

Тара орамалау материалдары.  
Полимерлік материалдардың  
физика-химиялық табиғаты

Молекулаларының массасына байланысты заттарды үш топқа бөлуге болады: төменмолекулалық, олигомерлер және жоғарымолекулалық (ЖМҚ) немесе полимерлер. Біріншілерге молекулалық массасы 500-ге дейінгі қосылыстар, екіншілерге – 500-ден 5000-ға дейінгі, үшіншілерге – 5000-нан жоғары қосылыстар жатады. Бұндай бөлу, шынында, қосылыстардың әр тобына сай молекулалық массаның өлшемінің ретін шартты түрде көрсетеді. **Полимерлер** деп макромолекулалары тізбек түрінде рет-ретімен байланысқан мономерлердің бірдей атомдарының топтасуларынан құралған қосылыстарды айтады. Көптеген полимерлер үшін олардың саны 1000-нан 100000-ға дейін, бұл мономерлік буындар құрылымдарына байланысты 14000-нан 500000-ға дейінгі молекулалық массаға сәйкес болады.

Тізбекті құрылым, яғни молекулалардың ұзындығы оның көлденең өлшемінен едәуір (бірнеше ретке) асып кетуі олигомерлер мен полимерлердің маңызды ерекшелігі және төменмолекулалық қосылыстардан ерекше қасиеттерінің бар болуы болып табылады. Макромолекулалардың тізбекті құрылысы олардың арасындағы байланыстың жоғары мықтылығын анықтайды, бұл талшықтар мен пленкалардың құралу мүмкіндігін қамтамасыз етеді. Макромолекулалардың басқа қасиеті – иілімділік – полимердің эластикалығын түсіндіреді, яғни аз жүктемелер әсерінен көп ретті қайтымды деформацияларға қабілеттілігін. Мономерлік құрылым жоғары және төменмолекулалық қосылыстардың ерітінділерінің қасиеттері мен еру процестеріндегі едәуір айырмашылықтарының себебі болып табылады.

Жоғарымолекулалық қосылыстардың еруінің алдында ісіну өтеді – еріткіш молекулаларының өтуі нәтижесінде еритін заттың көлемі мен массасының үлкеюі. Үлкен молекулалық массасы мен тізбекті құрылысы нәтижесінен полимерлі қосылыстар ерітінділері жоғары тұтқырлы болып келеді. Ерітінді өзінің аққыштығын жоғалту үшін жиі еритін заттың мысалы желатин, бірнеше пайызы ғана жеткілікті болады. Бұл құбылыс техника, медицина, азық-түлік өнеркәсібінде кеңінен қолданылады.

Макромолекулалардың химиялық әрекеті олардың тізбекті құрылысына байланысты. Бұл жағдай ЖМҚ полимерлену процестерінің өтуінің жоғары мүмкіндігін, сондай-ақ тізбектің функционалды топтарының реакциялық қабілетінің көрші буындар табиғатына тәуелділігін анықтайды.

Макромолекулаларды ақпарат сақтауға арналған ұяшықтар ретінде қарастыруға болады, ақпарат тізбекті бойлай атом топтарының орналасу кезектілігі түрінде болады. Бұл қағида табиғатта бар, онда генетикалық ақпарат ДНҚ макромолекулаларында пуринді және пиримидинді негіздемелердің орналасуларының кезектілігі түрінде жазылады.

- \* Аталып өткен ЖМҚ қасиеттері мен құрылу ерекшеліктері аса маңызды және де полимерлік күйді заттың ерекше күйі ретінде қарастыруға себеп береді. ЖМҚ өсімдік немесе жануарлар шикізатынан (целлюлоза, желатин, т.б.), сондай-ақ химиялық жолымен алынады.
- \* Химиялық құрамымен қатар ЖМҚ аса маңызды сипаттамасы – молекулалық масса, полимерлер үшін мағынасы жағынан жақын сипаттама – тізбектің қайталанатын буындар санына тең полимерлену дәрежесі. Бұл тек полимерлерге тән қасиет полидисперстілік немесе полимолекулалық деп аталады.

Орташа молекулалық массаның мәндері ерітіндідегі бөлшектер санына байланысты болып келетін қасиеттерді сипаттайды: бу қысымы, қату және қайнау температурасының өзгеруі, осмотикалық қысымы. Орташа молекулалық массаларды жарық шашырату немесе ультрацентрифугирлеу әдістерімен анықтайды. Тізбек құрылысы, яғни оны бойлай атомдардың өзара орналасуы, макромолекуланың химиялық құрлымын анықтайды. Тізбек құрылысы тек химиялық реакция нәтижесінде химиялық байланыстардың үзілу жолымен ғана өзгертілуі мүмкін.

Атомдық топтардың негізгі тізбектің атом аралық байланыстарды айналуы оның құрылысын өзгерте алмайды.

