

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС

ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

ЗАҲИРИДДИН МУҲАММАД БОБУР НОМИДАГИ

АНДИЖОН ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ

ТАБИАТШУНОСЛИК ВА ГЕОГРАФИЯ ФАКУЛЬТЕТИ

КИМЁ ЙЎНАЛИШИ

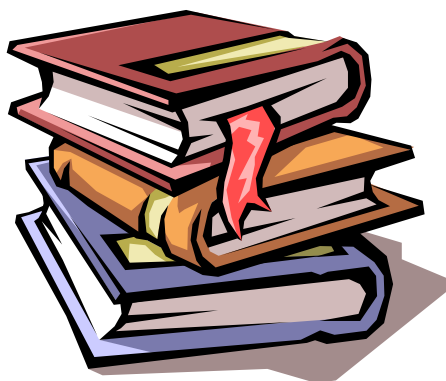
3-БОСҚИЧ «Б» ГУРУҲ ТАЛАБАСИ

НОИБЖОНОВА ХУРШИДАНИНГ

“СИНТЕТИК ПОЛИУГЛЕВОДОРОДЛАРНИНГ АЙРИМ

ВАКИЛЛАРИ ВА УЛАРНИНГ АҲАМИЯТИ” МАВЗУСИДА

КУРС ИШИ



ИШ РАҲБАР:

ИСАЕВ Ю.

АНДИЖОН – 2014

МУНДАРИЖА

Кириш.....	3
I. Асосий қисм.....	4
I.1. Полиэтилен ва унинг ишлатилиши.....	4
I.2. Полипропилен ва унинг олиниши.....	10
I.3. Полиизобутилен ва унинг асосий физик кўрсаткичлари.....	14
I.4. Полистирол ва унинг олиниш усуллари.	18
I.5. Полибутадиен ва унинг асосий физик кўрсаткичлари.....	23
II. Хулоса.....	27
Фойдаланилган адабиётлар.....	28

Кириш

Органик юқори молекуляр бирикмалар тирик табиатнинг асосини ташкил қилади. Уларнинг механик хоссалари, жумладан, мустаҳкамлик, қовушоқлик, оқувчанлик ва бошқа хоссалари улар макромолекулаларининг тузилишига қараганда анчагина яхши ўрганилган.

Инсон ҳаёти ва фаолиятида ишлатиладиган материалларнинг кўпчилиги полимерлардан иборат. Кийим – кечаклар, жун, тери, пахта, ёғоч, озиқ – овқатлар – гўшт, сут, дон ва сабзавотлар целлюлоза, оқсил ва крахмалдан ташкил топган.

Органик юқори молекуляр бирикмалардан тузилган жисмлар аноорганик бирикмалардан тузилган жисмларга қараганда тез ўзгаради ва шу сабабли тирик табиатда эволюция қонунлари ҳам тезроқ амалга ошади.

Ҳозир паст молекуляр моддалардан олинадиган синтетик полимерлар пластмасса, синтетик тола, каучук, лак – бўёқ саноатида кенг ишлатилмоқда. Бундай полимерларнинг турлари йилдан–йилга кўпайиб, уларнинг ишлатилиш соҳалари тобора кенгайиб бормоқда.

Синтетик полимерларнинг баъзилари кимёвий жиҳатдан олтин ва платинадан ҳам барқарор бўлса, баъзилари мустаҳкамлиги ва қаттиқлиги жиҳатдан олмосга яқинлашади.

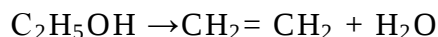
Синтетик полимерлардан конструкцион материаллар, кимёвий толалар нозик пардалар, лак – бўёқлар, изоляция материаллари, ион алмаштирувчи сорбентларгина тайёрланмай, балки енгил, чиройли ва мустаҳкам қурилиш асбоблари, кимёвий аппаратлар ҳам ясалмоқда.

I.1. Полиэтилен

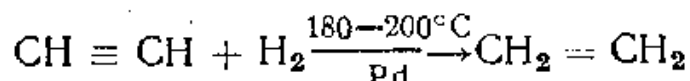


Полиолефин бирикмаларнинг энг оддий вакилларида бири — полиэтилен этиленни полимерлаш йўли билан олинади. Этиленнинг ўзи эса қуйидаги усулларнинг бири бўйича синтез қилинади:

а) Этил спиртдан олиш. Бу усулда этилен синтез қилиш қадимдан маълум бўлиб, этил спиртни алюминий оксид катализаторлигида ва сульфат кислота иштирокида 160—180° С температурада дегидратланиш реакциясига учратилади:



б) Ацетиленга палладий катализаторлигида ва 180—200° С температурада бир молекула водород бириктирилса, этилен ҳосил бўлади:



в) Нефтдан ва уни қайта ишлаш вақтида чиқадиган газлардан олиш. Нефтни қайта ишлаш натижасида олинадиган бирикмалар ва бунда чиқадиган газлар этилен ва унинг ҳосилалари синтез қилишда энг арзон хом ашё ҳисобланади. Шунинг учун ҳам саноатда этилен, асосан, ана шу учинчи усул билан олинади. Пропан, бутан ва бошқа тўйинган углеводородлардан этилен ҳамда пропилен синтез қилиш учун уларни 800—900°С температурада ва 20—30 процент хромли пўлат катализаторлигида крекингланади.

Юқорида келтирилган уч хил усул бўйича олинган этиленнинг полимерланиш қобиляти турлича бўлади. Чунки хомашё сифатида ишлатиладиган газлар таркибида баъзи аралашмалар ҳам бўлади. Бу аралашмалар оз миқдорда бўлса ҳам этиленнинг полимерланишига халал беради.

Тоза этилен оддий шароитда газ ҳолатда бўлиб, — 103,8° С да суюкликка айланади ва —169,4° С да кристалланади. Этиленни дастлаб 1884 – йилда рус олими Густавсон алюминий бромид иштирокида полимерлаган.

Ҳозирги вақтда этиленни бир неча усулларда полимерланади. Турли усулларда синтез қилинган полиэтилен макромолекулалари бир-биридан кимиявий тузилиши, катта – кичиклиги ва ўзаро жойлашиш тартиби жиҳатидан фарқланади, шу сабабли уларнинг физик-механик хоссалари, ҳам турлича бўлади. Ҳозирги вақтда саноатда полиэтилен ишлаб чиқаришда, асосан, қуйидаги уч усулдан фойдаланилади:

1. Этиленни юқори босим остида ва кислород катализаторлигида полимерлаш.

