

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС
ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
АЛ-ХОРАЗМИЙ НОМЛИ УРГАНЧ ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ
"УМУМИЙ КИМЁ" кафедраси**

А.А.Матякубов



**"Юқори молекуляр бирикмалар кимёси"
фанидан**

МАЪРУЗАЛАР МАТНИ

Билим соҳаси: Фан - 4000000

Таълим соҳаси: Табиий фанлар - 440000

Таълим йўналиши (мутахассислиги) коди ва номи - 5440400-Кимё

Урганч - 2008

МАЪРУЗА 1 .

МАВЗУ: Полимерлар физикаси ва кимёси ҳақида тушунча.

РЕЖА:

1. Полимерларнинг ажойиб хоссалари ва уларнинг бошқа бирикмалардан фарқи.
2. Полимерларнинг тузилиши ва номланиши.
3. Полимерларни синфлаш.
4. Полимерларнинг молекуляр массаси ва полидисперслиги.
5. Ўртача рақамли ва ўртача массали молекуляр масса, уларни аниқлаш усуллари.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР:

1. М.Аскарлов, О.Ёриев, Н.Ёдгоров "Полимерлар физикаси ва химияси" Тошкент, Ўқитувчи, 1993, 352 бет, 3-21 бетлар

1. Полимерларнинг ажойиб хоссалари ва уларнинг бошқа бирикмалардан фарқи.

Полимерлар - юқори молекулали бирикмалар бўлиб (ЮМБ) жуда катта молекуляр массага эга. Полимерлар таркибида бир-бири билан боғланган мингларча атомлар киради. Полимерлар ажойиб хоссаларга эга бўлганлиги сабабли халқ хўжалигининг жуда кўп соҳаларида хусусан тўқимачилик ва енгил саноатда ишлатилади. Бу хоссалар қуйидагилардан иборат:

- юқори эластиклик хоссалари, яъни парчаланмасдан ва бузилмасдан юқори бўлмаган ҳароратда чўзилувчанлик.

- оқувчанлик хоссалари, яъни юқори бўлмаган ($150-300^0\text{ C}$) ҳароратда оқувчан ҳолатга ўтиши. Металларга нисбатан полимерлардан маҳсулот олиш осонроқ, чунки металлар $500-1500^0\text{ C}$ ҳароратда эрийдилар.

- тола ва парда (пленка)лар ҳосил қилиш хоссалари, бошқа бирикмалар бундай хоссага эга эмас. Шу сабабли полимерлардан ҳар хил толалар, пардалар, синтетик чарм ва бошқа маҳсулотлар олинади.

- паст солиштирма оғирлик хоссалари, полимерлар солиштирма оғирлиги 2 дан юқори бўлмай кўп вақт 1:1,5 га тенг бўлиб катта солиштирма мустаҳкамликка эга.

- юқори диэлектрик хоссалари.

- букишга мойиллик, яъни эришнинг биринчи босқичи.

Халқ хўжалигида техника тараққиётининг асосий йўналишлардан бири полимерлар химияси ва химиявий технологиясини жадал ривожлантиришдир.

Маълум полимер материаллар ишлаб чиқаришда уч йўналишда ривожланади: Пластик массалар, кимёвий толалар, эластомерлар (каучуклар). Буларни бир - биридан ажратиш қийин . Учовига баъзида бир хил хом ашё ишлатилади. Полимерларни ҳосил қиладиган қуйи молекуляр моддаларни мономерлар дейилади. (Моно- бир демакдир). Агар полимер ҳосил бўлишида мономер молекуласи тўлиқ ўзгармаган ҳолда макромолекула таркибига ўтса, такрорланувчан звенони мономер бўғин деб аталади. Полимерлар молекуласи оддий бўғинлардан ташкил топган бўлиб улар қуйидагича ўзаро боғланади.



бу ерда, А- такрорлануви звено - бўғин n - бўғинлар сони, яъни полимерланиш даражаси.

Полимерланиш даражаси (n) полимернинг молекуляр массаси (M) ва мономер молекуляр массаси (m) билан ўзаро $n = \frac{M}{m}$ нисбатда боғланади.

Бунда $M = n \cdot m$

2. Полимерларнинг тузилиши ва номланиши.

Полимерлар номи "поли" олд қўшимчаси ва полимерлар занжирининг элементар звеноси (мономер) номидан ҳосил қилинади. Масалан: этилен-полиэтилен, пропилен - полипропилен, винилхлорид - поливинилхлорид, капролактан - поликапролактан ва ҳоказо.

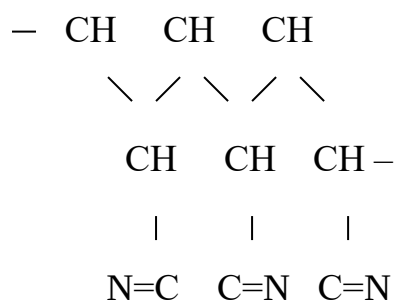
Бир хил таркибли мономерлардан ҳосил бўладиган макромолекулани гомополимерлар дейилади.

Полимер ҳосил бўлишида турли хил мономерлар иштирок этса, бундай полимерлар сополимерлар дейилади.

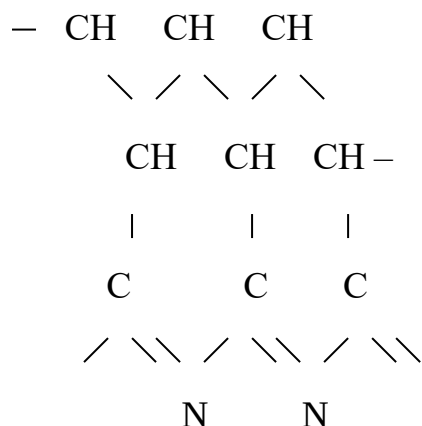
Тўқимачилик ва енгил саноат асосий хом ашёлари толалар ҳисобланади. Бу хом ашё табиий, сунъий ёки синтетик толалар бўлиши мумкин. Толаларнинг асосини эса полимерлар ташкил этади. Тола ҳосил қилувчи полимерларни қуйидаги: а) макромолекулаларининг шаклига кўра, б) асосий занжирининг химиявий тузилишига кўра, в) келиб чиқишига классификациялаш мумкин. Макромолекулаларининг шаклига кўра классификациялаш

1. Чизиксимон полимерлар

2. Нарвонсимон полимерлар кўпинча икки босқичли ишлов бериш натижасида олинади. Масалан, полиакрилонитрил биринчи босқич ишлов берилганда юзага жойлашган структура ҳосил бўлиб, термик ишлов берилгандан кейин нарвонсимон структурага айланади. Масалан, полиакрилонитрил



Термик ишлов берилгандан кейин куйидагича структура ҳосил қилади:



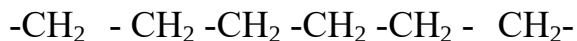
3. Тармоқланган полимерлар. Тармоқланган полимерларни ориентациялаш ва текис жойлаштириш қийин бўлгани сабабли улардан пишиқ толалар олиб бўлмайди. Аммо бир хил структурали толалар олишда тармоқланган полимерларни, шу жумладан пайванд сополимерларни, чизиқсимон тола ҳосил қилувчи полимерларга ёки ҳар хил полимерлар аралашмасига қўшиб ишлатиш катта аҳамиятга эга.

Макромолекуланинг шаклига кўра, полимерларнинг фазовий тузилишлари, яъни тўрсимон шаклли макромолекулалар кенг тарқалган. Тўрсимон макромолекулаларга резина маҳсулотлари, каучукни қайта ишланган полимерлар, баъзи пластмассалар (термореактив) ва ошланган тери чарм маҳсулотлари киради. Бу полимерлардан тола олинмайди.

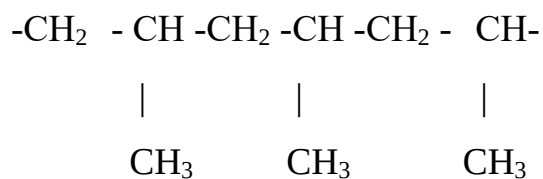
3. Полимерларни синфлаш.

3.1. Асосий полимер занжирининг химиявий тузилишига кўра классификациялаш

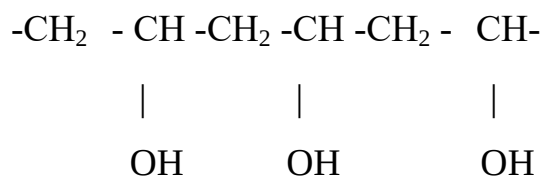
Гомозанжирли полимерлар бу полимерларни асосий занжирлари бир хил атомлардан тузилган. Булар орасида асосий ўринни занжирлари фақат углерод атомларидан ташкил топган карбозанжирли полимерлар эгаллайди.



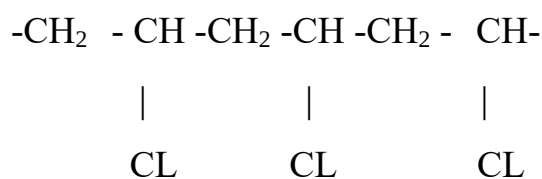
полиэтилен (полиэтин)



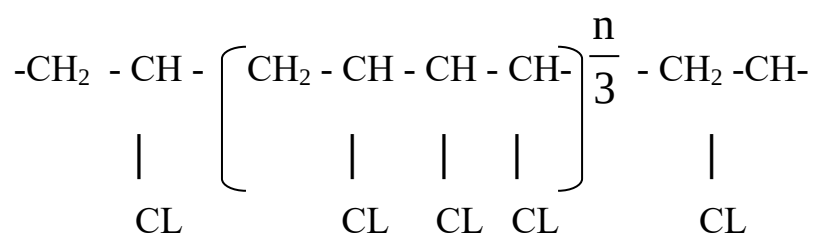
полипропилен (полипропен)



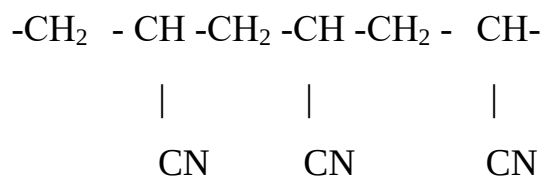
поливинилспирт



поливинилхлорид



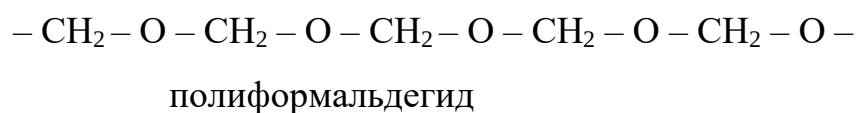
хлорланган поливинилхлорид (хлорин, перхлорвинил)



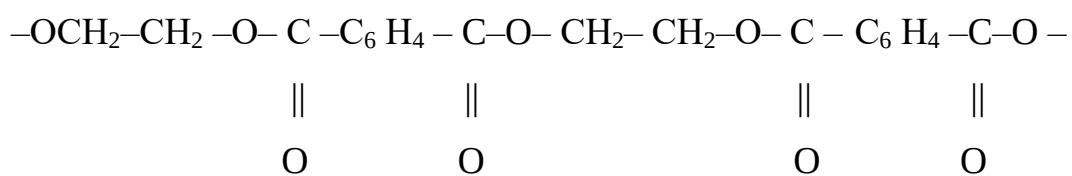
полиакрилонитрил (поливинилцианид)

Гетерозанжирли полимерлар бу полимерларнинг асосий занжирларида ҳар хил элементларнинг атомлари бўлади.

Полиацеталлар

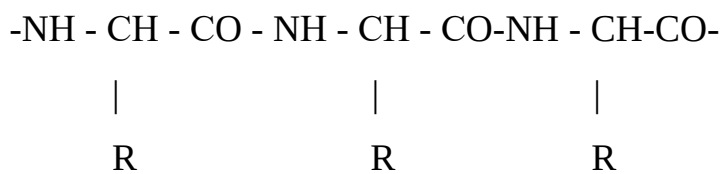


Полиэфирлар



полиэтилентерефталат

полиамидлар (полипептидлар)



оксиллар

3.2. Келиб чиқишига кўра классификациялаш.

1. Табиий толали материаллар-жун, табиий ипак, пахта, луб толалар (зиғир, каноп, жут ва бошқалар)

2. Сунъий толали материаллар - табиий хом ашё (ўсимлик ва ҳайвонлардан олинадиган)ни химиявий қайта ишлаб тегишли полимерларни ажратиб ва тозалаб ҳосил қилинади (целлюлоза, оксиллар)

3. Синтетик толали материаллар турли қуйи молекуляр бирикмалардан (мономерлардан) полимерларни синтез қилиш йўли билан ҳосил қилинади. Бундан ташқари полимерлар химиявий тузилишига кўра: органик, анорганик ва элементорганик полимерларга ажратилади. Органик полимерларда макромолекуланинг асосий занжирида углерод атомлари (шунингдек, кислород, азот ва олтингугурт атомлари ҳам) бўлиши мумкин. Анорганик полимерлар асосий занжири углероддан бошқа элементларнинг атомларидан тузилган бўлади. Элемент органик полимерларда эса макромолекула тузилишини углерод атомлари билан биргаликда анорганик элемент атомларининг группалари ташкил қилади.

Маълумки толали материалларнинг комплекс структура-механик хоссалари: а) ўртача полимерланиш даражаси б) полидисперслиги, в) полимернинг химиявий тузилиши, г) химиявий таркибнинг бир хиллиги, д) макромолекулаларнинг иккиламчи структураси билан белгиланади. Шунинг учун молекуляр массани ва макромолекулаларнинг эгилувчанлигини аниқлаш усуллари, тола ҳосил қилувчи полимерларни синтез қилишда ва полимераналогик ўзгаришларда химиявий реакцияларни ҳамда структура ҳосил қилиш жараёнларини кетма-кет кўриб чиқиш мақсадга мувофиқдир.

4. Полимерларнинг молекуляр массаси ва полидисперслиги.

Молекуляр масса полимерлар учун энг муҳим константа бўлиб, ҳар бир юқори молекуляр бирикмага тўла характеристика бериш учун зарурдир.

Полимерларни қайта ишлаш ва улардан олинган тайёр маҳсулотни ишлатиш жараёнида вақтида содир бўлувчи ўзгаришларни молекуляр масса орқали аниқлаш мумкин. Молекуляр масса модданинг оқувчанлик ҳарорати чегараси, букиш ва эрувчанлик каби хоссаларни белгилайди. Молекуляр массанинг қиймати полимерларнинг механик хоссаларига жумладан пишиқлиги, деформацияланиши ва эластиклигига катта таъсир кўрсатади. Паст молекуляр бирикмаларнинг молекуляр масса ҳақидаги оддий ва аниқ тушунчалар юқори молекуляр бирикмаларда мураккаблашади. Чунки бу моддалар ўзига хос хоссаларга, жумладан полидисперсликка эга. Полидисперсликни ўрганиш катта назарий ва амалий аҳамиятга эга. Полидисперслик полимерланиш ёки поликонденсатланиш реакциялари механизмига, унинг тугаланишига, полимерларнинг қайта ишланиш усулига, унинг деструкциясига ва эскиришига боғлиқ.

Полидисперслик тажрибада полимерларнинг фракцияларга ажратиб аниқланади. Фракцияларга ажратиш икки типга бўлинади: препаратив фракциялаш, бунда фракциялар ажратиб олиниб уларнинг хоссалари текширилади. Аналитик фракциялаш, алоҳида фракциялар ажратиб олинмай туриб тақсимланиш эгри чизиғи олинади. Фракциялаб чўктириш, фракциялаб эритиш, фракциялаб тақсимлаш ва бошқалар препаратив фракциялаш дейилади. Турбодиметрик титрлаш, ультра-центрафугада седиментацион мувозанатни аниқлаш, нур тарқалишини ўрганиш кабилар аналитик фракциялашнинг энг муҳим усуллари ҳисобланади. Полимерларнинг полидисперслиги одатда график шаклида берилади.

5. Ўртача молекуляр масса.

Юқори молекуляр бирикмалар полидисперс бўлганлиги туфайли уларнинг молекуляр массаси ўртача қийматда олинади. Одатда икки типдаги:

Ўртача рақамли (ададий) M_n ва

Ўртача массавий M_w молекуляр масса аниқланади.

Ўртача рақамли молекуляр масса қиймати қуйидагича ифодаланади.

$$M_n = \frac{M_1 \cdot N_1 + M_2 \cdot N_2 + \dots + M_n \cdot N_n}{N_1 + N_2 + \dots + N_n} = \frac{\sum M_i \cdot n_i}{\sum N_i} = \sum M_i n_i$$

бунда $M_1, M_2, \dots, M_n$ (M_i) - турли узунликдаги макромолекулаларнинг молекуляр массалари;

$N_1, N_2, \dots, N_n$ (N_i) муайян молекуляр массага эга бўлган макромолекулалар сони.

$$\frac{N_i}{\sum N_i} = n_i; \quad n_i - \text{типидаги молекулаларнинг нисбий миқдори.}$$

Осмотик усул, кимёвий усул билан чекка гуруҳларни аниқлаш, криоскопик ва эбулиоскопик усуллар ёрдамида топилган молекуляр масса ўртача рақамли молекуляр масса M_w бўлади. Ўртача массавий молекуляр масса умумий тарзда қуйидагича ифодаланади.

$$M_w = \frac{M_i^2 n_i}{M_i \cdot n_i}$$

Ёруғликнинг сочилиши (ёйилиши) ва седиментацион мувозанати ёрдамида аниқланган молекуляр масса полимернинг ўртача массавий молекуляр массаси тўғрисида маълумот беради. M_w ва M_n лардан ташқари яна ўртача вискозиметрик молекуляр массадан ҳам фойдаланилади.

Оддий лабораториялар шароитида гидродинамик усул билан ўртача вискозиметрик молекуляр массани аниқлаш одат бўлиб қолган. Ўртача вискозиметрик молекуляр масса оддий капилляр вискозиметрлар ёрдамида топилади. Полимерларнинг бир неча концентрацияли суюлтирилган

эритмалари ва полимер эритувчиси капилляр вискозиметрдан ўтказилиб уларнинг оқиш вақти аниқланади. Гидродинамик қонунлари асосида солиштирма қовушқоқликлар [Геол] топилиб эритмани оқава концентрациясигача экстраполяция қилинади ва характеристик қовушқоқлик топилади. Характеристик қовушқоқлик қиймати молекуляр масса қийматига Марк-Хувинг-Флори тенгламаси асосида боғланган

$$[\eta] = KM^{\alpha}$$

Бунда K ва α берилган полимер эритувчи системаси учун эмпирик топиладиган константалар. Вискозиметрик усулда топилган масса M_w ва M_n ўртасидаги оралиқ бўлиб M_w га яқинроқ бўлади.

ТАКРОРЛАШ УЧУН САВОЛЛАР:

1. Полимерларни ажойиб хоссаларига мисоллар келтиринг.
2. Полимерларни бошқа бирикмалардан фарқини тушунтириб беринг.
3. Полимерлар қандай тузилган.
4. Полимерлар қандай номланади.
5. Полимерлар қандай синфланади.
6. Полимерларнинг молекуляр массаси бошқа бирикмалар молекуляр массасидан қандай фарқ қилади?
7. Полидисперслик нима?
8. Ўртача рақамли молекуляр масса нима ва қайси усуллар билан аниқланади?
9. Ўртача массали молекуляр масса нима ва қайси усуллар билан аниқланади?
10. Вискозиметрик усул билан молекуляр масса қандай топилади ва у ўртача рақамли молекуляр массадан қандай фарқ қилади?

ТАЯНЧ ИБОРАЛАР: мономер, полимер, полимерланиш даражаси, ўртача молекуляр масса, полидисперслик.

МАЪРУЗА 2

МАВЗУ: Юқори молекуляр бирикмаларининг синтези.

Полимерланиш.

РЕЖА:

1. Полимерланиш ва поликонденсатланишнинг таърифи.
2. Полимерланиш босқичлари.
3. Радикал полимерланиш.
4. Ионли полимерланиш. Катионли ва анионли полимерланиш.
5. Ион координацион полимерланиш. Стереорегуляр полимерлар.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР:

1. М.Аскарлов, О.Ёриев, Н.Ёдгоров "Полимерлар физикаси ва химияси"
Тошкент, Ўқитувчи, 1993, 22-64, 85-105бетлар
2. М.Аскарлов, О.Ёриев, ва бошқалар "Полимерлар химияси"

1. Полимерланиш ва поликонденсатланишнинг таърифи.

Табиий полимерлар нормал шароитда аста секинлик билан ҳосил бўладилар. Ўсимликлар таркибидаги табиий полимерлар бу целлюлоза ва крахмал бўлса, ҳайвонлардан олинадиган табиий полимерлар бу кератин, коллаген ва фиброиндир. Табиий полимерларни техникада ишлатиш мақсадга мувофиқ эмас. XX асрда синтетик полимерларни олиш тез ривожланиб кетди. Ҳозирги пайтда полимерларни макро ва микроструктураларини ўзгартириб янги хоссаларга эга бўлган полимерлар синтез қилинмоқда. Синтетик полимерлар қуйи молекуляр моддалардан

(мономерлардан) полимерланиш ва поликонденсатланиш усуллари билан олинади.

Полимерланиш - мономер молекулаларининг ўзаро бирикиш реакцияси бўлиб, бунда полимердан бошқа қўшимча моддалар ҳосил бўлмайди. Таркибида қўшбоғ бўлган бирикмалар полимерланиш хусусиятига эга. Циклларнинг (ёпиқ ҳалқа) очилиши натижасида ҳам полимерланиш реакциялари бажарилиши мумкин

Поликонденсатланиш - мономерларнинг ўзаро бирикиши натижасида макромолекула ҳосил қилувчи реакция бўлиб полимерлардан ташқари оддий моддалар (сув, спирт...) ажралиб чиқиши билан боради. Мономер таркибида икки ва ундан кўп функционал гуруҳ бўлиши керак.

2. Полимерланиш босқичлари.

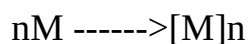
Таркибидаги қўшбоғнинг парчаланиши ёки циклнинг очилиши натижасида қуйимолекуляр моддалар-мономер молекулаларининг ўзаро бирикиб, юқоримолекуляр бирикма ҳосил қилиш жараёнига полимерланиш дейилади. Бундай реакцияларнинг хусусиятлари қуйидагилардан иборат:

1.Моддаларнинг реакциягача ва реакциядан кейинги элементар химиявий таркиби бир хил (чекка группаларни ҳисобга олмаганда)

2.Полимер молекуласидаги мономер звенолари орасидаги ковалент боғланиш

3.Ҳосил бўлган ковалент занжирларининг узунлиги ҳар хиллиги, яъни полидисперслиги.

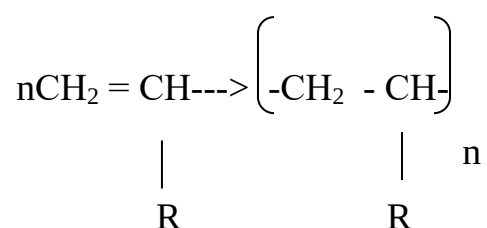
Полимерланиш жараёнида фақат бир хил мономер қатнашса гомополимерланиш, агар икки ва ундан ортиқ мономерлар хили қатнашса сополимерланиш жараёни содир бўлади. Полимерланиш реакциясини умумий ҳолда қуйидаги схема билан ифодалаш мумкин:



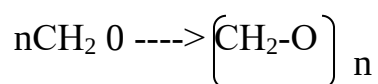
Бунда М-мономер, n-мономерлар сони ёки полимерланиш даражаси.

