

Дәріс 6. Кристалды және аморфты полимерлердің құрылымы.

Кристалды және аморфты полимерлердің молекуладан жоғары құрылымдары. Аморфты полимерлердің үш физикалық күйі

Дәрістің мақсаты:

Кристалды және аморфты полимерлердің құрылымдық ерекшеліктерін, олардың молекуладан жоғары құрылымын, сондай-ақ аморфты полимерлердің үш физикалық күйін түсіндіру.

1. Кристалды және аморфты полимерлердің құрылымы

1.1 Кристалды полимерлер

Кристалды полимерлер – молекулалары белгілі бір реттелген және периодтық құрылымға ие полимерлер. Олардың құрылымдық ерекшеліктері:

- **Реттелген құрылым:** кристалды полимерлерде мономерлік буындар белгілі бір тәртіппен орналасқан, нәтижесінде олардың молекулалары арасындағы байланыс мықты әрі тұрақты болады.

- **Кристалдық аймақтар:** кристалды полимерлер кристалдық және аморфты аймақтарды қамтиды. Кристалдық аймақтарда молекулалар тығыз орналасқан, ал аморфты аймақтарда олар еркін қозғалады.

- **Механикалық қасиеттер:** кристалды полимерлердің механикалық беріктігі жоғары, олар термиялық тұрақты және температураға байланысты өзгермейді.

Мысал: полиэтилен, полипропилен.

1.2 Аморфты полимерлер

Аморфты полимерлер – молекулалары тәртіпсіз орналасқан, нәтижесінде оларда реттелген құрылым болмайды. Олардың құрылымдық ерекшеліктері:

- **Тәртіпсіздік:** аморфты полимерлерде мономерлік буындар арасында ешқандай тұрақты байланыс жоқ, бұл молекулалардың қозғалысын жеңілдетеді.

- **Икемділік:** аморфты полимерлердің механикалық қасиеттері олардың икемділігі мен созылғыштығына байланысты.

- **Термиялық қасиеттер:** аморфты полимерлер термопластиктер ретінде қолданылып, қыздырғанда жұмсарады.

Мысал: полистирол, поливинилхлорид (ПВХ).

2. Кристалды және аморфты полимерлердің молекуладан жоғары құрылымдары

2.1 Кристалды полимерлердің жоғары құрылымы

Кристалды полимерлерде молекулалық құрылым жоғары дәрежеде ұйымдасқан. Олардың құрылымы көбінесе:

- **Пакеттелген құрылым:** молекулалар кристалдық торда тығыз орналасқан. Бұл пакеттеу құрылымы кристалдың симметриясына байланысты.

- **Кристалдық аймақтар:** полимер молекулаларының кристалдық аймақтары (кристаллиттер) белгілі бір ретпен ұйымдасқан, бұл олардың механикалық беріктігін қамтамасыз етеді.

- **Ламеллалық құрылым:** кристалды полимерлерде ламеллалар (жіңішке қабаттар) түзіледі, оларда молекулалардың реттелген құрылымы бар. Ламеллалар арасында аморфты аймақтар орналасады.

2.2 Аморфты полимерлердің жоғары құрылымы

Аморфты полимерлерде молекулалар арасында байланыс жоқ, және олардың құрылымы:

- **Тәртіпсіздік:** аморфты полимерлердегі молекулалар бір-бірімен кездейсоқ орналасқан, бұл олардың ағып, деформациялануына мүмкіндік береді.

- **Біркелкі емес құрылым:** аморфты полимерлерде кристалдық аймақтар болмайды, тек тегіс, біркелкі емес құрылымдар болады. Молекулалар арасында еркін қозғалыс бар, бұл аморфты полимерлердің икемділігін қамтамасыз етеді.
- **Сығылу және кеңею:** аморфты полимерлердің құрылымы температураға және механикалық күштерге әсер етеді. Термиялық әсер кезінде аморфты полимерлер жұмсартып, құрылымдары өзгеруі мүмкін.

3. Аморфты полимерлердің үш физикалық күйі

Аморфты полимерлер үш негізгі физикалық күйде болуы мүмкін:

3.1 Шыны тәрізді күй

- **Сипаттамасы:** аморфты полимерлердің ең төменгі температурада (шынылану температурасы T_g T_g -дан төмен) қатты, сынғыш күйі.
- **Молекулалық қозғалыс:** молекулалар арасындағы қозғалыс шектелген, бұл полимердің механикалық қасиеттерін әлсіретеді.
- **Мысал:** акрил, полистирол.

3.2 Гибкі (резеңке тәрізді) күй

- **Сипаттамасы:** шынылану температурасы T_g T_g -дан жоғары температурада аморфты полимерлердің жұмсақ, серпімді күйі.
- **Молекулалық қозғалыс:** молекулалар арасындағы қозғалыс артады, полимерлер икемді және созылғыш болады.
- **Мысал:** табиғи резеңке, синтетикалық каучук.

3.3 Сұйықтық күйі

- **Сипаттамасы:** аморфты полимерлер жоғары температурада балқып, сұйықтық сияқты ағады.
- **Молекулалық қозғалыс:** молекулалар еркін қозғала алады, бұл полимердің өңделуіне және формалануына мүмкіндік береді.
- **Мысал:** полимердің ерітінділері, балқыған полимерлер.

Қорытынды

Кристалды және аморфты полимерлердің құрылымы олардың физикалық қасиеттерін анықтайды. Кристалды полимерлердің реттелген құрылымы механикалық беріктік пен термиялық тұрақтылық береді, ал аморфты полимерлердің тәртіпсіз құрылымы икемділік пен созылғыштықты қамтамасыз етеді. Аморфты полимерлердің үш физикалық күйі (шыны тәрізді, гибкі, сұйықтық) олардың қолдану саласына, термиялық және механикалық қасиеттеріне әсер етеді.

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/>