov "Polimerlar va plastik massalar ishlab chiqarish texnologiyasi" T, Darslik, 2007 y (elektron variant)

Laboratoriya ishi - 16

Furfuril - formaldegid smolasi asosida getinaks olish.

Ishdan maqsad, kafedrada yaratilgan yangi plastik massalar bilan tanishib, ularni ishlab chiqarish texnologik jarayonini egallash.

Getinaks - qatlam plastik bo'lib, asosan sulfat qog'ozlarini fenol yoki krezol formaldegid, epoksifenol, furfurool-formaldegid oligomerlari bilan shimdirib olinadi. Getinaksning bir necha xil markalari ishlab chiqariladi: varaqli, elektrotexnik va bir - birlaridan bog'lovchi qamda to'ldirgichlari bilan farqlanuvchi markalari. Getinaksning ayrim markalari - 60 dan 105°S gacha oraliqda ishlatilishi mumkin. Ko'pincha getinakslar elektroizolyatsiya buyumlarida qo'llaniladi. Ularning mustahkamligi tekstolit va steklotekstolitdan pastroq. Getinaks oson mexanik ishlanadi: ularni randalash, o'yish, egovlash va arralash mumkin. Ulardan presslab turli buyumlar olish mumkin.

Xom ashyo: furfuril-formaldegid smolasining atsetondagi eritmasi (50% li) - 25 gr

J ixozlar: Emallangan hammom; shisha tayoqcha - 2 ta; vakuum quritish shkafi

150 x 150 mm. kattalikdagi tayyor mahsulot namunasini olish uchun qog'oz tasmalaridan 170 x 320 mm.li namunalar qirqib olinadi. qirqilgan namunalar emallangan hammomdagi furfuril-farmoldagid oligomerining 50% li eritmasidan o'tkazilib shimdiriladi. SHimdirilgan qog'ozlardan 2 ta shisha tayoqcha bilan oligomerning ortiqchasi olib tashlanadi. SHimdirilgan qog'ozda oligomerning miqdori 50% atrofida bo'lishi kerak. SHimdirilgan qog'oz osib qo'yilgan holatda havosi tortilib turuvchi shkafda 90 minut davomida quritiladi. So'ngra vakuum quritish shkafida 500 mm.sim. ust. qoldiq bosimida 110°S da quritiladi. SHimdirilgan va quritilgan qog'ozlarni 150 x 150 mm. namunalarga kesiladi. Qog'oz chetidagi ortiqcha bog'lovchilarni kesib tashlash kerak. Kesilgan namunalardan turli qalinlikdagi paketlar yig'iladi. Qizdirilmagan pressning pastki qismiga bir necha qog'oz varaqlari qo'yiladi. Qog'oz ustiga yuzasi jilvirlangan yupqa po'lat varag'i (150 x 150 mm.dan kam bo'lmagan o'lchamda) qo'yiladi. Po'lat varaqning yuzasiga rux stearati surtiladi hamda ustiga shimdirilgan paket joylashtiriladi. Paketning ustidan yana rux stearati surtilgan po'lat varaq qo'yiladi. Presslash 75 - 90 kg/sm² bosimda olib boriladi. So'ngra qizdirgichni ishga tushirib xaroratni 160 - 170°S gachan bosim ostida ko'tariladi. Ushbu bosim va haroratda getinaksni har 1 mm qalinligiga 1 daqiqa davomida ushlab turiladi. Bosimni kamaytirmasdan press xona xaroratigacha sovitilib, bosim tushirilib presslangan namuna olinadi.

Topshiriq

1. Getinaksdan standart namunalar qirqib oling va ularda getinaksni suv shimishi, zarbga va egilishga mustahkamligini aniqlang.

Adabiyotlar:

1.F.A.Magrupov Yuqori molekulyar birikmalar ishlab chiqarish texnologiyasi (Yuqori molekulyar birikmalarni ishlab chiqarish jarayonida ularni struktura va xossalari rostdash) fanidan ma`ruzalar matni ,T,2007 y

2.A.M.Toroptseva, K.V. Belogorodskaya, V.M.Bondarenko."Laboratorniy praktikum po khimii i tekhnologii visokomolekulyarnix soedineniy."

3.F.A Magrupov "Polimer va plastik massalar texnologiyasidan laboratoriya amaliyoti" (elektron variant)

4.F.A Magrupov "Polimerlar va plastik massalar ishlab chiqarish texnologiyasi" T, Darslik, 2007 y (elektron variant)

Laboratoriya ishi - 17

Mipora ko`pik plastigini olish.

Ishdan maqsad, amino-aldegid oligomerlari asosida olinadigan mipora ko`pik plastigini ishlab chiqarish texnologik jarayoni bilan tanishish.

Xom ashyo: karbamid - 30g; formalin - 72,2; natriy gidroksidi - 0,1 N eritma; fosfor kislotasi - 60%li 45g; nekal (izobutilnaftalinsulfokislota) - 4g; glitserin - 25g; rezortsin - 0,8g.

Jixozla: qaytar sovitgich, aralashtirgich va termometr bilan jixozlangan 250 ml. li uch bo`yinli kolba (Rasm.1), RN - metr, suv xammomi; 1l.li forfor stakani; ko`piklantiruvchi aralashtirgich; qog`oz yoki kartondan shakl; termostat.

Kolbaga karbamid, glitserin va avvaldan natriy gidroksidi eritmasi yordamida pHi 5,8 - 6,0 ga keltirilgan formalin solinadi. Aralashma qaytar sovitgich va aralashtirgichni ishlatilgan xolda 3 soat 90 - 95°S da qizdiriladi (suv xammomi yordamida). Reaksiya tugagach sovilib, 0,1 N.li natriy gidroksidi yordamida neytrallanadi.