Тўқимачилик ва енгил саноатда ишлатиладиган полимерларни синтез қилишда қуйидаги реакциялар жуда муҳим аҳамиятга эга:

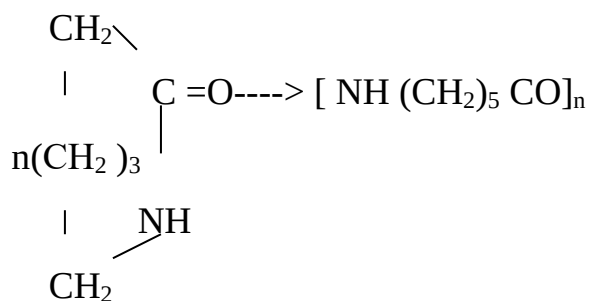
1. Винил мономерларда (углерод-углерод) карбон-карбон қўшбоғнинг очилиши



2. Карбон кислород қўшбоғнинг очилиши (шунингдек C=N, C=S ва ҳоказо боғлар)



3. Карбо ёки гетеро ёпиқ ҳалқаларнинг очилиши:



Бу реакцияларда атомнинг ўзаро жойланиши мономер ва полимер молекуласининг звеноларида ўзгармай сақланади. Полимерланиш жараёнлари занжирсимон ва босқичли механизм бўйича бориши мумкин. +ўшбоғнинг очилиши натижасида борадиган полимерланиш занжирсимон механизми билан боради. Ҳар қандай занжирсимон реакция каби полимерланиш ҳам учта асосий босқичдан иборат.

- 1) Занжирнинг ҳосил бўлиши (иницирлаш)
- 2) Занжирнинг давом этилиши (ўсиши)
- 3) Занжирнинг узилиши.

Занжирсимон полимерланиш реакцияларида эркин радикаллар ва ионлар актив марказлар бўлиши мумкин. Актив марказлар химиявий табиатига кўра радикал ва ионли полимерланишга ажратилади.

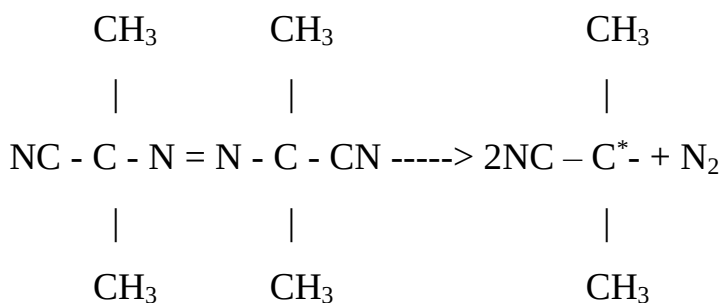
3. Радикал полимерланиш

Полимерлар ҳосил қилишнинг энг қулай усулларида бири инициаторлар иштирокида полимерланишдир. Полимерланиш жараёнининг тезлаштира оладиган моддалар инициаторлар дейилиб, улар иштирокидаги полимерланиш радикалли полимерланиш дейилади.

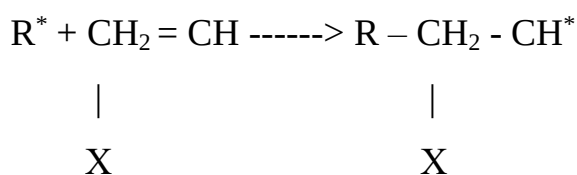
Инициаторларнинг аҳамияти уларнинг юқори бўлмаган ҳарорат, нур, механик ва бошқа таъсирлар ёрдамида осон парчаланиб, актив эркин радикаллар ҳосил қилишадилар. Уларнинг эркин радикалларга парчаланиши нисбатан кам энергияни талаб этади ва реакция муҳитда тез актив марказлар ҳосил қилиб жараёни тезлаштиради. Кўпгина бундай химиявий актив моддалар ўртасида молекуласи таркибида пероксид, гидропероксид ҳамда азо ва диазо группалари бўлган органик бирикмалар катта аҳамиятга эга. Масалан бензил пероксиди 80-95⁰ С даража ҳароратида парчаланиб, икки молекула (CO₂) карбонат ангидридини ажратиб иккита радикал ҳосил қилади.



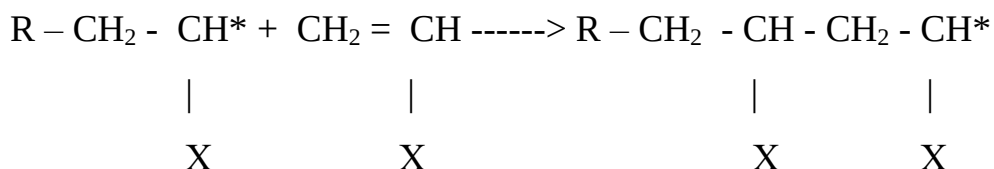
Азобирикмалардан азо- бис изобутиронитрил ҳам нисбатан паст ҳарорат таъсирида (50-70 °C) ўзидан бир молекула азот ажратиб, иккита актив эркин радикал ҳосил қилади.



Умумий ҳолатда олганда $\text{R}-\text{R} \text{ ----} > 2\text{R}^*$, яъни R^* жуфтланмаган актив электронга эга бўлган атом ёки атомлар группаси радикал деб аталади. Натижада мономер молекуласида ўсиш имкониятига эга бўлган актив марказ ҳосил бўлади. Бу жараён қуйидагича ифодаланади:

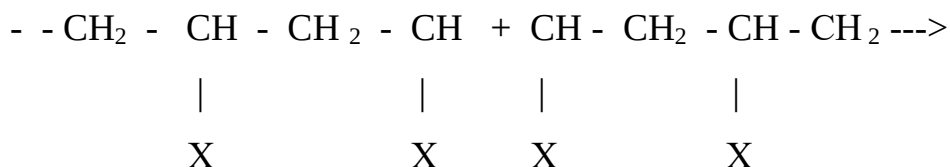


Макромолекула занжирининг ўсиши кам миқдор энергия талаб қилса, бу жараён жуда катта тезлик билан боради

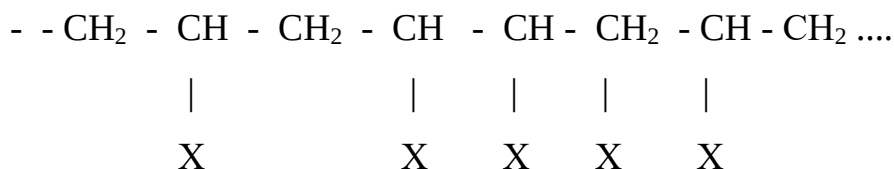


ва ҳоказо

Занжирнинг узилиш жараёни макро радикалдаги мавжуд эркин радикалларнинг реакцион муҳитдан йўқолиши билан боради. Реакцияда занжирнинг узилиши иккита ўсаётган макрорадикаллариининг ўзаро бирикиши натижасида вужудга келади. Бу эса радикалларнинг "ўзаро бирикиш" (рекомбинация) реакцияси дейилади. Рекомбинация натижасида реакцион муҳитдаги актив зарчаларнинг сони камайиб, улар йўқ бўлиб кетади, занжир узилади. Масалан

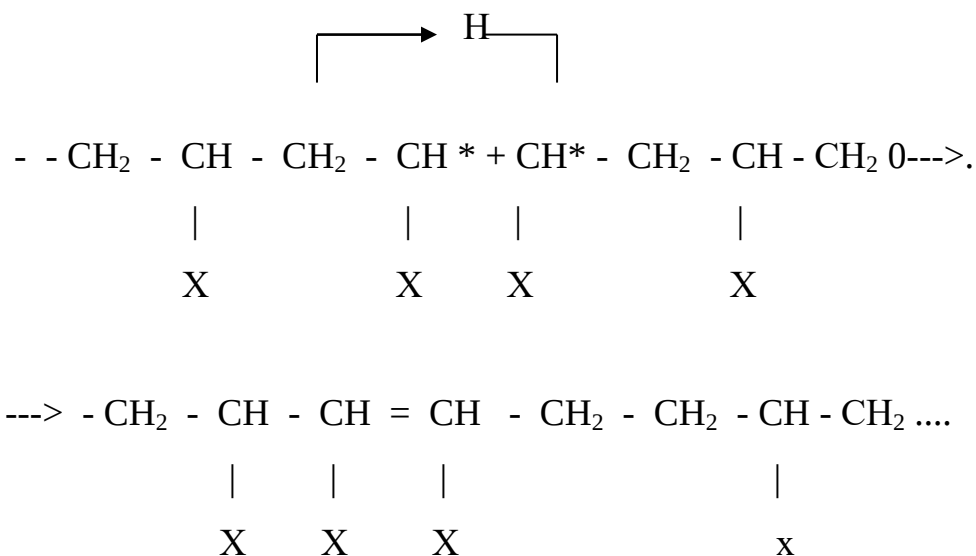


ва ҳоказо



Табиатда нурлар ва радиация таъсирида ҳам радикаллар пайдо бўлиб, уларнинг таъсирида мономер полимерланади. Бу йўналиш радиацион полимерланиш дейилади. Баъзи жиҳатдан радикал полимерланишга ўхшайди.

Водород атомининг ажралиши ёки занжир бўйлаб узатилиши натижа сида ўсаётган занжир охирида қўшбоғ ҳосил бўлади ва натижада занжир узилади. Бу реакцияни диспропорцияланиш реакцияси деб юритилади.

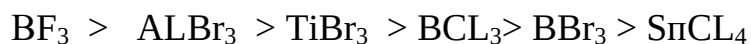


4.1. Ионли полимерланиш.

Мономерларнинг каталитик ёки ион полимерланиш жараёни католлизаторлар иштирокида боради. Каталитик полимерланишда ўсувчи занжир учиди катион ёки анион бўлади. Улар ўзининг мусбат ёки манфий зарядларини занжир бўйлаб узатиш орқали молекуланинг ўсишига имконият туғдиради. Каталитик полимерланиш католлизаторларнинг занжир учиди қандай ион ҳосил қилишига қараб катионли ва анионли полимерланишга бўлинади.

4.2. Катионли полимерланиш

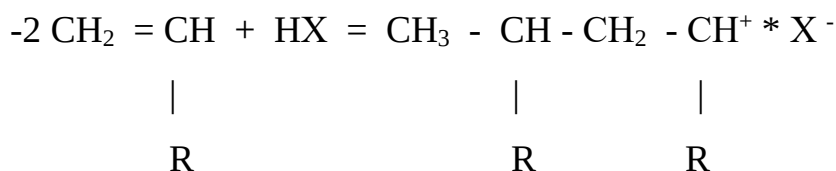
Катионли полимерланиш кучли кислоталар ва Фридель-Крафтс католлизатори иштирокида боради, бундай католлизаторлар электронларнинг кучли акцепторлари ҳисобланади Фридель-Крафтс католлизаторларининг полимерланиш жараёнларидаги нисбий активлигини қуйидагича ифодалаш мумкин:



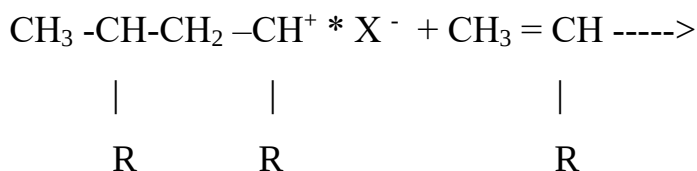
Катионли полимерланиш реакциясига кириша оладиган мономерларнинг бирор углерод атоми электронодонор (электро мусбат) хусусиятли ўринбосар атомлар ёки группалар билан боғланган бўлади. Бундай мономерларга мисол қилиб, изобутилен, оддий винил эфирлари, стирол кабиларни кўрсатиш мумкин.

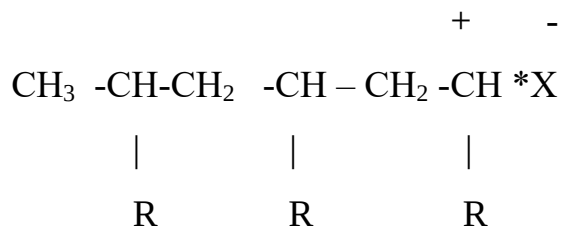
Катионли полимерланиш жараёнининг назарий қонунлари бирмунча яхши ўрганилган. Реакциянинг тезлиги полимерланиш муҳитининг диэлектрик доимийсига боғлиқ бўлади. Катионли полимерланишнинг асосий хусусиятларидан бири шуки, ҳарорат пасайиши билан реакциянинг тезлиги ортиб боради.

Минерал кислоталар ва уларнинг электрон-акцептор тузлари иштирокида содир бўлувчи катионли полимерланиш реакциясини қуйидаги умумий формула билан ифодалаш мумкин.

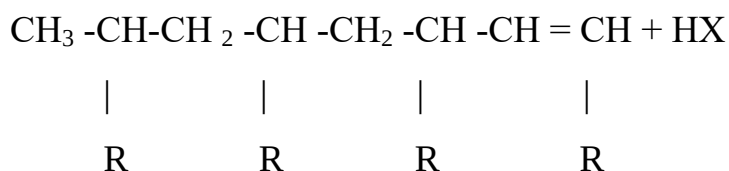
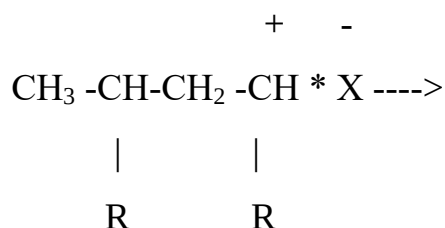


Бунда ҳосил бўлган катион мономер молекуласи билан бирикиб, занжирни узунлаштиради ва ўзининг мусбат зарядини кейинги бириккан мономер молекуласига узатади:





Бу реакцияда католлизаторнинг ажралиб чиқиши натижасида занжир узилади:

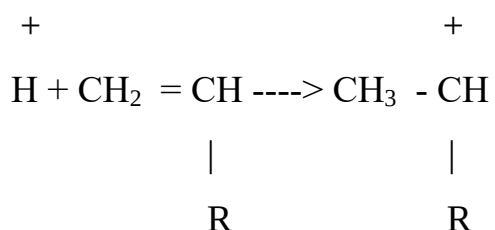
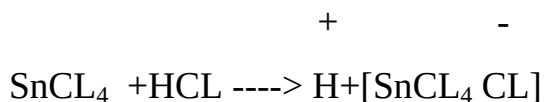


Демак, ионли полимерланишда занжир радикали полимерланишдагидан фарқ қилиб, бирор водород атомининг ажралиши натижасида узилади.

Катионли полимерланишни паст ҳароратда амалга ошириш учун

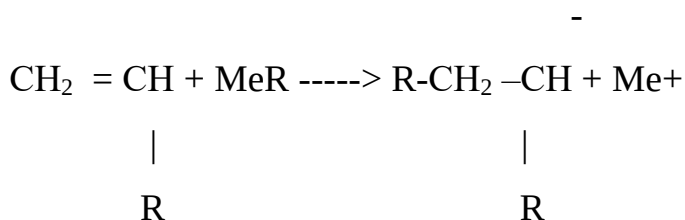
баъзи вақтларда мономернинг активланиш энергиясини камайтирувчи моддалар - сокатолизаторлар ишлатилади. Сокатолизаторлар сифатида сув ва минерал кислоталар ишлатиш яхши натижа беради. Бунда католлизатор билан сокатолизатор ўзаро реакцияга киришиб, водород протони ажралиб чиқади ва протон мономер молекуласи билан бирикиб, катионли

полимерланишнинг актив марказини, яъни карбоний ионини ҳосил қилади. Буни қуйидаги мисолда кўриш мумкин.

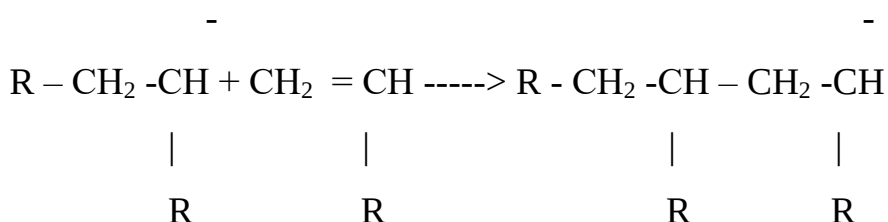


4.3. Анионли полимерланиш

Анионли полимерланиш католлизаторлари сифатида ишқорий металллар ва уларнинг амидлари, метал - органик бирикмалар, юқори валентали металл оксидлари ва электронодонор хоссаларига эга бўлган бошқа моддалар ишлатилади. Католлизатор ва мономер молекулалари ўзаро реакцияга киришиб анион комплекси ҳосил қилади.

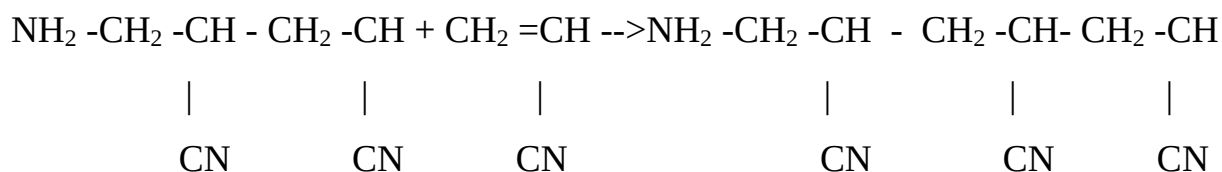
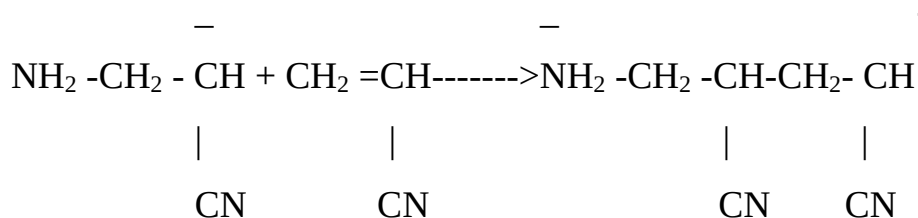
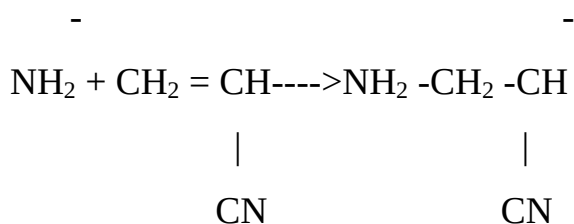
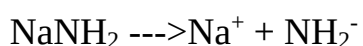


Бу анион комплекси янги мономер молекулалари билан бирикиб, ўзининг манфий зарядини ана шу мономер молекуласига узатилади:



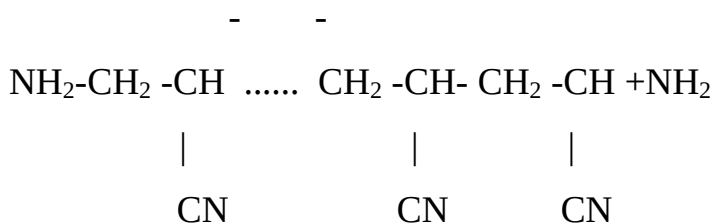
Бу реакцияда занжирнинг узилиши бирор водород атомининг макроионга бирикиши натижасида содир бўлади. Анионли полимерланишнинг ўзига хос хусусияти шундаки, у паст ҳароратда ҳам катта тезлик билан давом этади. Ҳароратнинг пасайиши билан анионли полимерланиш реакциясининг тезлиги орта боради. Шунинг учун ҳам реакцияни баъзи вақтларда 500 °C ва 1900 °C оралиғида олиб борилади. Мисол тариқасида акрилонитрилнинг натрий амид таъсирида аммиакли муҳитда полимерланишини кўриб чиқамиз.

Католлизатор:



ва ҳоказо

Занжирнинг узилиши:



5. Ион-координацион полимерланиш. Стереорегуляр полимерлар

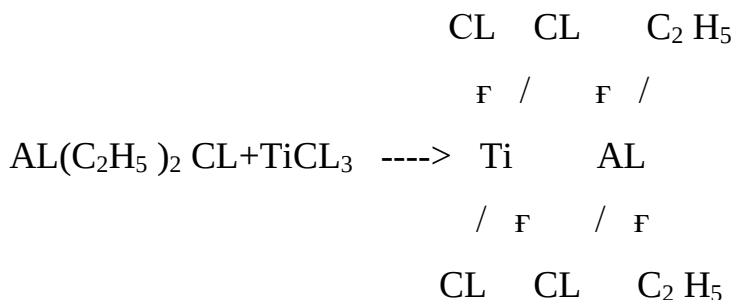
Икки ёки уч компонентли ион комплекслар таъсирида мономерларнинг полимерланиб стереорегуляр тузилишга эга бўлган юқоримолекуляр бирикмалар ҳосил қилиш жараёни ион координацион полимерланиш дейилади. Ион координацион комплексларининг мономер молекуласи билан ўзаро таъсирлашуви натижасида қутбланган мономер гетеролитик парчаланиб актив марказ, қутбланган-мономер комплексни ҳосил қилади. Ион-координацияси тузилишга эга бўлган юқори даражада фаол махсус католлизаторларни Циглер ва Натта католлизаторлари дейилади. Улар даврий системадаги I-III группа металлларининг алкил ҳосилалари IV-VIII группаларидаги d-металларнинг ҳосилалари билан ҳосил қилган комплекс бирикмалардир.

Бундай махсус фазовий тузилишга эга бўлган католлизатор таъсирида диен углеводородлар ва олефинлар паст ҳароратда ҳам катта тезликда полимерланиб, макромолекула занжири қатъий тартибли фазовий тузилишга эга бўлган полимерлар ҳосил қилади.

Буларга мисол қилиб ҳозирги пайтда углеводородлардан олинадиган ва кўп қўлланилаётган изопрен, бутадиен каучукларини келтириш мумкин. Олефинлардан олинадиган полимерларга мисол қилиб полипропилен полимерини олиш мумкин. Полипропилен стереорегуляр полимеридан махсус ленталар мустаҳкамликга эга. Булардан денгиз кемалари учун канатлар олинади.

Саноатда қўлланиладиган бундай католлизаторлардан энг кўп тарқалгани алюминий органик бирикмасининг титан хлорид билан ҳосил

қилган комплексиدير: бу комплекс ҳосил бўлишини қуйидаги схема билан ифодалаш мумкин:



ТАКРОРЛАШ УЧУН САВОЛЛАР:

1. Табiiй ва синтетик полимерлар пайдо бўлишининг фарқи нима?
2. Полимерланиш ва поликонденсатланишни таърифлаб беринг.
3. Полимерланишнинг босқичларини тушунтириб беринг.
4. Радикаллар қандай пайдо бўлади? Инициаторлар нима? Мисоллар келтиринг.
5. Катионли полимерланиш қандай боради? Мисоллар келтиринг.
6. Анионли полимерланиш қандай боради? Мисол келтиринг.
7. Ион-координацион полимерланишни таърифлаб беринг.
8. қандай католлизаторларни Циглер-Натта католлизатори дейилади?
9. Стереорегуляр полимерлар занжири қайси ҳолатда бўлади?
10. Стереорегуляр полимерларга мисоллар келтиринг.

ТАЯНЧ ИБОРАЛАР: полимерланиш, инициаторлар, радикал полимерланиш, ионли полимерланиш, ион-координацион полимерланиш.

МАЪРУЗА 3

МАВЗУ: Сополимерланиш. Циклларнинг полимерланиши.

РЕЖА:

1. Гомополимерлар ва сополимерлар.
2. Статистик, блок ва пайванд сополимерлар.
3. Циклларнинг полимерланиши.
4. Цикллар полимерланишнинг босқичлари.
5. Полимерланиш жараёнларининг технологик усуллари.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР:

1. М.Аскарлов, О.Ёриев, Н.Ёдгоров "Полимерлар физикаси ва химияси" Тошкент, Ўқитувчи, 1993, 64-84 бетлар
2. А.А. Геллер, В.Э.Геллер " Тола ҳосил қилувчи полимерларнинг физикаси-химиясидан" қўлланма, Тошкент, Ўқитувчи 1983, 82-97,101-104 бетлар

1. Гомополимерлар ва сополимерлар.

Икки ёки ундан ортиқ тур мономерларнинг биргаликда полимерланиш жараёни сополимерланиш жараёни дейилади. Ҳосил бўлган юқори молекулали бирикмалар сополимерлар деб аталади. Макромолекуланинг таркиби фақат бир хил мономер молекула бўғинларидан ташкил топган полимерлар гомополимерлар дейилади.

Сополимерларнинг физикавий хоссалари асосан мономерларнинг

табиати, уларнинг нисбати ва занжир бўйлаб жойланиши бўйича аниқланади. Сополимерлар статистик блок ва пайванд сополимерларга бўлинади.