Ерітіндідегі макромолекулалар бүтіндей жылжып хаосты макроброундық қозғалыста болады. Сонымен бірге тізбектің иілімділігінің нәтижесінде оның бөлек бөліктері бір-біріне тәуелсіз макроброундық қозғалыста болады. Бұндай қозғалыс тек полимер ерітіндісінде ғана емес, сонымен қатар жоғары эластикалық күйдегі полимерлерде (каучуктерге тән) де орындалады.

Макроброундық қозғалыс нәтижесінде макромолекулалар әртүрлі әрдайым өзгеріп отыратын пішімдерді, немесе конформацияларды қабылдайды. **Конформация** деп дәл қазіргі уақытта макромолекула атомдарының кеңістіктегі орналасуын айтады. Бір конформация екіншісіне негізгі тізбек байланыстарын айналу жолымен өтеді, сондықтан макромолекула кезекпен көптеген конформацияларды іске асыра алады.



Шектеулі жағдайларға созылған тізбек пен тығыз шумак (глобула) конформациялары жатады. Созылған конформациялар қатты тізбекті полимерлердің макромолекулаларына тән, оларда негізгі тізбек байланыстарын айналуды іс жүзінде болмайды. **Глобулалардың пайда болу шарты** – Ван-дер-Ваальс күштері немесе сутекті байланыстар есебінен тізбек буындарының арасындағы үлкен молекула аралық өзара әсерлесу.

Полимерлердің қалыптасқан жіктелуі бірнеше белгілерге негізделген: негізгі тізбек атомдары және толығымен полимердің табиғаты; қайталанатын буындардың саны мен орналасуы; негізгі тізбек құрылысы мен оның қайталанатын аумағының конфигурациясы; механикалық қасиеттер.

- \* Химиялық құрамы бойынша полимерлер органикалық, бейорганикалық және элементарорганикалық болып бөлінеді. Негізгі тізбек атомдарының табиғаты тұрғысынан полимерлер гомо– және гетеротізбекті болып бөлінеді. Гомотізбекті полимерлерде тізбек бірдей атомдардан құралған, мысалы карботізбекті полимерлерде көміртегі атомдарынан. Гетеротізбекті полимерлердің негізгі тізбегі әртүрлі атомдардан құралады.
- \* Егер бөлме температурасында полимерлік денелерді олардың механикалық қасиеттері бойынша біріктірсе, онда үш үлкен топ құралады: аққыш, жоғары эластикалық және қатты. Аққыш полимерлер өте механикалық күштің әсерінен өзінің пішімін қайтымсыз өзгерте алады

Олардың құрылысы аморфты, сұйық денелердің құрылысына ұқсас. Бұндай полимерлерге төменмолекулалық полиизобутилен, сондай-ақ қатаюдың бастапқы кезеңіндегі фенолформальдегидті шайырлар – резолдар – жатады. Жоғары эластикалық полимерлер үлкен емес жүктемелер әсерінен көп рет қайтымды деформациялана алады. Тыныш күйде бұл эластомерлер де аморфты болып келеді. Жоғары эластикалық полимерлер – барлық каучуктар мен резина.


Қатты полимерлер кішкене деформация әсері үшін жоғары күшті талап етеді және де жүктемені тоқтатқаннан кейін өз қалпына жеңіл қайтып келеді. Бұл полимерлердің құрылысы аморфты да, кристалды да болып келеді.

Сонымен қатар, екі жағдайда да олар изотропты немесе анизотропты бола алады.

Полимерлердің құрылымы деп құрылымдық элементтердің кеңістіктегі өзара орналасуын, олардың құрылысы мен өзара әсерлесуін түсінеміз. Полимерлердегі біріншілік құрылымдық элемент – макромолекула.

Кристалды және аморфты синтетикалық полимерлердің құрылымы біркелкі емес, реттелген және реттелмеген аймақтардан құралады. Полимердің құрылымының біркелкі еместігі оның физикалық және химиялық қасиеттеріне үлкен әсерін тигізеді. Әдетте, химиялық заттар – реагенттер, стабилизаторлар, пластификаторлар, сондай-ақ газ молекулалары ең үлкен бос көлемі бар реттелмеген аймақтарда жиналады.

Сөйтіп, полимерлердегі әртүрлі химиялық түрленулер, сондай-ақ оның бұзылуына әкелетін, ең бірінші реттелмеген аймақтарда басталады. Полимер құрылымын жақсарта отырып оның бұзылу процестеріне тұрақтылығын жоғарылатуға болады. Полимердің реттелген және реттелмеген аймақтары өзінің физика-химиялық қасиеттері бойынша айрықшалаанады. Сондықтан да полимер құрылымын қадағалау оның тұтынушылық қасиеттер кешенін өзгертуге мүмкіндік береді.



***Назарларыңызға  
рахмет!***