Ko`pikni olish maqsadida 1l.li forfor stakaniga fosfor kislotasi, rezortsin, nekal' 26 ml. distillangan suv solib, bir xil eritma xosil bo`lgunicha aralashtiriladi. So`ngra katta tezlikdagi aralashtirgich yordamida barqaror ko`pik xosil qilinadi. Ko`pikli stakanga tezlikda olingan oligomer eritmasi va 25 ml. suv quyib, aralashma yana 10 min. davomida ko`piklantirib turiladi. Xosil bo`lgan ko`pikni qog`oz shaklga quyib olinadi. Xona xaroratida 1,5 - 2 soat ichida ko`pik qotadi. Qotgan ko`pik plastik shakldan chiqarib olib 4 kun davomida sekin - asta xaroratni 40 dan 60°S gacha ko`tarib quritiladi. Qotirish va quritish davomida ko`pik plastikni xajmi 20% gacha qisqaradi. Xosil bo`lgan ko`pik plastik oppoq, mo`rt g`ovakli material bo`ladi.

Topshiriq

1. Ko`pik plastikni tuyulma zichligini aniqlang.

Adabiyotlar:

1.F.A.Magrupov Yuqori molekulyar birikmalar ishlab chiqarish texnologiyasi (Yuqori molekulyar birikmalarni ishlab chiqarish jarayonida ularni struktura va xossalari rostdash) fanidan ma`ruzalar matni ,T,2007 y

2.A.M.Toroptseva, K.V. Belogorodskaya, V.M.Bondarenko."Laboratorniy praktikum po khimii i tekhnologii visokomolekulyarnix soedineniy."

3.F.A Magrupov "Polimer va plastik massalar texnologiyasidan laboratoriya amaliyoti" (elektron variant)

4.F.A Magrupov "Polimerlar va plastik massalar ishlab chiqarish texnologiyasi"

Laboratoriya ishi - 18

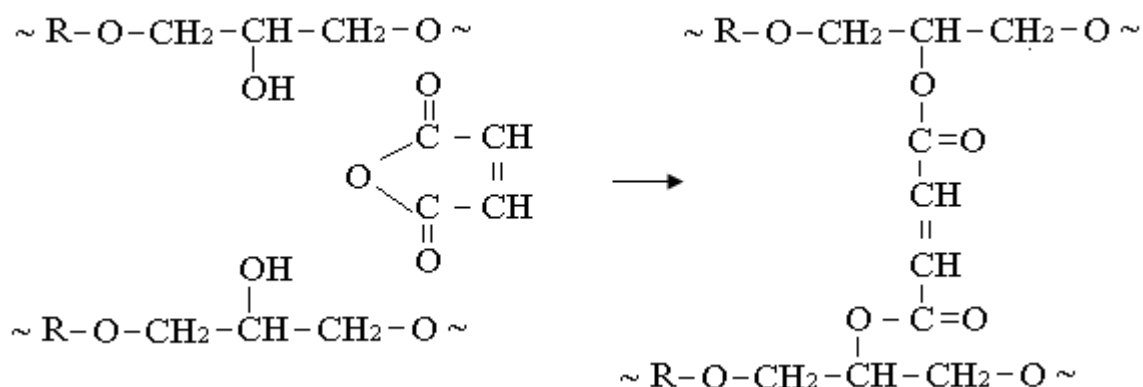
Oligoepoksid va malein angidridi asosida issiqda qotadigan elim olish.

Ishdan maqsad, epoksid oligomerlaridan xarorat taʼsirida qotadigan elim olish texnologiyasi bilan tanishish.

Epoksid oligomerlari shisha, polimer, metall, yogʻoch va boshqa materiallarni yaxshi elimlaydi va mustaxkam elim qavati hosil qiladi. Elim qavati turli kimyoviy taʼsirlarga va ayniqsa tebranma taʼsirlarga chidamli hisoblanadi.

Elimlar xona xaroratida va issiqda qotadigan qilib tayyorlanadilar. Issiqda qotadigan elimlar yuqoriroq mutsaxkamlikka ega boʻlganlaridan, ushbu elimlarni tayyorlashni koʻrib chiqamiz.

Issiqda qotuvchi epoksid oligomerlarini toʻrsimon holga oʻtish reaksiyasi quyidagicha amalga oshadi:



Xom ashyo: suyuq xoldagi epoksid oligomeri - 25gr; malein angidridi - 7,5gr; polivinilbutiral - 5gr.

Jixozlar: farfor kurakcha; suv xammomi; dyuralyuminiyli namunalar; uzilishdagi mustaxkamlikni aniqlash jihozi; laboratoriya pressi; farfor idishi.

Epoksid oligomeri, polivinilbutiral va malein angidridlari farfor idishida yaxshilab aralashtirib olinganidan soʻng, $70^{\circ}S$ gacha isitilgan shkafda 30 min. ushlab turiladi va yana bir marotaba yaxshilab ezib aralashtiriladi. Ushbu jarayon oʻtkazilganidan soʻng aralashmaning qovushqoqligi ancha pasayadi. Hosil boʻlgan elimni farfor kurakcha yordamida dyuralyuminiy namunalarga surtiladi ($60^{\circ}S$ gacha isitilgan namunalarga surtish tavsiya etiladi).

Elim surtilgan yuzalar bir - biriga yopishtirilib pressda $200^{\circ}S$ xarorat 0,2 - 0,3 MPa bosimda 1 soat ushlab turiladi.

Topshiriq

1. Elim qavatining uzilish mustaxkamligini aniqlang.

Adabiyotlar:

1.F.A.Magrupov Yuqori molekularli birikmalar ishlab chiqarish texnologiyasi (Yuqori molekularli birikmalarni ishlab chiqarish jarayonida ularni struktura va xossalari rostdash) fanidan ma`ruzalar matni ,T,2007 y

2.A.M.Toroptseva, K.V. Belogorodskaya, V.M.Bondarenko."Laboratorniy praktikum po ximii i texnologii visokomolekulyarnix soedineniy."