2. Статистик, блок ва пайванд сополимерлар.

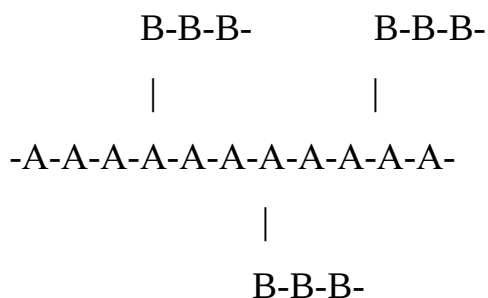
Статистик сополимерлар мономер звеноларининг занжир бўйлаб асодифий жойланиши билан характерланади.



Блок сополимерларнинг макромолекулалари бир хил мономер звеноларидан ташкил топган "блокларнинг" кетма-кет жойланишидан иборат.



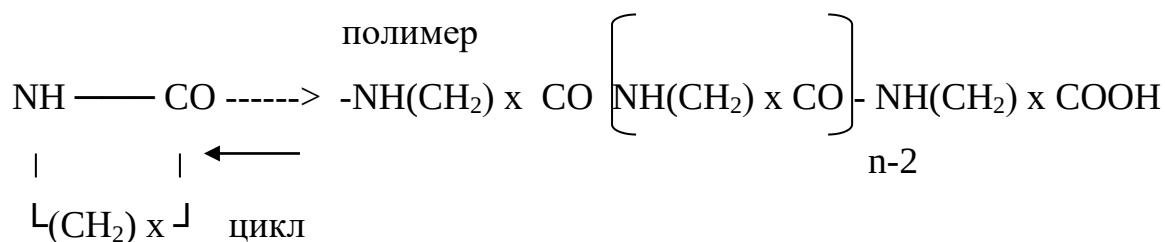
Блок сополимерлар асосан полимерланиш тезлиги ҳар хил бўлган мономерларни полимерлаганда олинади. Пайванд сополимерлар асосий полимер занжирининг ёнида пайвандланган (тикилган) занжирлар бўлиши билан фарқланади.



Пайванд сополимерлар асосан табиий ва сунъий полимерларга ошқа мономерларни полимерлаб - пайвандлаб олинади.

3. Циклларнинг полимерланиши

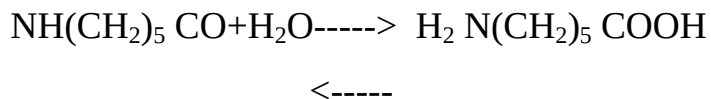
+утбли ва кутбланувчи боғларга эга бўлган цикллarning хаммаси полимерланиш хусусиятига эга. Таркибида O, S, N ва бошқа гетероатомлари бўлган цикллар шундай цикллар жумласидандир. Цикллarning полимерланиш хусусияти улар боғларининг кучланишига боғлиқ. Масалан, 5 ва 6 аъзоли цикллар одатда полимерланмайди. Ҳалқасида атомлар сони кам ва кўп бўлган бирикмалар полимерланиш хусусиятига эга. Реакцияни кўйидаги схема билан кўрсатиш мўмкин:



27

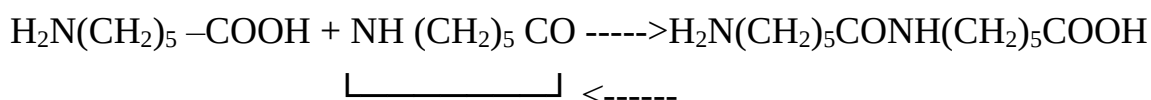
4. Цикллар полимерланишнинг босқичлари.

1. Дастлабки циклик мономернинг қайта парчаланиши (циклнинг узилиши):

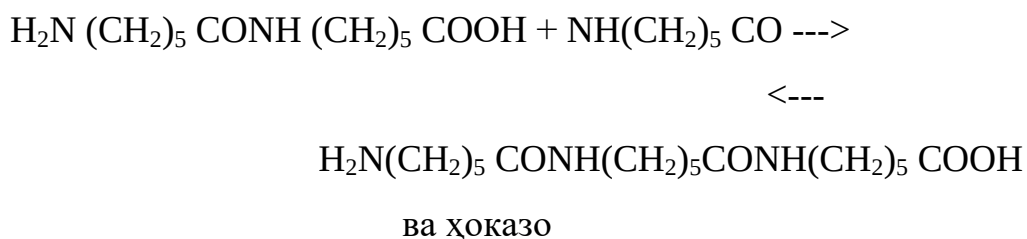


Бу процесс энг секин борадиган босқичдир.

2. Полимер занжирининг ҳосил бўлиши:



3. Полимер занжирининг ўсиши:

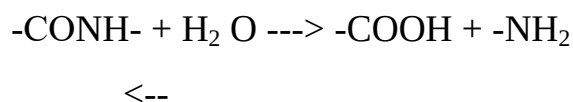


Мономернинг полимерга айланиши мувозанат қарор топгунча давом этади.

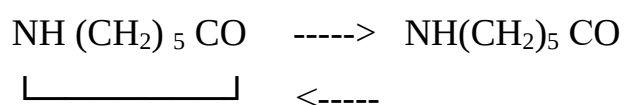
4. Полимер занжирининг ўсиши мувозанатга эришилганда тўхтайди.

Лактамларнинг полимерланиши сув иштирокида борса икки мувозанат жараёни содир бўлади:

1) амид боғларнинг гидролизланиши(амидли мувозанат)



2)циклнинг полимер звеносига айланиши



Биринчи реакция полимернинг ўртача молекуляр массасини, иккинчиси эса ҳосил бўлган маҳсулотнинг миқдорини ифодалайди.

5. Полимерланиш жараёнларининг технологик усуллари

Техникада полимерланиш жараёнларининг асосан уч хил усули бор.

- 1) Блок полимерланиш
- 2)Эритувчи модда иштирокида полимерланиш (лок усули)
- 3) Эмульсион полимерланиш

1)Блок полимерланиш.

Суюқ ҳолдаги мономерларнинг ҳеч қандай эритувчисиз яхлит ҳолда полимерланиш усули блок полимерланиш дейилади. Бу усулда каттик яхлит полимер ҳосил бўлади. Унинг шакли эса реакция олиб борилган идишнинг шаклига ўхшайди. Одатда блок полимерланиш реакцияси кўпинча органик К-оксидлар иштирокида, қисман эса нур таъсирида олиб борилади. Бу усулнинг асосий камчилиги шундаки унда реакция муҳитнинг ҳароратини барқарорлаштириш ва реакцияда ажралган иссиқликни ўз вақтида йўқотиш қийин бўлади. Ҳароратни ҳаддан ташқари ортиб кетиши идишнинг ўрта қисмида полимер занжирларни деструкциялайди ва уларни полимерларни ўртача молекуласини камайтиради. Шу сабабли реакцияни паст ҳароратда олиб боришда ва реактивни ҳажмини камайтиришга ҳаракат қилинади. Бу усулда олинган яхлит полимерни қайта ишлаш қийин, шунинг учун ҳам блок усули полимерга қайта ишлаш талаб қилинмайдиган ҳоллардагина кўпроқ фойдаланилади. Жумладан метилметакрилатдан полиметилметакрилат олишда стиролни полистиролга айлантиришда бу усулни қўллаш мумкин. Масалан, самолётсозликда кўп ишлатиладиган материал органик шиша блок полимерланиш усули билан ҳосил қилинади.

2) Полимерланишнинг лок усули.

Эритмада полимерланиш ёки лок усули икки хил бўлиши мумкин. 1-усулга биноан дастлаб олинган эритувчилар мономер ҳам ва ундан олинган полимер ҳам яхши эриши керак. Ҳосил бўлган полимерни эритмада ажратиб олиш учун эритувчи буғлатиб юборилади ёки полимерни эритмада чўктирилади. Эритмада полимерланишнинг 2-усулига биноан олинган эритувчида мономер эрийди, аммо ҳосил бўлган полимер эримайди ва полимер кукунсимон чўкма ҳолида олинади. Эритмада полимерланишнинг асосий афзаллиги, ҳосил бўлган тайёр эритмани лок сифатида ишлатиш мумкин. Камчилиги шундаки полимерни эритувчидан ажратиш керак бўлса, анча қийинчиликларга дуч келади. Шу сабабли эритувчига эриган полимерни тўғридан тўғри саноат ва қурилишда ишлатилади. Шунинг учун

лок усули дейилади. Эриган полимердан тола ва пардалар олиш мумкин. Бу усул "Навоиазот" бирлашмасида тола олиш учун ишлатилади.

3)Эмульсион полимерланиш.

Бу усул саноатда синтетик полимерлар олишда энг кўп қўлланиладиган усулдир. Унинг афзаллиги шундаки эмульсион полимерланиш реакцияси паст ҳароратда ҳам катта тезлик билан боради ва ҳосил бўлган полимер молекуласи бошқа усуллар билан олинган полимерларга қараганда кўпроқ монодисперслик хусусиятига эга бўлади.

Мономернинг сувдаги эмульсиясини барқарор қилиш учун унга, одатда, эмульгаторлар қўшилади.

Эмульгаторлар сифатида деярли барча совунлар жумладан ишқорий металлларнинг олеат, пальмитат, лаурат тузлари, ароматик сульфокислоталарнинг натрийли тузи, айниқса натрийизобутилнафталин моносульфат (Некаль) кўп ишлатилади.

Эмульгатор модда молекулаларига биринчидан, узун ва қутбланмаган углеводород занжири бўлса, иккинчидан бу молекулалар таркибида қутбланувчи карбоксил ва сульфогруппалар бўлади. Улар углеводород билан сув чегарасидаги сирт таранглик кучини камайтиради ва мономернинг сувда эмульсияланишини осонлаштиради. Мономер томчиларининг юпқа эмульгатор пардалар билан ўралиши эмульсиянинг барқарорлигини оширади. Эмульсион полимерланишнинг инициаторлари сифатида сувда эрувчан персульфат, перборат, водород пероксид ва шунга ўхшаш моддалар кўп ишлатилади.

Бундай полимерланиш жараённинг регулятори сифатида (яъни муҳитнинг рН тугунлигини ва эмульсиянинг барқарорлигини оширувчи моддалар сифатида) бикарбонатлар, фосфатлар ва ацетат тузлари ишлатилади. Юқорида айтиб ўтилганларга биноан аввал мономернинг сувдаги эмульсияси ҳосил бўлиб унинг полимерланиши натижасида полимер

латекси ҳосил бўлади. Бундай латекслар техникада тўғридан тўғри ишлатилиши ҳам мумкин. Латексда полимерни ажратиб олиш учун унга махсус чўктирувчи моддалар - электролитлар қўшилади. Эмульсион полимерланишни кинетик хусусиятларини текшириш шуни кўрсатадики, эмульгатор эмульсиянинг барқарорлигини оширибгина қолмасдан, балким реакциянинг механизмига ҳам таъсир кўрсатади. Эмульгаторнинг концентрацияси ортиши билан полимерланиш жараёнининг тезлиги ҳам ортади.

Эмульсион полимерланиш усулининг иккинчи тури суспензион полимерланиш дейилиб, латекс полимерланиш усулидан ҳосил бўладиган полимер заррачаларининг йириклиги билан фарқ қилади.

Бундай реакцияларда инициатор сифатида бензоил пероксид ва диазобирикмаларнинг айна мономердаги эритмаси ишлатилади. Суспензиянинг барқарорлигини ошириш учун сувда эрувчан стабилизаторлар жумладан, поливинилспирт ёки желатини қўшилади. Реакция натижасида ҳосил бўлган полимер доналари ёки "марваридлар" нинг йириклиги реакцион идиш ичига ўрнатилган қорғичнинг айланиш тезлигига боғлиқдир. Қорғичнинг тез айланиши мономер томчиларини майдалаб юборади ва натижада майда заррачали полимер ҳосил бўлади. Инициатор мономер томчилари ичида эриган ҳолда бўлганлиги учун бундай жараённи томчи ичидаги блок полимерланиш деб ҳам қараш мумкин. Техникада эмульсион полимерланиш усулининг кенг қўлланилишига асосий сабаблардан бири реакцияда ажраладиган иссиқликни камайтириш имконияти бўлса, иккинчидан, бунда ажойиб хоссаларга эга бўлган полимерлар ҳосил бўлади. Учинчидан, бу усулда кукунсимон ёки донадор полимер ҳосил бўлиб, уни ажратиб олиш, тозалаш ва саноатда буюмлар олиш учун қайта ишлаш анча осон бўлади.

ТАКРОРЛАШ УЧУН САВОЛЛАР:

1. Гомополимер ва сополимер фарқини тушунтириб беринг.

2. Статистик сополимерни таърифланг ва схематик равишда кўрсатинг.
3. Блок сополимерни таърифланг ва схематик равишда кўрсатинг.
4. Пайванд сополимерни таърифланг ва схематик равишда кўрсатинг.
5. Нечта аъзоли цикллар полимерланишга қодир. Циклларни полимерланишга мисол келтиринг.
6. Цикллар полимерланишининг босқичлари?
7. Блок полимерланиш нима ва бу полимерлар саноат қайси соҳаларида ишлатилади?
8. Эритувчи модда иштирокида олинган полимерлар саноатнинг қайси схемаларида ишлатилади.
9. Эмульсион полимерланишда ишлатиладиган моддалар?
10. Эмульсион полимерланишнинг асосий афзалликлари?

ТЯНЧ ИБОРАЛАР: гомополимер, сополимер, циклларнинг полимерланиши, блок полимерланиш, локли полимерланиш, эмульсион полимерланиш.

МАЪРУЗА 4

МАВЗУ: Поликонденсатланиш.

РЕЖА:

1. Гомо- ва гетерополиконденсатланиш.
2. Мономерлар функционал гуруҳлари ва пайдо бўладиган бўғинлар.
3. Поликонденсатланишнинг босқичлари.
4. Поликонденсатланишнинг технологик усуллари.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР:

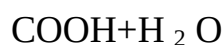
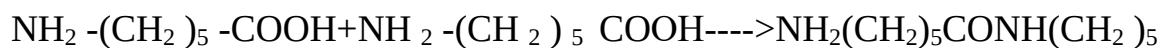
1. М.Аскарлов, О.Ёриев, Н.Ёдгоров "Полимерлар физикаси ва химияси" Тошкент, Ўқитувчи, 1993, 106-124 бетлар
2. А.А. Геллер, В.Э.Геллер " Тола ҳосил қилувчи полимерларнинг физикаси-химиясидан" қўлланма, Тошкент, Ўқитувчи 1983, 82-97,104-113 бетлар

1. Гомо - ва гетерополиконденсатланиш.

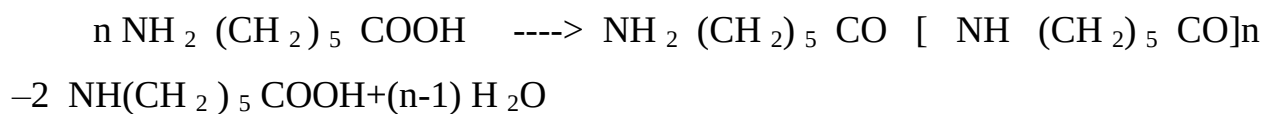
Поликонденсатланиш реакциясига кириша оладиган мономерлар таркибида икки хил функционал группа ўзаро реакцияга киришиб молекула қолдиқларини бир - бирига "тикади" (боглайди). Поликонденсатланиш реакцияси таркибида икки ёки ундан ортиқ турли функционал группалар бор моддалар кириша олади.

2. Мономерлар функционал гуруҳлари ва пайдо бўладиган бўғинлар.

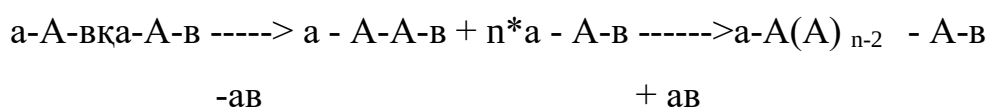
Агар мономер таркибида иккита функционал группа (бифункционал) бўлса, чизиқсимон поликонденсатланиш жараёни бўлиб, чизиқсимон полимер ҳосил бўлади. Бундай реакцияга аминокислоталар аминоспиртлар ва оксикислоталарнинг поликонденсатланиш мисол бўла олади. Мисол тариқасида ϵ -аминокапрон кислотада поликапролактама ҳосил бўлишини кўрамиз.



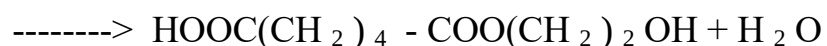
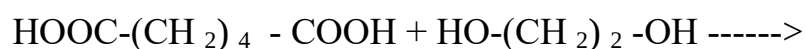
босқичма – босқич молекула ўсиб боради ва натижада умумий ҳолда



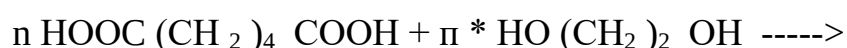
Агар бир модданинг ўзида ҳар хил функционал атомлар гуруҳи бўлса, улар ўзаро таъсирлашиб юқори молекуляр бирикма ҳосил қилса бундай жараён гомополиконденсатланиш дейилади. Бу жараёни умумий тенглама билан ифодалаш мумкин.

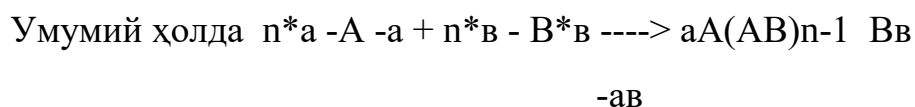
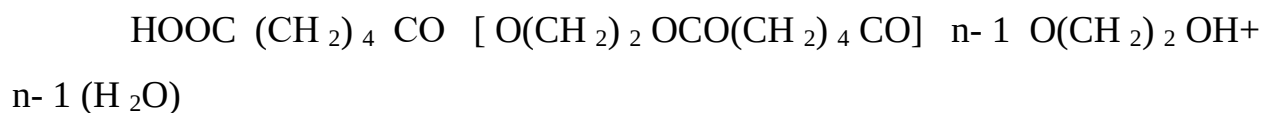


Агар поликонденсатланиш реакциясида икки турдаги бир хил функционал атомлар гуруҳи бор бирикмалар қатнашса, бундай жараён гетерополиконденсатланиш дейилади. Мисол тариқасида адипин кислотанинг этиленгликол билан поликонденсатланишини кўрамиз.



Босқичма - босқич молекула ўса боради ва натижада чизиқсимон полиэфир ҳосил бўлади





Поликонденсатланиш жараёнида иккитадан ортиқ функционал атомлар гуруҳи бўлган мономерлар қатнашса, фазовий тўрсимон тузилишга эга бўлган полимерлар ҳосил бўлади.

Шундай қилиб мономерларнинг функционал гуруҳлари қуйидагилар бўлиши мумкин.

-ОН гидроксил гуруҳи

-COOH карбоксил

-NH₂ амин

-N=Cқо изоционат ва бошқалар

Поликонденсатланиш натижасида ҳосил бўлган полимернинг номланиши кўп вақт бўғинлараро боғланишдан боғлиқ бўлади.

Бўғинлараро боғланиш ҳосил бўлган бирикмалар

- О - Оддий полиэфир

- С - О - Мураккаб полиэфир

||

О

-NH-CO- Полиамид

О - С - NH - Полиуретан

||

О



Поликонденсатланишнинг асосий босқичлари полимерланиш жараёнига ўхшаб, поликонденсатланиш жараёни ҳам уч босқичдан иборат:

1) Занжирнинг ҳосил бўлиши. Реакция муҳитининг ўзида функционал гуруҳлар бир-бири билан боғланиб занжир пайдо бўлиши мумкин.

2) Занжирнинг давом этилиши. Макромолекуланинг ҳосил бўлиши. Биринчи босқичда иккита мономер бир-бири билан боғланиб димер ҳосил қилади, ундан кейин тример, тетромер ҳосил бўлиб, шундай давом этаверади. Ҳосил бўлган ди-три- ва тетрамерлар бир-бири билан боғланиб полимерлар ҳосил қилади.

Полимерланишдан поликонденсацияланиш механизмининг фарқи шундан иборатки, ҳар бир босқич жараёнида барқарор молекулалар ҳосил бўлиб, уларни реакция муҳитидан ажратиб олиш мумкин. Шу сабабли поликонденсатланиш жараёни босқичли жараёндир. Занжирнинг узилиши.

3) Макромолекула ҳосил бўлишининг тўхталиши.

Бу асосан икки ҳолатда содир бўлади.

1) Молекула қолдиқ гуруҳларининг дезактивланиши, яъни қолдиқ гуруҳ билан бирта функционал гуруҳи бўлган модда реакцияга киришиб молекуланинг давом этилиши тўхтатилади.

2) Молекула кимёвий актив бўлишига қарамасдан реакция бормайди, макромолекула ўсмайди. Бунда реакция шароитини ўзгартириш керак.

4. Поликонденсатланишнинг техник ва технологик усуллари

Кўп вақт суялтирилган ҳолатда поликонденсатланиш реакцияси мақсадга мувофиқдир. Бунда мономерлар эквивалент миқдоларда реакцион

муҳитда киритилади ва реакция бир неча соат давом эттирилади. Реакцион муҳитдан аралаштирилиб, муҳит ҳарорати суялтириш ҳароратидан

15-20⁰ С да юқори бўлиши керак.

Суялтирилган ҳолатда поликонденсатланишнинг қуйидаги афзаллик ва камчиликлари мавжуд:

а) Юқори ҳароратда поликонденсациялаш (кўп вақт 25⁰С дан юқори) бунда қовушқоқлик пасаяди ва қуйи молекулали моддаларни ҳайдаш осонлашади.

б) Жараённинг давомийлиги (бир неча соат).

в) Жараённинг инерт газлар муҳитида олиб бориш.

г) Ҳосил бўлган реакция маҳсулотларини тез муҳитдан чиқариш

Технологик камчиликнинг асосийси бу энергиянинг кўп сарфланишидир. Суялтирилган ҳолатда олинган полимерлар сову= ҳолатда гранула шаклида кесилиб сақлаш ва ташиш учун қулай шаклларда олинади. Бу усул билан саноатда полиамидлар, полиэфирлар ва полиуретанлар олинади.

Эритмада поликонденсациялаш юқори ҳароратда чидамсиз мономерлар ва полимерлар туркуми учун ишлатилади. Агар муҳитда мономерлардан ташқари эритувчи ҳам бўлса, 2 локли усул дейилади.

Бу технологик усулнинг афзалликлари: ҳароратнинг пастлиги, реакция тезлиги ва бошқалар. Баъзи пайтлар реакция натижасида ҳосил бўлган эритмадан тўғридан тўғри, толалар, пардалар (пленка), юзани қопловчилар олиш мумкин. Саноатда эритмада поликонденсатланиб олинган полиэфирлар боғланувчи сифатида ишлатилиб, қурилишда қўлланиладиган ДСП ва ДВП материалларини олишда қўлланилмоқда. Бундан ташқари ҳозирги пайтда эмульсион поликонденсатланиш ва фазалараро поликонденсатланишнинг технологик усуллари қўлланилиш арафасидадир.

ТАКРОРЛАШ УЧУН САВОЛЛАР:

1. Поликонденсатланиш полимерланишдан нима билан фарқ қилади?
 2. Гомо- ва гетеро- поликонденсатланиш нима билан фарқ қилади? Мисоллар келтиринг.
 3. қандай гуруҳлар мономерларнинг функционал гуруҳлари бўлиши мумкин?
 4. Поликонденсатланишда ҳосил бўлган полимер қандай номланади ва қандай бўғинлараро боғланишлар пайдо бўлади?
 5. қайси ҳолатларда чизиқсимон ва қайси ҳолатларда фазовий тўрсимон тузилишга эга бўлган полимерлар ҳосил бўлади?
 6. Поликонденсатланишнинг асосий босқичларини тушунтириб беринг.
 7. Суюлтирилган ҳолатда поликонденсатланишнинг афзалликлари ва камчиликларини шарҳлаб беринг.
 8. қайси мономерлар эритмада поликонденсатланади?
 9. Эритмада поликонденсатланган полимерлар қайси соҳаларда ишлатилади?
- ТАЯНЧ ИБОРАЛАР:** гомополиконденсатланиш, гетерополиконденсатланиш, функционал гуруҳлар, бўғинлараро боғланиш.

