

15-дәріс

Аты. Полимерлерлі материалдардың қолданылу аспектілері

Мақсаты: келесі танымдық оқыту нәтижелерін қалыптастырады:
Полимерлі материалдарды өңдеудің негізгі әдістері туралы көзқарастарды қалыптастыру.

Дәрістің мазмұны:

Сынақ сұрақтары:

Дәріс мазмұны бойынша әдебиеттер:

1. Ерғожин Е.Е. Жоғары молекулалық қосылыстар химиясы. – Алматы: Альманах, 2019. - 451 б.
2. Ерғожин Е.Е., Құрманәлиев М.Қ. Полимерлердің химиясы мен физикасы. – Алматы: ҚР Жоғары оқу орындарының қауымдастығы, 2012. - 391б.
3. Ерғожин Е.Е., Құрманәлиев М.Қ. Жоғары молекулалық қосылыстар химиясы. – Алматы: Print-S, 2008. – 407 б.
4. Абдықалыкова Р.А. Полимерлерді хим. түрлендіру ж/е модиф. // Оқу құр. – Алматы: Қазақ униv, 2003. – 44 б.
5. Абдықалыкова Р.А., Рахметуллаева Р.К., Үркімбаева П.И. Оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2015. – 253 б.
6. Қаржаубаева Р.Ғ. Полимерлеу процестерінің химиясы // Оқу құр. – Алматы: Қазақ университеті, 2002. – 80 б.
7. Семчиков Ю.Д. Высокомолекулярные соединения: Учебник для вузов. – М.: Академия, 2008. – 366 с.
8. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения. Учебник. – М.: Юрайт, 2020. – Т1, 365 с, Т2, 243 с.
9. Зезин А.Б. Высокомолекулярные соединения. Учебник и практикум. – М.: Юрайт, 2017. – 340 с.
10. Кулезнев В.Н., Шершнеv В.А. Химия и физика полимеров. – М.: Колос С, 2014. – 367 с.

Полимерлік материалдардың әрбір қолдану аймағы өзіндік ерекшеліктерге ие, олардың әрқайсысын тереңірек қарастырайық:

1. Құрылыс және инженерия

Полимерлердің құрылыста қолданылуы олардың жеңілдігі, ұзақ мерзімділігі, және агрессивті ортаға төзімділігі арқасында кең таралған. Мұнда полимерлердің бірнеше негізгі түрлері пайдаланылады:

- Поливинилхлорид (ПВХ): Әлемдегі ең көп қолданылатын синтетикалық полимерлердің бірі, себебі ол салыстырмалы түрде арзан, икемді және ұзақ мерзімді материал болып табылады. ПВХ екі негізгі түрде шығарылады: қатты (немесе жұмсартылмаған) және жұмсартылған (пластифицирленген). Бұл материалдардың әртүрлі түрлері құрылыс индустриясында көптеген қосымшаларда пайдаланылады, олардың ішінде құбырлар, терезе жақтаулары, есіктер және еден жабындары бар.

1. ПВХ құбырлар

ПВХ құбырлар құрылыста, әсіресе, су құбырларын, дренаждық жүйелерді және канализациялық құбырларды жасау үшін кеңінен қолданылады. Бұл құбырлар өздерінің мынадай қасиеттерімен ерекшеленеді:

- Коррозияға төзімділік: ПВХ құбырлары тот баспайды, яғни олар металдан жасалған құбырлар секілді коррозияға ұшырамайды. Сондықтан олар агрессивті ортада да ұзақ уақыт бойы қызмет етеді.

- Химиялық тұрақтылық: ПВХ көптеген қышқылдар, сілтілер және тұздармен реакцияға түспейді, сондықтан олар химиялық заттарды тасымалдауға арналған құбырлар ретінде пайдаланылады.

- Жеңілдік: ПВХ құбырлары металдан жасалған құбырларға қарағанда әлдеқайда жеңіл, бұл олардың тасымалдануын және орнатылуын жеңілдетеді.

- Ұзақ мерзімділік: Қолдану аймағына байланысты ПВХ құбырлары 50 жылдан астам уақыт қызмет ете алады. Бұл олардың жоғары механикалық беріктігі мен химиялық төзімділігімен байланысты.

