

Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті
Химия және химиялық технология факультеті
Органикалық заттар, табиғи қосылыстар мен полимерлер химиясы және технологиясы кафедрасы

2-ДӘРІС

ПОЛИМЕРЛЕРДІҢ ХИМИЯЛЫҚ РЕАКЦИЯЛАРЫ, ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

6B07101 – Химиядағы наноматериалдар және нанотехнологиялар»
білім беру бағдарламасы

К.Х.Н., ДОЦЕНТ: ТОҚТАБАЕВА АСЕЛЬ ҚЫРҒЫЗБАЕВНА

- **ДӘРІС МАҚСАТЫ:**

- СТУДЕНТТЕРГЕ ПОЛИМЕРЛЕРДІ АЛУ ӘДІСТЕРІНІҢ ТЕОРИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕРІН, ПОЛИМЕРЛЕУ ЖӘНЕ ПОЛИКОНДЕНСАЦИЯ ПРОЦЕСТЕРІНІҢ МӘНІН, ОЛАРДЫҢ ЖҮРУ МЕХАНИЗМДЕРІН ЖӘНЕ ӘРТҮРЛІ ОРТАДА (МАССАДА, ЕРІТІНДІДЕ, СУСПЕНЗИЯДА, ЭМУЛЬСИЯДА) ПОЛИМЕРЛЕУДІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІН ТҮСІНДІРУ.
- СОНДАЙ-АҚ ӨНДІРІСТІК ЖӘНЕ ЗЕРТХАНАЛЫҚ ЖАҒДАЙЛАРДА ҚОЛДАНЫЛАТЫН НЕГІЗГІ ӘДІСТЕРДІҢ АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ МЕН КЕМШІЛІКТЕРІН ТАЛДАУ.

ДӘРІС ЖОСПАРЫ:

- 1. ПОЛИМЕРЛЕРДІ АЛУ ӘДІСТЕРІ ТУРАЛЫ ЖАЛПЫ ТҮСІНІК.
- 2. ПОЛИМЕРЛЕУ ПРОЦЕСІ.
- 3. ПОЛИКОНДЕНСАЦИЯ ПРОЦЕСІ.
- 4. ПОЛИМЕРЛЕУ ОРТАСЫНА БАЙЛАНЫСТЫ ӘДІСТЕР.
 - МАССАДА ПОЛИМЕРЛЕУ
 - ЕРІТІНДІДЕ ПОЛИМЕРЛЕУ
 - СУСПЕНЗИЯДА ПОЛИМЕРЛЕУ
 - ЭМУЛЬСИЯДА ПОЛИМЕРЛЕУ
- 5. ӘДІСТЕРДІҢ САЛЫСТЫРМАЛЫ ТАЛДАУЫ.
- 6. ҚОЛДАНУ МЫСАЛДАРЫ ЖӘНЕ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ СХЕМАЛАР.

Полимерлерді химиялық реакциялары бөлінеді:

```
graph TD; A[Полимерлерді химиялық реакциялары бөлінеді:] --- B[Полимерлену дәрежесі өзгермейтін реакциялар, яғни полимерге ұқсас түрлендірулер және молекулаішілік реакциялар]; A --- C[Полимерлену дәрежесі өсетін реакциялар, яғни молекулааралық реакциялар, жалғанған және блоксополимерлену]; A --- D[Полимерлену дәрежесі төмендейтін реакциялар, яғни полимерлердің деструкциялану реакциялары];
```

Полимерлену дәрежесі өзгермейтін реакциялар, яғни полимерге ұқсас түрлендірулер және молекулаішілік реакциялар