МАЪРУЗА 5.

МАВЗУ: Полимерларнинг кимёвий ўзгаришлари.

РЕЖА:

1. Полимерларни модификациялаш.
2. Полимераналогик ўзгаришлар.
3. Макромолекула ичида борадиган реакциялар.

4. Макромолекулалараро борадиган реакциялар.
5. Деструкция реакциялари.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР:

1. М.Аскарлов, О.Ёриев, Н.Ёдгоров "Полимерлар физикаси ва химияси" Тошкент, Ўқитувчи, 1993, 163-191 бетлар

1. Полимерларни модификациялаш.

Барча полимер моддалар ўз макромолекулаларининг тузилишига қараб, паст молекуляр органик моддаларга ҳос бўлган ҳамма реакцияларга кириша олади. Бундай реакциялар натижасида полимерларнинг хоссалари тубдан ўзгаради, бу эса иккинчи тур полимерлар ҳосил қилишга имкон беради. Одатда органик моддаларга ҳос бўлган гидрогенланиш, хлорланиш, сульфоланиш, нитроланиш реакцияларни полимерларда ҳам олиб борганимизда хоссалари бутунлай ўзгарган полимерлар олинади. Бу ҳодиса полимерларнинг модификацияланиши дейилади. Бундай реакцияларни биринчи марта 1833 йилда олим Бракконни табиий полимер - целлюлозани нитролаб, органик эритувчиларга эриши, портловчанлик хусусияти ва бошқа қатор хоссалари жихатидан целлюлозадан фарқ қилувчи нитрат целлюлозани олишни амалга оширган.

Полимерларга ҳос реакциялар фақат уларнинг модификациялаш учун қўлланмасдан, балки полимерларнинг тузилишини ўрганиш учун ҳам ишлатилади. Масалан, сирка ангидрид таъсирида макромолекуласини ацетиллаш натижасида ацетилцеллюлоза олинади. Биринчидан, бу реакция ёрдамида целлюлоза макромолекуласидаги гидроксил группаларнинг сони аниқланса, иккинчидан, ҳосил қилинган ацетилцеллюлозадан тўқимачилик ва

енгил саноатда ишлатиладиган сунъий тола, плёнка ва пластмасса детал ва буюмлар тайёрланади.

Полимерларнинг химиявий ўзгаришлари тўрт турга ажратилади:

1. Полимеранологик ўзгаришлар. Бунда полимер функционал гуруҳлари бошқа моддалар билан реакцияга киришиб янги модда ҳосил қилади.

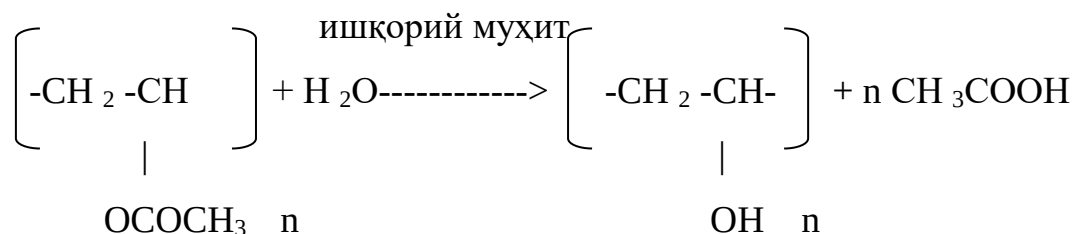
2. Макромолекула ичида функционал гуруҳ ҳисобида борадиган реакциялар.

3. Макромолекулалараро борадиган реакциялар. Бунда кўндаланг боғ ҳосил бўлиши натижасида макромолекулалар тикилиб олади. Техникада бундай реакциялар вулканизация, ошлаш ва ҳарорат таъсирида қотиш жараёнлари дейилади.

4. Макромолекулалар занжирининг камайиши билан борадиган реакциялар, буни деструкция реакциялари деб айтишади.

2. Полимеранологик ўзгаришлар

Полимеранологик ўзгаришлар натижасида макромолекула асосий занжирининг тузилишида ва шу занжирнинг полимерланиш даражасида ҳеч қандай ўзгариш бўлмайди, фақат ён томонидан жойлашган функционал группалар тузилишининг ўзгариши билан боради.



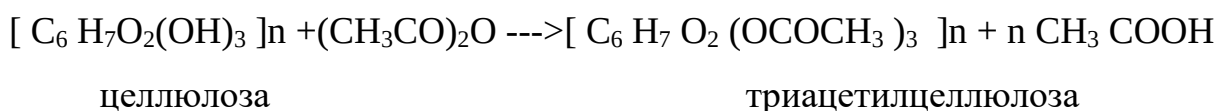
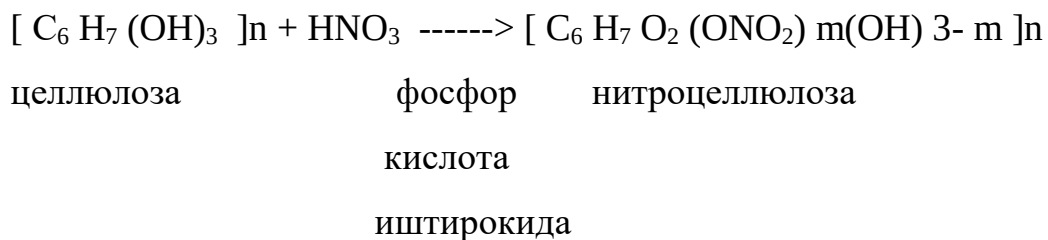
поливинил ацетат

поливинил спирти

Мономер кўринишида винил спирт барқарор эмас, шу сабабли винил спиртни полимерлаб поливинил спирт олиб бўлмайди. Шунинг учун бу

полимерни поливинилацетатни юқори усул билан совунланиш натижасида оладилар.

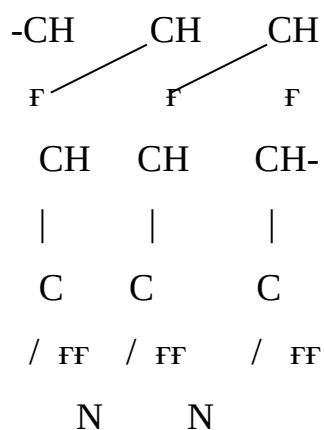
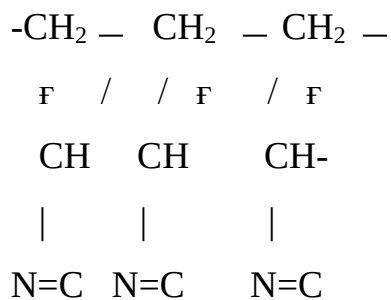
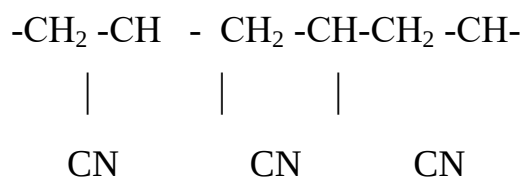
Полимеранологик ўзгаришларга нитроцеллюлоза ва ацетилцеллюлоза олишларни мисол тариқасида келтирамиз.



3. Макромолекуларнинг ичида функционал гуруҳ ҳисобида борадиган реакциялар

Макромолекулаларнинг ичида борадиган реакцияларда фақат шу макромолекуланинг функционал группалари ёки маълум атомлари иштирок этиши мумкин. Бунинг натижасида макромолекуланинг тузилишини, баъзи макромолекула таркибининг ўзгаришини кузатиш мумкин. Бундай жараёнларда макромолекулаларнинг қуйи молекуляр реагентлар билан бирикиши кузатилмайди. Одатда бундай реакциялар ёруғлик юқори энергияли нурлар, иссиқлик таъсирида боради. Масалан,

полиакрилонитрилни икки босқичли термик ишлов берилганда қуйидаги структурали полимерлинади.

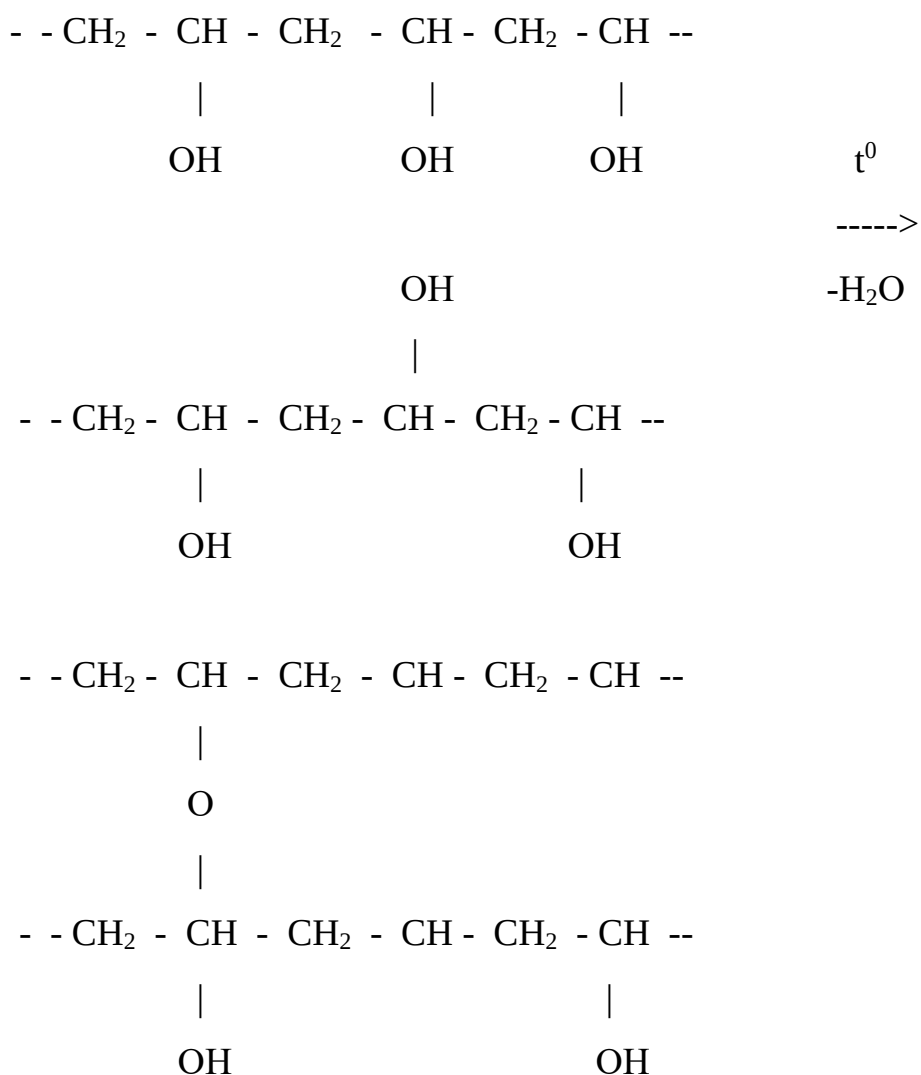


Чизиксимон полимер полиакрилонитрилдан (ПА) нарвонсимон полимер поликарбон (полиуглерод) полимери (толалар) олинди. Бу жараён толалар ёки тўқима матолар устида олиб борилса, ҳосил бўлган поликарбон космик саноатда қўлланилади.

4. Макромолекулалараро борадиган реакциялар.

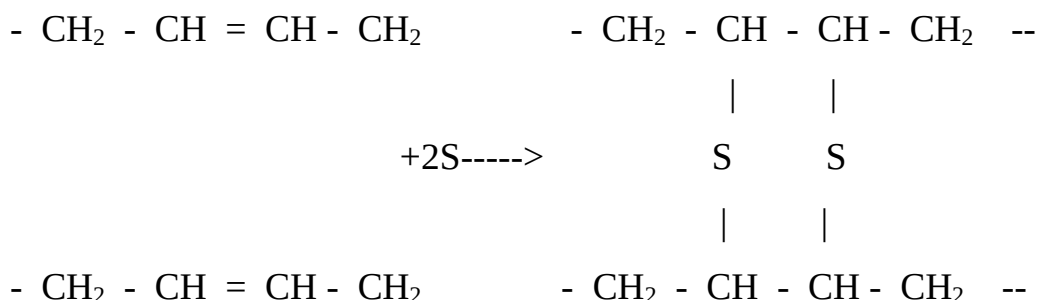
Макромолекулалараро реакцияларда асосан макромолекулалар кўндаланг боғлар орқали бир-бири билан тикилиб фазовий (яъни тўрсимон тузилишга эга бўлган) полимерлар ҳосил бўлади. Бундан ҳосил бўлган полимерлар суюқланмайди, эритувчиларга эса эримайди.

Масалан, поливинилспиртни юқори ҳароратда қиздирганимизда сув ажралиши билан молекулалараро боғланиш ҳам ҳосил бўлади.



Вулқонланишга ҳам мисол келтирамиз.

Каучук макромолекулалари билан олтингутурт реакцияга киришиб, олтингутурт каучук макромолекулаларини тикади. Натижада резина ҳосил бўлади.



ОҚсил моддаларни ошлаш ҳам бунга мисол бўлади. Хром комплекс бирикмаларидаги гидроксиллар ўрнига оксилларнинг функционал гуруҳлари кириб, хром оксид билан боғланади. Натижада тўрсимон полимер ҳосил бўлиб тери чармга айланади. Терининг хоссалари бутунлай ўзгаради. Сув ҳарорат ва бактерияларга чидамли бўлади.

5. Полимерларда деструкция

Полимерлар макромолекулаларида полимерланиш даражасининг камайиши билан борадиган реакцияларни деструкция реакциялари дейилади. Полимерлардан фойдаланиш, уларни сақлаш ва қайта ишлашда, шунингдек химиявий ўзгаришларга учратиш вақтида деструкция жараёнлари содир бўлади. Деструкция натижасида полимерларнинг кўпгина физик-химиявий ва механикавий хоссалари ўзгаради (яъни ёмонлашади). Бунга асосий сабаб деструкция вақтида полимер макромолекуласида борадиган парчаланиш реакцияларидир. Масалан, тўқимачилик ва енгил саноат маҳсулотлари, матолар, кийим кечак кўп вақт қуёш нури таъсирида сифати ёмонлашади, яъни полимери деструкцияланади.

Деструкция жараёнларини қимматбаҳо паст молекулали моддалар олиш учун ҳам ишлатиш мумкин. Масалан, целлюлоза ва крахмални деструкциялаб глюкозага айлантирилади.

Гидролиз натижасида қимматбаҳо глюкоза олинади.

Тўқимачилик ва енгил саноат маҳсулотлари вақт ўтиши билан эскиради. Бу маҳсулотларнинг ранги ўчади. Мустаҳкамлиги ва ишқаланишга чидамлиги камайтилади. Бунинг асосий сабаби, барча юқори молекуляр бирикмалар каби, тўқимачилик ва енгил саноат маҳсулотлари оксидланиш деструкциясига учрайди. Оксидланиш деструкциясининг механизми химиявий деструкция механизмидан фарқ қилади. Оксидланиш деструкциясидан полимер асосий занжирининг узилиши билан бирга функционал группалар ҳам оксидланади. Полимерлар кислород, озон ва бошқа оксидловчилар таъсирида оксидланади. Полимерларнинг оксидланиши реакциясини бошқариш жуда қийин, чунки у маълум йўналишда бормайди. Полимерларнинг эксплуатация даврида оксидланиши зарарли, чунки бунда оксидланиш полимернинг эскиришига яъни унинг физик-химиявий ва механик хоссаларининг ёмонлашишига сабаб бўлади. Полимерларнинг жараёнини металл коррозияси билан солиштириш мумкин. Полимерлар эскиришини олдини олиш учун уларга деструкция реакцияларининг тўхтатувчи моддалар қўшилади. Бундай моддалар ингибиторлар дейилади. Тўқимачилик ва енгил саноат учун суьний ва синтетик толалар олишда ингибиторларни толаларни шакллантириш жараёнида қўшадилар. Табиий толалардан олинган маҳсулотларни эскиришини секинлаштириш учун матоларни бўйаш ва гул босиш жараёнларида махсус препаратлар билан ишлов берадилар.

ТАКРОРЛАШ УЧУН САВОЛЛАР:

1. Қайси реакциялар орқали полимерларни органик моддаларга хос модификацияланади?
2. Полимераналогик ўзгариш нима ва у қандай бажарилади? Мисол келтиринг.
3. Макромолекула ичида функционал гуруҳ ҳисобида борадиган реакцияларни тушунтиринг ва мисол келтиринг.
4. Макромолекулалараро реакциялар қандай бажарилади?
5. Каучукдан қандай резина олинади?
6. Теридан қандай чарм олинади?
7. Полимерлар деструкцияси қандай ва қайси шароитда боради?
8. Деструкция натижасида полимер сифатига қандай ўзгаришлар бўлади?
9. Полимерлар эскириш олдини олиш учун қандай чоралар кўрилади?

ТАЯНЧ ИБОРАЛАР: Полимераналогик ўзгаришлар, макромолекула ичида реакция, макромолекулалараро реакция, деструкция.

МАЪРУЗА 6.

МАВЗУ: Полимерлар структураси, агрегат ва фазовий ҳолатлари.

РЕЖА:

1. Полимерлар агрегат ҳолатлари.
2. Аморф ҳолат.
3. Аморф полимерларда физикавий ҳолатлар.
4. Полимерлар термомеханик эгри чизиқлари.

5. Кристалл ҳолат. Кристалланиш даражаси.
6. Кристалл полимерларнинг схематик тасвири.
7. Полимерларда микрокристаллик структуралар.
8. Полимер монокристаллари ва сферолитлари.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР:

1. М.Аскарлов, О.Ёриев, Н.Ёдгоров «Полимерлар физикаси ва химияси» Тошкент, Ўқитувчи, 1993, 131-140, 151-162 бетлар
2. А.А. Геллер, В.Э.Геллер " Тола ҳосил қилувчи полимерларнинг физикаси-химиясидан қўлланма» Тошкент, Ўқитувчи 1983, 162-169 бетлар

1. Полимерларни модификациялаш.

+уйи молекуляр моддаларда уч агрегат ҳолат - газсимон, суюқ ва қаттиқ ҳолат мавжуд бўлгани ҳолда полимерлар фақат икки агрегат ҳолатда қаттиқ ва суюқ ҳолатларда бўлиши мумкин.

қаттиқ моддалар кристалл ва аморф ҳолда бўлгани сингари полимерларда ҳам аморф ёки кристалл ҳолатлар мавжуд. Оддий жисмларнинг аморф ҳолатлари яхши ўрганилган.

Жисмларни ўта тез совутсак, аморф кўринишга ўтади. Масалан, глицирин ёки сувни тез совутганда ҳосил бўлган аморф масса тиниқ ва мўрт бўлиб, шишани эслатади. Моддаларнинг бундай ҳолати шишасимон ҳолати дейилади ҳарорат кўтарилганда ёки пасайганда заррачаларнинг ўзаро жойланишининг ўзгариши моддаларнинг фазовий ҳолати ўзгаришига олиб келади. Уч фаза ҳолати-кристалл, суюқлик (аморфланган) ва газсимон ҳолати, бир-биридан заррачаларнинг ўзаро жойланиш характери билан ажралади. Газсимон ҳолат-заррачаларнинг ўзаро жойланишида бутунлай тартиб йўқлиги билан характерлидир. Суюқ (аморф) ҳолат заррачаларнинг

ўзаро жойланишида яқин тартибнинг борлиги ва зок тартибнинг бўлмаслиги билан характерлидир. Кристалл ҳолат заррачаларнинг ўзаро жойланишида яқин ҳамда узоқ тартиб борлиги билан характерланади.

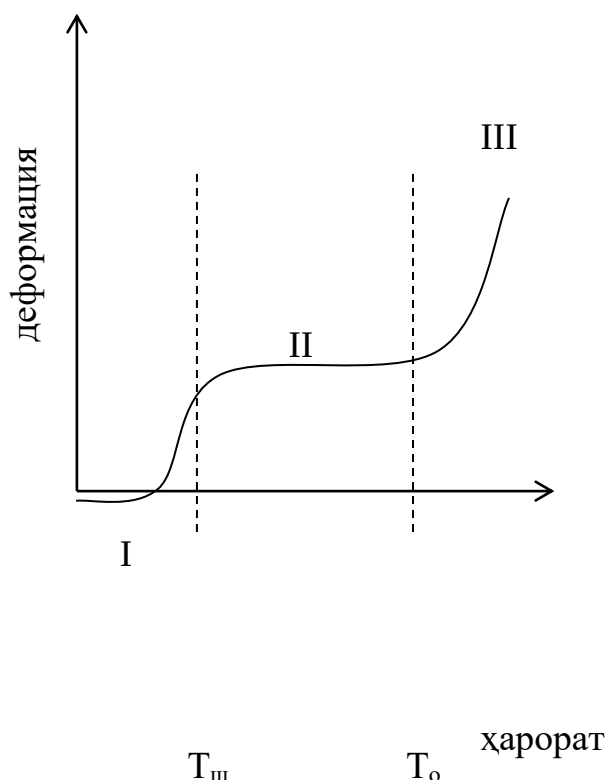
2. Аморф ҳолат

Полимерларнинг ҳаммаси аморф ҳолатда бўлиши мумкин. Полимер материаллар қиздирилганда ёки совутилганда агрегат ҳолатининг ўзгаришини уларнинг физикавий хоссаларидан, механик характеристикаларнинг ўзгаришидан кузатиш мумкин. Ҳар қандай қаттиқ жисмга, шу жумладан полимер материалларга, механик куч берилганда деформация рўй беради. Деформациянинг қиймати кичик бўлса Гук қонунига риоя қилинади. Гук қонунига асосан бунда молекулаларнинг фақат валентлик бурчакларининг ўзгариши кузатилади. Бу аморф полимерларнинг шишасимон ҳолатида бўлади. Суюқ ҳолатдаги полимерлар ҳам аморф тузилишда бўлиб, кўп хусусиятлари билан оддий суюқликларга ўхшайди. Улар ҳам озгина ташқи куч таъсирида шаклини қайтмас даражада ўзгартиради. Аммо оддий суюқликлардан полимер суюқликларининг қовушқоқлиги жуда катта бўлиши билан фарқ қилади. Шу сабабли полимерларнинг оқувчанлиги оддий суюқликлар оқувчанлигидан фарқ қилади. Полимерларнинг бундай ҳолати қовушқоқ-оқувчанлик ҳолати дейилади.

3. Аморф полимерларда физикавий ҳолатлар.

Аморф полимерлар юқорида келтирилган икки ҳолатдан ташқари, оддий жисмларда учрамайдиган учинчи ҳолатга ҳам эга. Бу ҳолат полимерларнинг юқори эластик ҳолати дейилади. Юқори эластик ҳолатидаги полимерлар унча катта бўлмаган куч таъсирида жудда катта қайтар

деформацияга эга. Бу ҳолат полимернинг қовушқоқ оқувчан ҳолати билан шишасимон ҳолати орасида вужудга келади. Шундай қилиб, чизикли аморф полимерлар учун 3 та физикавий ҳолат: шишасимон, юқори эластик ва қовушқоқ оқувчан ҳолатлар мавжуд. Бу ҳолатларнинг ҳар бирида ўзига хос механикавий ва физикавий хусусиятлар бор. Полимерларни қайта ишлашдан олдин оқувчан ҳолатга ўтказилади. Шунинг учун шишасимон ҳолатдан юқори эластикликка, ундан қовушқоқ оқувчан ҳолатга ўтиш ҳароратлари аморф полимерларнинг асосий хусусиятларини белгилайди. Полимерларни бир ҳолатдан иккинчи ҳолатга ўтиш ҳароратлари оралиғи термомеханик усул билан аниқланади. Бу усул полимер деформациясини механик куч таъсиридаги кенг ҳарорат оралиғида ўлчашга асосланган. Тажриба, турли махсус қурилма, асбоблардан фойдаланиш билан олиб бориш натижасида деформациянинг ҳароратга боғлиқ графиги чизилади. Бу график "термомеханик эгри чизик" деб аталади.