3.F.A Magrupov "Polimer va plastik massalar texnologiyasidan laboratoriya amaliyoti" (elektron variant)

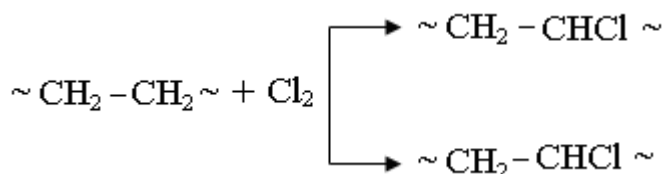
4.F.A Magrupov "Polimerlar va plastik massalar ishlab chiqarish texnologiyasi" T, Darslik, 2007 y (elektron variant)

Laboratoriya ishi - 19

Xlorlangan polietilen olish.

Ishdan maqsad, tayyor polimerlarni turli reaksiyalar yordamida modifitsirlash reaksiya va texnologiyalari bilan tanishish.

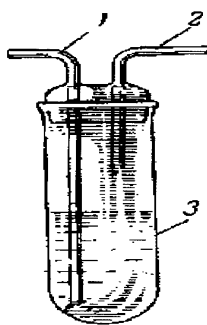
Polietilenni xlorlash quyidagicha ifodalanadi:



**Xom a`shyo:** past bosimli polietilen yoki past molekula massali polietilen - 50g; xloroform - 100 ml; etil spirti - 500 ml; uglerod to`rtxloridi - 400 ml; xlor va azot to`ldirilgan balonlar (xlorni kaliy permanganatiga HCl tomizib olish xam mumkin).

Jixozlar: xlorlash idishi (Rasm 7); reometr; qaytargich sovitgich; simobli lampa; suv hammomi; tarozi; termostat.

Maydalangan polietilen xlorlash idishiga solingach, uglerod to`rt xloridi bilan xloroform aralashmasi quyiladi. Reaksiya muxitiga azot yuborilib kisloroddan tozalangach, sekin - asta 45°S gacha qizdiriladi (suv xammomida). Ushbu xaroratda kontsentrangan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> da quritilgan xlor o`tkazish boshlanadi (0,5l/min. tezlikda). Xlorlash idishi simobli lampa bilan yoritilib turadi. Reaksiya boshlanganidan 3-4 soatdan keyin xaroratni 65°S gacha ko`tariladi. So`ngra vaqti - vaqti bilan kolbadagi qo`shimcha og`irlik tortib boriladi (reaksiya boshlanishidan avval barcha moddalar solingan xlorlash idishi tortia olingan bo`lishi kerak). Reaktsion muhitga nisbatan og`irlikni ortishi 15 - 20% ni tashkil etganda, xlor berish to`xtatiladi va xlorni va xlorvadorodlarni ortiqcha qismini xaydash maqsadida azot o`tkaziladi.



Расм.7. Барботер
(хлорлаш идиши)
1. хлор киритиш найчаси;
2. газ чиқариш найчаси;
3. хлорловчи идиш.

Tayyor polimer dekontatsiyalab suyuqliklardan ajratib olingach, spirt bilan bir necha marotaba yuvilib, termostatda quritib olinadi.

Topshiriq

1. Xlorlangan polietilenni chiqishini aniqlang.
2. Xlorlangan polietilen tarkibidagi xlor miqdorini aniqlang.

Adabiyotlar:

1.F.A.Magrupov Yuqori molekulari birikmalar ishlab chiqarish texnologiyasi (Yuqori molekulari birikmalarni ishlab chiqarish jarayonida ularni struktura va xossalarini rostlash) fanidan ma`ruzalar matni ,T,2007 y

2.A.M.Toroptseva, K.V. Belogorodskaya, V.M.Bondarenko."Laboratorniy praktikum po ximii i texnologii visokomolekulyarnix soedineniy."

3.F.A Magrupov "Polimer va plastik massalar texnologiyasidan laboratoriya amaliyoti" (elektron variant)

4.F.A Magrupov "Polimerlar va plastik massalar ishlab chiqarish texnologiyasi"

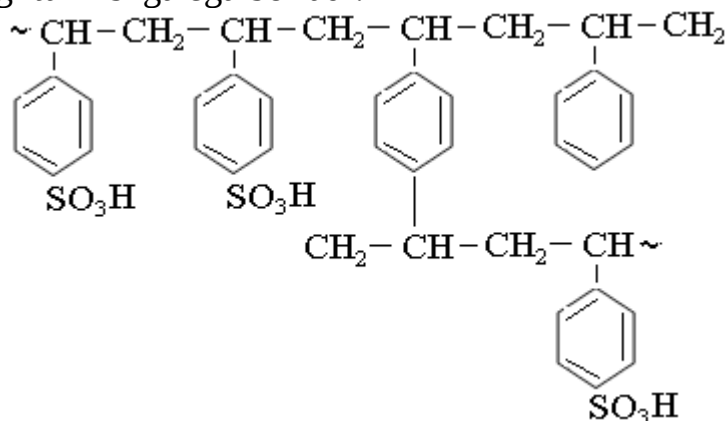
T, Darslik, 2007 y (elektron variant)

Laboratoriya ishi - 20

Stirolni divinilbenzol bilan xosil qilgan sopolimeridan kationit olish.

Ishdan maqsad, tikilgan sopolimerlarda polimeranologik reaksiyalr o`tkazib, yangi xil polimerlarni ishlab chiqarish texnologik jarayoni bilan tanishish.

Sanoatda keng ishlatilayotgan kationitlardan biri shz tarkibida sulfo gruxlari saqllovchi kationitlar bo`lib, ularni stirol va divinilbenzoldan olingan sopolimerni sulfirlab olinadi (Polistirolni sulfirlansa, suvda eruvchi ionit xosil bo`ladi). Olingan sopolimer quyidagi tuzilishga ega bo`ladi:



Xom ashyo: stirolni divinilbenzol bilan sopolimeri - 100gr; 5% li oleum - 400 gr; dixloretan - 400gr; shisha matosi.