2. Этиленни углеводородларда эритиб, ўртача босим (40—50 *атм*) остида ва турли металл оксидлари катализаторлигида полимерлаш.

3. Этиленни атмосфера босими ёки паст босим (2—3 *атм*) остида ва металл-органик комплекс катализаторлар иштирокида полимерлаш.

Этиленни юқори босим остида полимерлаш учун катализатор сифатида авваллари этиленга 0,03 процент кислород қўшилар эди. Сўнгги йилларда эса кислород ўрнига эркин радикалларга парчаланувчи моддалар — бензоил пероксид ва учламчи бутил пероксид, азометан ва бошқалардан фойдаланиш ҳам мумкинлиги аниқланди.

Этиленни полимерлаш учун аввало уни компрессорларда 1200—1500 *атм* босим остида суюқ ҳолатга ўтказилади ва махсус реакторларга қуйилади. Сўнгра суюлтирилган этиленга унинг 0,03 проценти миқдорида кислород қўшиб, аралашма 200° С га яқин температурада киздирилади. Натижада этиленнинг бир қисми полимерланади, қолган қисми эса юқори температурада суюқ ҳолда турган полимердан ажратиб олинади ва полимерланиш процессига учратиш учун қайтадан компрессорларга юборилади. Ҳар бир цикл давомида этиленнинг 15—25 проценти полимерга айланади. Шундай қилиб, бу усулда полимерланмаган этиленни реакторга қайта-қайта юбориб, унинг беҳуда сарфланишига асло йўл қўйилмайди.

Этиленнинг полимерланиш процесси экзотермик реакция-лардан бўлиб, бунда чиқадиган иссиқлик полимер макромоле-кулаларига салбий таъсир кўрсатади, яъни унинг физик-механик хоссаларини ёмонлаштиради. Шунинг учун реакторни доимо совитиб туриш керак.

Юқори босим остида олинган полиэтилен макромолекулалари таркибида жуда оз миқдорда бўлса ҳам метил, карбонил, гидроксил каби группалар борлиги спектроскоп ёрдамида ис-ботланган. Демак, бундай полиэтилен макромолекулалари маъ-лум даражада тармоқланган тузилишда бўлиши керак.

Юқори босим остида олинган полиэтилен ўзининг мустаҳ-камлиги, суюқланиш температураси, солиштира оғирлиги, айниқса, диэлектрик

хусусиятлари ва бошқа физик-химиявий хоссалари жиҳатидан паст ва ўртача босим остида олинган полиэтилендан тамомила фарқланади.

Этиленни ўртача босим (35—40 *атм*) остида полимерлаш яқинда кашф этилган бўлиб, саноатда унчалик кўп қўлланил-майди. Бу усулга мувофиқ, хром ангидрид тўлдирилган реакторга этиленнинг гексан, гептан ёки уайт-спиртдаги тўйинган зритмаси юборилади. Реакторга юборилган этилен 35—40 *атм* босим остида 140—150°C да полимерланиб, чўкмага тушади ва уни филтрлаб полимер ажратиб олинади. Қолган эритувчи ва этилен яна қайтадан реакторга юборилади.

Баъзан эритувчи билан этиленни ўзаро аралаштирмай, катализатор тўлдирилган реакторга айрим-айрим ҳолда юборилади. Бунда эритувчи катализатор сиртида ҳосил бўлгая полимерни эритиб, уни тозалайди ва натижада катализаторнинг полимерлаш қобиляти узок вақт давомида деярли камаймайди.

Сўнгги йилларда этиленни ўртача босим остида полимерлаш учун катализатор сифатида молибден оксидлари ҳам иш-латилмоқда. Бунда ҳосил бўлган полиэтилен макромолекулалари чизиқсиман тузилганлиги учун мустаҳкамлиги, солиштира оғирлиги, суюкланиш температураси, кристаллик даражасининг қиймати жиҳатидан ҳам юқори босим остида олинган полиэтилендан бутунлай фарқ қилади. Немис олими Карл Циг-лер алюминий-органик катализаторларни кашф этгандан кейингина этиленни нормал атмосфера босимида полимерлаш мумкин бўлди. Бу йўл билан полиэтилен синтез қилиш учун этилен триэтилалюминий ва титан хлорид аралашмасининг алифатик ёки ароматик углеводородлардаги 1 фоизли эритмаси орқали ўтказилади. Бундай шароитда этилен 25—30°C температурада полимерланса ҳам полимерланиш процессининг охириги босқичи 70°C да олиб борилади. Шунини ҳам айтиб ўтиш керакки, металл-органик катализаторлар иштирокида полимерланувчи этилен жуда тоза бўлиши шарт. Чунки этиленга сув ёки кислород аралашган бўлса, катализаторлар бу аралашмалар билан шиддатли реакцияга киришиб, полимерлаш қобилятини сусайтириши ва баъзан мутлақо йўқотиб қўйиши мумкин.

Нормал атмосфера босимида олинган полиэтилен молекуляр оғирлигининг ва солиштира оғирлигининг катталиги ҳамда кристаллик даражасининг юқорилиги, мустаҳкамлиги, эритувчилар таъсирига барқарорлиги жиҳатидан юқори ва ўртача

босимда олинган полиэтиленлардан анчагина фарқ қилади. Лекин нормал босимда олинган полиэтилен, ўзининг диэлектрик хусусиятлари жиҳатидан, юқори босимда олинган полиэтилендан кейинда туради, чунки бундай полиэтилен таркибида металл-органик катализаторлар қолиб кетган бўлиб, улар полимернинг диэлектрик хоссаларини ёмонлаштиради. Қуйидаги жадвалда уч хил усул билан олинган полиэтиленнинг энг муҳим физик-механик хоссалари келтирилган.

Полиэтиленнинг ажойиб хусусиятларидан бири унинг яхши диэлектриклиги, яъни кжори частотали электр токини ўтказ-маслигидир, шу сабабли у электротехникада кўп ишлатилади. Полиэтилендан ясалган ҳар хил қалинликдаги пардалар радиотехника ва электротехниканинг барча тармоқларида (радиолокацияда, юқори частотали кабеллар, телевизион ва телемеханик асбоблар яшашда) муҳим аҳамиятга эга. Полиэтилен сув ўтказмаслик хусусияти жиҳатидан гуттаперчадан қолишмайди. Шунинг учун ундан сув остида ишлатиладиган махсус кабеллар яшашда фойдаланилади. Полиэтилен ишлатиладиган асосий соҳалардан яна бири ундан хилма-хил диаметр-ли трубалар ишлаб чиқаришдир. Бундай полиэтилен трубалар металл трубаларга нисбатан 6—8 марта енгил бўлиб, сув ва емирувчи суюқликларни узатишда улардан фойдаланиш яхши натижалар бермоқда. Полиэтилен туз, кислота ва ишқрр эритмалари таъсирига чидамлилиги туфайли ундан ясалган трубалар химия саноатида ҳам кенг ишлатилмоқда. Полиэтилендан ясалган уй-рўзгор асбобларининг турлари кундан-кун ортиб бормоқда. Полиэтилен пардалардан ясалган қоп ва бошқа буюмлар озиқ-овқат маҳсулотларини сақлаш ва консервалаш-да тобора кўпроқ ишлатилмоқда. Булардан ташқари, ҳозир полиэтилендан ғовак пластлар ҳам олинмоқда. Улар пўлатдан 700 марта, сувдан 100 ва пробкадан 30 марта енгил.