2. Терезе жақтаулары мен есіктер

ПВХ терезе жақтаулары мен есіктер ПВХ-ның қатты түрінен жасалады. Құрылыс индустриясында ПВХ жақтаулар келесі артықшылықтарға ие:

- Ауа-райына төзімділік: ПВХ жақтаулар ылғалға, ультракүлгін сәулелерге және температураның ауытқуларына төзімді. Олар күн сәулесінің әсерінен түсін өзгертпейді және ұзақ уақыт бойы механикалық қасиеттерін сақтайды.

- Термиялық оқшаулау: ПВХ жақтаулар жақсы жылу оқшаулау қасиеттеріне ие, бұл ғимарат ішіндегі жылуды сақтауға көмектеседі және энергияны үнемдеуге мүмкіндік береді.

- Шуды оқшаулау: ПВХ терезе жақтаулары дыбыс өткізбейтін қасиеттерімен де танымал. Олардың қалыңдығы мен көп қабатты конструкциясы сыртқы шуды азайтады, бұл үлкен қалаларда маңызды артықшылық болып табылады.

- Төменгі күтім: ПВХ жақтаулар мен есіктер ағаш немесе металдан жасалған аналогтарымен салыстырғанда ерекше күтімді қажет етпейді. Олар сырлауды немесе лактау жұмыстарын талап етпейді, тек мезгіл-мезгіл тазалауды қажет етеді.

3. Еден жабындары

ПВХ еден жабындары, әсіресе, коммерциялық және тұрмыстық ғимараттарда кеңінен қолданылады. Олардың негізгі артықшылықтары:

- Төзімділік: ПВХ еден жабындары жоғары жүктемелерге төтеп береді және механикалық зақымдарға төзімді. Сондықтан олар өндірістік ғимараттар мен қоғамдық орындарда жиі қолданылады.

- Су өткізбейтін қасиеттері: ПВХ суға төзімді болғандықтан, оны ылғалды жерлерде, мысалы, ванна бөлмелері мен асүйлерде қолдануға болады.

- Орнату оңайлығы: ПВХ еден жабындары жеңіл әрі икемді, бұл олардың орнатылуын айтарлықтай жеңілдетеді.

- Көптүрлі дизайн: ПВХ еден жабындары көптеген түстер мен текстураларда шығарылуы мүмкін, сондықтан әртүрлі интерьерлерге үйлесімді нұсқалар таңдалады. Олар табиғи ағаш, тас немесе керамика түрінде де жасалуы мүмкін.

4. Басқа қосымшалар

ПВХ-ның басқа қолдану аймақтары да кең, оның ішінде:

- Кабельдер мен сымдар: ПВХ электр өткізгіштікке төзімді, сондықтан оны электр сымдарын оқшаулау үшін қолданады. Ол жақсы механикалық беріктікке ие және электр тоғынан қорғау қасиеттері жоғары.

- Шатыр жабыны: ПВХ шатыр жабыны су өткізбейтін және химиялық әсерлерге төзімді, сондықтан өндірістік ғимараттар мен коммерциялық мекемелерде кеңінен пайдаланылады.

- Қоршаулар және сыртқы панельдер: ПВХ-ның ұзақ мерзімділігі және ауа-райына төзімділігі оны бақша қоршаулары мен ғимараттардың сыртқы қаптауларына арналған танымал материалға айналдырады.

ПВХ-ның экологиялық аспектілері

ПВХ-ны өндіру және қолдану экологиялық мәселелерді тудыруы мүмкін, себебі ол хлор негізінде жасалады, ал оның өндірісінде винилхлоридті мономерлер қолданылады. Кейбір елдерде ПВХ өнімдерін қайта өңдеу мәселесі өзекті болып тұр, себебі материалдың ұзақ ыдырауы және қауіпті қоспалардың бөлінуі қоршаған ортаға әсер етуі мүмкін. Дегенмен, қазіргі кезде ПВХ-ны қайта өңдеу технологиялары жетілдіріліп, бұл мәселені шешу жолдары қарастырылып жатыр.

Келесі тағы да танымал полимерлер:

- Поликарбонаттар: Полимерлі шыны ретінде танымал, бұл материал жоғары соққы беріктігімен және мөлдірлігімен ерекшеленеді. Поликарбонат шатыр жабындарында және ғимараттардың әйнек конструкцияларында қолданылады.

- Полиуретандар: Олар көбінесе жылу оқшаулағыш материалдар ретінде пайдаланылады, себебі олардың төмен жылу өткізгіштік коэффициенті бар.