Jixozlar: Rasm.1 dagi jixoz; Byuxner varonkasi; yuqoriroq xaroratda qaynovchi suyuqlikli xammom.

Uch bo`yinli kolbaga stirolni divinilbenzol bilan sopolimeri va yaxshilab namlikdan tozalangan dixloretan solinadi. Xona xaroratida aralashtirgich ishlatilmay, 4 - 5 soat davomida dixloretanda bo`ktiriladi.

So`ngra dixloretanni orti?chasi quyib olinadi, aralashtirib turib, qaytar sovitgich ishga tushiriladi va sekin - asta xammom yordamida 95°S gacha qizdirish davomida oz - ozdan oleum qo`shib boriladi. Doimiy aralashtirib turib 95°S xaroratda sulfirlash 5 - 6 soat davom ettiriladi.

Reaksiya tugagach sulfirlangan sopolimer Byuxner voronkasiga shisha mato qo`yib filtrlanadi va 4 marotaba sulfat kislotasi bilan (mos ravishda 60, 40, 20 va 10 % li), so`ngra distillangan suv bilan bir necha marotaba yuvilib (yuvindi suvi

neytral xolga kelgunicha), filtr qog'ozi ustiga solib olinadi. Filtr qog'ozi ustidagi kationitni suvi qog'oz bilan shimdirib olingach, xona xaroratida bir necha soat ichida quritib olinadi.

Topshiriq

1. Kationitni statik xajmiy sig'imini aniqlang.

Adabiyotlar:

1.F.A.Magrupov Yuqori molekulari birikmalar ishlab chiqarish texnologiyasi (Yuqori molekulari birikmalarni ishlab chiqarish jarayonida ularni struktura va xossalarni rostlash) fanidan ma`ruzalar matni ,T,2007 y

2.A.M.Toroptseva, K.V. Belogorodskaya, V.M.Bondarenko."Laboratorniy praktikum po ximii i texnologii visokomolekulyarnix soedineniy."

3.F.A Magrupov "Polimer va plastik massalar texnologiyasidan laboratoriya amaliyoti" (elektron variant)

4.F.A Magrupov "Polimerlar va plastik massalar ishlab chiqarish texnologiyasi"

T, Darslik, 2007 y (elektron variant)

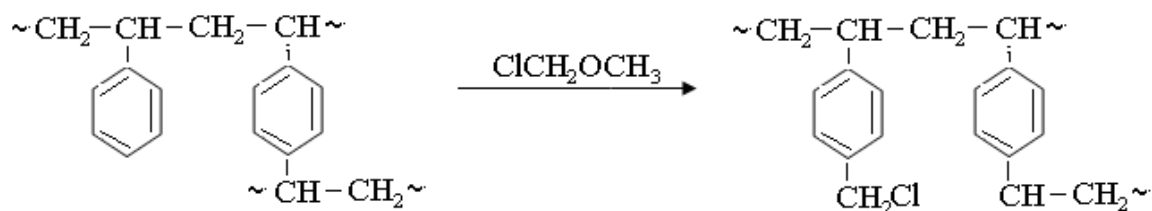
Laboratoriya ishi - 21

Stirolni divinilbenzol bilan hosil qilgan sopolimeridan anionit olish.

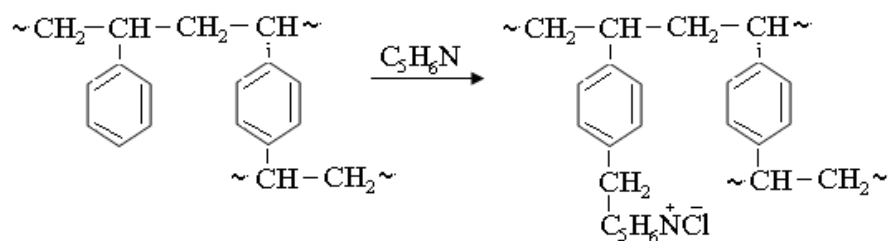
Ishdan maqsad 21-ishda qo'llanilgan tikilgan sopolimerlar asosida turli funktsional guruxli va turli xossalarga ega poimerlar olish texno-logiyasi bilan tanishish.

Ushbu anionit ikki bosqichda olinadi:

Birinchi bosqichda sopolimer xlormetillanib quyidagi tuzilishga ega bo'lgan modda xosil bo'ladi:



Ikkinchi bosqichda piridin (uchmetilamin, uchetilamin, dimetiletanolaminlar) bilan aminirlab anionit olinadi:



1. Sopolimerni xlormetillash

Xom ashyo: stirolni divinilbenzol bilan suspenziya usulida olingan sopolimeri - 100gr;
monoxlormetil efiri - 500gr; qalay dixloridi - 30gr.

Jixozlar: uch bo`yinli kolbali jixoz (Rasm.1); suv xammomi; isitish shkafi; Byuxner voronkasi.

Uch bo`yinli kolbaga distillangan suvda yaxshilab yuvib quritilgan stirolni divinilbenzol bilan xosil qilgan sopolimeri va shuncha miqdordagi monoxlormetil efiri solinadi. Sopolimer xona xaroratida 3 soat davomida bo`kkanidan so`ng, kolbaga qolgan monoxlormetil efiri solinadi va aralashtirgich ishãà tushirilib, katalizator qo`shiladi. Xaroratni 60°S gacha ko`tariladi va 6 soat davomida xlormetillash amalga oshiriladi. So`ngra xosil bo`lgan modda filtrlab olinib, avvaliga distillangan suv, so`ngra metil spirti bilan yaxshilab yuviladi (yuvindi spirtida Cl ionlari qolmaguncha).

Yuvilgan modda 80°S da quritilib aminirlash uchun ishlatiladi.

2. Xlormetillangan moddani aminirlash.

Xom ashyo: xlormetillangan sopolimer - 100gr; piridin (kim. toza) - 200 gr.