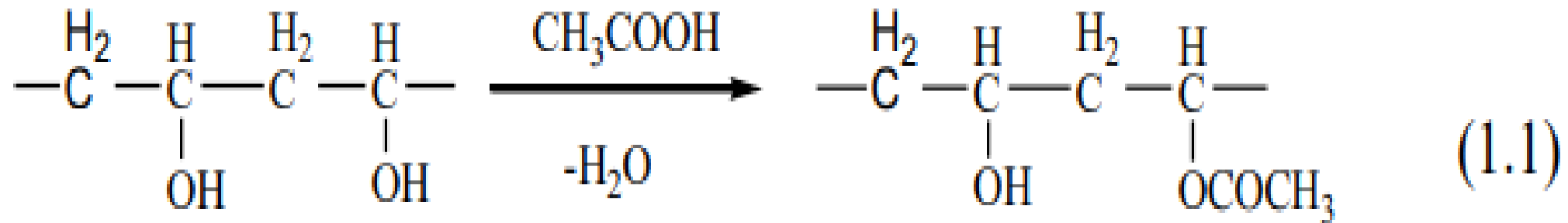
Полимерлену дәрежесі өсетін реакциялар, яғни молекулааралық реакциялар, жалғанған және блоксополимерлену

Полимерлену дәрежесі төмендейтін реакциялар, яғни полимерлердің деструкциялану реакциялары

- ПОЛИМЕРЛЕРДІҢ ХИМИЯЛЫҚ РЕАКЦИЯЛАРЫ КЛАССИКАЛЫҚ ТӨМЕН МОЛЕКУЛАЛЫ ХИМИЯНЫҢ РЕАКЦИЯЛАРДАН ЕРЕКШЕЛЕНБЕЙДІ., ДЕГЕНМЕН МАКРОМОЛЕКУЛАЛАРДЫҢ ҮЛКЕН КӨЛЕМІНЕ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ ҚҰРЫЛЫМЫНЫҢ КҮРДЕЛІЛІГІНЕ БАЙЛАНЫСТЫ ПОЛИМЕР РЕАКЦИЯЛАРЫНЫҢ ЕРЕКШЕ ҚАСИЕТТЕРІ БАР.

- ПОЛИМЕРЛЕРДІҢ РЕАКЦИЯЛАРЫ МЕН ТӨМЕН МОЛЕКУЛАЛЫҚ ҚОСЫЛЫСТАРДЫҢ РЕАКЦИЯЛАРЫНЫҢ АРАСЫНДАҒЫ НЕГІЗГІ АЙЫРМАШЫЛЫҚТАР ТӨМЕНДЕГІДЕЙ.
- 1. ПОЛИМЕРЛЕР ҮШІН ТӨМЕН МОЛЕКУЛАЛЫҚ ҚОСЫЛЫСТАРҒА ТӘН ЕМЕС РЕАКЦИЯЛАР МҮМКІН, МЫСАЛЫ, ДЕПОЛИМЕРЛЕНУ ЖӘНЕ МОЛЕКУЛАШІЛІК ЦИКЛИЗАЦИЯ. ДЕПОЛИМЕРИЗАЦИЯ – МАКРОМОЛЕКУЛА ТІЗБЕГІНЕН МОНОМЕР БІРЛІКТЕРІНІҢ РЕТ-РЕТІМЕН ЖОЙЫЛУЫ.
- 2. ТӨМЕН МОЛЕКУЛАЛЫҚ ҚОСЫЛЫСТАРДЫҢ РЕАКЦИЯЛАРЫНАН АЙЫРМАШЫЛЫҒЫ, ЕГЕРТӨМЕН МОЛЕКУЛАЛЫҚ ҚОСЫЛЫСТАРДЫҢ СОҢҒЫ ЖӘНЕ АРАЛЫҚ РЕАКЦИЯ ӨНІМДЕРІН БАСТАПҚЫ ҚОСЫЛЫСТАРДАН БӨЛУГЕ БОЛСА; ПОЛИМЕР РЕАКЦИЯЛАРЫ ЖАҒДАЙЫНДА СОҢҒЫ ЖӘНЕ АРАЛЫҚ ӨНІМДЕР БІР МАКРОМОЛЕКУЛАНЫҢ БӨЛІГІ БОЛЫП ТАБЫЛАДЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ БӨЛУГЕ БОЛМАЙДЫ.