Полимерлік композиттер құрылыста бетонды күшейту үшін және жеңіл құрылыс элементтерін жасау үшін қолданылады. Олар салмақты азайту, материалдардың беріктігін арттыру және экологиялық тиімділікті қамтамасыз ету үшін маңызды рөл атқарады. Мысалы, талшықты-полимерлі композиттер көпірлер мен ғимараттардың құрылымдық элементтерін нығайтуға көмектеседі.

2. Медицина

Полимерлердің медицинадағы қолданылуы ерекше маңызды, себебі олар биоүйлесімді және кейбір жағдайларда биологиялық ыдырайтын болуы мүмкін. Полимерлер медициналық құрылғылар, жараларды жабу, дәрілерді тасымалдау жүйелері және импланттар жасау үшін қолданылады.

- Полилактид (PLA) және полигликолид (PGA): Бұл полимерлер биоыдырайтын материалдар болып табылады және көбінесе хирургиялық жіптер жасау үшін қолданылады, себебі олар уақыт өте келе денеде ыдырап кетеді.

- Гидрогельдер: Бұл полимерлерді жараларды жабу үшін қолдануға болады, себебі олар жоғары су ұстап тұру қабілетіне ие және жараның жазылуына көмектеседі. Гидрогельдер термочувствительный қасиеттерімен ерекшеленеді және дәрілік заттарды тасымалдауға арналған жүйелерде де пайдаланылады.

- Поливинилпирролидон (ПВП): Антисептикалық дәрілер мен жараны жабатын материалдар құрамына кіреді. Ол биологиялық инертті және жарақаттан кейін қалпына келу процестеріне оң әсер етеді.

Полимерлі наночастицалар дәрілік заттарды мақсатты тіндерге тасымалдау үшін қолданылады. Олар жасушалармен оңай өзара әрекеттеседі және дәріні қажетті жерге дәл жеткізу арқылы тиімділікті арттырады.

3. Автомобиль жасау

Автокөліктерді өндіруде полимерлер салмақты азайтып, жанармай үнемділігін арттыруға көмектеседі. Қазіргі уақытта полимерлік материалдар автокөліктердің көптеген бөліктерінде қолданылады:

- Полипропилен (ПП) және полиамидтер: Бұл материалдар автомобильдердегі ішкі және сыртқы панельдер, сонымен қатар бамперлер жасау үшін қолданылады. Полипропилен жоғары соққы беріктігіне және химиялық төзімділікке ие.

Полипропилен (ПП) және полиамидтер автомобиль өнеркәсібінде кеңінен қолданылатын полимерлік материалдар болып табылады. Олар автомобильдердің салмағын азайтып, отын тиімділігін арттыруға көмектеседі, сонымен қатар автомобильдің ішкі және сыртқы бөліктерінде беріктік пен сенімділікке кепілдік береді. Осы материалдардың қасиеттері мен автомобиль жасау саласындағы қолданылуын толығырақ қарастырайық.

1. Полипропилен (ПП) – ең көп қолданылатын термопластикалық полимерлердің бірі. Оның автомобиль өнеркәсібінде маңызды рөл атқаратын бірнеше артықшылықтары бар:

Негізгі қасиеттері:

- Жоғары соққы беріктігі: Полипропилен соққы жүктемелеріне төтеп бере алады, бұл оның автомобильдердің ішкі және сыртқы бөліктерінде қолданылуын тиімді етеді. Ол механикалық күштерге төзімді, сондықтан деформацияға немесе сынуға қарсы тұра алады.

- Химиялық төзімділік: Полипропилен көптеген қышқылдар, сілтілер және органикалық еріткіштермен әрекеттеспейді, бұл оны химиялық заттарға ұшырайтын жағдайларда қолдануға жарамды етеді.

- Жеңілдік: Полипропиленнің тығыздығы өте төмен, бұл оның автомобильдерде қолданылуын танымал етеді, себебі жеңіл бөлшектер көліктің жалпы салмағын азайтып, жанармай үнемдеуді жақсартады.

- Икемділік және қайта өңдеу мүмкіндігі: ПП өте икемді, яғни оны күрделі геометриялық пішіндерге оңай қалыптастыруға болады. Сонымен қатар, полипропилен қайта өңдеуге жарамды, бұл экологиялық артықшылық береді.