Сўнгги йилларда эса полиэтилендан синтетик тола олиш усуллари ҳам ишлаб чицилди. Бироқ бундай тола намликни деярли ютмаслиги туфайли, уларни фақат техника эҳтиёжлар» учун ишлатиш мумкин.

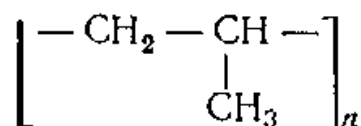
1- жадвал

Юқори, ўртача ва паст босим остида олинган изотроп ҳолдаги полиэтиленнинг физик-кимёвий, механик ва электрик хоссалари

	Юқори босим	Ўртача босим	Паст босим
--	-------------	--------------	------------

Ўртача молекуляр оғирлиги	100000 гача	200000— 300000	700000 гача
Ёнувчанлиги	ёнади	ёнади	ёнади
Фазавий ҳолати	кристалл	кристалл	кристалл
Кристалларининг суюқланиш температураси, °С.....	100—110	135—130	125—130
Солиштирма оғирлиги, г/см ³	0,92—0,93	0,96—0,97	0,94—0,96
Суюқланиш температураси, °С	110—115	140—150	140—145
Шишланиш температураси, °С	-25	-60	-60
Парчаланиш температураси, °С	<200	<200	<200
Мўртланиш температураси, °С	-65	-75	-75
Иссиққа чидамлилиги, Мартенс бўйича ,°С			
Нисбий чўзилувчанлиги, %	300—700	1000	800
Қолдиқ чўзилувчанлиги, % . .	200—500	800	600
Эластиклик модули, кг/см ² . .	2000	5000	6000
Қаттиқлиги, Рокуэл бўйича	13	20	' 16
Диэлектрик доимийси	2,3 .	2,4—2,8	2,4—2,5
Диэлектрик исрофлар бурчак	0,0002—,0005	0,0005	0,0005

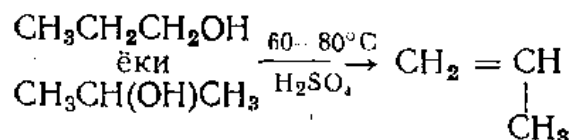
I.2. Полипропилен



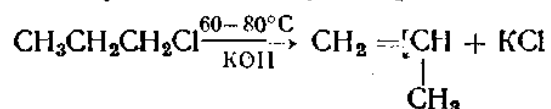
Пропилен газини полимерлаш яқин йиллар ичида ўзлаштирилган бўлишига қарамай, полипропилен ишлаб чиқариш жуда тез ўсмоқда. Чунки полипропилен ўзининг кўпгина хоссалари жиҳатидан полиэтилендан афзалроқ бўлиб, техниканинг турли талабларига жавоб бера олади. Пропилен полипропилен

олишдан ташқари, оддий органик бирикмалар синтез қилишда ҳам кенг ишлатилмоқда. Пропилен асосида глицерин ва шунга ўхшаш бирикмалар синтез қилиш шулар жумласидандир. Пропилен қуйидаги усуллар билан олинади:

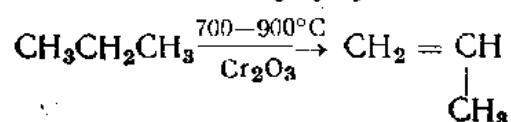
а) Пропил спиртни, этил спирт каби, катализаторлар иштирокида дегидратлаш натижасида пропилен олинади:



б) Пропилхлоридни ишқорлар таъсирида дегидрохлорлаш ре-акциясига учратиш йўли билан ҳам пропилен олиш мумкин:



в) Пропилен синтез қилишнинг энг асосий усули нефтни юқори температурада ва катализаторлар иштирокида крекинглаш ҳамда ҳосил бўлган тўйинган углеводородларни қўшимча равишда дегидридлаш реакциясига учратишдан иборат. Ҳозирги вақтда пропилен асосан ана шу усул билан олинади:



Ушбу усул билан олинган пропилен таркибида оз миқдорда бўлса ҳам бутилен, пропан, метан ва бошқа газлар аралашмаси бўлади. Улар пропиленнинг полимерланиш шроцессига салбий таъсир кўрсатади. Шунинг учун ҳам пропиленни полимерлашдан олдин махсус аппаратларда тозаланади.

Тоза пропилен оддий шароитда газ бўлиб, — 47,7° С да суюқланади ва —185° С да қотади.

Пропилен полимерланиш қобилияти жиҳатидан этилендан мутлақо фарқ қилиб, инициаторлар иштирокида яхши полимерланмайди, балки фақат димер, тример, тетрамер каби мойсимон қовушоқ паст молекуляр моддалар ҳосил қилади.

Бор фторид, металл хлоридлар, сульфат ва фосфат кислоталар каби кучли катализаторлар иштирокида пропиленни ионли полимерланишга учратиб, молекуляр оғирлиги атиги 400—500 атрофида бўлган мойсимон маҳсулот олинади.

Сўнгги йилларда пропиленни II ва III группа металлларининг алкиллари ҳамда IV ва V группа элементларининг хлорид тузлари аралашмаси иштирокида полимерлаб, унинг юқори молекуляр полимерларияи олиш тадбирлари ишлаб чиқилди. Циглер ва Натталарнинг ишлаб чиққан усулига биноан, пропиленни триэтилалюминий ва тетрахлортитандан иборат комплекс катализатор иштирокида полимерлаб, стереорегуляр тузилишдаги полипропилен олиш мумкин. Бу усулга мувофиқ, пропиленни гептан, уайт-спирт каби органик суюқликларда эритиб, эритма катализатор жойлаштирилган реакторларга куйилади ва 100—150° С атрофида қиздирилади.

