

## **ДӘРИС 7. ШЫНЫ ТӘРІЗДЕС ЖӘНЕ КРИСТАЛДЫ КҮЙДЕГІ ПОЛИМЕРЛЕРДІҢ МЕХАНИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ. МӘЖБҮР ЭЛАСТИКАЛЫЛЫҚ ҚҰБЫЛЫСЫ**

### **ДӘРИСТІҢ МАҚСАТЫ:**

Шыны тәріздес және кристалды күйдегі полимерлердің механикалық қасиеттерін, сондай-ақ мәжбүр эластикалылық құбылысының маңызын түсіндіру.

---

### **1. Шыны тәріздес және кристалды күйдегі полимерлердің механикалық қасиеттері**

Полимерлердің механикалық қасиеттері олардың құрылымына, күйіне және температураға байланысты болады.

#### **1.1 Шыны тәріздес күйдегі полимерлердің механикалық қасиеттері**

Шыны тәріздес полимерлердің механикалық қасиеттері келесі сипаттамалармен анықталады:

- **Сынғыштық:** температурасы  $T_g$   $T_g$ -дан төмен кезде полимерлер қатты, сынғыш болады. Бұл жағдайда олар кристалдық құрылымдардың қаттылығына жақындайды.
- **Тұрақтылық:** шыны тәріздес полимерлер сыртқы күштерге, температураға және уақытқа байланысты салыстырмалы тұрақтылыққа ие.
- **Тепе-теңдік:** шыны тәріздес полимерлер жоғары қысым мен температура кезінде деформациялана алмайды. Бұл жағдайда олар молекулалық қозғалысты шектейді.
- **Кернеуге төзімділік:** шыны тәріздес полимерлердің кернеуге қарсы тұру қабілеті жоғары, бірақ олар сыртқы күштер әсерінен сынғыштықпен үзілмелі қасиеттерге ие.

**Мысал:** акрил, полистирол.

#### **1.2 Кристалды күйдегі полимерлердің механикалық қасиеттері**

Кристалды полимерлердің механикалық қасиеттері мынадай сипаттамалармен ерекшеленеді:

- **Берік және қатты:** кристалды полимерлердің молекулалық құрылымы реттелген болғандықтан, олар жоғары механикалық беріктікке және қаттылыққа ие.
- **Икемділік:** жоғары температураларда кристалды полимерлер икемділігін сақтай отырып, белгілі бір дәрежеде созылуға мүмкіндік береді. Бірақ, температура төмендеген кезде, олар сынғыш болуы мүмкін.
- **Термиялық тұрақтылық:** кристалды полимерлер жоғары температурада жақсы термиялық тұрақтылыққа ие, сондықтан олар өңдеу кезінде (балқыту, қалыптау) ұзақ уақыт бойы механикалық қасиеттерін сақтай алады.
- **Сығылу және созу:** кристалды полимерлер кернеуді жұмсартуға және бұралуға жақсы жауап береді, олар созылған кезде деформацияланады, бірақ белгілі бір деңгейде.

**Мысал:** полиэтилен, полипропилен.

---

### **2. Мәжбүр эластикалылық құбылысы**

**Мәжбүр эластикалылық** – бұл полимердің механикалық қасиеттерінің ерекше көрінісі. Бұл құбылыс кезінде полимер материалдар механикалық кернеу әсерінен деформацияланып, одан кейін бастапқы пішініне қайта оралуы мүмкін. Мәжбүр эластикалылық аморфты полимерлердің механикалық қасиеттеріне тән.

#### **2.1 Мәжбүр эластикалылық құбылысының сипаттамасы**

- **Сыртқы күштер:** полимерге күш қолданылғанда, ол созылады немесе сығылады. Бұл кезеңде полимердің молекулалық құрылымы өзгеріп, энергия жинақталады.
- **Күштің жойылуы:** сыртқы күш жойылғаннан кейін полимер бастапқы пішініне оралады. Бұл кезде молекулалар арасындағы байланыстар қайта қалпына келеді, нәтижесінде энергияның босап шығуы болады.

- **Сақталу қабілеті:** мәжбүр эластикалылық полимерлердің сыртқы күштерге қарсы тұру қабілетін арттырады. Полимерлер механикалық кернеуге ұшырағанда, олардың молекулалық құрылымында өзгерістер орын алады, бұл қасиет полимердің өндірісінде және қолдануында үлкен маңызға ие.

## **2.2 Мәжбүр эластикалылықтың қолданылуы**

Мәжбүр эластикалылық полимерлердің серпімділігін арттырады, бұл олардың көптеген қолдануларында тиімді болып келеді:

- **Резеңке және серпімді материалдар:** резеңкелі материалдар, футбол доптары және басқа серпімді конструкциялар.

- **Структуралық компоненттер:** полимерлі құрылымдар мен компоненттерде (мысалы, автомобильдерде) мәжбүр эластикалылық оларды механикалық әсерлерден қорғауға мүмкіндік береді.

---

## **Қорытынды**

Шыны тәріздес және кристалды күйдегі полимерлердің механикалық қасиеттері олардың қолдану аймағына тікелей әсер етеді. Мәжбүр эластикалылық құбылысы полимерлердің ерекше механикалық қасиеттерін көрсетіп, олардың серпімділігі мен беріктігін арттыруға мүмкіндік береді. Полимерлік материалдардың тиімділігі мен тұрақтылығы мәжбүр эластикалылықты тиімді пайдалану арқылы қамтамасыз етіледі.

## **Қолданылған әдебиеттер тізімі:**

1. Ерғожин Е.Е., Құрманәлиев М.Қ. Жоғары молекулалық қосылыстар химиясы. /– Алматы: Альманах, 2023. - 451 б.
2. Ерғожин Е.Е., Құрманәлиев М.Қ. Полимерлердің химиясы мен физикасы. – Алматы: ҚР Жоғары оқу орындарының қауымдастығы, 2012. – 537 б.
3. Абдықалыкова Р.А., Рахметуллаева Р.К., Үркімбаева П.И. Оқу құралы. – Алматы: Қазақ университеті, 2015. – 253 б.  
<https://pixabay.com/ru/illustrations/B9-875999/>  
<https://pixabay.com/ru/vectors/B9-305077/>  
<https://pixabay.com/ru/vectors/B9-305227/>  
<https://okrug.ru/poliamid-material-okrug.html>  
<https://pixabay.com/ru/photos/B0-88110/>  
<https://pixabay.com/ru/vectors/B9-98661/>