Автомобиль жасаудағы қолданылуы:

- Ішкі панельдер: Полипропиленнен жасалған ішкі панельдер салмағы жеңіл әрі беріктігі жоғары. Автомобильдің ішкі кеңістігінде олар сызаттарға, тозуға және соққыларға төтеп береді, сонымен қатар оларға әртүрлі түстер мен текстуралар беруге болады.

- Сыртқы панельдер: Сыртқы панельдер де ПП-дан жасалуы мүмкін, себебі ол соққы жүктемелеріне төзімді және сыртқы ортаға қарсы жақсы қорғалған.

- Бамперлер: Полипропилен бамперлерді өндіруде кеңінен қолданылады, себебі ол соққыдан кейін деформациялануға төзімді және автокөлік қауіпсіздігін арттырады. Сонымен қатар, ПП-дан жасалған бамперлер жеңіл және жанармай шығынын азайтуға ықпал етеді.

- Сақтандыру және қорғаныс элементтері: Полипропиленнің соққыға төзімділігі мен икемділігі оны автокөліктің әртүрлі қорғаныс элементтерін (мысалы, ішкі тіректер, дыбысты оқшаулағыш панельдер) жасау үшін тиімді етеді.

2. Полиамидтер (найлон деп те аталады) – жоғары механикалық беріктігі мен термиялық төзімділігі бар материалдар. Олар автомобиль бөліктерінде жоғары жүктемелер мен температураларға төтеп беру үшін кеңінен қолданылады.

Негізгі қасиеттері:

- Жоғары термотөзімділік: Полиамидтер жоғары температураларда пішінін және механикалық қасиеттерін сақтай алады. Бұл оларды қозғалтқыштың жанында немесе басқа да қызатын жерлерде қолдануға мүмкіндік береді.

- Механикалық беріктік: Полиамидтер өте мықты және механикалық зақымдарға төзімді. Бұл қасиеттер автомобильдің жүкке ұшырайтын бөлшектерінде, мысалы, қозғалтқыш бөліктерінде немесе тірек элементтерінде маңызды рөл атқарады.

- Тозуға төзімділік: Полиамидтер ұзақ мерзімге механикалық тозуға қарсы тұрады. Сондықтан олар қозғалтқыш бөліктері, беріліс қораптары және басқа қозғалатын элементтер үшін қолайлы.

- Жеңілдік: Полипропилен сияқты, полиамидтер де жеңіл материалдар санатына жатады, бұл автомобильдердің жалпы салмағын азайтуға көмектеседі.

Автомобиль жасаудағы қолданылуы:

- Ішкі компоненттер: Полиамидтер автокөліктің ішкі механикалық компоненттерінде қолданылады, мысалы, құралдар панелі мен есік панельдері. Олар төзімді, тозуға қарсы және ұзақ мерзімді пайдалану үшін тиімді.

- Мотор және қозғалтқыш бөліктері: Полиамидтер жоғары температура мен жүктемеге төтеп беретін материал ретінде қозғалтқыштағы бөлшектерде және басқа механикалық элементтерде қолданылады. Олар тозуға төзімді және механикалық әсерлерге қарсы тұрады.

- Жүк тіреуіштері мен жапсарлары: Полиамидтер жүк тасымалдау және жоғары қысымға ұшырайтын жерлерде беріктік пен сенімділікті қамтамасыз етеді.

3. Полипропилен мен полиамидтердің артықшылықтары

Полипропилен мен полиамидтер бірқатар маңызды артықшылықтарға ие:

- Салмақты азайту: Полимерлік материалдар жеңіл болғандықтан, олар автомобильдің жалпы салмағын азайтады. Бұл жанармайдың тиімділігін арттырып, зиянды газдардың шығарылуын азайтады.

- Қол жетімділік: Полипропилен мен полиамидтер салыстырмалы түрде арзан және оларды өндіру оңай, бұл автомобиль өндірушілері үшін экономикалық тұрғыдан тиімді етеді.

- Икемділік: Бұл материалдар әртүрлі күрделі пішіндерге оңай қалыпталып, дизайнды жақсартуға мүмкіндік береді. Бұл автомобильдің сыртқы көрінісі мен ішкі орналасуына жағымды әсер етеді.

- Экологиялық қайта өңдеу мүмкіндігі: Полипропилен және кейбір полиамидтер қайта өңдеуге жарамды, бұл экологиялық мәселелерді шешуге көмектеседі.