Агар полимерлаш реакцияси учун пропилен ва пропан газ-ларининг маълум миқдорий нисбатдаги аралашмаси олинса, у ҳолда бу газларни эритиш зарурати қолмайди. Шуниси қизиқки, полипропилен синтез қилишда триалкилалюминий ва тетрахлортитандан иборат комплекс катализаторлар ишлатилса, кристаллик даражаси 80 — 90 процент атрофида бўлган изотактик полипропилен олинади. Фақат тетрахлортитаннинг ўзи ишлатилганда эса кристаллик даражаси 50—60 процент, атрофида бўлган полимер ҳосил бўлади.

Полипропилен, паст босим остида олинган полиэтилен каби, рангсиз ва каттик бўлиб, ўзининг механик хоссалари жиҳатидан полиэтилендан юқори туради. Масалан, полипропилен аморфланиш ва юмшаш температураси, мустаҳкамлиги, диэлектрик хоссалари ва химиявий барқарорлиги жиҳатидан полиэтилендан афзалроқдир. Полипропилен 80 процентли сульфат кислотада, 50 процентли нитрат кислотада ва концентранган хлорид кислоталарда ҳам деярли парчаланмайди.

Полипропилен оддий шароитда органик суюқликларда эримайди, 80° С атрофида бензол, толуол каби ароматик углеводородларда дурустгина эрийди.

Полипропилен, асосан, ҳар хил қалинликдаги пардалар ишлаб чиқариш учун сарфланиб, ундан, асосан, электротехника ва радиотехникада фойдаланилади.

Сўнгги йилларда полипропилендан хоссалари жиҳатидан энг

2-жадвал

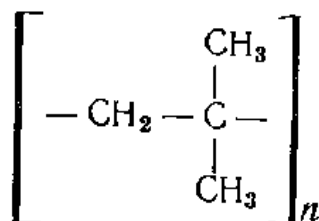
Изотроп ҳолдаги полипропиленнинг физик-химиявий, механик ва электрик хоссалари

Ўртача молекуляр оғирлиги.....	100000 гача
Ёнувчанлиги	ёнади
Фазавий ҳолати.....	кристалл
Кристалларининг суюқланиш температураси, °C.....	165—170
Солишгирма оғирлиги, $г/см^3$	0,90 — 0 91
Суюқланиш температураси, °C.....	165—170
Шишалаиш температураси, °C.....	-40
Парчалаиш температураси, °C.....	<250
Мўртланиш температураси, °C.....	-70
Иссиққа чидамлилиги, Мартене бўйича, °C.....	120
Нисбий иссиқлик сизими, $кал./град-грамм$	0,46
Чўзилишга мустаҳкамлиги, $кг/см^2$	300—350
Нисбий чўзилувчанлиги, %.....	700
Қолдиқ чўзилувчанлиги, %	500
Эластиклик модули, $кг/см^*$	500—7000
Қаттиқлиги, Рокуэл бўйича, $кг/см^2$	85895
Диэлектрик доимийси.....	20—21
Диэлектрик иерофлар бурчак тантенси.....	0,0006
Тешиб ўтиш кучланиши, $кв/мм$	30—35

пишиқ синтетик толалардан қолишмайдиган химиявий тола ишлаб чиқариш мумкинлиги исботланди. Аммо полипропилендан пишиқ тола олиш учун унинг молекуляр оғирлиги 40000—50000 ва кристаллик даражаси 80—90 процент атрофида бўлиши шарт. Полипропилен толалари енгил ва арзон бўлганлиги учун келажакда бошқа синтетик толалар ўрнида ишлатилиши мумкин.

Умуман, полипропиленни полиэтилен ишлатиладиган барча соҳаларда бемалол ишлатиш мумкин.

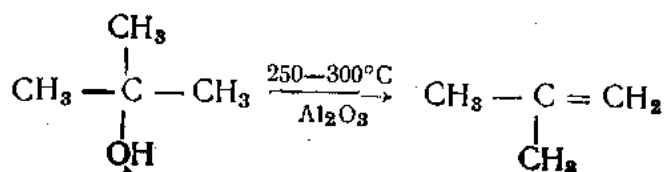
I.3. Полиизобутилен



Полиизобутилен изобутиленни турли шароитларда полимерлаб олинади.

Изобутилен амалда қуйидаги усуллар билан синтез қилинади:

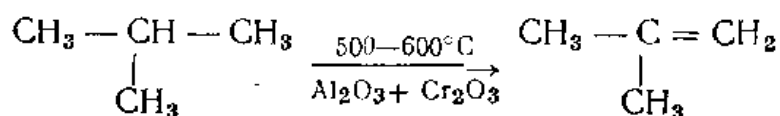
а) учламчи бутил спиртни дегидратловчи моддалар иштирокида қиздириш йўли билан олинади:



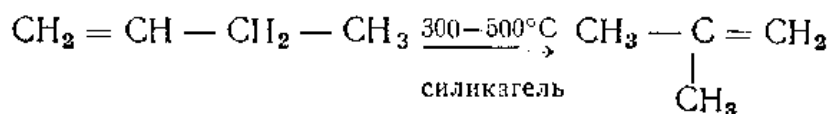
24 Синтетик полимерлар химияси

Реакцияда катализатор сифатида алюминий оксид ёки оксалат кислота ишлатилади.

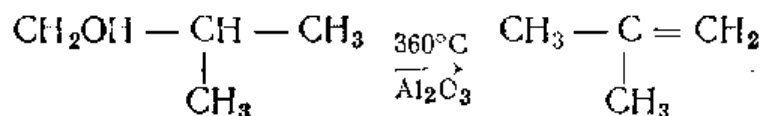
Изобутанни юқори температурада турли катализаторлар иштирокида дегидрогенлаш йўли билан изобутилен олинади:



в) бутилен боксит, силикагель каби катализаторлар иштирокида юқори температурада изомерланганда ҳам изобутилен ҳо-сил бўлади:



г) изобутил спиртни 360°C да алюминий оксид иштирокида дегидратлаш йўли билан изобутилен олинади:



Бундай йўл билан изобутилен олиш янги усул ҳисобланади.

Изобутилен оддий шароитда газ бўлиб, -7°C да суюқланади ва -140°C да қотади.

Изобутиленнинг сульфат кислота иштирокида полимерланиб димер, тример каби бирикмалар ҳосил қилишини дастлаб, 1878 йилда А. М. Бутлеров топган. Сўнгра изобутиленнинг фақат кислоталар иштирокида полимерланиши, пероксидлар иштирокида эса ёмон полимерланиши маълум бўлди.