Jixozlar: uch bo`yinli kolba bilan yig`ilgan jixoz (rasm.1); yuqoriroq xaroratda qaynovchi suyuqlikli xammom; 1l.li kimyoviy stakan; isitish shkafi.

Kolbaga xlormetillangan sopolimer bilan piridin solinib, aralashtirgich, qaytar sovitgich ishga tushiriladi va xarorat 100°S gacha ko`tariladi. Ushbu xaroratda 4 soat reaksiya o`tkazilgach, aminirlangan modda filtrlab olinadi va avvaliga 15%li HCl bilan (piridinni xidi ketgunicha) so`ngra distillangan suv bilan (yuvindi suvi neytral xolga kelgunicha) yuviladi.

Yuvilgan anionit 80 - 90°S xaroratda 50% namlikkacha uritilib olinadi.

Topshiriq

1. Anionitdagi namlik, azot, xlor miqdorlarini aniqlang.
2. Anionitni statik xajmiy sig`imini aniqlang.

Adabiyotlar:

11.F.A.Magrupov Yuqori molekulali birikmalar ishlab chiqarish texnologiyasi (Yuqori molekulali birikmalarni ishlab chiqarish jarayonida ularni struktura va xossalarini rostlash) fanidan ma`ruzalar matni ,T,2007 y

2.A.M.Toroptseva, K.V. Belogorodskaya, V.M.Bondarenko."Laboratorniy praktikum po ximii i texnologii visokomolekulyarnix soedineniy."

3.F.A Magrupov "Polimer va plastik massalar texnologiyasidan laboratoriya amaliyoti" (elektron variant)

4.F.A Magrupov "Polimerlar va plastik massalar ishlab chiqarish texnologiyasi"

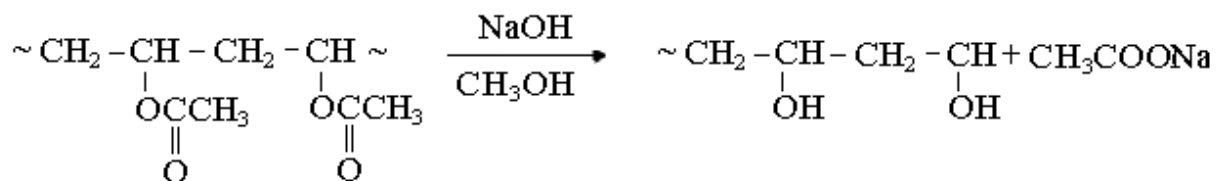
T, Darslik, 2007 y (elektron variant)

Laboratoriya ishi - 22

Polivinil spirtini ishqor ishtirokida olish

Ishdan maqad, o`z monomeridan sintez qilib bo`lmaydigan polimerlarni ishlab chiqarish texnologiyasining biri bilan tanishish.

Reaksiya quyidagi sxema bo`yicha amalga oshadi:



Xom a`shyo: polivinilatsetat - 30g; kaliy giroksidi - 22,5g; etil spirti - 280g.

Jixozlar: tomchilovchi voronka; aralashtirgich bilan jixozlangan uch bo`yinli kolba; Byuxner voronkasi; vakuum - eksikator.

Avvaliga 22,5 KOH (yoki mollar mi dorida to`g`ri keladigan NaOH) 190g. spirtda eritib olinadi. Tayyor polivinilatsetat esa 90g spirtda eritilib, tomchilash voronkasiga solinadi.

Ishqorni spirtidagi eritmasi tubusli kolbaga solinib, aralashtirib turilgan xolda tomchilab polivinilatsetatning spirtidagi eritmasi qo`shiladi. Sovunlanish reaksiyasi xona xaroratida 1,5 - 2 soat davom etadi.

Kolba tagiga cho`kkan polivinil spirtini ajratib olib Byuxner voronkasida yuvindi spirtning pHi neytral xolga kelgunicha yuviladi va 40 -50°S da quritib olinadi.

Topshiriq

1. Polimerdagi atsetil yoki gidroksil gruxlari sonini aniqlang.

Adabiyotlar:

1.F.A.Magrupov Yuqori molekulali birikmalar ishlab chiqarish texnologiyasi (Yuqori molekulali birikmalarni ishlab chiqarish jarayonida ularni struktura va xossalarini rostlash) fanidan ma`ruzalar matni ,T,2007 y

2.A.M.Toroptseva, K.V. Belogorodskaya, V.M.Bondarenko."Laboratorniy praktikum po ximii i texnologii visokomolekulyarnix soedineniy."

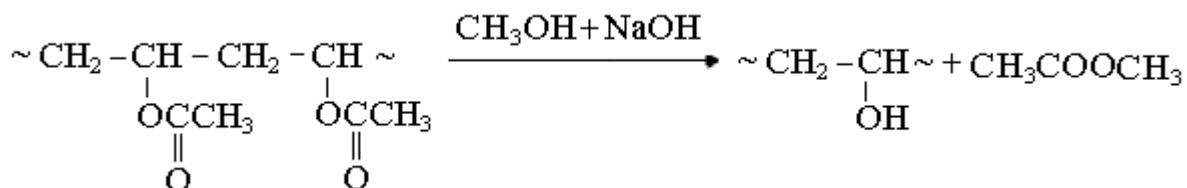
3.F.A Magrupov "Polimer va plastik massalar texnologiyasidan laboratoriya amaliyoti" (elektron variant)

4.F.A Magrupov "Polimerlar va plastik massalar ishlab chiqarish texnologiyasi" T, Darslik, 2007 y (elektron variant)

Laboratoriya ishi -23

Polivinil spirtini katalitik alkogoliz usulida olish

Ishdan maqsad, magistrantlarni o'z monomeridan sintez qilib bo'lmaydigan polimerlarni boshqa polimerlardan sintez qillishning bir necha xil usullari borligi bilan tanishtirish.



Xom a`shyo: polivinilatsetatni metanoldagi 12 - 15%li eritmasi - 100g; 0,15g NaOH ning 5 ml. metanoldagi eritmasi.