6.1. – расм. Чизиксимон шаклдаги макромолекуласи аморф полимернинг термомеханик эгри чизиғи.

$T_{ш}$ – шишаланиш ҳарорати.

T_o - оқувчанлик ҳарорати.

4. Полимерлар термомеханик эгри чизиқлари.

График кўринишида абцисса ўқида ҳарорат ва ордината ўқида деформация кўрсатилган. Термомеханик эгри чизиғида ҳарорат паст бўлганда деформация ўзгармайди ва абцисса ўқида параллел бўлади. Маълум ҳароратда деформация ҳарорат билан тўғри чизиқли боғланади ва бу ҳолат шишаланиш ҳароратигача ($T_{ш}$) давом этади. $T_{ш}$ - ҳароратгача полимер моддалари қаттиқ бўлиб, кам деформацияланади. $T_{ш}$ - ҳароратдан паст ҳароратларда полимер шишасимон ҳолатда бўлади (I ҳолат) ҳарорат кўтарилиши билан деформация ортиб боради. қаттиқ ва мўрт бўлган полимер аввал юмшаб, сўнгра эластиклаша боради. (T_o) - гача бу ҳолат давом этади (II ҳолат). Бу ҳолат полимернинг юқори эластик ҳолати бўлиб, бу ораликда полимер қайтар деформацияга учрайди. Ҳарорат T_o - дан юқори бўлганда полимер қовушқоқ - оқувчан ҳолатга ўтади. Бу ҳолатда полимер қайтмас деформацияга учрайди. (III ҳолат).

5.1. Кристалл ҳолат.

Заррачаларнинг ўзаро жойланишида яқин ва узоқ тартиб амалда ошгандагина моддаларнинг кристалл ҳолати вужудга келади. Звенолар макромолекулалар сегментлари ўзаро ички ва молекулалараро таъсир этиши мумкин. Макромолекуланинг кристалланиши учун полимер звеноларининг кетма-кетлиги маълум равишда фазода жойланиши, функционал гуруҳларнинг жойланиши ҳам таъсир этади. Полимерларнинг кристалланиши учун керакли ва етарли шарт шароит, макромолекула занжирларини ҳамда чекка группаларни ўзаро тўғри жойлаштиришдир.

Макромолекуланинг ҳаммаси эмас, балки унинг баъзи қисмларигина кристалланади. Полимер занжири кетма-кет юқори тартибда жойлашган участкалар (кристаллар) ҳамда аморф областлардан ўтади.

+уймолекулали моддаларда кристалл ва аморф фазалар аниқ юза билан ажралган, полимерларда бундай ажралган юза намоён бўлмайди. Кристалл

областлар аморф массада статистик тақсимланган. Кристалл полимернинг схематик тасвири келтирилган.

Полимерлар структурасининг схемаси.

Бу схематик тасвирда а) аморф полимер, б) реал кристалл полимер ва в) эквивалент моделларнинг тасвири келтирилган.

Аморф полимерда макромолекулалар хаотик жойлашган реал кристалл полимерда макромолекулаларни бир қисми кристаллда аниқ жойлашган ва қолган қисми аморф ҳолатда хаотик жойлашган. Эквивалент отделда эса қандай ҳолатда бўлиш модели келтирилган.

5.2. Кристалланиш даражаси.

Кристалл полимерларни ўрганиш анча мураккаб. Полимерларнинг хоссаларини ўрганиш учун кристалл ва аморф қисмлар нисбатидан иборат кристалланиш даражаси топилиб ундан фойдаланилади. Полимерларнинг кристалланиш даражаси - зичлик, суюқланиш иссиқлиги, рентгенография ва шунга ўхшаш қатор усуллар билан аниқланади.

а) Зичлик усули. Агар полимерда кристалл ва аморф улушларнинг олинган алоҳида зичликлари маълум бўлса, ўрганилаётган полимер намунасининг зичлигини тажрибада топиш орқали формула ёрдамида, кристалл ва аморф қисмлар орасидаги нисбатни ҳисоблаб топиш мумкин.

$$Y = \frac{d(d_k - d_a)}{d(d_k - d_a)} * 100$$

Бунда : d - намунанинг амалда топилган зичлиги

d_k - кристалл фаза зичлиги

d_a - аморф фаза зичлиги

Y - кристалланиш даражаси

Амалда кристалл фаза зичлиги рентгенографик усул билан аниқланган кристаллографик ячейка асосида ҳисоблаб чиқарилади, аммо фаза зичлиги эса полимернинг суюқ ёки эритма ҳолдаги зичлигини ўлчаш орқали топилади.

б) Суюқланиш иссиқлиги усули. Кристалл ва аморф фаза нисбати ўрганилаётган намунанинг суюқланиш иссиқлиги орқали қуйидаги нисбатда аниқланади.

$H_a - H$

$$Y = \frac{H_a - H}{H_{kr}} * 100$$

H_{kr}

H - ўрганилаётган полимер намунасининг иссиқлик сиғими.

H_{kr} - полимер гомологик қаторининг энг содда вакили кристалларининг иссиқлик сиғими.

H_a - суюқ аморф полимер материалининг иссиқлик сиғими

в) Рентгенографик усули. Полимерларда рентген нури таъсир этганда, кристалланган, макромолекуласи йўналтирилган (ориентацияланган) полимер учун рентген нурининг тарқалиш бурчаги билан унинг интенсивлиги, аморф полимерникига нисбатан фарқ қилади. Кристалл ва аморф қисмлар борлигини кўрсатувчи чизиқ чўққиларини ажратиш, бу чизиқлар остидаги майдонни ўлчаш билан аморф ва кристалл фазалар орасидаги нисбатни характерловчи қийматни топиш мумкин.

7. Полимерларда микрокристаллик структуралар. 8. Полимер монокристаллари ва сферолитлари.

Полимерларда кристалланиш даражасининг ўзгариши унинг кўпгина физик ва механик хусусиятларини ўзгаришига олиб келади. Масалан,

кристалланиш даражасининг ортиши билан полимернинг дағаллиги, эластиклик модули ортади, деформацияланиши ва эрувчанлиги камаяди.

Баъзи полимерларнинг монокристаллари ва сферолитлари олинган. Тўқимачилик ва енгил саноатида ишлатиладиган синтетик ва сунъий толалар полимерларида микрокристаллар миқдори кўп бўлиб, монокристалл ва сферолитлар бўлмаслиги керак ҳар бир макромолекуланинг айрим сегментлари бир неча микрокристалларга жойланиши мумкин. Макромолекулалар эса толада параллел жойлашиб (чўзиш натижасида) физико-механик хоссаларни яхшилайдди. Тола сифати яхшиланади.

Сферолитлар ва монокристаллар ўлчамлари катта бўлиб тола кесимига тўғри келса, тола мўрт бўлади, сифати ёмонлашади.

ТАКРОРЛАШ УЧУН САВОЛЛАР:

1. Қуйи молекуляр моддалар билан полимерларнинг агрегат ҳолатлари нима билан фарқ қилади.
2. Аморф ҳолат нима?
3. Чизиқли аморф полимерларнинг уч физикавий ҳолатини тушунтириб беринг.
4. Термомеханик эгри чизиғидаги бир физикавий ҳолат иккинчи ҳолатга ўтиши қандай баҳоланади?
5. Полимерларда кристалл ҳолат қандай тасвирланади?
6. Кристалланиш даражаси нима ва қандай аниқланади?
7. Микрокристаллик полимерларнинг қандай хоссалари яхшиланади?
8. Толалардаги сферолитлар қайси хоссаларни ёмонлаштиради?

ТАЯНЧ ИБОРАЛАР: агрегат ҳолатлар, аморф ҳолат, кристалл ҳолат, термомеханика эгри чизиғи, юқори эластик ҳолат, монокристалл, сферолит.

МАЪРУЗА 7.

МАВЗУ: Полимерларнинг механик хоссалари.

РЕЖА:

1. Механик куч таъсирида полимер хоссаларининг ўзгариши.
2. Полимерларга хос "кучланиш деформацияси".
3. Умумий деформация таркиби.
4. Полимерларда релаксацион ҳодисалар.
5. Полимерлар механик хоссаларининг структурага боғлиқлиги.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР:

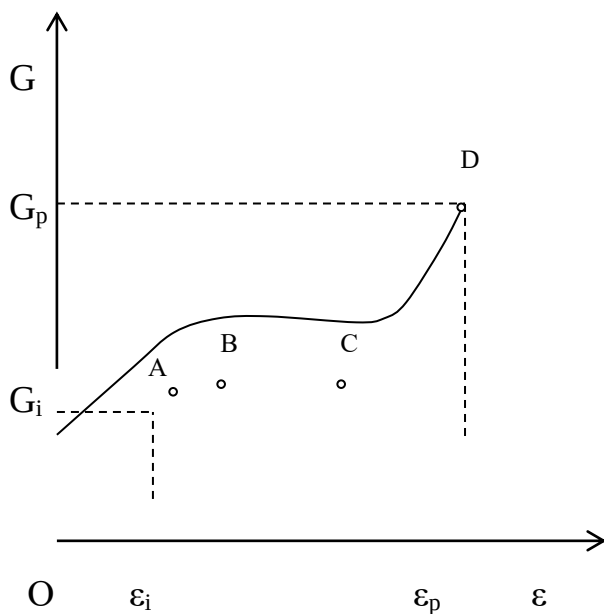
1. М.Аскарлов, О.Ёриев, Н.Ёдгоров "Полимерлар физикаси ва химияси" Тошкент, Ўқитувчи, 1993, 143-150 бетлар
2. А.А. Геллер, В.Э.Геллер « Тола ҳосил қилувчи полимерларнинг физикаси-химиясидан қўлланма» Тошкент, Ўқитувчи 1983, 162-164, 167-169 бетлар

1. Механик куч таъсирида полимер хоссаларининг ўзгариши.

Тўқимачилик ва енгил саноатда кўп қўлланиладиган полимер (асосан толалар) механик куч таъсирида қайта ишланади.

Механик куч таъсирида полимерларнинг комплекс хоссалари ўзгаради. Полимерларга хос "кучланиш деформацияси" диаграммаси келтирилган.

2. Полимерларга хос "кучланиш деформацияси".



ε – деформация.

7.1. – расм. Полимерларга хос "кучланиш деформацияси" диаграммаси.

Полимерларга ташқаридан куч таъсир этганда полимер деформацияланади. Деформациянинг биринчи босқичи, таъсир этилган кучга пропорционал бўлиб тўғри чизик билан ифодаланади, яъни Гук қонунига риоя қилинади, яъни координата бошидан О ну=тадан АО участка сида тўғри чизик кузатилади. А ну=тада G_i кучланиш ва ε_i деформация тўғри келади. Таъсир этадиган куч ортиши билан деформация бир мунча ўзгаради (В ну=тасига).

ВС қисмда "Пластиклик майдони" вужудга келиб, сўнг СД участкада ε_i миқдори G_i нинг ортиб бориши билан G_p -да узилгунча ўсиб боради.

Ҳарорат ортиши билан эгилувчанлик модули камайиб, ВС участка чўзилади ва G_p камаяди.

3. Умумий деформация таркиби.

Умуман олганда, берилган кучланишда нисбий умумий деформация E_y , эгилувчан E_3 , юқори эластик $E_{эл}$ ва қайтмас пластик $E_{п}$ қисмлар йиғиндисидан иборат.

$$E_y = E_3 + E_{эл} + E_{п}.$$

Эгилувчан деформация (Гук деформацияси) валент бурчакларининг деформацияланишига ва атомлараро масофанинг ўзгаришига боғлиқ. Куч олингандан сўнг 10^{-3} секундга етмасдан эгилувчан деформация бутунлай аввалги ҳолига келади.

Юқори эластик деформация макромолекулаларнинг сигментал иссиқлик ҳаракати ўзгаришига боғлиқ. Полимер бир томонга чўзилгандан макромолекулалар куч йўналган томонга чўзилишга ва ориентацияланишига интилади. Куч олингандан сўнг иссиқлик ҳаракати таъсирида макромолекулаларнинг дастлабки ўртача статистик конформацияларга қайтади. Макромолекуланинг қаттиқлиги берилган шарт шароитга қараб системанинг мувозанат ҳолатга ўтиш учун керакли вақт 10^{-2} секунддан то 10^3 йилгача бўлиши мумкин. Юқори эластик деформация туфайли форманинг аста - секин ўз ҳолига қайтиши полимерлардан олинган буюмларни эксплуатация қилишда амалий жиҳатдан катта аҳамиятга эга бўлиб, шаклнинг "зеҳни" деб аталади.

Макромолекулалар ва бошқа элементларнинг берилган куч таъсирида қайтмайдиган силжишидан вужудга келадиган деформацияга пластик деформация дейилади.

4. Юқоримолекуляр бирикмаларда релаксацион ҳодисалар

Жисмларнинг деформацияланиши натижасида мувозанатда турган системанинг маълум даражада мувозанати бузилади. Аммо иссиқлик ҳаракати борлиги туфайли мувозанатда бўлмаган система яна қайтадан

мувозанат ҳолатга ўтишга интилади. Агар дастлабки мувозанат кейинги мувозанат ҳолатига бир зумда ўтса, бунда системанинг мувозанат ҳолати деярли бузилмайди. Бунда мувозанат ташқи куч ўзгаришидан орқада қолмайди. Аслида реал ҳолларда дастлабки ҳолатдан кейинги ҳолатга ўтиш учун маълум вақт талаб қилинади. Агар ўтар ҳолат вақти, ташқи куч таъсирида турган ҳолат вақтидан катта бўлса, системанинг дастлабки ва охирги мувозанатларидан ташқари яна бир қатор мувозанатсиз оралик ҳолатлари ҳам бўлади. Бунда система турли вақтларда турли хоссаларга эга бўлганидан релаксацион ҳодисалар кузатилади. Релаксация - бу инглизча сўз бўлиб бўшаштирмак, заифлаштирмак ёки сусайтирмак деган маънони англатади.

Демак, маълум вақт оралиғида бирор системада мувозанатга келувчи жараёнларни релаксацион ҳодисалар деб аталади.

Одатда релаксация вақти молекулаларнинг массаси ва геометрик шаклига боғлиқ бўлади. Молекулалар қанча узун бўлса, уларнинг қайта жойлашуви шунча суст содир бўлади. Бундай узун молекула ва юқори қовушқоқликка эга полимерларда релаксация вақти катта бўлиши мумкин. Аммо бундай хулоса мутлақо дағал занжирли макромолекулалар учунгина тўғри келади.

Полимер макромолекуласининг қайишқоқлиги унда содир бўладиган релаксацион ҳодисаларни мураккаблаштиради. Чунки, ташқи куч таъсирида уларнинг қайта жойлашуви макромолекулаларнинг айрим қисмларининг ўзаро (яъни сегментларнинг) силжиши орқали амалга ошади.

Сегментларда эса бутун макромолекулага қараганда силжиш анча тезроқ боради. Шунинг учун полимер кўриниши системаларда жуда кўп оддий релаксацион ҳодисалар билан бир қаторда турли мураккаб релаксацион жараёнлар кузатилади.

Шундай қилиб, макромолекулаларнинг қайишқоқ (эгиловчан) занжирга эга эканлиги натижасида полимерлардаги релаксацион ҳодисалар узоқ давом этади. Молекулада кичик сегментларнинг қайта жойлашуви кам релаксацион

вақтни, катта сегментлар ёки бутун молекула кўп релаксацион вақтни талаб қилади.

Юқорида айтилганидек, полимернинг кристалланиши макромолекула кристалл қисмларининг ўзаро биргаликда (параллел, ёнма-ён, устма- уст) жойлашиб панжара ҳосил қилишидан иборат. Кристалл полимердаги молекуларнинг бир конформацион ҳолатда иккинчи конформацион ҳолатга ўтиши кристалл панжаранинг бузилиши билан амалга ошади.

Бунга нисбатан катта бўлмаган ташқи куч таъсирида молекула қайишқоқлиги ва демак, юқори эластик ҳолати бутунлай йўқолади. Шунинг учун юқори эластик ҳолатдаги юмшоқ полимер кристалланса, у доимо каттик бўлиб қолади, яъни унинг эластиклик модули ортиб, деформацияланиш қобиляти камаяди.

Одатда ҳарорат оширилса, кристалл полимер намунаси суюқланиб тўғридан-тўғри оқувчан ҳолатга ўтади. Демак, кристалл структурали тузилишга эга полимерларда юқори эластик ҳолат амалий жиҳатдан мавжуд бўлмайди. Яна шуни ҳам айтиб ўтиш керакки, биз кўраётган ҳолда полимернинг ҳарорати ундаги кристаллларнинг тузилиши ва суюқланиш ҳароратига боғлиқ. Суюқланган кристалл полимерлар тез совитилганда кристалланишга улгурмай қолган макромолекулалар ҳам юқори эластик ҳолатга эга бўлиши мумкин. Бу ҳолда ҳарорат пасайиши билан полимер аввал юқори эластик ҳолатга ўтади, сўнгра эса шишланиш ҳароратида қотади. Бундай аморф полимер қиздирилса, кўпинча иситиш жараёнида кристалланиш ҳодисаси рўй беради. Бу ҳолда полимер аввал юқори эластик ҳолатга ўтиб, сўнгра кристалланади. Натижада деформацияланиш кескин камаяди ва полимернинг термомеханик эгри чизиғида максимум ҳосил бўлади. Юқори эластикликка ўтишдаги биз кўрган ҳоллар бир термодинамик фазадан иккинчи фазага ўтишдаги мувозанатсиз жараёнлар билан боғлиқ бўлади.

5. Полимерлар механик хоссаларининг структурага боғлиқлиги.

Полимерларнинг механик мустаҳкамлиги асосан структурага боғлиқ масалан, табиий целлюлоза асосида тола структурасини кўриб чиқамиз. Рентгенография ва инфрақизил спектроскопияда текшириш натижасида целлюлоза элемента звеноси ангидро-в-D-глюкоза "кресло" конформациясига эга эканлиги, полимер занжири фазода тўғри жойлашиб бир-бири билан тартибли боғланган глюкоза звеноларидан тузилганлиги аниқланган. Бу ҳодиса шуни кўрсатадики табиий целлюлоза полимери аста-секинлик билан пайдо бўлиши давомида макромолекула звено ва сегментлари бир-бирига нисбатан тўғри жойлашади. Натижада табиий целлюлоза - стереорегуляр синдиотактик полимерга айланади.

Целлюлоза макромолекуласини схематик тарзда тасвирласак, 3, 9x8, 9 А° бўлган кесими сал буралган спираль- "лента"ни эслатади.

Целлюлоза молекулаларининг агрегатцияланишига: қутбли гидроксил группаларнинг қўплиги ва полимер занжирининг тартибли тузилишига сабаб бўлади.

Ленталар бир текисда 10-15 тадан паралел жойланиши 8-10 қатламдан иборат молекула пачкаларини ҳосил қилади. Целлюлоза толасининг архитектоникаси қуйидагича: 10-12 пачка бирламчи элементар фибриллага агрегатланади: 10-12 элементар фибриллалар-иккиламчи фибрилага, 10-12 иккиламчи фибриллалар - микрофибрилла, 10-15 микрофибриллалар фибриллага агрегатланади. Элементар фибрилланинг ўртача статистик ўлчами 200x200 А°. Пачкалар орасида ўлчами 10-20 А° гача бўлган бўшлиқ ва майда тешиқлар қолади. Иккиламчи фибриллаларнинг ўртача кесими 800x1200 А° га тенг. Майда тешиқлар ўлчами 50-60 А°. Микрофибрилланинг кесими 0,3 мкм га яқин, майда тешиқчалар ўлчами эса 100 А° гача бўлади. Структура элементларни катталаниши узунлик бўйича боради. Элементар фибрилланинг узунлиги 300 А° га яқин, микрофибрилланики эса 2-3 мкм.

Электрон микроскопда кўринадиган целлюлозанинг молекула қайта ташкил этган структуралари асиметрик даражаси 1:10-1:15 бўлган заррачалардир.

Целлюлоза материали - монолит эмас, балки молекулаларининг мураккаб ансамбли бўлиб, уларнинг жойланиш зичлиги ҳар босқичда ҳар хил бўлади. Материалда бўшлиқ ва майда тешикчаларнинг мавжудлиги целлюлоза толаларининг реакцияга киришиш хусусиятини, бўялишини ва шунга ўхшашларни кўрсатади.

Оксил толаларида (кератин) структура ҳосил қилиш целлюлоза толалари билан принципиал равишда бир хил бўлади. Кератин макромолекулаларининг мувозанат конформацияси 7 ва 0 спираль бўлиб ҳисобланади. Цистиннинг мавжудлиги, кератин полимер занжирлари орасида химиявий боғланишлар - дисульфид боғланишларни пайдо бўлишига сабаб бўлади.

Кератиннинг учта макромолекуласи пачкага (прото фибриллага) ассоцияланади, 11 та протофибрилла - микрофибриллага ва ҳоказо ҳар хил жун тола структураларининг турли-туманлиги молекуланинг қайта ташкил қилган структураларининг пайдо бўлиш босқичларидаги жойланиш зичлиги ҳар хил бўлган областларнинг мавжудлигидандир.

ТАКРОРЛАШ УЧУН САВОЛЛАР:

1. Механик куч таъсир этганда полимерларнинг қайси хоссалари ўзгаради?
2. "Кучланиш-деформация" диаграммасида "пластиклик майдони" қандай ҳолатни белгилайди.
3. Умумий деформация қайси деформациялардан ташкил топган?
4. Релаксация нима?
5. қандай ҳодисалар релаксацион ҳодисалар деб аталади?
6. Табиий целлюлоза полимери структурасининг ташкил топишини тушунтиринг.
7. Кератин полимери структурасининг ташкил топишини тушунти-

ринг.

ТАЯНЧ ИБОРАЛАР: кучланиш, деформация, релаксация, микрофибрилла, фибрилла.

МАЪРУЗА 8

МАВЗУ: Полимерларнинг эритмалари

РЕЖА:

1. Полимерларнинг эриш қобилияти.
2. Полимерларнинг бўқиши. Бўқиш даражаси.
3. Полимер эритмалари термодинамикаси.
4. Полимерларнинг суюлтирилган эритмалари.
5. Полимер эритмаларининг қовушқоқлиги.
6. Полимерларнинг концентрланган эритмалари.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР:

1. М.Аскарлов, О.Ёриев, Н.Ёдгоров "Полимерлар физикаси ва химияси" Тошкент, Ўқитувчи, 1993, 205-232 бетлар
2. А.А. Геллер, В.Э.Геллер "Тола ҳосил қилувчи полимерларнинг физикаси-химиясидан қўлланма», Тошкент, Ўқитувчи 1983, 252, 48-51 бетлар

1. Полимерларнинг эриш қобилияти.

Юқори молекуляр бирикмалар ёки полимерлар эритмалари, деб шундай эритмаларга айтиладики улар макроскопик жиҳатдан бир, икки ва кўп

компонентли термодинамик мувозанат система бўлиб, таркибида бир ва ундан ортиқ юқори молекуляр бирикма ва паст молекулали эритувчи ёки эритувчилар аралашмасидан ташкил топган бўлса.

Полимерларни олиш, уларни қайта ишлаш ҳамда тайёр маҳсулот олиш ҳозирги замон технологик жараёнлари полимерлар эритмаларини олиш ва улардан фойдаланишга асосланган.

Юқоримолекуляр бирикмалар эритмасининг ҳозирги замон назарияси аморф полимерларнинг жараёнини (қуйи) молекуляр суюқликларнинг ўзаро аралашуш жараёни каби деб қаралади. +уйи молекуляр икки суюқликнинг аралашуш жараёни ва полимернинг эриши орасидаги ўхшашлик юзаки эмас, улар бир-бирига ўхшайди, лекин чизиксимон полимер қуйи молекуляр моддаларнинг эришига нисбатан, эришдан аввал бўқади.

2. Полимерларнинг бўқиши. Бўқиш даражаси.