Изобутилен, асосан, эмульсияда ёки эритмада полимерланиб, катализатор сифатида кўпинча сульфат кислота, баъзан эса қалай, алюминий, титан каби металлларнинг хлорид ва фторид тузлари ишлатилади. Катализатор мономернинг (изобутиленнинг) 0,03 процента миқдорида олинади. Изобутилен жуда паст температураларда ҳам (-80°C — 100°C) катта тезлик билан полимерланади. Изобутиленга катализатор қўшилганда баъзан портлаш юз беради. Шу сабабли полимерланиш изобутиленнинг суюлтирилган эритмасида олиб борилади ёки реакция тезлигини камайтириш учун 0,01 — 0,5 процент миқдорда ингибитор (формальдегид, фенол, крезол кабилар) қўшилади.

Изобутиленнинг полимерланишида бор фториднинг катали-заторлик хусусиятини олтингугурт, водород сульфидмеркаптанлар ва хлорид кислота анча

сусайтиради. Шундай бўлишига қарамай, бор фторид иштирокида изобутилен — 80°C да жуда тез полимерланиб, молекуляр оғирлиги 200000 га тенг полиизобутилен ҳосил бўлади.

Изобутиленни газ ҳолида ҳам полимерлаш мумкин. Бунинг учун газ ҳолдаги изобутилен юқори температурада (200~300°C) активланган турли силикагеллардан ўтказилади. Аммо бу усулда олинган полиизобутиленнинг молекуляр оғирлиги унча катта бўлмайди. Шунинг учун у қовушоқ, суюқлик ҳолида бўлади.

Саноатда изобутилен эритмада, сульфат кислота ёки бор фторид иштирокида полимерланади. Полиизобутилен каучуксимон полимер бўлиб, у турли мамлакатларда оппанол, вис-танекс, полибутен деб ҳам юритилади. Уни чўзганда ўзининг бошланғич узунлигига нисбатан 15 мартагача узаяди. Полиизобутилен атмосфера, кислород ва озон таъсирига барқарор по-лимердир. Концентрланган минерал кислоталар ва ишқорлар-нинг эритмалари ҳам унга таъсир этмайди. Узининг бу хоссалари жиҳатидан полиизобутилен бошқа полимерлардан афзал туради.

Полиизобутилен уй температурасида аморф ҳолда бўлиб, совитилганда ҳам кристалланмайди. Агар уни чўзилгаи ҳолда совитилса, макромолекулалари яхши ориентирланиб, полимер кристалл ҳолатга ўтади. Аммо чўзилган полиизобутиленни қў-йиб юборсак, у ўзининг дастлабки шаклига қайтиб, яна аморф ҳолатга ўтади.

Полиизобутилен молекуласининг ҳажми кичик бўлган газлар (водород, гелий, азот) ва ҳар хил моддал'ар (сув, олтингугурт (IV)-оксид ва ҳоказолар) буғини ҳамда ҳавони ўтказмайди. Унинг диэлектрик хоссалари бошқа полимерларникидан юқоридир.

Полиизобутиленнинг баъзи хоссалари 3 — жадвалда келтирилган.

Полиизобутилен тўйинган полимер бўлганлиги сабабли уни тўрсимон полимерга айлантириб бўлмайди. Изобутилен бошқа диен мономерлар билан сополимерланиб, каучук ҳосил қилади. Бундай сополимерлар таркибида 2 —10 процент миқдорда диен мономерлари (изопрен, хлоропрен, дивинил кабилар) бўлади.

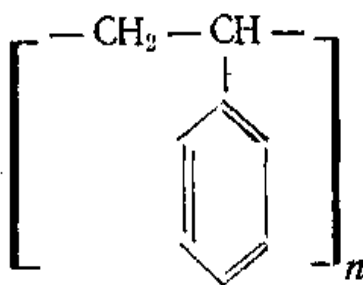
3 — жадвал

**Изотроп ҳолдаги полиизобутиленнинг физик-химиявий,
механик ва электрик хоссалари**

Ўртача молекуляр оғирлиги	400000 гача
Ёнувчанлиги	ёнади
Фазавий ҳолати	чўзган вақтда кристалланади
Солиштирама оғирлиги, $г/см^3$	0,91
Суюқланиш температураси, $^{\circ}C$	50—60
Шишланиш температураси, $^{\circ}C$	—70
Парчаланиш температураси, $^{\circ}C$	<350
Мўртланиш температураси, $^{\circ}C$	—100
Иссиққа чидамлилиги, Мартенс бўйича, $^{\circ}C$	20
Нисбий иссиқлик сифими, $кал/град \cdot грамм$	0,45
Чўзилишга мустаҳкамлиги, $кг/см^2$	50—100
Нисбий чўзилувчанлиги, %	1500
Қолдиқ чўзилувчанлиги, %	300
Эластиклик модули, $кг/см$	80
Диэлектрик доимийси	2,4—2,9
Диэлектрик исрофлар бўрчак тангенси	0,0002—0,0005
Тешиб ўтувчи кучланиш, $кв/мм$	15—20

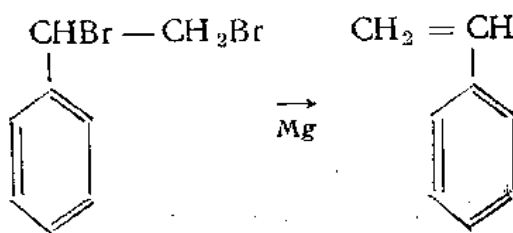
Бу каучуклар механик хоссалари, химиявий барқарорлиги жиҳатидан табиий каучукдан афзал бўлганлиги учун улар са-ноатнинг турли тармоқларида ишлатилиб келмоқда.