- МЫСАЛЫ, ТӨМЕН МОЛЕКУЛАЛЫ СПИРТТІ ЭТЕРИФИКАЦИЯЛАУ КЕЗІНДЕ ЖҮЙЕДЕГІ РЕАКЦИЯНЫҢ ӘРБІР САТЫСЫНДА БӨЛУГЕ БОЛАТЫН СПИРТ, ҚЫШҚЫЛ, КҮРДЕЛІ ЭФИР ЖӘНЕ СУ БОЛАДЫ. ВИНИЛ СПИРТІНІҢ (ПВА) ПОЛИЭТЕРИФИКАЦИЯСЫ КЕЗІНДЕ РЕАКЦИЯНЫҢ АРАЛЫҚ ӨНІМДЕРІ ҚҰРАМЫНДА ГИДРОКСИЛ ЖӘНЕ КҮРДЕЛІ ЭФИР ТОПТАРЫ БАР БӨЛУГЕ БОЛМАЙТЫН СОПОЛИМЕРЛЕР БОЛАДЫ. (1.1 РЕАКЦИЯСЫ):



- БАРЛЫҚ ОСЫ ПРОЦЕСТЕРДІҢ САЛДАРЫ МАКРОМОЛЕКУЛАЛАРДЫҢ КЕЛЕСІ СИПАТТАҒЫ АНОМАЛЬДЫ БАЙЛАНЫСТАР ТҮРІНДЕГІ ХИМИЯЛЫҚ АҚАУЛАРЫНЫҢ ПАЙДА БОЛУЫ БОЛЫП ТАБЫЛАДЫ:
- 1) ҚАНЫҚПАҒАН СОҢҒЫ ТОПТАР (ДИСПРОПОРЦИЯЛАНУ РЕАКЦИЯСЫ АРҚЫЛЫ РАДИКАЛДЫ ПОЛИМЕРЛЕУ КЕЗІНДЕ ТІЗБЕК ҮЗІЛГЕНДЕ). БҰЛ ТОПТАР ТОТЫҒУҒА ЖӘНЕ ӘРТҮРЛІ ӨЗГЕРІСТЕРГЕ ТҮСУГЕ ҚАБІЛЕТТІ;
- 2) «БАС БАСЫНА» НЕМЕСЕ «СОҢЫ СОҢЫНА» СІЯҚТЫ ҚАЛЫПТАН ТЫС ҚҰРЫЛЫМДАР (РЕКОМБИНАЦИЯ РЕАКЦИЯСЫ АРҚЫЛЫ РАДИКАЛДЫ ПОЛИМЕРЛЕУ КЕЗІНДЕ ТІЗБЕКТІҢ ҮЗІЛУІ);
- 3) ПОЛИМЕРГЕ ТІЗБЕКТІ БЕРУ НӘТИЖЕСІНДЕ НЕМЕСЕ СОПОЛИМЕРЛЕНУ НӘТИЖЕСІНДЕ ПАЙДА БОЛАТЫН ТАРМАҚТАР ЖӘНЕ ТІЗБЕКТІҢ НЕГІЗГІ ҚҰРАМЫНДА РЕАКТИЯҒА ҚАБІЛЕТТІ ҮШІНШІ РЕТТІ СУТЕГІ АТОМДАРЫНЫҢ БОЛУЫ;