- Полиуретан көбігі: Оны орындықтар мен есіктердің оқшаулағыш бөліктерінде қолданады, себебі бұл материал жеңіл әрі жылу оқшаулау қасиеттерімен ерекшеленеді.

- Композитті материалдар: Талшықты-арматураланған полимерлер (FRP) автокөліктердің құрылымдық бөліктерінде қолданылады. Олар салмақты азайтып, соққыға төзімділікті арттырады, бұл автомобильдердің қауіпсіздігін және отын үнемдеуін жақсартады.

4. Электроника және байланыс

Электрондық құрылғыларда полимерлердің қолданылуы олардың электр өткізгіштік және оқшаулағыш қасиеттерімен тікелей байланысты. Электрондық компоненттерді қорғау және функционалдығы үшін полимерлер маңызды рөл атқарады:

- Полимерлі электроизоляция материалдары: Электрондық платалар мен сымдарды оқшаулау үшін қолданылатын полимерлер өте тиімді. Полиэтилен және поливинилхлорид (ПВХ) сымдар мен кабельдер үшін оқшаулау материалы ретінде кең қолданылады.

- Полиамидтер: Олар жоғары термотөзімділікке ие және микроэлектроникада, әсіресе, гнущиеся схемаларды жасауда қолданылады.

- Полиакрилаттар: Бұл полимерлер оптикалық құрылғыларда, әсіресе дисплейлер мен линзаларда қолданылады, себебі олар мөлдір және механикалық беріктігі жоғары.

5. Қаптама және буып-түю

Полимерлерді қаптама индустриясында қолдану олардың жеңілдігі, икемділігі және әртүрлі пішіндерде жасалу мүмкіндігімен түсіндіріледі. Қаптамалық полимерлер ұзақ сақтау мерзімін қамтамасыз етіп, өнімнің сапасын сақтауға көмектеседі:

- Полиэтилен (ПЭ) және полиэтилентерефталат (ПЭТ): Олар азық-түлікті және өнеркәсіптік өнімдерді буып-түю үшін кеңінен қолданылады. ПЭ өзінің икемділігімен және химиялық тұрақтылығымен ерекшеленеді, ал ПЭТ мөлдір және газға төзімді.

- Биобудырайтын полимерлер: Биобудырайтын пакеттер және қаптамалық материалдар экологиялық проблемаларды шешуге арналған. Полилактид (PLA) сияқты полимерлер қайта өңделеді және табиғатта ыдырайды.

6. Текстиль

Текстиль индустриясында полимерлер киім-кешектер мен тұрмыстық тоқыма өнімдерінің негізгі материалдарына айналды. Полимерлі талшықтар беріктігі, икемділігі және суға төзімділігі үшін бағаланады:

- Полиэстер: Ең кең таралған полимерлі талшықтардың бірі, ол киімде, перделерде, төсеніштерде және басқа да тұрмыстық заттарда қолданылады. Полиэстер тез кебеді, мықты және күн сәулесіне төзімді.

- Нейлон (Полиамид): Нейлоннан жасалған киімдер төзімді, жеңіл және тозуға төзімді, сондықтан спорттық киімдерде жиі қолданылады.

- Эластан (Лайкра): Бұл полимерлік талшық жоғары серпімділікке ие және тығыз киімдер мен спорттық жабдықтарда кеңінен қолданылады.

7. Азық-түлік өнеркәсібі

Полимерлер азық-түлік индустриясында тағамдарды сақтаудың және тасымалдаудың экологиялық таза және экономикалық тиімді тәсілдерін қамтамасыз етеді. Полимерлік қаптамалар тағамды қоршаған ортаның зиянды әсерінен қорғап, оның сақталу мерзімін ұзартады:

- Полиэтилен (ПЭ): Сүт өнімдерін, жеміс-жидектерді, және басқа тағамдарды қаптауда қолданылады. Ол суға және химиялық әсерлерге төзімді, әрі оңай өңделеді.

- Полипропилен (ПП): Қайта пайдалануға болатын қаптамалар мен контейнерлер жасау үшін кеңінен пайдаланылады. Полипропилен тағамның ыдырауына жол бермейді және жоғары температураға төзімді.

Полимерлік материалдар өздерінің әртүрлілігі және ерекше қасиеттері арқасында өнеркәсіптің әр саласында таптырмас рөл атқарады.