I.4. Полистирол



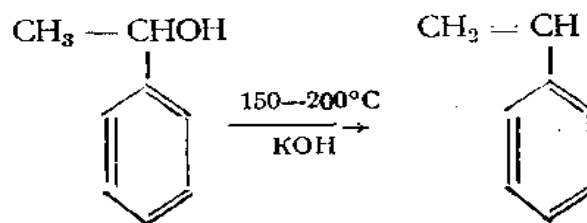
Ароматик полиолефинларнинг энг оддий вакилларида бири полистирол энг қадимги полимерлардан бўлиб, биринчи марта 1878 йилда синтез қилинган. Унинг мономерлари стирол эса қуйидаги усуллар билан олинади:

а) 1,2-диброметилбензолга совитилган ҳолда магний метали таъсир эттирилса, реакцияга олинган 1,2-диброметилбензолнинг 90 проценти стиролга айланади:



Бу усул, асосан, лаборатория шароитида қўлланилади;

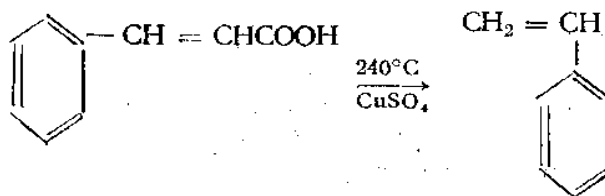
б) α ёки β – фенилэтил спирт 150 — 200°C атрафида ишқор иштирокида



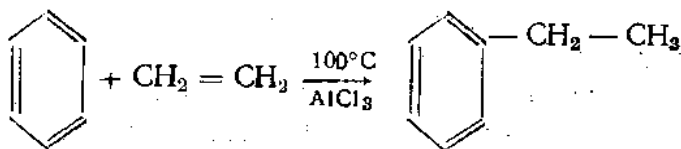
дегидратланса ҳам стирол ҳосил бўлади:

Стирол синтез қилишнинг бу усули ҳам фақат лаборатория шароитида қўлланилади;

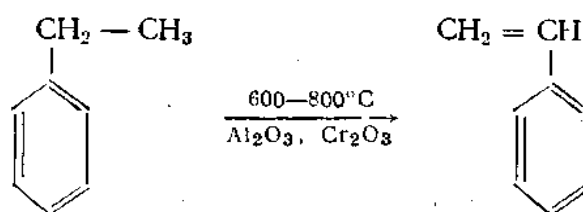
в) долчин кислота мис сульфат иштирокида 240 С атрафида қиздирилганда карбонат ангидрид ажралиб чиқиб, стирол ҳосил бўлади:



г) саноатда стирол, асосан, этилбензолни дегидрогенлаш йули билан олинади. Этилбензол эса бензол ва этилендан алюминий хлорид катализаторлигида синтез қилинади:



Бунинг учун олдин реакторда бензол билан алюминий хлорид аралаштирилади, сўнгра аралашма этилен юборилади. Этилен газ таркибида ацетилен бўлмаслиги шарт. Лекин унга инициатор сифатида озгина этил хлорид қўшилган бўлади. Реакция экзотермик бўлгани туфайли реакторни совитиб, ундаги температура 95°C атрофида сақлаб турилади. Ҳосил бўлган этилбензолни босим остида 600—800°C да қиздирилса, дегидрогенланиш реакцияси кетиб, стирол ҳосил бўлади. Реакцияда катализатор сифатида алюминий, хром, рух ва молибден оксидлари ишлатилади. Бу реакция схемаси қуйидагича ифодаланади:



Реакцияда этилбензолнинг 40 проценти стиролга айланади ва аралашмадан уни фракцион ҳайдаш усулида ажратиб олинади. Стиролни сақлаш пайтида полимерланиб қолмаслиги учун унга ингибиторлар қўшилади. Полимерланишни бошлашдан олдин, одатда, стиролни ингибитордан тозаланади.

Тоза стирол оддий шароитда рангсиз суюқлик бўлиб, —30,6°C да қотади ва 145°C да қайнайди.

Стирол эркин радикалли инициаторлар таъсирида ҳам, катализаторлар таъсирида ҳам полимерланади. Ҳар икки усулда олинган полистиролнинг молекуляр оғирлиги полимерланиш температурасига боғлиқдир.

Стиролни полимерлашда катализатор сифатида алюминий хлорид, водород фторид, калай хлорид, натрий ёки калий амидлар ишлатилади.

Амалда стирол, асосан, эркин радикалларга парчаланувчи инициаторлар иштирокида эритмада ёки эмульсияда полимерланади. Инициаторлар сифатида водород пероксид, натрий пероксид, бензоил пероксид, азометан, тетрабутилдифенилэтан каби бирикмалар ишлатилади.

Стирол эритмада полимерланганда реакция жуда узок, вақт давом этади ва ҳосил бўлган полимернинг молекуляр оғирлиги унча катта бўлмайди.

Агар стирол суспензия ёки эмульсияда полимерланса, реакция паст температурада содир бўлиб, тезда тугайди ва молекуляр оғирлиги катта полимер ҳосил бўлади. Бу ҳолда полимерланиш сувда олиб борилиб, эмульгатор сифатида турли совунлар, лаурил кислота тузлари ишлатилади. Инициатор сифатида эса водород пероксид, бензоил пероксид ва персульфатлардан фойдаланилади. Полимерланиш тамом бўлгач, суспензияни коагуляцияга учратиб, полистирол ажратиб олинади.

Булардан ташқари, стирол эритувчисиз блок усулида юқори температурада ҳам полимерланади. Лекин бу усулда юқори молекуляр полимер ҳосил бўлиши учун жуда узок вақт талаб этилади (масалан, полистирол олиш учун стиролни 6 кун 60°C да, 4 кун 80°C да ва сўнгра 2 кун 150°C да қиздириш керак). Бундан ташқари, стирол блок усулида полимерланганда чиқадиган иссиқлик бир текисда тарқалмаганлиги туфайли, блокнинг турли жойларида молекуляр оғирлиги турлича бўлган полимер ҳосил бўлади. Блокнинг ичида паст молекуляр, четларида эса юқори молекуляр полистирол ҳосил бўлади. Чунки ичкарида чиқадиган иссиқлик тезда тарқалиб кета олмай, макромолекулаларни деструкциялайди. Шунинг учун стирол кўпроқ, суспензия ёки эмульсияда полимерланади.

Блок полистирол рангсиз ёки оч сарғиш, тиниқ полимер бўлиб, молекуляр оғирлиги ортган сари органик суюқликларда эрувчанлиги камаяди. Унинг молекуляр оғирлиги 200000 дан ортиқ бўлса, эфир, гексан, бензол ва толуолларда эримади, фақат бўкади.

Полистирол химиявий суюқликлар таъсирига яхши бардош беради. У ишқор ва минерал кислоталар эритмасида парчаланмайди, спиртлар ва минерал мойларда эримади, юқори температурада ҳам ўзининг механик хоссаларини сақлайди. Шунинг учун полистирол полимерлар орасида муҳим ўрин тутади.

Полистиролнинг баъзи хоссалари 4-жадвалда келтирилган.

Молекуляр оғирлиги унча юқори бўлмаган полистирол лак сифатида ишлатилади.