Бўқиш жараёнида полимер эритувчини ўзига ютади, полимер намунасининг ҳажм ва оғирлиги ортади, ўзининг микроскопик бир хиллигини йўқотмагани ҳолда полимер юмшоқ чўзилувчан бўлиб қолади. +уйи молекуляр бирикмаларнинг полимерга диффузияланиши полимернинг тузилишига боғлиқ: Агар полимер аморф бўлса, қайишқоқ макромолекулалар сегментларининг иссиқлик ҳаракати натижасида ғоваклар кўп ҳосил бўлган бўлиб, суюқликнинг ютилиши ортади. Бунда суюқлик молекулалари ғовакларни тўлдириб полимер молекуласи звеноларини бир-биридан ажрата бошлайди. Бу ҳол макромолекуларнинг узоқлашишига янги ғовакларнинг ҳосил бўлишига олиб келади. Эритувчи бу ғовакларни тўлдиради. Полимер макромолекулалари бир-биридан етарли даражада узоқлашгандагина макромолекулалар ажрала оладилар ва эритмага ўта оладилар. Шундай қилиб, бўқиш эришдан олдин содир бўладиган кинетик эффектдир. Икки бир хил полимерлар макромолекулаларининг массаси яқин бўлгандан уларнинг бўқиши ва эритма ҳосил қилиши макромолекула формаларидан боғлиқ.

Тармоқланган макромолекулали полимерлар чизиқсимон макромолекуларга нисбатан тезроқ бўкади ва эритма ҳосил қилади. Масалан, крахмал ва целлюлоза.

Молекуляр масса қанча катта бўлса бўкиш ва эриш шунча қийин боради. Молекуляр массанинг камайиши билан полимернинг эриши эса куйимолекуляр бирикмаларнинг эришига ўхшаб боради. Масалан, аввалги тузилиши бузилган (деструкцияланган) каучук бўкмай туриб эрийди.

Полимерларнинг чексиз бўкиши билан бирга чекли бўкиши ҳам учрайди. Чекли бўкиш эритмага ўтмайдиган бўкишдир, яъни полимер маълум даражага бўкгач жараён тўхтади ва эриш содир бўлмайди.

Бу ҳолат кўпроқ кристаллик даражаси кўпроқ бўлган полимерларга яқин кўринади. Пахта толалардаги целлюлоза 10% ли ишқорга бўкади лекин эримайди. Кенаф, джут, рами толаларидаги целлюлоза бу ишқорга кам бўкади. Вискоза толаси (ёғочдан қайта ишлаб олинган толалар) даги целлюлоза бу ишқордан кўпроқ бўкади ва аста секин эрийди.

Полимер макромолекулалари орасидаги "кўприк боғ" деб аталувчи кўндаланг боғнинг мавжудлиги ҳам юқори молекуляр бирикмаларнинг чекли бўкишига сабабчи бўлади. Бунга вулконланган каучук ошланган тери мисол бўла олади.

Макромолекулалараро химиявий боғнинг кўпайиши билан юқори молекуляр бирикманинг эришигина эмас, ҳатто бўкиши ҳам қийинлашади (масалан, эбанид).

Бўкиш миқдорини аниқлаш мақсадида полимернинг бўкиш даражаси α деган тушунчадан фойдаланилади.

$$\alpha = \frac{m - m_0}{m_0} \quad \text{формула орқали аниқланади.}$$

Бунда m_0 - полимернинг бўкишгача бўлган оғирлиги.

m - полимернинг бўкишдан кейинги оғирлиги.

Шундай қилиб, полимернинг бўкиш даражаси α 1 гр полимерга ютилган суюқлик оғирлигига тенг .

Намунанинг бўкиш даражасини унинг ҳажм ўзгариши орқали ҳам аниқлаш мумкин.

3. Полимер эритмалари термодинамикаси

Юқори молекуляр бирикмалар эритмалари термодинамик жиҳатдан барқарор, термодинамик мувозанат ҳолатида бўлган системалар ҳисобланади. Эркин энергия зонасининг камайиши билан ҳосил бўладиган системаларгина термодинамик жиҳатдан барқарор бўлади. Бундай системалар ўз концентрациясини ва эриган модда молекулаларининг катта кичиклигини ўзгартирмай узоқ вақт мавжуд бўла олади.

Полимерлар эриган вақтда эркин энергиянинг камайиши, яъни

$\Delta G > 0$ бўлишини қуйидагича кўрсатиш мумкин:

$$\Delta G = \Delta H - \Delta T \Delta S$$

G - Эркин энергиянинг ўзгармас босим ва ўзгармас ҳароратдаги ўзгариши

H - Энтальпиянинг ўзгариши

S - Энтропиянинг ўзгариши

T - Абсолют ҳарорат

Юқори молекуляр бирикмалар эриганда баъзан иссиқлик чиқади баъзан эса иссиқлик ютилади. Масалан, нитроцеллюлоза ацетонда эриганда иссиқлик чиқади. Полимерлар эритилганда ҳосил бўладиган иссиқлик эффекти икки жараёнга боғлиқ:

Бу жараёнлардан бири полимер молекулалари ўртасидаги боғланишларнинг узилиши (бунда энергия сарф бўлади) ва иккинчиси сольватларнинг ҳосил бўлиши (бунда энергия ажралиб чиқади). Агар ажралган иссиқлик билан ютилган иссиқлик бир-бирига тенг бўлса, эриш вақтида иссиқлик эффекти кузатилмайди. Агар полимер эриганда иссиқлик ажралса, бу жараён эркин энергиянинг камайиши, чунки ΔH - нинг камайиши ΔG - нинг ҳам камайишини кўрсатади: бу ҳолда $\Delta G < 0$ бўлади ва жараён ўз-ўзича боради. Бу эса полимерлар эритмалари термодинамика қонунларига бўйсунитидан далолат беради.

4. Полимерларнинг суюлтирилган эритмалари

Макромолекулалари эритмада ўзаро тўқнашмайдиган полимер эритмалари суюлтирилган эритма деб қабул қилинган. Полимер молекуласи узун ва қайишқоқ бўлганлиги учун молекуляр массанинг ўсиб бориши билан уларнинг маълум ҳажмда бир-бирлари билан тўқнашишлар сони ортиб боради. Шунинг учун полимер эритмаларини суюлтириш ва концентрлаш чегараси молекуляр массага боғлиқ. Молекуляр масса қанча катта бўлса, полимер суюлтирилган эритмасининг концентрацияси шунча кичик бўлади.

Амалда 0,1-0,01 фоизли полимерлар эритмалари суюлтирилган эритма ҳисобланади.

Полимерларнинг суюлтирилган эритмаларини текшириш билан полимер макромолекуласи шаклини аниқлаш, уларнинг тармоқланиш даражаси ва характери тўғрисида баъзи маълумотларни олиш мумкин.

Макромолекула занжирининг узайиб бориши унда янги сифатнинг пайдо бўлишига макромолекула қайишқоқлигига олиб келади. Ҳатто узунлиги катта бўлмаган молекулаларга айрим атом группаларнинг валент боғланиши атрофида айланиши жуда кўп микдорда айрим типдаги стереоизомерларнинг пайдо бўлишига олиб келади ва улар айланма изомерлар дейилади.

Иссиқлик ҳаракати таъсирида молекуланинг айрим қисмларининг бундай айланиши амалий жиҳатдан атомлараро масофани ва валент бурчакларни ўзгартирмасдан амалга ошади. Узунлиги етарлича катта бўлганда макромолекула аста-секин ҳар хил шаклларни, яъни чўзинчоқ ва тугунчасимонгача бўлган шаклларни олиши мумкин.

Тартибсиз иссиқлик ҳаракати натижасида пайдо бўлган полимер занжирларнинг бундай айланма изомерлари макромолекулларнинг конформациялари деб аталади.

Бир вақтнинг ўзида макромолекулалар элементар звеносининг тузилиши, химиявий таркиби бир хил бўлишига қарамай, атомларнинг ўзаро фазовий жойланиши билан фарқ қилиши мумкин.

Структурадаги фазовий фарқнинг бундай тури конфигурация деб аталади.

Масалан. Стереорегуляр полиизопрен Цис- (табiiй каучук) ва транс- (гуттаперча) структураларига эга бўлиши мумкин.

Каучук ва гуттаперча механик хоссаларига кўра бир-биридан фарқ қилади. Каучук ўз-ўзидан цис- шаклдан транс- шаклга ўта олмайди.

5. Полимер эритмаларининг қовушқоқлиги.

Одатдаги "нормал" суюқликларнинг қовушқоқлиги, Пуазель қонунига мувофиқ босимга боғлиқ эмас, яъни босим ошганда ҳам суюқликнинг қовушқоқлиги ўзгармай қолаверади. Полимерларнинг суюлтирилган эритмалари ҳам бунга бўй сунади. Лекин концентрация ўзгариб бориши билан полимер эритма хоссалари ўзгаради, яъни концентрация ошиши билан қовушқоқлик ортиб боради.

Шу сабабли кўп адабиётларда полимерларни эритмалари уч бўлимга бўлинган.

1) Полимер суюлтирилган эритмалари, унда полимер концентрацияси 1 %- гача

2) Полимер ўртача эритмалари, унга полимер концентрацияси 2-3%

3) Полимер юқори концентрацияли эритмалари, унда полимер концентрацияси 20-30 %

+овушқоқлик - суюқлик ва эритма ўз заррачаларининг бир-бирига нисбатан силжишига, оқишига ва оқишга қаршилиқ кўрсатиш қобилиятига айтилади.

Суюлтирилган эритма қовушқоқлиги орқали полимер ва унда бўладиган барча ўзгаришлар ҳақида бошланғич маълумотлар олиш мумкин.

+овушқоқликни аниқлашнинг бир неча усуллари мавжуд. Суюлтирилган эритмалар қовушқоқлигини капилляр вискозиметрлар билан аниқлайдилар. Юқори концентрацияли эритмаларнинг қовушқоқлигини ўлчаш учун одатда шарикли вискозиметрлардан фойдаланилади.

6. Полимерларнинг концентланган эритмалари.

Эритмада эриган модда макромолекулаларининг бир-бири билан бевосита ўзаро таъсирида бўлган эритмаларни концентрланган эритмалар дейилади. Концентрланган эритмада полимер макромолекулалари агрегатлари ва флуктацион турлар пайдо қилади.

Улар эритмада ҳар хил тартибли структура турларига эга бўлиши мумкин.

Эритмада куч таъсир этганда ёки босимни кўтарганда бу тартибли структуралар бузилади. Эритма оқиши осонлашади. Полимер концентрланган эритмаларининг босим ўзгариши билан ўзгарадиган қовушқоқлиги уларнинг структура қовушқоқлиги дейилади. Структура қовушқоқлик эритмада ҳосил бўладиган ички структуралар суюқликнинг оқишини қийинлаштиришидан келиб чиқади. Баъзи технологик жараёнларда бундай қовушқоқлик эффектив қовушқоқлик ҳам дейилади. Кўп адабиётларда бундай қовушқоқликни Ньютон ва Пуазель қонунларига бўйсунмайдиган қовушқоқлик дейилади.

Тўқимачилик ва енгил саноатда қатор полимерлар концентрацияли эритмалари шаклида ишлатилади. Масалан, пойафзал саноатида ишлатиладиган елимлар, тўқима маҳсулотларини пардозлашдаги қуюқловчи моддалар ва ҳоказо. Бундан ташқари полимерларни қайта ишлаш жараёнида ҳам асосан уларнинг концентрациялари эритмалари ишлатилади. Масалан, сунъий ва синтетик толаларни шакллантиришда ишлатиладиган эритмалар ва ҳоказолар. Полимер эритмаларининг физик ва химик ҳамда реологик хоссаларини чуқур ўрганиш уларни қайта ишлашда муаммоларни ечишда ёрдам беради.

ТАКРОРЛАШ УЧУН САВОЛЛАР:

1. қандай эритмаларга полимер эритмалари дейилади?
2. Полимерларда бўқиш жараёни қандай боради?
3. Бўқиш даражаси қандай топилади?
4. Полимер эритмалари термодинамик жиҳатдан барқарорми?
5. Термодинамик жиҳатдан қайси ҳолатда полимернинг эриши ўз ўзидан боради?
6. қандай эритмаларга полимерларнинг суюлтирилган эритмалари дейилади ва улар қандай хоссаларга эга?
7. Эритмаларнинг қовушқоқлиги нима?
8. Полимер эритмаларининг структура қовушқоқлиги нима?
9. Полимерларнинг концентрланган эритмалари тўқимачилик ва енгил саноатнинг қайси соҳаларида ишлатилади?

ТАЯНЧ ИБОРАЛАР: эритма, бўқиш, эритмалар термодинамикаси, суюлтирилган эритма, қовушқоқлик, концентрланган эритма.

МАЪРУЗА 9

МАВЗУ: Халқ хўжалиги ва саноатда кенг фойдаланиладиган синтетик полимерлар вакиллари

РЕЖА:

1. Карбозанжирли полимерлар.
2. Полиэтилен.
3. Полипропилен.
4. Поливинилхлорид.
5. Поливинилацетат.
6. Полиакрилонитрил
7. Синтетик каучуклар.
8. Гетерозанжирли синтетик полимерлар.
9. Полиэтиленоксид ва полиэтилентерефталат полимерларини ишлатилиши.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР:

1. М.Аскарлов, О.Ёриев, Н.Ёдгоров "Полимерлар физикаси ва химияси" Тошкент, ЎҚитувчи, 1993, 248-308 бетлар

1. Карбозанжирли полимерлар.

Карбозанжирли синтетик полимерлар. Ўзбекистон халқ хўжалигида жуда кўп миқдорда карбозанжирли синтетик полимерлар ишлатилмоқда. Уларнинг баъзи бирларини олиш технологияси ривожланмоқда. Масалан Сурхон вилояти “Шўртан табиий газни қайта ишлаш комплекси”да қишлоқ хўжалиги учун керакли полиэтилен плёнкалар ишлаб чиқариш йўлга

қўйилмоқда. Навоий волятидаги “Навоиазот” бирлашмасида нитрон толаси ишлаб чиқарилмоқда.

Карбозанжирли синтетик полимерларнинг баъзи вакиллари кўриб чиқамиз.

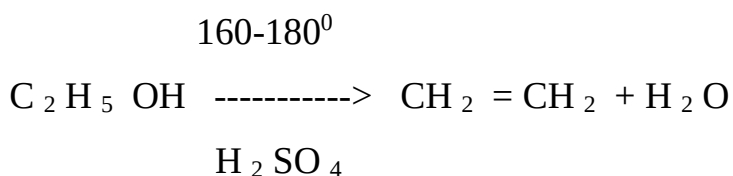
2. Полиэтилен.



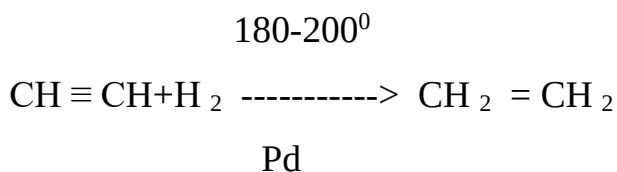
Полиолефин бирикмаларнинг энг оддий вакилларида бири - полиэтилен этиленни полимерлаш йўли билан олинади. Этиленнинг ўзи эса қуйидаги усуллар бўйича олинади:

1. Этиленнинг табиий, газ, нефть ва унинг таркибидаги газлардан олинishi. Нефтни қайта ишлаш натижасида олинadиган бирикмалар ва бунда чиқадиган газлар этилен ва унинг ҳосилаларни ҳосил қилишда энг арзон хом ашё ҳисобланади. Шунинг учун ҳам саноатда этилен асосан, ана шу усул билан олинади. Этан, пропан, бутан ва бошқа тўйинган углеводородлардан этилен ҳамда пропилен ҳосил қилиш учун уларни 800 - 900°C, 20-30% хромли пўлат аралашмасидан иборат катализатор иштирокида крекиглаб ажратиб олинади.

2. Этиленнинг этил спиртдан олинishi. Бу усул классик усуллардан бири бўлиб, этил спиртни алюминий оксиди билан сульфат кислота иштирокида 160-180 5o 0 C да каталитик дигидратлаб олинади.



3. Этиленни ацетилендан олиш. Ацетиленни палладий катализатор иштирокида 180-200 °C да каталитик гидрогенлаб, этилен ҳосил қилинади:



Ҳозир этилен, бир неча усулда полимерланади. Турли усулларда синтез қилинган полиэтилен макромолекулаларининг тузилиши, катта кичиклиги ва ўзаро жойлашиш тартиби билан фарқланади, шу сабабли уларнинг физик-механик хоссалари ҳам турлича бўлади. Саноатда полиэтилен, асосан қуйидаги уч усулда ишлаб чиқарилади:

1. Юқори босим остида этиленни инициаторлар иштирокида радикал полимерлаш
2. Ўртача босим (4-5 МПа) ва турли метал оксидлари иштирокида этиленни каталитик полимерлаш.
3. Атмосфера босими ёки паст босим (0-0,3 МПа) да этиленни металлорганик комплекс катализаторлар иштирокида полимерлаш.

Юқори босим остида олинган полиэтиленнинг зичлиги паст (928-930 кг/м³) бўлади, у ўз мустақамлиги суяқланиш ҳарорати ва шунга ўхшаш бошқа физик-химиявий ва механик хоссалари жиҳатидан паст ва ўртача босим шароитида олинган полиэтилендан фарқланади.

Этиленни ўртача босим остида полимерлаш учун унинг циклогександаги (гексан, гептан ёки уайт-спиртдаги) эритмасидан фойдаланилади. Реакторга юборилган эритма 3,5-4 МПа босим остида 140-150°C да (хром оксидлари катализаторлигида) ёки молибден оксидлари 130-160°C ҳароратда полимерланиб, чўкмага тушади ва уни филтраб ажратиб олинади. +олган эритувчи ва этилен қайта реакторга юборилади.

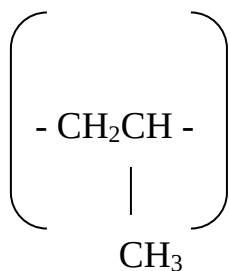
Сўнгги йилларда этиленни ўртача босим остида полимерлаш учун катализатор сифатида молибден оксидлари ҳам ишлатилмоқда. Бунда ҳосил бўлган полиэтилен макромолекулалари чизиксимон тузилганлиги учун ўз

мустаҳкамлиги, зичлиги, суюқланиш ҳарорати, кристалланиш даражаси - 90%, молекуляр массаси 50-800 минг, каби жиҳатлари билан юқори босимда олинган полиэтилендан устун туради.

Этиленни нормал ёки паст босимда полимерлаш Циглер ва Натта катализаторлари иштирокида амалга оширилади. Бунда этиленни триэтилалюминий ва титан хлорид ($\text{Al}(\text{C}_2\text{H}_5)_3 + \text{TiCl}_4$) аралашмасининг алифатик ёки ароматик углеводородлардаги 1%ли эритмасидан ўтказилади. Бундай шароитда этилен 25-30⁰С да полимерланса ҳам полимерланиш жараёнининг охириги босқичи 70-80⁰С да босим (1 Мн/м² ёки 10 кгс/см²) остида олиб борилади. Шунинг ҳам айтиб ўтиш керакки металл-органик катализаторлар иштирокида полимерланувчи этилен жуда тоза бўлиши шарт. Полиэтилен пардалардан ясалган қоп ва бошқа буюмлар озиқ овқат маҳсулотларини сақлаш ва консервацияда тобора кўпроқ ишлатилмоқда. Полиэтилен пардалар чет элларда аэрофлекс алкотен ва АС номлари билан жуда кенг қўлланилади. Булардан ташқари, ҳозир полиэтилендан ғовак пластлар ҳам олинмоқда. Улар пўлатдан 700 марта, сувдан 100 ва пўкакдан 30 марта енгил.

Сўнгги йилларда полиэтилендан синтетик тола олиш усуллари ҳам ишлаб чиқилди. Бундай толалар ўзига намлиқни деярли ютмайди, шунинг учун фақат техника мақсадларида ишлатилади. Бундай толалар А+Ш да а г и л е н деб аталади.

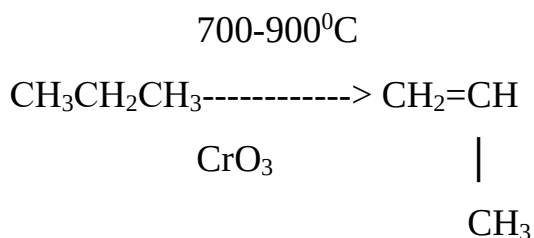
3. Полипропилен



n

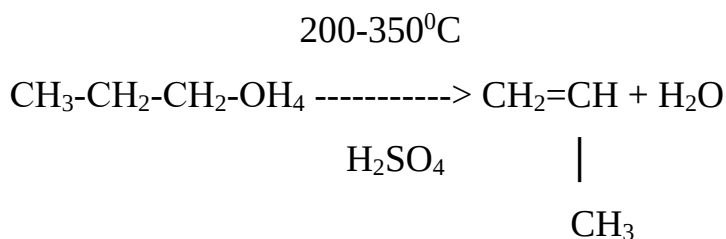
Полипропилен ишлаб чиқариш кейинги йилларда тобора ўсиб бормоқда. Чунки у ўзининг кўпгина хоссалари билан полиэтилендан юқори туради. Пропилен қуйидаги усуллар билан олинади:

1)асосий саноат усули табиий газнинг этан-пропан фракцияси аралашмасининг юқори ҳароратда ва катализаторлар иштирокида крекинглаш билан, аниқроғи керосиндан гидролиз йўли билан олинади.

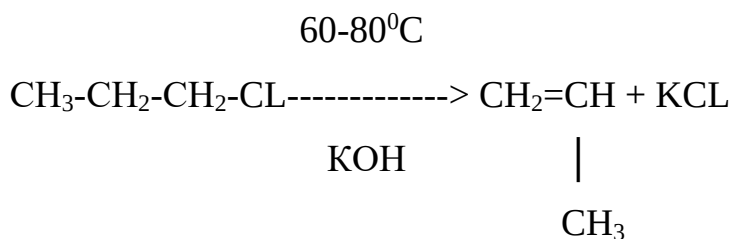


Пропиленни полимерлашдан олдин махсус аппаратларда тозаланади.

2)пропил (ёки изопропил) спиртни сульфат кислота иштирокида каталитик дегидратлаш:



3)пропил хлоридни ишқорлар таъсирида дегидрохлорлаб:

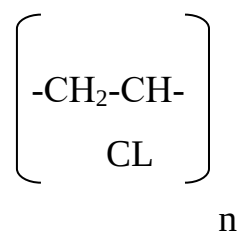


Тоза пропилен оддий шароитда рангсиз газ, $-47, 7^{\circ}\text{C}$ да қайнайди ва $-185, 2^{\circ}\text{C}$ да қотеди. Углеводородларда яхши эрийди.

Саноатда полипропиленни Циглер-Натта катализаторлари иштирокида эритмада 1-3 МПа босим остида $70-90^{\circ}$ да узлуксиз полимерлаб олинади. Изотактик полипропиленнинг молекуляр массаси 300000-700000, зичлиги $920-930 \text{ кг/м}^3$. Суюқланиш ҳарорати 172°C , шишаланиш ҳарорати -10 дан -20 . Атактик полипропилен қуйидаги хоссаларга эга: молекуляр массаси 72000-200 000. Юмшаш ҳарорати $30-80^{\circ}\text{C}$, зичлиги $840-850 \text{ кг/м}^3$. Пропилен паст босимда олинган полиэтилен каби рангсиз ва қаттиқ бўлиб, ўзининг механикавий хоссалари жиҳатидан полиэтилендан юқори туради. Масалан, полипропиленнинг аморфланиш ва юмшаш ҳарорати, мустаҳкамлиги, диэлектрик хоссалари ва кимёвий барқарорлиги полиэтиленникидан юқори. Полипропилен 80% ли сульфат кислотада, 50% ли нитрат кислотада ва концентрланган хлорид кислоталарда ҳам деярли парчаланмайди. У оддий шароитда органик суюқликларда эримади, 80° атрофида бензол, толуол каби ароматик углеводородларда эрийди. Полипропилен полиэтилен ишлатиладиган барча соҳаларда ишлатилиши мумкин. Улардан электротехника ва радиотехникада кенг қўлланилади. Бундай маҳсулотлар учун зарур полипропиленни даплен ва хостален каби номлари ҳам бор.