Jixozlar: 0,5l.li qaytar sovitgich, aralashtirgich va tomchilovchi voronka bilan jixozlangan kolba; termometr; xaydash jixozi; Byuxner voronkasi.

Polivinilatsetatni metanoldagi eritmasi kolbaga solinadi va 30°S da yaxshilab aralashtiriladi. So`ngra 3 ml. distillangan suv qo`shiladi.

Polivinilatsetat eritmasiga 30°S da tomchilovchi voronkadan, tomchilab ishqorning metanoldagi eritmasi solinadi. Reaktsiya 30°S da 5 soat, suspenziya xosil bo`lgunicha davom ettiriladi. So`ngra 1 soat ichida xaroratni 60°S gacha ko`tariladi va ushbu xaroratda yana 1 soat reaktsiya davom ettiriladi. Undan keyin reaksion aralashma Vyurts kolbasiga o`tkazilib, suv xammomi yordamida metanolni yarmi xaydaladi. Kolbadagi qolgan polimer suspenziyasi yassi taglik kolbaga o`tkaziladi va unga 100 ml. distillangan suv qo`shib polimer to`la xolda eritmaga o`tkaziladi. Polimer eritmadan tomchilab metanolga solib cho`ktirib olinadi.

Polivinil spirti Byuxner voronkasi yordamida filtrlab olinadi va vakuum - eksikatorida, yuqori xaroratda toblab olingan kaltsiy xloridi ustida quritiladi.

Topshiriq

1. Polimerni chiqishini xamda qoldiq atsetat guruxi miqdorini aniqlang.
2. Polimerni fenol-formaldegid va furfuril-formaldegid oligomerlaini modifitsirlash uchun ishlating (5-10-15% qo`shing).
3. Modifitsirlangan oligomerlarni elim sifatida ishlatng.

Adabiyotlar:

1.F.A.Magrupov Yuqori molekulali birikmalar ishlab chiqarish texnologiyasi (Yuqori molekulali birikmalarni ishlab chiqarish jarayonida ularni struktura va xossalarini rostdash) fanidan ma`ruzalar matni ,T,2007 y

2.A.M.Toroptseva, K.V. Belogorodskaya, V.M.Bondarenko."Laboratorniy praktikum po ximii i texnologii visokomolekulyarnix soedineniy."

3.F.A Magrupov "Polimer va plastik massalar texnologiyasidan laboratoriya amaliyoti" (elektron variant)

4.F.A Magrupov "Polimerlar va plastik massalar ishlab chiqarish texnologiyasi" T, Darslik, 2007 y (elektron variant)

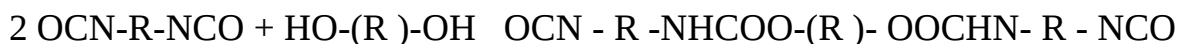
Ishdan maqsad, turli plastmassalar olishda o'rganiladigan qonuniyatlar bilan kafedra xodimlari tomonidan ishlab chiqilgan ko'pik poliuretanlar olish misolida tanishish va qonuniyatlarni magistirlilik ilmiy ishida qo'llash.

Qattiq ko'pik poliuretanlar (QKPU) di- va poliizotsianatlarni gidroksil guruhi saklovchi oligomerlar bilan katalizatorlar, sirt faol moddalar va boshqa maqsadli qo'shimchalar ishtirokida ta'sirlanishi natijasida olinadi.

QKPU ikki xil -bir bosqichli va forpolimer- usullar bilan olinadi. Bunda quyidagi reaksiyalar ketadi:

- izotsianat guruhi saqllovchi forpolimer olish;
- forpolimer yoki izotsianat saqllovchi moddali gidroksil saqllovchi komponent bilan aralashtirilganidan so'ng, zanjirni uzayishi va reaksiyon massani ko'pirishi;
- ko'pirgan polimerni qotishi

Izotsianat guruhli forpolimerlar di- va poliizotsianatlarni gidroksil saqllovchi birikmalar bilan 2:1 nisbatda reaksiyaga kirishishi xisobiga xosil bo'ladi:



bu erda (R') - gidroksil guruhli birikma makro zanjiri bulagi

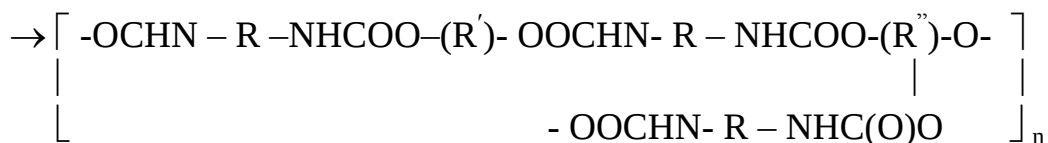
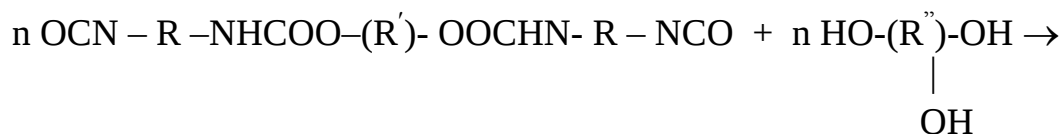
Bu reaksiyani borish tezligini rostdash uchun katalizatorlar ishlatiladi.

Zanjirni uzayishi qo'shimcha ravishda qo'shilgan poliefirpoliollar bilan ta'sirlashish va reaksiyon massani ko'pirishi erkin izotsianat guruhlarini suv bilan reaksiyalari hisobiga quyidagicha sxemalar bo'yicha boradi:

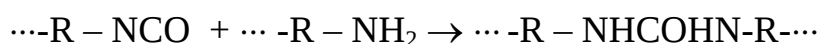
funktsionalligi ikkiga teng bulgan poliefirpoliollar qo'llanilganda



funktsionalligi uch va undan yuqori bulgan poliefirpoliollar qo'llanilganda



suv bilan ko'pirtirish reaksiyasi



QKPular qotishi funktsionalligi uch va undan yuqori bulgan poliizotsianatlar va poliefirlar qo`llanilishi hisobiga olinadi.