Полистирол яхши диэлектрик хоссаларга эга бўлгани туфайли кабель саноатида ва электротехникада кенг ишлатилмоқда. У тиниқлиги жиҳатидан оддий

шишадан қолишмайди ва 90 пропентгача нур ўтказди, сувни шиммайди. Шунинг учун ундан турли хил буюмлар, машиналарнинг деталлари, уй-рўзгор асбоблари ҳам ясалади.

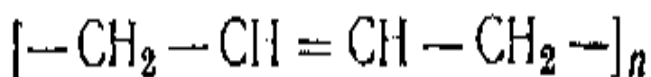
Айниқса, стиролнинг сополимерлари (бутадиен-стирол, винилкарбазол-стирол ва ҳоказолар) техникада кўп ишлатилади. Стиролнинг тўйинмаган кислоталар билан ҳосил қилган сополимерлари ҳам лак саноатида катта аҳамиятга эга.

4 - жадвал

Изотроп ҳолдаги полистиролнинг физик-химиявий, механик ва электрик хоссалари

Ўртача молекуляр оғирлиги	600000 гача
Ёнувчанлиги	ёнади
Фазавий ҳолати	аморф
Солиштира оғирлиги $г/см^3$	1,05—1,07
Суюқланиш температураси, $^{\circ}C$	200 атрофида
Шишланиш температураси, $^{\circ}C$	80—90
Парчланиш температураси, $^{\circ}C$	250—300
Мўртланиш температураси, $^{\circ}C$	60
Иссиққа чидамлилиги, Мартенс бўйича, $^{\circ}C$	80
Нисбий иссиқлик сифими, $кал/град. грамм$	0,65
Чўзилишга мустаҳкамлиги, $кг/см^2$	400—450
Нисбий чўзилувчанлиги, %	200 гача
Қолдиқ чўзилувчанлиги, %	100 гача
Эластиклик модули, $кг/см^2$	5000
Қаттиқлиги, Бринел бўйича, $кг/см^2$	20—30
Диэлектрик доимийси	2,3—2,9
Диэлектрик исрофлар бурчак тангенци	0,0002—0,0003
Тешиб ўтувчи кучланиш, $кв/мм$	20

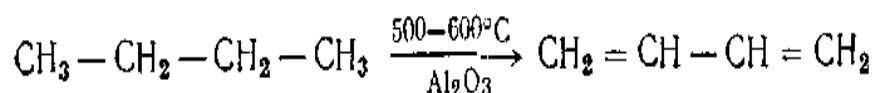
I.5. Полибутадиен



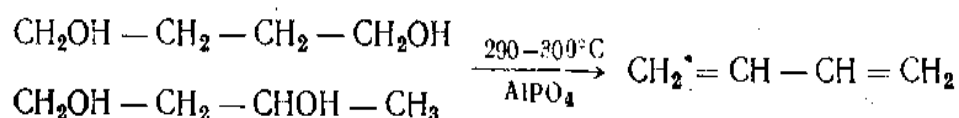
Полибутадиен дивинил ёки 1,3-бутадиенни полимерлаш натижасида ҳосил бўлади.

Дивинилни биринчи марта С. В. Лебедев этил спиртдан синтез қилган бўлиб, ҳозир у саноатда, асосан, этанолдан эмас, балки нефть газларидан қуйидаги усулларда олинмоқда.

а) маълумки, нефтни крекинглаш процессида ҳосил бўлган бутан ва бутен газларини юқри температурада ва металл оксидлари катализаторлигида дегидрогенлаш реакциясига учратилса, дивинил ҳосил бўлади:

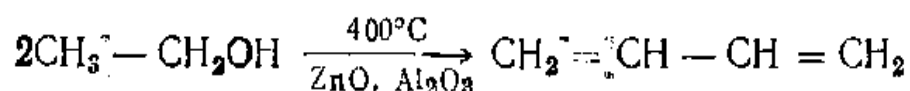


б) 1,3 ёки 1,4-бутандиолларни катализаторлар иштирокида дегидратлаш реакциясига учратиш натижасида ҳам дивинил олинади:



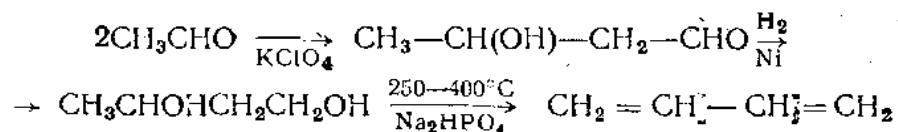
Бу реакция юқри босим ва 290—300°C температурада алюминий фосфат катализаторлигида содир бўлади.

в) Лебедев усули бўйича этанол юқори температурада металл оксидлари иштирокида дегидратланса, бутадиен ҳосил бўлади:



Бунда энг тоза бутадиен олинса ҳам, этанол озиқ-овқат маҳсулотларидан синтез қилинадиганлиги туфайли, бу усул кам цўл-ланилар эди. Сўнгги йилларда этанолни этилендан синтез қилиш усули кашф этилгач, дивинил Лебедев усули бўйича олинадиган бўлди:

г) сирка альдегидни алдоль конденсатлаш ва ҳосил бўлган диолни дегидратлаш йўли билан ҳам бутадиен олиш мумкин:

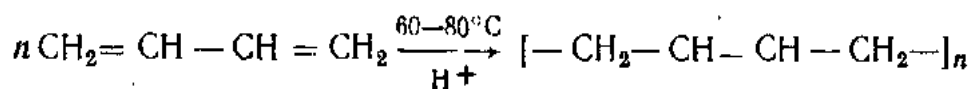


Бутадиен оддий шароитда газ, — 4,5°C да эса суюқ ҳолга ўтади ва — 109°C да кристалланади.

Суюқ ҳолдаги тоза бутадиен оддий шароитда жуда секин полимерланади. Бутадиенни иситиш ёки унга нур таъсир эттириш билан унинг полимерланиш тезлигини ошириш мумкин. Бироқ, бу усул билан ҳосил қилинган полибутадиеннинг молекуляр оғирлиги унча юқори эмаслиги, хоссаларининг ёмонлиги туфайли, бу усул ҳам саноатда қўлланилмади. Бутадиенни саноат миқёсида полимерлашда катализаторлардан (натрий метали) ва инициатор бирикмалардан кенг фойдаланилади. Бутадиенни блок усулида эритувчи модда иштирокида ҳамда эмульсияда полимерлаш мумкин. Аммо блок усулида олинган полимер молекуляр оғирлиги бўйича анча полидисперс бўлади. Чунки бутадиеннинг полимерланиши ҳам экзотермик реакция бўлиб, чиқаётган иссиқлик полимер макромолекулаларини (парчалаб юборади).