Сўнги йилларда полипропилендан пишиқ химиявий толалар ишлаб чиқарилмоқда. Полипропилендан пишиқ тола олиш учун унинг молекуляр массаси 40000-50000 ва кристаллик даражаси 80-90 % атрофида бўлиши шарт. Полипропилен толалари енгил ва арзон.

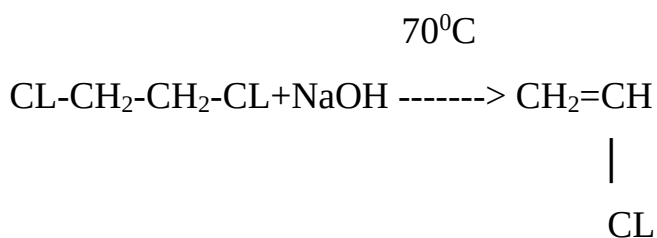
4. Поливинилхлорид



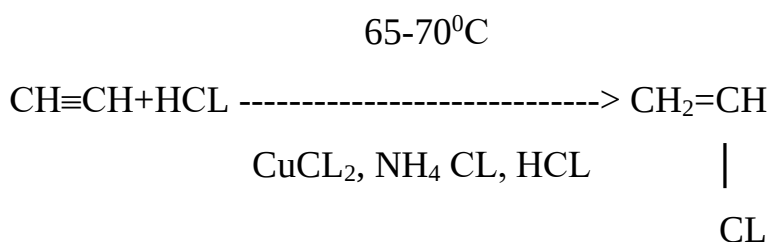
Поливинилхлорид винилхлоридни органик эритувчиларда ёки суспензияда, эмульсияда, массада радикал инициаторлар иштирокида полимерлаб олинади.

Винилхлорид эса амалда қуйидаги усуллар билан олинади:

1.а) амалий тажрибада ишқорий муҳитда (NaOH спиртдаги суспензияси 70°C да дихлорэтанни дегидрохлорлаб олинади:



б) ацетиленни католлизаторлар иштирокида гидрохлорлаб олиш мумкин:



Саноатда ацетиленни газ фазасида контакт усули билан 120-220°C да католлизаторлар (HgCL₂; BaCL₂) иштирокида гидрохлорлаб олинади. Тоза мономерни пўлат идишларда -50 дан -30°C гача узоқ вақт ингибаторсиз сақлаш мумкин.

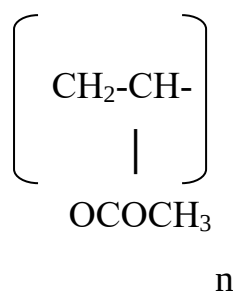
Винилхлорид ўзига хос ёқимли ҳидли, рангсиз газ, зичлиги -15°C да $0,973\text{ г/см}^3$, суюлиш ҳарорати $-153,8^{\circ}\text{C}$ - $13,8^{\circ}\text{C}$ да қайнайди.

Наркотик модда, жуда оз миқдори бошни айлантиради. Ҳавода энг юқори миқдори $0,5\%$ дан ошмаслиги керак. Полимерланиш шароитига қараб унинг кристаллик даражаси 10 дан 35% гача бўлиши мумкин.

Техник поливинилхлориднинг молекуляр массаси 16000 - 30000 , зичлиги 1350 - 1460 кг/м^3 , шишланиш ҳарорати 87 - 95°C , 150°C да парчаланади; кетонларда, эфирларда хлорли углеводородларда эрийди.

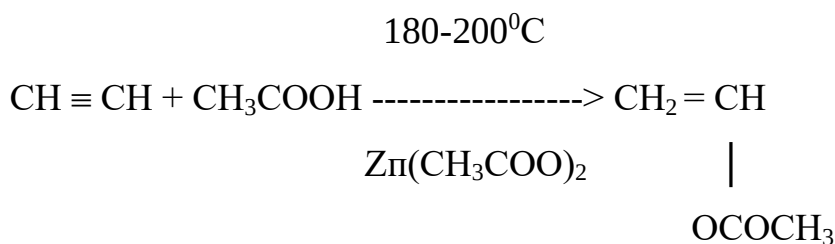
Поливинилхлорид халқ хўжалигининг турли тармоқларида жуда кўп миқдорда ишлатилади. Сунъий чарм, қурилиш материаллари (линолиум) ҳар хил аппаратларнинг эҳтиёт қисмлари, найчалар, маълум миқдорда тола ҳам олинади.

5. Поливинилацетат



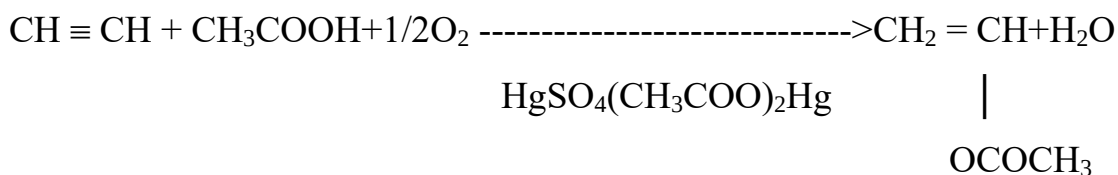
Поливинилацетат винилацетатни турли шароитда полимерлаш натижасида ҳосил қилинади. Винилацетат эса амалда қуйидаги усуллардан бири бўйича синтез қилинади:

1) Сирка кислота буғи билан ацетиленни 180 - 220 50°C да активланган кўмир иштирокида ўзаро таъсири натижасида:



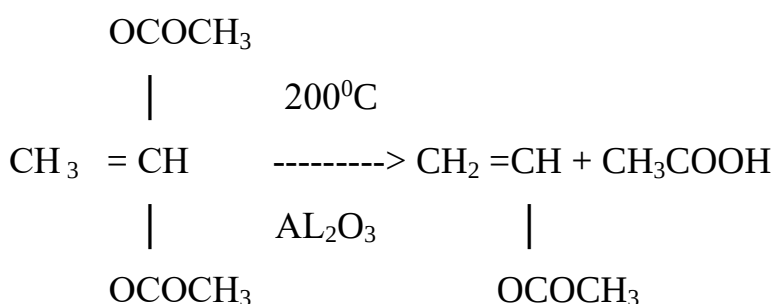
ёки суюқ фазада ацетилен билан сирка кислотасини 50-80° С да

ўзаро таъсиридан:

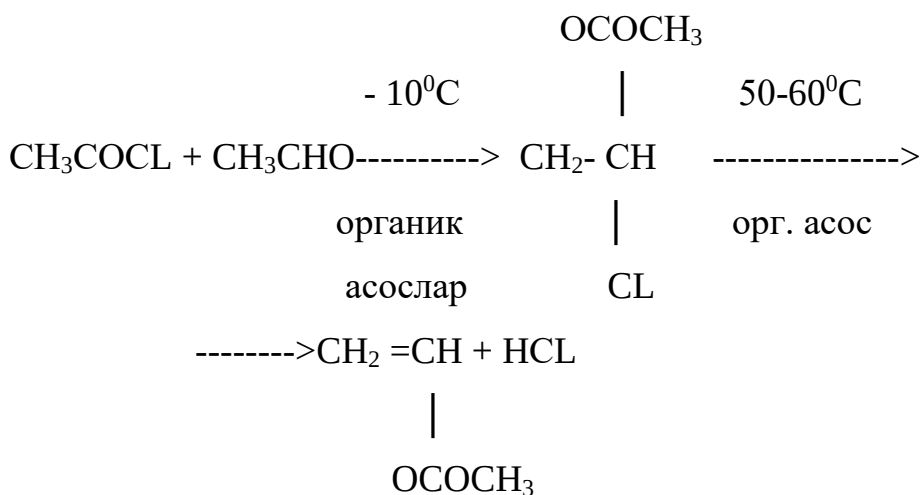


Католизатор сифатида симоб, рух ва кадимий сульфатлар, симоб, рух, кадмий ацетатлар ҳам ишлатилиши мумкин.

2) этилендиацетат (метилмалон ёки янтар дикислотаси диметил эфири) ни юқори катализаторлар (алюминий оксид, органик сульфокислоталар) иштирокида парчалаш йўли билан:



3) ацетил хлорид ва сирка альдегидни ўзаро бириктириб олдин ҳосил бўлган Ф хлор этилацетат органик асослар иштирокида дегидрохлорланса, веилацетат ҳосил бўлади.



Католизатор сифатида пиридин, диметиланилин ва ҳоказолар ишлатилади.

Тоза винилацетат оддий шароитда рангсиз, хушбўй суюқлик, 73⁰Сда қайнайди ва -100,2 ⁰С да музлайди. Винилацетат кислородсиз муҳитда барқарор, у ҳатто 150 ⁰С гача қиздирилганда ҳам полимерланмайди. Винилацетат наркотик ва токсик модда бўлиб юқори нафас йўллари ҳамда кўз косачаси атрофини яллиғлайди, унинг ҳаводаги рухсат этилган миқдори 0,01 мг/л га тенг.

Амалда винилацетат массада, эритмада, эмульсия ва суспензияларда полимерланади.

Поливинилацетат рангсиз қаттиқ модда, аморф полимерлар жумласига киради. У ацетонда яхши, бензол ва хлороформда оз эрийди. Унинг шишаланиш ҳарорати Т_ш 28⁰С парчаланиш ҳарорати Т_{дест} 170 ⁰С, молекуляр массаси 10000 дан 1600 000 гача бўлади.

Поливинилацетатнинг юмшаш ҳарорати анча паст бўлганлиги туфайли у пластмасса сифатида кам ишлатилади. Молекуляр массаси юқори бўлмаган поливинилацетатдан турли елим, лак ва бўё=лар тайёрланади.

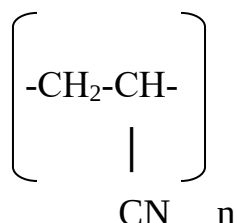
Поливинилацетат лаклари тиниқ, рангсиз, иссиқлик ва сув таъсирига чидамли, турли материаллар сиртига яхши ёпишади. Уларнинг sanoатда аҳамияти катта. Шунинг учун ҳозирги вақтда улар кенг масштабда ишлаб чиқарилади ва агофлекс, бексон, ресольвел, лемак, новиль каби номлар билан юритилади.

Поливинилацетат крахмал ўрнида пахта, жун сунъий ва синтетик толаларни охорлашга ҳамда газламаларга ғижимланмаслик хусусияти беришда кенг қўлланилади.

Булардан ташқари, поливинилацетат линолеум олиш учун ҳам кўп миқдорда ишлатилади. Шунинг учун поливинилацетатдан тайёрланган линолеумлар полихлорвинилдан қилинган линолеумларга қараганда сифатли бўлади. Поливинилацетатнинг сувли дисперсияси бўё= ишлаб чиқаришда,

полимербетонлар тайёрлашда ҳамда полиграфия саноатида кенг ишлатилади.

6. Полиакрилонитрил



Акрилонитрил мономерини полимерлаш натижасида олинади. Акрилонитрилнинг олинишнинг бир нечта усули бор. Буларнинг энг қулай ва саноатда кўп ишлатиладиган усулдан бири ва ҳозирги замонда "Навоiazот" бирлашмасида ишлатиладиган усул бўлиб ацетиленда цеанит кислота таъсир этиб олинади. Акрилонитрил барқарор мономер бўлиб, ўткир ҳидли, рангсиз суюқликдир, -83°C да музлайди, $77,3^{\circ}\text{C}$ да қайнайди. Шу сабабли полиакрилонитрил олиш технологияси радикал полимерланишга асосланган бўлиб яхши натижалар беради. "Навоiazот бирлашма"да полимерланишнинг лок усули ишлатилади. Бу учун акрилонитрилнинг радонистий натрий тузида эритадилар ва парафор ёрдамида радикал полимерланиш усулини қўллайдилар. Ҳосил бўлган полимер 51% ли роданли тузга эрийди ва бу эритма жуда қуюқ бўлиб толаларни шакллантиришга тайёрлаш керак. Эритма 3 марта филтрланади, ҳаво пуфакчаларидан озод этилади, бир қисм мономер ваакумда ҳайдалади, натижада ҳосил бўлган тоза эритма тола олиш учун фильераларга юборилади. Фильера платина, олтин ва иридий қотишмасидан тайёрланади. Тола фильерадан кейин 7% ли роданли туз эритмасига чўкма ҳосил қилиб махсус аппаратда 7-8 марта тортилади. Бир неча фильераларда бир жойга йиғилиб арқон ҳосил қилади. Ҳосил бўлган тола ювилади махсус ёғлар билан ишлов берилади. 2 та вал орасида қистирилиб зигзаг ҳосил қилади. Ундан

кейин пахта толаси билан аралаштириладиган бўлса 40 мм узунликда, жун билан аралаштириладиган бўлса 110 мм узунликда кестирилади. Полиакрилонитрилдан олинган тола ҳамдўстлик давлатларида нитрон толаси дейилади. Бошқа давлатларда эса акрил толалари деб юритилади.

7. Синтетик каучуклар

Синтетик каучуклар 20 аснинг 40 йилларида топилган ва ишлаб чиқилган. 1932 йилда химик-олим Лебедев биринчи марта синтетик каучукни ихтиро қилган. Ҳозирги пайтда саноат миқёсида каучуклар асосан синтез асосида олинади. Булар полибутадиен маркаси СКБ, полиизопрен - маркаси СКИ ва ҳ.к. Агар синтетик каучук билан карбо занжирли маномерлар сополимерлари олинса, унда синтетик каучукнинг маркасини ёнида неча фоиз бошқа полимер борлиги белгиланади. Масалан, бутадиен каучуги БСК - 22 охириги пайтларда бутадиен нитрил каучуги БНК - 40 ва бошқалар. Агар каучук хоссаларини яхшиламоқчи бўлса уларни сувга углеводородларга, химиявий моддаларга мустаҳкамлигини оширмоқчи бўлса албатта сополимерларни олиш шарт.

8. Гетерозанжирли синтетик полимерлар.

Тўқимачилик ва енгил саноатда оддий ва мураккаб гетерозанжирли полиэфирлар кўп ишлатилади. Бу оддий полиэфирлардан полиэтилен оксид сирт актив моддаларнинг таркибида кўп мавжуд. Бундан ташқари бу полимерлар сувда эриш хоссасига эга бўлиб, кўп полимерларни модификациялаш учун ишлатилади. Мураккаб гетерозанжирли полиэфирларнинг энг кўп ишлатиладиган вакили бу полиэтилентерефталатдир. Бу полимерни эритмалари билан майда кипикларни ишлов бериб қурилиш материали ДВП, катта чиқиндиларни ишлов бериб, ДСП тахтали қурилиш материали олинади. Бундан ташқари

курилишда лак сифатида ҳамда клей сифатида ҳам кўп ишлатилади. Бу полимердан олинган толалар ташқи давлатларда полиеста, СНГ да лавсан дейилади ва пахта ҳамда жун билан аралашмаси тўқимачилик ва енгил саноатда ишлатилади. Бундан ташқари синтетик гетерозанжирли полимерлардан полиамидлар, капрон ва нейлон тўқимачилик ва енгил саноатда монотола ҳамда штапель толалар ва корд толаларда ишлатилди. Корд толалари резинатехникада шиналарни мустаҳкамлаш, ленталарнинг яхши ишлаши учун ишлатилади. Фарғонанинг Киргули шаҳрида капрон толаси ишлаб чиқарилади. Полиуретанлар пойафзалнинг таги учун махсус колипларда қуйилиб ҳозирги пайтда пойафзал фабрикаларида ишлатилади.

ТАКРОРЛАШ УЧУН САВОЛЛАР:

1. Тўқимачилик ва енгил саноатда ишлатиладиган полимерларнинг бир неча муҳим вакилларини характерлаб беринг.
2. Полиэтиленни олиш усуллари ва ишлатилишини шарҳлаб беринг.
3. Полипропилен қайси усуллар билан олинади ва қайси соҳаларда ишлатилади?
4. Поливинилхлорид қандай олинади ва қаерларда ишлатилади?
5. Поливинилацетат қандай олинади ва қаерларда ишлатилади?
6. Полиакриланитрил "Навоиазот" бирлашмасида қайси усул билан олинади ва қайси тола шакллантирилади?
7. Сополимер синтетик каучуклар қандай хоссаларга эга?
8. Полиэтиленоксид қаерларда ишлатилади?
9. Полиамид ва полиэфирдан олинган толалар.

ТАЯНЧ ИБОРАЛАР: полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид, поливинилацетат, полиакрилонитрил, синтетик каучук, полиэтиленоксид, полиэтилентерефталат.

МАЪРУЗА 10

МАВЗУ: Халқ хўжалиги ва саноатда кенг фойдаланиладиган табиий полимерлар вакиллари.

РЕЖА:

1. Целлюлоза ва унинг хоссалари.
2. Целлюлозали полимерларнинг тўқимачилик ва енгил саноатда ишлатилиши.
3. Табиий ипак таркиби, хоссалари ва ишлатилиши.
4. Жун ва тери таркиби, хоссалари ва ишлатилиши.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР:

1. М.Аскарлов, О.Ёриев, Н.Ёдгоров "Полимерлар физикаси ва химияси" Тошкент, Ўқитувчи, 1993, 313-330 бетлар
2. А.А. Геллер, В.Э.Геллер "Тола ҳосил қилувчи полимерларнинг физикаси-химиясидан қўлланма", Тошкент, Ўқитувчи 1983, 120-147 бетлар
3. Г.П. Андрианова, Д.А.Куциди, И.С.Шестакова, А.А.Косьянова "Химия и физика высокомолекулярных соединений в производстве искусственной кожи, кожи и меха", М. Легпромбытиздат, 1987, 464 стр. 277-344, 374-381 бетлар

1. Целлюлоза ва унинг хоссалари.

Табиий полимерлар асосан 3 та катта гуруҳларга синфланади.

1. Ўсимликлар таркибидаги табиий полимерлар
2. Ҳайвонлар таркибидаги табиий полимерлар

3. Минерал табиий полимерлар

Тўқимачилик ва енгил саноат учун энг кўп қўлланиладиган табиий полимерлар, бу ўсимлик ва ҳайвонот табиий полимерлари бўлиб улар табиий ҳолатда тола шаклида ишлатилади. Табиий полимерларнинг бир қисми қайта ишланиб сунъий толалар олинади. Сунъий толалар ҳам тўқимачилик ва енгил саноатда кенг миқёсда қўлланилади. Табиий полимерларнинг муҳим вакиллари ўсимликлар таркибидагидан целлюлоза ва ҳайвонлар таркибидагидан оксилардир. Бу полимерлар намуналари хоссаларини қисқача кўриб чиқамиз.

Целлюлоза

Целлюлоза - тола ҳосил қилувчи энг муҳим полимер, тўқимачилик материалларининг 60% дан кўпроғи целлюлозадан тайёрланади.

Табиатда энг кўп тарқалган табиий полимерлар бўлиб, у барча ўсимликлар ҳужайраларининг асосий қисмини ташкил этади.

Ўсимликлар оғирлигининг 50-60% целлюлозадан иборат. Жумладан пахта чигити толасининг 95-98%, каноп толасининг (жут, рами) 60-65%, ёғоч танаси ва ғўзапоя танасининг 40-55%, ўсимлик япроқларининг таркибида 10-15 % целлюлоза бор.

Целлюлозанинг элементар звеноси $C_6H_{10}O_5$ булиб унинг полимери

$[C_6H_{10}O_5]_n$ тариқасида ифодаланади. Кўп адабиётларда целлюлоза функционал гуруҳлари алоҳида ажратиб кўрсатилади ва унинг формуласи:



Олдинги маърузаларга таъкидланганидек крахмалнинг формуласи шу тариқа ёзилиб улар макромолекула формалари билан фарқланадилар. Целлюлоза макромолекуласи чизиксимон шаклда бўлиб крахмалнинг

макромолекуласи тармоқланган бўлади. Целлюлоза ва крахмални тўла гидролизлаш натижасида $[C_6H_{10}O_5]_n + H_2O \rightarrow C_6H_{12}O_6$ глюкоза олинади.

Целлюлозани тўла ёндирганда

$[C_6H_{10}O_5]_n + O_2 \rightarrow H_2O + CO_2$ Сув ва корбонат ангидрид ҳосил бўлади.

2. Целлюлозали полимерларнинг тўқимачилик ва енгил саноатда ишлатилиши.

Саноатда целлюлоза асосан дарахтдан олинади ва ёғоч целлюлозаси деб аталади. Уни олиш учун дастлаб дарахт майдаланади ва икки усул билан целлюлозасини ажратиш мумкин. Бу целлюлоза ажратишнинг сульфат ва сульфит усуллари. Сульфит усули дунёда кўп тарқалган бўлиб эритма таркибида 3-8% гача бисульфитлар бор. Майдаланган дарахт катта қозонларга солиниб (ҳажми 30-150 м³ гача) таркибида бисульфитлар бўлган эритмада 0,4 - 0,5 МПа босим, 125-150⁰С ҳароратда 10-15 соат қайнатилади. қайнаш натижасида ёғоч таркибидаги лигнин ва осон гидролизланувчи полиозалар эритмага ўтиб, целлюлоза тозаланади. Сув билан яхшилаб ювилади ва натрий гипохлорид ёки водород пероксид эритмасида оқартирилади. Бу сульфит целлюлозаси деб аталади, таркибида 90-98 % атрофида целлюлоза мавжуд. Бундай целлюлоза қоғоз саноатида жуда кўп миқдорда ишлатилади. Ёғоч целлюлозаси натрий ишқори билан қайта ишланиб, (облагораживание) олегомерлар ювилса, сифатли целлюлоза олиниб сунъий толалар олиш учун ишлатилади.

Энг тоза целлюлоза саноатда пахта момиқидан (линт) олинади.

Линт таркибида 96% гача целлюлоза булади. Линт 1,5 % ишқор эритмасида 0,3-1,0 МПа босим остида 3-6 соат катта қозонларда қайнатилади ва сўнгра гипохлорид эритмаси ёки водород пероксид билан оқартирилади.

Бундай усул билан тозаланган пахта линти таркибида 98-99% целлюлоза бўлади. Қимматбаҳо қоғозлар (пул, лотерея, заём, акция) у қоғоздан тайёрланади. Бундай целлюлоза сунъий ацетат толалари олиш учун кўп ишлатилади. Бундай целлюлозанинг ацетат эфирларидан ўта сифатли этрол номли пластмасса олиниб ундан қимматбаҳо кўғирчоқлар, автомобиль руллари кўзойнак оправаси тайёрланади.

Пахта целлюлозасининг яна бир эфири нитроцеллюлоза портловчи модда учун ишлатилади. Ўзбекистонда целлюлоза эфирлари, ацетат целлюлоза сунъий толаси Фарғонанинг Киргули шаҳридаги қимёвий толалар заводида олинмоқда.

Целлюлозани 18% ли ўювчи ишқор билан ишлов берилиб алкали целлюлоза олинади. 18% ўювчи натрийда бир қанча целлюлоза олигомерлари эрийди. Натижада анча юқори молекулали α - целлюлоза қолади. α - целлюлоза олтингугурт углерод билан (CS_2) ишлов берилганда ксантагенат целлюлоза ҳосил бўлади.

Бу эфирни қайта парчалаш натижасида гидратцеллюлоза ҳосил бўлади. Бу услубни саноатда сунъий тола вискоза олиш технологияси дейилади. Вискоза толаси ипак, корд ва штапел шаклида олиниб тўқимачилик саноатида кўп миқдорда ишлатилади.

Вискоза ипи табиий ипак билан аралашма ёки алоҳида мато олиш учун ишлатилиши мумкин.

Вискоза корди. - автомашиналар шиналари, резино-техника саноатида лентали транспортёрларда резинани мустаҳкам ва чидамли қилиш учун каркас сифатида ишлатилади.