Ko`pirtirishni fizikaviy usuli ham mavjud. Bu holda ko`pirtiruvchi vosita sifatida engil uchuvchan suyuqliklardan eki gazlardan foydalaniladi. Birinchi holda uretan xosil bo`lish reaksiyasi natijasida ajralib chiqqan issiqlik hisobiga suyuqlik gaz holatiga o`tkaziladi. Hosil bulgan gaz eki kiritilgan gaz (ikkinchi hol) massani ko`pirtirib gaz fazasini hosil qiladi.

QKPU olishda yuqorida aytib o`tilgan di- va poliizotsianatlar, gidroksil gruqli oligomerlar, katalizatorlar, suv, fizik ko`pirtiruvchi agentlardan tashqari sirt faol birikmalar ham qo`llaniladi. Ularning vazifasi dastlabki komponentlarni (poliefirlar, izotsianatlar, katalizatorlar, suv va boshqalarni) emul'siya holiga keltirish, g'ovaklarni hosil bo`lish tezligini va o`lchamlarini rostlash, hamda ko`pikning turg'unligini ta`minlashdir. QKPU ishlab chiqarishda sirt faol moddalar sifatida kremniyorganik birikmalar qo`llaniladi.

Sanoatda qattiq ko`pik poliuretanlar olish alohida tayerlab olingan komponent A bilan komponent B ni aralashtirishga asoslangan va jixozlar ham shu tamoyil asosida loyihalangandir.

Komponent A gidroksil saqlovchi oligomerlar bilan katalizator, ko'pirtiruvchi agentlar, sirt faol moddalar va shu kabilarni aralashtirib olinadi. Di-va poliizotsianatlar komponent B ni tashkil etadilar.

Gidroksil guruhi saqllovchi oligomerlar tabiatini, ya'ni uni molekulyar massasini, gidroksil guruhlar soni va turini (birlamchi, ikkilamchi) o'zgartirib tikilish darajisini o'zgartirish va demak, yumshoq, elastik polimerdan tortib to mo'rt, qattiq ko'pik poliuretanlar olish mumkin.

QKPU olish jarayonining texnologik ko'rsatkichlari quyidagilardir: komponentlar harorati, xona harorati, komponent A ni komponent B ga massa/xajm nisbati, kompozitsiyani ko'pirishini boshlanish vaqti, gel hosil bo'lish vaqti, va ko'pirish vaqti, QKPU tuyulma zichligi. Bu ko'rsatkichlardan oxirgi to'rtasi xom ashe sifatini belgilash uchun ham qo'llaniladi.

Ko'pirish boshlanish vaqti - A va B komponentlar aralashmasini qorishtirish boshlangan vaqtdan to kompozitsiya sezilarli ko'tarilishi boshlanguncha bo'lgan vaqt.

Gel hosil bo'lish vaqti- qorishtirish boshlangan vaqtdan kompozitsiyaga shisha tayoqcha botirilganda ko'pirayotgan massadan iplar cho'zilib chiqish boshlanish payitigacha bo'lgan vaqt.

**Ko`pirish vaqti** - qorishtirish vaqtidan to massani ko`pirishi to`xtaguncha bo`lgan vaqt.

Tuyulma zichlik - QKPU namunasining og'irligini uning xajmiga nisbatidir.

Xom ashyo: jadvalda keltirilgan miqdorlarda (mass. qism) olinadi.

Ko'rsatkichlar	TOPSHIRIQLAR							
	1	2	3	4	5	6	7	8
KOMPONENT A								

Laprol 805 (poliefirpoliol))	20	18	20	20				
Lapramol 294 (katalizator)	9	11	9	9	10	8,33	6,66	8,33
Furfuril oligomeri (poliefirpoliol)					23,3	25	26,7	25
Dietilenglikol					3	3	3	3
Suv	0,45	0,45	0,25	0,50	0,5	0,5	0,5	0,5
Kremniyorganik sirt faol modda (KEP 2)	0,25	0,25	0,25	0,25	0,33	0,33	0,33	0,33
K O M P O N E N T B								
Poliizotsianat	45	50	44	60	33,3	36,6	30	36,6

Jixozlar: Torozi; sekundomer; parrakli aralashtirgich; xajmi taxminan 500 sm³, asosinig diametri 70-80 mm bo'lgan polietilen yoki po'lat stakan; o'lchami 150x150x100 mm bo'lgan ichiga qog'oz qo'yilgan karton qutisi.

Oldindan tortilgan polietilen eki boshqa turdagi xajmi 500 sm³ bo'lgan stakanga topshiriq bo'yicha berilgan tarkib bo'yicha moddalar quyidagi tartibda tortiladi: katalizator, gidroksil saqlovchi oligomer va qo'shimchalar, sirt faol modda, ko'pirtiruvchi agent. Bunda moddalar harorati (20 ±2) °S bo'lishi kerak. Tortilgan komponent A katta tezlikda aralashtirgichda 2-3 min davomida yaxshilab aralashtiriladi. Aralashtirgichning paragi stakan tagiga tegib turishi lozim. Aralashtirish jaraenida stakan ikki qo'llab siqib ushlanadi (bo'sh ushlansa stakanni aralashtirgich qo'ldan urib otib yuborish xavfi bor). Aralashtirish jarayonida stakan chapga va o'nga vaqti-vaqti bilan aylantirib turiladi. Yaxshilab aralashtirilgan komponent A aralashtirgichdan olinadi (ehtiyot bo'ling aralashtirgich parragida holgan komponent yuqi kiyimingizga otiladi!) Bunda avval aralashtirgich paragi aralashmadan taxminan 1 sm ga ko'tariladi va 1-2 sek ushlab turilib aralashtirgich to'xtatiladi. Stakan aralashtirgich parragi tegmaydigan qilib ushlab turilgan xolda, komponent A ustiga oldindan tortilgan di- eki poliizotsianat solinadi. Aralashtirgich manbaaga ulanadi va kompozitsiyaga ehtiyotlik bilan tez parrak tushirilib 3-4 sek davomida shiddatli qorishtiriladi. Parrak kompozitsiyaga botirilishi bilan texnologik ko'rsatkichlarni aniqlash uchun sekundomer ishga tushiriladi. So'ng tezlikda parrak kompozitsiyadan chiqariladi, aralashtirgich manbaadan uziladi va massa oldindan ichiga qog'oz yozilib tayyorlab quyilgan karton qutiga quyiladi. Ko'piraetgan kompozitsiyali qutini to ko'pirish tugaguncha joyidan qo'zg'atish tavsiya qilinmaydi. Ko'piraetgan massada ko'pirish boshlanishi, gel va ko'pirish vaqtlari o'lchanadi. Olingan QKPU 3 soat davomida karton qutida xona haroratida ushlab turiladi va keyin topshiriqqa binoan sinovlar uchun namunalar qirqishga olinadi.

