

Дәріс 4. МАКРОМОЛЕКУЛАЛАРДЫҢ ТҮЗІЛУІНІҢ САТЫЛЫ ҮДЕРІСТЕРІ. ПОЛИКОНДЕНСАЦИЯ

Дәрістің мақсаты:

Макромолекулалардың түзілуінің сатылы үдерістері мен поликонденсация механизмдерін, олардың ерекшеліктерін түсіндіру.

1. Макромолекулалардың түзілуінің сатылы үдерістері

Макромолекулалардың түзілуі екі негізгі механизм арқылы жүзеге асады: **тізбекті және сатылы**. Бұл дәрісте біз **сатылы механизмді**, оның ішінде **поликонденсацияны** қарастырамыз.

Сатылы полимерлеу үдерісі

Сатылы полимерлеу – мономерлердің химиялық реакциялары арқылы біртіндеп макромолекулалар түзу процесі. Бұл үдерісте кез келген екі мономер молекуласы өзара әрекеттесе алады және реакция басталу үшін барлық мономерлердің активті болуы міндетті емес. Полимердің молекулалық массасы үдеріс барысында біртіндеп өседі.

Сатылы полимерлеуде әр қадамда мономер молекулалары қосылып, кішігірім молекулалар (ди-, три-мерлер және т.б.) түзіледі. Олар біртіндеп макромолекулаларға айналады. Нәтижесінде жоғары молекулалық полимерлер синтезделеді.

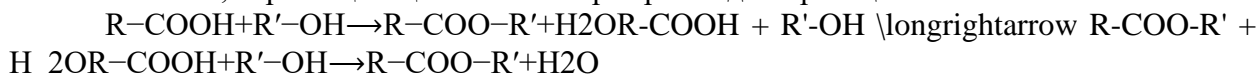
2. Поликонденсация

Поликонденсация – сатылы полимерлеу үдерісінің арнайы түрі, мұнда мономерлердің қосылуы барысында кіші молекулалы қосылыстар (мысалы, су, аммиак, метанол) бөлінеді. Поликонденсация химиялық қосылыстардың молекулалары арасында конденсация реакциясы жүретінін білдіреді.

Поликонденсация үдерісі келесі негізгі қадамдардан тұрады:

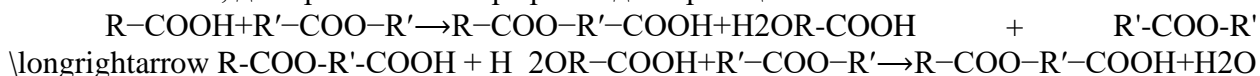
1. **Бастапқы реакция** – екі функционалды топ бір-бірімен әрекеттесіп, мономерлердің алғашқы қосылуы жүреді. Бұл қадамда кіші молекулалар бөлінеді (мысалы, су).

Мысалы, карбон қышқылы мен спирт арасындағы реакция:



2. **Өсу кезеңі** – түзілген димерлер мен тримерлер бір-бірімен әрекеттесіп, үлкенірек молекулалар құрайды. Бұл үдеріс бірнеше сатылы жүреді және конденсация өнімінің мөлшері үнемі артып отырады.

Мысалы, димер мен мономер арасындағы реакция:



3. **Аяқталу кезеңі** – макромолекулалар түзілгенше реакция жалғасады. Полимердің молекулалық массасы артады, бірақ үдеріс соңында реакция толық аяқталмайды, өйткені қалған мономерлердің саны азаяды.

3. Поликонденсацияның негізгі ерекшеліктері

Поликонденсация үдерісінің ерекшеліктері:

1. **Конденсация өнімінің бөлінуі:** поликонденсация кезінде су, аммиак немесе басқа да кіші молекулалар бөлінеді. Бұл конденсация реакциясының негізгі сипаттамасы.

2. **Сатылы үдеріс:** полимер тізбегінің өсуі біртіндеп жүреді, яғни молекулалық масса баяу өседі.

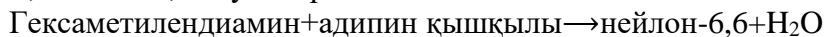
3. **Функционалды топтар:** поликонденсация үшін мономерлерде кем дегенде екі функционалды топ (мысалы, -ОН, -COOH, -NH₂ және т.б.) болуы керек.

4. **Полимерлеудің тоқталуы:** поликонденсация реакциясының соңында тізбектің аяқталу реакциялары жоқ, себебі макромолекулалар түзілгенде барлық мономерлер таусылады.

4. Поликонденсацияның мысалдары

Поликонденсация үдерісі арқылы көптеген маңызды полимерлер алынады. Олардың кейбір мысалдары:

1. **Полиамидтер (нейлон):** Полиамидтерді алу үшін карбон қышқылының дифункционалды туындылары мен диаминдер арасында конденсация реакциясы жүреді. Мысалы, нейлон-6,6 арудың реакциясы:



2. **Полиэфирлер:** Полиэфирлер – спирттер мен карбон қышқылдары немесе олардың туындылары арасында жүретін поликонденсация реакциясының нәтижесінде түзілетін полимерлер. Полиэтилентерефталат (ПЭТ) – кеңінен таралған полиэфирлердің бірі.



Фенолформальдегидті шайырлар: фенол мен формальдегид арасында поликонденсация реакциясы жүріп, үш өлшемді торлы полимер түзіледі. Бұл полимерлер терморективті қасиеттерге ие және термиялық тұрақты болады.

5. Поликонденсацияның қолдану аймақтары

Поликонденсация арқылы алынатын полимерлер кеңінен қолданылады:

1. **Талшықтар:** Нейлон және полиэфирлер киім және тоқыма өнеркәсібінде маңызды рөл атқарады.

2. **Құрылыс материалдары:** фенолформальдегидті шайырлар ағаш негізіндегі композиттер мен құрылыс материалдарын өндіруде қолданылады.

3. **Пластмасса:** Полиэтилентерефталат (ПЭТ) бөтелкелер мен басқа да қаптама материалдарын жасау үшін пайдаланылады.

4. **Инженерлік пластиктер:** жоғары беріктігі мен термиялық тұрақтылығы бар полиамидтер мен полиэфирлер машиналар, автомобильдер және электроника саласында қолданылады.

Қорытынды

Поликонденсация – бұл макромолекулалардың түзілуінің маңызды сатылы үдерісі, ол арқылы көптеген практикалық маңызы бар полимерлер синтезделеді. Бұл процесс арқылы жоғары молекулалық қосылыстардың алу механизмі полимерлік материалдардың қасиеттерін өзгертуге және оларды әртүрлі салаларда пайдалануға мүмкіндік береді.

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/>