Вискоза штапели тўқимачилик саноатида алоҳида ёки жун ҳамда синтетик толалар билан аралашма сифатида ишлатилади.

3. Табиий ипак

Унинг асосий таркиби фиброин ва серицин оксилларидир. Фиброин асосий оксил бўлиб, толанинг таркиби 75% фиброиндан ташкил топган.

Серицин эса сувда эрийдиган полимер бўлиб, фиброин толаси елимлайди. Табиий ипакнинг оксиллари аминокислота элементар звеноси орасида пептид ($-NH-CO-$) боғланишлари мавжуд. Табиий ипакдаги фиброин суюлтирилган кислота ва ишқорларга эримади. Серицин эса $45-50^{\circ}C$ ҳароратдаги иссиқ сувда эриши сабабли ипак хом ашёси махсус қозонларда ишлов берилиб табиий ипак калава шаклида олинади.

Табиий ипак таркибида олтингугуртли аминокислоталар бўлмаганлиги сабабли, ипак толасида тўлқинлар пайдо бўлмайди. Табиий ипак рентгенограммаси шуни кўрсатадики, бу оксил кристаллик областлар-фибриллардан ташкил топилган, шу сабабли фиброин деб аталган.

Фибриллалар оралиғида бошқа оксиллардан аморф қисмлар ҳам мавжуд. Табиий ипак чиқиндиларидан сунъий тола олинади. Навоидаги нитрон толалари заводида аралашма сифатида ҳам ишлатилади. Табиий ипак тўқимачилик саноати миллий кийимлар тикиладиган матолар учун асосий хом-ашё бўлиб Ўрта Осиёда ривожланган.

4. Жун

Жун таркиби керотин оксидан иборат. Бу оксил ҳам аминокислоталардан ташкил топиб, пептидлар билан боғланган ($-NH-CO$). Бундан ташқари жун оксиллари таркибида систеин (дисульфид) гуруҳи ($-S-S-$) мавжуд. Бу гуруҳнинг мавжудлиги жун толасида жингалаклигини ҳосил қилади.

Керотин оксидининг полипептид занжирини рентгеноструктур анализи шуни кўрсатадики, бу оксил занжирлари икки формада мавжуд. Чўзинчок формадаги полипептид занжир гуруҳлари β - форма ва йиғма шаклидаги гуруҳлар α - форма дейилади. Жундаги дисульфид боғланишларни толанинг бир жойида парчалаб бошқа жойда ҳосил қилиш мумкин. Соч турмақларини

юқори ҳароратда ишлов бериб ўзгартириш шунга асосланган. Жун тўқимачилик саноатининг асосий хом ашёларининг биридир.

Тери

Унинг таркибидаги оксил коллаген бўлиб, елим ҳосил қилувчи маънони беради. Тери чарм ва мўйна саноатининг асосий хом ашёсидир. Тери оксили коллаген макромолекулалардан ташкил топилган, элементар звено эса пептид боғлари орқали ($-NH-CO-$) боғланади. Чарм олишда терининг тери тўқимаси ишлатилса, мўйнаси олишда тери тўқимасидан ташқари жун қоплами катта аҳамиятга эга.

ТАКРОРЛАШ УЧУН САВОЛЛАР:

1. Қайси ўсимликлар таркибида целлюлоза мавжуд ва қайси даражада?
2. Ёғочдан қайси усуллар билан целлюлоза олинади?
3. Целлюлоза қаерларда ишлатилади?
4. Табиий ипакнинг таркиби қайси оксиллардан иборат?
5. Фиброин ва серицин оксилларининг фарқи нимадан иборат?
6. Жун ва тери қайси оксиллардан ташкил топилган?
7. Табиий ипакнинг текислиги ва жуннинг жингалакдорлигининг асосий сабаби нима?

ТАЯНЧ ИБОРАЛАР: целлюлоза, табиий ипак, жун, тери, аминокислоталар, пептид боғланишлар.

ТЕСТЛАР

1.Полимерланиш реакцияси баъзан занжирли, баъзан эса боскичли амалга ошади. Бу жараён асосан нимага боғлиқ?

- A) реактор сигимиґа В) реакция тартибига
C) реакция молекулигиґа Д) *реакция тезлигиґа

2.Радикал полимерланиш жараёнида хосил булган радикаллар қачонгача мавжуд була олади?

- A) бошидан охиригача В) * факат бошида
C) жараён урталаригача Д) 0,1 секундгача

3. Катионли полимерланишда ишлатиладиган катализаторларни курсатинг

- A) BF_3 , Na, K B) AlF_3 , Li, BCl_3 C) K, BCl_3 , SnCl_4 Д) *BF_3 , AlF_3 , BCl_3
E) Na, K, Li

4. Гетерозанжирли полимерларни курсатинг?

- А) Полиэтилен, поливинилхлорид
В) *Целлюлоза, крахмал
С) Полиэтилен, целлюлоза
Д) Поливинилхлорид,

крахмал

5.Анионли полимерланишда ишлатиладиган катализаторлар каторини курсатинг

- A) *Na, NaNH_2 , Mn_2O_7 B) Na, BF_3 , KNH_2 , SnCl_4
C) BF_3 , AlCl_3 , SnCl_4 D) Mn_2O_7 , LiF, Na_2S

6.Винилмономерни курсатинг

- 1) этиленгликоль 2) терефтал кислота 3) стирол 4) глюкоза
A) 1 B) 2 C)*3 D) 1,2

7. Фенолформальдегид пластмассалар полимернинг қайси синфига мансуб?

- 1) терморезистив 2) термопластик 3) монопластик
A) *1 B) 2 C) 1,2 D) 1,3

8. ЮМБ лар асосан қандай ҳолда ишлатилади?

- 1) пластмасса 2) лак 3) тола
- А) Факат 1 В) Факат 2 С) Факат 3 Д)*1,3

9.Поливинилхлорид ва полипропилен пластмассалари полимернинг кайси синфига мансуб?

1) термореактив 2) термопластик 3) монопластик

A) 1 B) *2 C) 1,3 D) Факат 3

10.Лавсан толасини олишда кайси реакциядан фойдаланилади?

1) полимерланиш 2) гомополимерланиш 3) поликонденсатланиш 4) сополимерланиш

A) 1 B) 2 C) *3 D) 4

11.Аморф полимерларнинг юкори эластик ҳолати (соҳаси) нимага боғлиқ?

1) молекуляр массасига 2)полимерлар тартибига
3) полимер занжирининг чизикли булишига

A) *1 B) 2 C) 1,2 D) 3

12.Оддий оксиллар гидролизидан кандай моддалар ҳосил булади?

1) пептид боғлар 2) олигомерлар 3) аминокислоталар

A) 1 B) 2 C) *3 D) 2,3

13.Пластификаторлар макромолекуланинг нимасини оширади?

1) эластиклигини 2) кайишқоклигини 3) каттиклигини 4) чиройини

A) 4 B) 3 C) 2,3 D)* 1,2

14.Чизикли аморф полимерларга ҳос 3 та физик ҳолатни курсатинг

1) шишасимон 2) юкори эластик 3) ковушқок-оқувчан 4) суюқсимон

A) * 1,2,3 B) 1,2,4 C) 1,3,4 D) 2,3,4

15.Политетрафторэтиленнинг яна бир техник номини айтинг

A) Лавсан B) Нитрон C) *Тефлон D) Плексиглас

16.Сунъий полимерни курсатинг

A) Полиэтилен B)* Триацетат целлюлоза C) Тефлон D) Поликапролактан

17.Карбозанжирли полимерни курсатинг

A) Капрон B) Целлюлоза C) Вискоза D)* Полиэтилен E) Лавсан

18. Куйидаги мономерларни полимерлаб, қайси биридан нисбатан иссиққа бардош полимер олинади?

- А) Этилен В) Винилацетат
С) Стирол Д) * Тетрафторэтилен

19.Поливинилацетатдан саноатда қандай ЮМБ олинади?

- А) *Поливинилспирт В) Желатина С) Агар-агар Д)
Полистирол

20. Полиэтилен макромолекуласидаги углерод атомлари қандай гибридланиш турига эга ?

- А) sp В) sp^2 С) $*sp^3$ Д) spd

21. Полимер ковшоклигини аниқлайдиган асбоб?

- А) Набухометр В)* Вискозиметр С) Микроскоп Д)
Калориметр

22. Поливинилспирт саноатда нимадан олинади?

- А) Винил спиртдан В) Каучукдан С). Узумдан Д)*
Поливинилацетатдан

23. Чизикли карбозанжирли полимерлардаги углерод-углерод боғи орасидаги бурчак градусини курсатинг

- А) 180 В) *109,21 С) 360 Д) 120

24. Макромолекулаларнинг геометрик шакли қандай бўлиши мумкин?

- 1) Чизиксимон 2) Тармоқланган 3) Турсимон
А) 1,3 В) 2,3 С) 3 Д) *1,2,3

25. Усиб бораётган макрорадикаллар узаро (бирикиб) тукнашиб занжирни узишди .

Бу жараён фанда нима деб юритилади?

- А) Галаёнланиш В)* Рекомбинация
С)Диспропорцияланиш Д) Гомополимерланиш

26. Ультрабинафша нур таъсирида амалга оширилаётган жараён турини аниқланг?

- А) Анион В) Катион С) Радиацион Д)*Фото Е) Термик

27. Табиий полимерни курсатинг

- А) Полиэтилен В) Тефлон С) Поликрилонитрил Д) Лавсан Е)
*Целлюлоза

28. Поликонденсация жараёнида кандай куйи молекуляр моддалар хосил булади?

- 1) Водород галоидлар 4) Метан
2) Аммиак 5) Углерод (IV) - хлорид
3) Сув

- А) 1,4,5 В) 2,3,4 С) 3,4,5 Д)* 1,2,3

29. Синтетик полиметилметакрилат термик деструкцияга учратилганда кандай модда хосил булади?

- А)* метилметакрилат В) метилакрилат С) метакрил кислота
Д) этилен

30. Фридел-Крафтс катализаторлари кандай полимерланиш реакцияларида ишлатилади?

- 1) Ионли 2) Анионли 3) Катионли 4) Ион-координацион
А) 1,3,4 В)*3 С) 2 Д)4

31. Полимерлар умуман ЮМБ лар учун кандай агрегат ҳолатлар мавжуд?

- 1) каттик 2) суюк 3) газ 4) буг
А) 1,3 В) 1,4 С) 2,3 Д) *1,2

32. Поликапролактама гетерозанжирли полимерларнинг қайси синфига мавжуд?

- А) Полиэфирлар В) Ацетатлар
С)* Полиамидлар Д) Полиимидлар

33. Полистирол термик деструкцияга учратилганда асосан кандай модда хосил булади?

- А)* Стирол В) Бензол
С) Этилбензол Д) Метилбензол

34. Полимерларда стереотартиб тузилишининг асосий типларини курсатинг

- 1) изотоник 2) изотактик 3) синдиотактик 4) титаник

А) 1,2 В)* 2,3 С) 1,3 Д) 1,4

35. Полимерлар молекуляр массасини аниклаш мумкин булмаган усул?

А) Осмотик босимни улчаш В) Функционал гурухларни аниклаш

С) Седиментация усули Д) * Криоскопия

36. Тугри жавоб (ибора) ни курсатинг

А) Синтетик полимерлар табиатда учрайди

В)* Синтетик полимерлар табиатда учрамайди

С) Табиий полимерлар лабораторияда синтезланади

Д) Сунъий полимер синтетик полимердан олинади

37. Паст молекуляр модда (мономер) нинг молекуляр занжир охирида локаллашган актив марказга кетма-кет бирикишидан юкори молекуляр бирикма хосил булиш жараёни кандай номланади?

А)* полимерланиш С) парчаланиш

В) поликонденсатланиш Д) изомерланиш

38. Полимерланиш мономерлар хилига кура кандай турларга булинади?

А) радикал ва ион полимерланиш

В) гомополимерланиш ва ион полимерланиш

С) * гомополимерланиш ва сополимерланиш

Д) ион полимерланиш ва сополимерланиш

39. Молекуляр занжир хосил булишида иштирок этадиган актив марказларнинг химиявий табиатига кура полимерланиш кандай турларга булинади?

А)* радикал ва ион полимерланиш

В) гомополимерланиш ва ионли полимерланиш

С) гомополимерланиш ва сополимерланиш

Д) ион полимерланиш ва сополимерланиш

40. Радикал полимерланиш кандай механизмда боради?

А) кислота-асосли С) * занжир

В) ионли Д) асосли

41. Радикал полимерланиш реакциясига киришадиган мономерни курсатинг
- А) этиленгликоль С) формальдегид
В) мочеина Д) * стирол
42. Радикал полимерланишнинг биринчи боскичи кандай номланади?
- А) занжирнинг узилиши С) занжирнинг узилиши
В) * иницирланиш Д) занжир утказилиши
43. Кайси синф бирикмалари купинча инициатор сифатида кулланилади?
- А) оксидлар В) кислоталар С) асослар Д) * пероксидлар
44. Занжирнинг узилиши кандай жараёнлар оқибатида содир булиши мумкин?
- А) * рекомбинация ва диспропорцияланиш
В) синпропорцияланиш ва диспропорцияланиш
С) радикалларнинг ҳосил булиши
Д) нур ютиш
45. Полимерланиш даражаси деганда нима тушунилади?
- А) полимерларнинг парчаланиши В) * полимерларнинг узунлиги
С) полимерларнинг реакцияга киришиш қобилияти Д) полимерларнинг ҳосил булиши
46. Ион полимерланишнинг кандай турлари мавжуд?
- А) * анион ва катион С) катион ва радикал
В) анион ва радикал Д) катион ва нейтрал
47. Ион полимерланишда одатда кандай моддалар катализатор булади?
- А) металллар С) металллар ва уларнинг оксидлари
В) металлмаслар Д) * протон ва ва апротон кислоталар
48. Агар макромолекула тузилишида мономернинг фақат бир хил конфигурацияси такрорланиб борса, полимерланиш кандай номланади?
- А) сополимерланиш С) * стереоспецифик полимерланиш
В) гомополимерланиш Д) радикал полимерланиш

49. Натурал каучук полиизопреннинг кайси изомеридир?

- А) 1,4 – трансполиизопрен В) 2,4 – полиизопрен
С) 4,4 – полиизопрен Д) * 1,4 – цисполиизопрен

50. Полимерланишнинг қайси тури купрок стереоспицифик ҳисобланади?

- А) радикал В) * ион С) сополимерланиш Д) гомополимерланиш

51. Стереоспецифик полимерланиш натижасида кандай полимерлар ҳосил бўлади? Тугри жавобни топинг

- A) факат атактик С) * стереорегуляр
B) факат синдиотактик Д) факат изотактик

52. Энг эффектив стереоспецифик катализаторларга кайсилари киради?

- A) * Циглер-Натта катализаторлари В) Фридел-Крафтс

катализаторлари

- C) Льюис кислоталари Д) протон кислоталар

53. Молекулаларнинг функционал гуруҳлари химиявий таъсирлашиб юкори молекуляр бирикма билан бир каторда паст молекуляр маҳсулот ҳосил қиладиганлар реакция қандай номланади?

- A) полимерланиш C) изомерланиш
B) * поликонденсатланиш D) бирикиш

54. Полиэтерификация жараёни полимерлар олишнинг қайси усулига мисол бўлади?

- А) полимерланиш С) ион полимерланиш
В) радикал полимерланиш Д)* поликонденсатланиш

55. Чизикли поликонденсатланишда одатда қандай мономерлар катнашади?

- А) * бифункционал
В) полифункционал
С) бир атомли спиртлар
Д) бир негизли кислоталар

56. Полимерланиш даражаси узгармай борадиган реакциялар қандай номланади?

- А) блок-полимерланиш С) пайванд сополимерланиш
В) блок-сополимерланиш Д) * полимераналогик узгаришлар

57. Полимерларнинг химиявий таъсирлашувларида қандай эффектлар намоён бўлиши мумкин?

А) индуктив эффект
В) мезомер ва индуктив эффект

С) * занжир ва конфигурацион эффектлар
Д) занжир ва индуктив эффектлар

58. Бевосита мономерлардан олиб бўлмайдиган полимерлар қандай реакциялар ёки узгаришлар ёрдамида олиниши мумкин?

А) * полимераналогик
В) деструкция
С) деполимерланиш
Д) оксидланиш-кайтарилиш

59. Каучукнинг вулканизацияси қандай реакцияларга мисол бўла олади?

А) полимераналогик
В) ички молекуляр
С) * молекулалараро
Д) деструкция

60. Полимер эритмалари коллоид эритмалардан нимаси билан фарқ қилади?

А) бекарорлиги ва гетерогенлиги
В) * баркарорлиги, гомогенлиги
С) баркарорлиги, гетерогенлиги
Д) бекарорлиги, гомогенлиги

61. Букиш нима?

А) полимернинг парчаланиши
В) полимер хажмининг ички молекуляр реакция натижасида катталашиши

С) * полимер хажмининг паст молекуляр суюкликни ютиш натижасида ортиши

Д) полимернинг газларни ютиши

62. Полимер эритмаларининг Гиббснинг фазалар қоида-синга бўйсунлиши нимани қурсатади?

А) * уларнинг термодинамик турғунлигини
В) уларнинг кинетик турғунлигини
С) уларнинг гетерогенлигини

71. Термооксидланиш деструкциясига карши ишлатиладиган моддалар кандай аталади?

- A) * антиоксидант
- C) инициатор
- B) катализатор
- D) промотер

72. Оксиллар кандай реакция натижасида хосил булади?

- A) полимерланиш
- C) бирикиш
- B) * поликонденсатланиш
- D) ажралиш

73. Полимер молекуласидаги элементар звенолар сони нимани билдиради?

- A) активланиш даражаси
- B) * полимерланиш даражаси
- C) диссоциаланиш даражаси
- D) гидролиз даражаси

74. Полимергомологлар деганда нима тушунилади?

- A) * турли полимерланиш даражасига эга полимерлар
- B) тузилиши хар хил булган полимерлар
- C) молекуляр массаси бир хил полимерлар
- D) хар хил функционал гурух тутган полимерлар

75. Полимерланиш реакцияси натижасида олинадиган полимерларни курсатинг?

- A) фенолформальдегид
- B) лавсан
- C) полиэфирлар
- D) * полистирол

76. Агар мономер молекуласида факат битта кушбог булса, унинг полимерланишда кандай тузулишли полимер хосил булади?

- A) турсимон
- B) * чизикли
- C) блок-полимер
- D) изо-полимер

77. Полимерланиш ва поликонденсатланиш реакциялари орасида кандай фарк бор?

- A) * полимерланиш натижасида олинган полимернинг таркиби мономер билан бир хил булади
- B) Поликонденсатланишдан олинган полимер таркиби мономер билан бир хил булади
- C) фарки йук

Д) А ва В

78.Полифункционал бирикмалар поликонденсатланганда кандай тузилишли полимерлар хосил булади?

А) чизикли В) оддий С) *мураккаб

Д) бундай бирикмалар поликонденсатланмайди

79.Полимерларнинг паст молекуляр бирикмалар билан реакцияга киришиб, бунда полимерланиш даражаси узгармаса, бундай реакциялар кандай номланади?

А) поликонденсатланиш

В) бирикиш

С) ажралиш

Д) * полимераналогик

80.Полимер молекуласига паст молекуляр бирикма бирикиб ён занжирлар хосил килса, кандай полимерлар хосил булади?

А) * пайванд В) блок С) полистирол Д) полиэфир

81.Полимер эритмалари кандай ковушкокликка эга?

А) * юкори В) кичик

С) уртача Д) паст молекуляр бирикмалар эритмалари каби

82.Иккита ва ундан куп хилли мономерлардан тузилган полимерлар кандай номланади?

А) блок В) оддий

С) * сополимер Д) гомополимер

83.Макромолекулалар орасидаги таъсир кучлари ортиши билан уларнинг эластиклиги кандай узгаради?

А) молекулалараро кучларга боглик эмас В) узгармайди

С) * камаяди Д) ортади

84.Нима учун полимерлар юкори эластик холатига эга булади?

А) молекулалари харакатланмайди

В) макромолекулалар харакатчан булади

- С) броун ҳаракати туфайли
 Д)* макромолекулаларни эгилувчанлиги туфайли
85. Полимерлар қандай фаза ҳолатларида мавжуд бўлиши мумкин?
 А) каттик В)* аморф ва кристалл
 С) газсимон Д) суюқ ва газсимон
86. Полимернинг аморф ёки кристалл ҳолида олиниши нимага боғлиқ ?
 А) температурага
 В) * мономернинг химиявий тузилиши ва олиш усулига
 С) факат олиниш усулига
 Д) босимга
87. Қандай полимерлар юқори даражадаги кристалликка эга ?
 А) * стереорегуляр В) нерегуляр
 С) аморф Д) тез совитилган
88. Полимерларнинг хоссалари асосан нималарга боғлиқ?
 А) факат температурага В) факат босимга
 С) * молекуляр масса ва макромолекулаларнинг эгилувчанлигига
 Д) А ва В
89. Полимерларни тозалашнинг қандай усуллари мавжуд? Тугри жавобни танланг.
 А) қайта кристаллаш ва ҳайдаш
 В) филтрлаш ва ҳайдаш
 С) қайта кристаллаш ва фракцион эритиш
 Д) * фракцион эритиш ва фракцион чуқтириш
90. Полимерларнинг эрувчанлиги нималарга боғлиқ?
 А) Температура В) Босимга
 С) молекуляр массага Д)* молекуляр масса ва
 макромолекулаларнинг тузилишига
91. Қандай полимерларнинг эрувчанлиги нисбатан яхши бўлади?
 А) кристалл В) каттик С)* аморф Д) суюқ
92. Полимерлар қандай эритмалар ҳосил қила олади?

- А) * чин ва коллоид В) факат чин
 С) факат коллоид Д) дагал дисперс системалар
93. Полимерлар эриганда кандай ходисалар кузатилади?
 А) температура кутарилиши В) температуранинг пасайиши
 С)* ковушкокликнинг ортиши ва букиш Д) рангнинг узгариши
94. Полимерларнинг букиши нимага боғлиқ?
 А) эритувчи табиатига Д) эритувчи ва полимернинг узаро
 В) полимер табиатига бирикиш тезлигига
 С)* эритувчи ва полимер табиатига
95. Букишнинг кандай турлари мавжуд? Тугри жаоб танланг.
 А) тула ва туликсиз В) юкори ва паст босимда букиш
 С) юкори ва паст температурада букиш Д) * чекли ва чексиз
96. Кандай полимерлар одатда чекли букади?
 А) чизикли В)* фазовий тузилишли
 С) полиспиртлар Д) А , В, С
97. Чуқтирувчи хажмининг эритувчи хажмига нисбати нимани билдиради?
 А) полимернинг букишини В) полимерланиш даражаси
 С)* полимернинг эрувчанлигини Д) А ва В
98. Поликонденсатланиш натижасида олинishi мумкин булган полимерни белгиланг?
 А) * Целлюлоза В) Полиэтилен С) Полистирол
 Д) А ва В
99. Кристалл полимерлар кушимчалардан кандай тозаланади ?
 А) хайдаб В)*кайта кристаллаб С) экстракциялаб Д)фильтраб
100. Чизикли аморф полимерлар кандай физикавий ҳолатларда мавжуд булади ?
 А) кристалл В) каттик

ЭЛАСТИК

А)* шишаланиш температураси В) кайнаш температураси
С) суюкланиш температураси Д) эриш температураси

A)* полиамидлар В) полиэтилен
C) полипропилен Д) А ва В

А) полимергомологларнинг ковушкоклигига
В) полимергомологларнинг эгилувчанлигига
С)* полимергомологларнинг эрувчанлигига
Д) А ва В

A) газ В) кристалл, суюк ва газ
C) кристалл, аморф ва газ Д)* суюк ва каучуксимон

А)* ёруглик нурлари В) пероксидлар
С) катализаторлар Д) ингибиторлар

A)* занжир В) ионли С) кислота Д) асосли

А)* стирол В) глюкоза С) терефтал кислота Д) адипин кислота

1) олигомерлар 2) аминокислоталар 3) пептид боғлар
A) 1 В)*2 С) 3 Д) 1,3