Topshiriq

1. Turli andozalarda olingan qattiq ko'pik poliuretanni texnologik xossalarini (ko'pirish boshlanish, gel va ko'pirish vaqtlarini) solishtiring va farqlarga izox bering.

2. Bir sutka ushlangan ko`pik plastikdan standart namunalar qirqib olib, ko`pik poliuretanni tuyulma zichligi, siqilish va egilishga mustaxkamligini aniqlang.

Adabiyotlar:

1.F.A.Magrupov Yuqori molekulali birikmalar ishlab chiqarish texnologiyasi (Yuqori molekulali birikmalarni ishlab chiqarish jarayonida ularni struktura va xossalarni rostlash) fanidan ma`ruzalar matni ,T,2007 y

2.A.M.Toroptseva, K.V. Belogorodskaya, V.M.Bondarenko."Laboratorniy praktikum po ximii i texnologii visokomolekulyarnix soedineniy."

3.F.A Magrupov "Polimer va plastik massalar texnologiyasidan laboratoriya amaliyoti" (elektron variant)

4.F.A Magrupov "Polimerlar va plastik massalar ishlab chiqarish texnologiyasi" T, Darslik, 2007 y (elektron variant)

Laboratoriya ishi - 25

Oq va och - jigarrang rangli pentaftal emallarini tayyorlash

Ishdan maqsad turli hil va hossalarga ega bo`lgan emalar ishlab chiqarish texnologik jarayonlari bilan tanishish.

Xom ashyo: % larda

Oq rangli emal 1chi pigment pastasi..... 44,5 Pentaftal loki (PF).....50,5 Sikkativ3,0 Nefras yoki uayt spirti.....2,0	Och jigarrang rangli emal 2chi pigment pastasi..... 41,0 3 chi pigment pastasi..... ..1,3 4 chi pigment pastasi..... 3,0 Lok PF..... 50,0 Sikkativ..... 2,7 Nefras yoki uayt spirti..... 2,0
1 chi pigment pasta Titan ikki oksidi (rutil Ro-2)..... 68,6 Lok PF..... 17,7 Nefras yoki uayt spirti..... 6,8 Solvent 6,9	2 chi pigment pasta Limon rangli kron..... 75,0 Lok PF..... 23,5 Nefras yoki uayt spirti 1,5
3 chi pigment pasta Apel'sin rangi kron..... 55,5 Lok PF..... 27,0 Uayt spirt yoki nefras..... 17,5	4 chi pigment pasta Qora qurum..... 35,0 Olifa..... 65,0

Jixozlar: laboratoriya aralashtirgichi; bo`yoq tayyorlash mashinasi; farfor stakani; aralashtirgich; metal elak - 1600 teshik /sm²; viskozimetr VZ - 4; sekundomer; qoplama xossalarni aniqlovchi jixozlar.

Emallarni tayyorlashdan oldin, emal pastalari, undan keyin emallarni o'zi tayyorlanadi.

Pigment pastalarini olish

Laboratoriya aralashtirgichi yoki aralashtirgichli farfor stakaniga pigment, lok va erituvchi solib, bir xil massa xosil bo'lgunicha aralashtiriladi. So'ngra massa bo'yoq tayyorlash mashinasi yoki farfor idishga solinib, yaxshilab ishqalab aralashtiriladi (ishqalanish (peretir) darjasi 10 - 20 bo'lgunicha).

Emalni olish.

Aralashtirgichli farfor stakaniga pigment pastasini solib, aralashtirgich ishga tushiriladi va oz - ozda lok erituvchi qo'shiladi. Xamma lok va erituvchi solib bo'linganidan keyin yana 5 - 10 min aralashtirib turilgach, elakdan o'tkazib olinadi.

Topshiriq

1. Emalni qovushqoqligini aniqlang (VZ - 4)
2. Emalni qurish vaqtini xona xaroratida aniqlang.
3. Uch kun xona xaroratida qotirilgan emal qoplamani zarbiy mustaxkamligi, elastikligi va qattiqligini aniqlang.

Adabiyotlar:

1.F.A.Magrupov Yuqori molekulali birikmalar ishlab chiqarish texnologiyasi (Yuqori molekulali birikmalarni ishlab chiqarish jarayonida ularni struktura va xossalarini rostdash) fanidan ma'ruzalar matni ,T,2007 y

2.A.M.Toroptseva, K.V. Belogorodskaya, V.M.Bondarenko."Laboratorniy praktikum po ximii i texnologii visokomolekulyarnix soedineniy."

3.F.A Magrupov "Polimer va plastik massalar texnologiyasidan laboratoriya amaliyoti" (elektron variant)

4.F.A Magrupov "Polimerlar va plastik massalar ishlab chiqarish texnologiyasi"
T, Darslik, 2007 y (elektron variant)