Агар полимерланиш эритмада, айниқса, эмульсияда олиб борилса, макромолекулаларнинг нарчаланишига ўрин қолмайди, чунки реакцияда чиқадиган иссиқлик сув ёки, эритувчига ютилиб, температура анча пасаяди.

Саноатда полибутадиен олиш мономернинг сувдаги эмульсиясини кислота катализаторлигида полимерлашга асосланган. Бу усулда олинган полибутадиен латекс ҳолатда бўлади ва уни эритмага турли туз эритмалари, электролитлар қўшиш йўли билан чўкмага туширилади. Бутадиен эмульсион усул билан махсус катализаторлар иштирокида полимерланганда мономернинг 1,4-тузилиши, асосан, ўзгармайди:



Умуман, дивинил бирикмаларни полимерлашда С. В. Лебедев кашф этган усул жаҳон аҳамиятига эга бўлди. Бу усулга биноан суюқ бутадиееннинг ўзини ёки унинг органик суюқликлардаги (бензин, ксилол, циклогексан) эритмасини натрий метали иштирокида полимерлаш мумкин. Полимер занжири тармоқланиб кетмаслиги ва полидисперслик хусусиятига эга бўлиб қолмаслиги учун эритмага модификаторлар ҳам қўшилади. Модификаторлар сифатида сирка альдегид, винил эфирлари, кетонлар, диоксан каби бирикмалар ишлатилади.

Газ ҳолдаги бутадиеенни натрий метали иштирокида узлуксиз полимерлаш саноатда қўлланиладиган энг асосий технологик усул ҳисобланади. Бу усулга мувофиқ, тозаланган бутадиеен 30—35°C температура ва 3—5 атм босимда натрий металининг керосиндаги суспензияси ва алифатик органик кислоталар (олеин, пальмитин, стеарин кислоталар) солинган реактор орқали ўтказилади.

Полибутадиеен ароматик ва алифатик углеводородлар ҳамда уларнинг хлорли ҳосилаларида яхши эрийди, сувни эса деярли шиммайди.

Полимерлашнинг шароитига қараб полибутадиееннинг молекуляр оғирлиги 25 000 дан 750 000 гача бўлади. У иссиққа анча чидамли бўлиб, температура 220°C га етганда деполимерланиш реакциясига учрайди ва димер, тример ҳамда тетрамерлар ҳосил бўлади. Полибутадиеен кислород таъсирида тез оксидланади, ультрабинафша нурлар таъсирида эса парчалана бошлайди. Натрий метали катализаторлигида олинган полибутадиеен «буна» дсб аталади, у ўзининг кўпчилик хоссалари жиҳатидан табиий каучукдан крлишмайди. Полибутадиееннинг энг муҳим хоссалари қуйидаги жадвалда келтирилган.

5-жадвал

Изотроп ҳолдаги полибутадиеннинг физик-химиявий, механик ва электрик хоссалари

Ўртача молекуляр оғирлиги	600000 гача
Ёнувчанлиги	ёнади
Фазавий ҳолати	аморф
Солиштирма оғирлиги, $г/см^3$	0,89—0,92
Шишланиш температураси, $^{\circ}C$	—30
Парчаланиш температураси, $^{\circ}C$	220—230
Мўртланиш температураси, $^{\circ}C$	—50
Чўзилишга мустаҳкамлиги, $кг/см^2$	20—50
Нисбий чўзилувчанлиги, %	600
Қолдиқ чўзилувчанлиги, %	100
Эластиклик модули, $кг/см^2$	3—5
Қаттиқлиги, $кг/см^2$	1
Диэлектрик доимийси	2,8

Бутадиен бошқа дивинил мономерлар каби кўпчилик винил мономерлари билан сополимерланади. Бу сополимерлардан бири буна-N деб аталиб, бутадиен ва акрилонитриллардан ташкил топган. Бу сополимер минерал мойлар ва ўсимлик мойлари таъ-сирига барқарор бўлганлиги туфайли, техникада кўп ишлатилади. Бутадиен ва стиролнинг сополимери эса буна-5 деб аталиб, кўп хоссалари жиҳатидан табиий каучукни эслатади ва саноатда каучук ўрнида ишлатилиши мумкин.

II.Хулоса

Органик юқори молекуляр бирикмалардан тузилган жисмлар анорганик бирикмалардан тузилган жисмларга қараганда тез ўзгаради ва шу сабабли тирик табиатда эволюция қонунлари ҳам тезроқ амалга ошади.

Ҳозир паст молекуляр моддалардан олинadиган синтетик полимерлар пластмасса, синтетик тола, каучук, лак – бўёқ саноатида кенг ишлатилмоқда. Бундай полимерларнинг турлари йилдан–йилга кўпайиб, уларнинг ишлатилиш соҳалари тобора кенгайиб бормоқда.

Синтетик полимерларнинг баъзилари кимёвий жиҳатдан олтин ва платинадан ҳам барқарор бўлса, баъзилари мустаҳкамлиги ва қаттиқлиги жиҳатдан олмосга яқинлашади.

Синтетик полимерлардан конструкцион материаллар, кимёвий толалар нозик пардалар, лак – бўёқлар, изоляция материаллари, ион алмаштирувчи сорбентларгина тайёрланмай, балки енгил, чиройли ва мустаҳкам қурилиш асбоблари, кимёвий аппаратлар ҳам ясалмоқда.

Фойдаланилган адабиётлар

1. I.R.Asqrov, Y.T.Isayev, A.G.Mahsumov, Sh.M.Qirg'izov. "Organik kimyo" Toshkent-2012.
2. З.Собиров. "Органик кимё". Т.: "Алоқачи" – 2005.
3. А.Абдусаматов. "Органик кимё". Т.: "Талқин" – 2005.
4. У.Н.Мусаев, Т.М.Бобоев, Ш.А.Қурбонов. "Полимерлар кимёсидан практикум" . Т.: "Университет" – 2001.
5. З.Собиров. "Органик кимё". Т.: "Ўзбекистон" – 1999.
6. Юнусов Р.Ю. "Органик кимё". Т.: "Ўзбекистон" – 1995.
7. Искандаров С., Содиқов Б. "Органик кимёнинг назарий асослари". Т.: "Мехнат" – 1987.
8. М.Асқаров, Б.Ойхўжаев, Г.Толипов. "Синтетик полимерлар химияси". Т.: "Ўқитувчи" – 1965.
9. Б.А.Павлов, А.П.Терентьев. "Органик кимё курси". Т.: "Ўқитувчи" – 1965.
10. Фойдаланилган интернет сайтлари.