- 4) СУТЕГІ АТОМДАРЫНЫҢ НЕМЕСЕ АЛЛИЛ ТОБЫНДАҒЫ ГАЛОГЕННІҢ РЕАКЦИЯҒА ҚАБІЛЕТТІЛІГІН АРТТЫРАТЫН МАКРОМОЛЕКУЛА ТІЗБЕГІНДЕГІ ҚАНЫҚПАҒАН ВИНИЛЕН ТОПТАРЫ;
- 5) МАКРОМОЛЕКУЛА ТІЗБЕКТЕРІНІҢ СТЕРЕОХИМИЯЛЫҚ ГЕТЕРОГЕНДІЛІГІ;
- 6) ИНИЦИАТОРДЫҢ НЕМЕСЕ КАТАЛИЗАТОРДЫҢ ҚАЛДЫҚТАРЫ;
- 7) МАКРОМОЛЕКУЛАЛАРЫНЫҢ ТІЗБЕГІНДЕ ӘРТҮРЛІ ГЕТЕРОАТОМДАРДЫҢ БОЛУЫ (ОТТЕГІ, АЗОТ, КҮКІРТ ЖӘНЕ Т.Б.).

Кез келген химиялық реакциялардың бағыты мен механизмі анықталады:

төмен молекулалық
қосылыстар

полимерлер

химиялық
термодинамика
заңдарымен және
процесс
шарттарымен

химиялық
термодинамика
заңдарымен
және процесс
шарттарымен

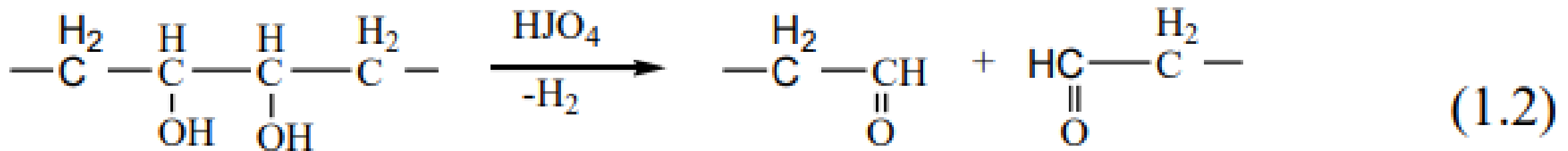
полимерлердің
тізбегіндегі
буындардың
таралуы бойынша
және
композициялық
біртекті еместігі,
конфигурациялық
және
конформациялық
өзара әрекеттесу

функционалдық
топтардың
олардың
реакцияға
қабілеттілігіне
өзара әсері,
полимердің
физикалық күйі,
супрамолекулалы
қ құрылымдардың
табиғаты

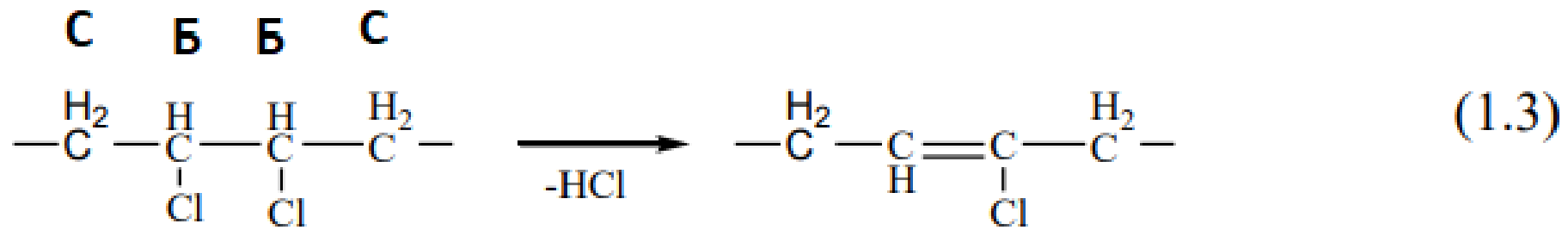
макромолекулал
ардың
сегменттік
қозғалғыштығы

- **КОНФИГУРАЦИЯ ӘСЕРІ** – РЕАКЦИЯНЫҢ БАСЫНДА ЖӘНЕ СОҢЫНДА ПОЛИМЕРДІҢ ФУНКЦИОНАЛДЫҚ ТОПТАРЫНЫҢ АЙНАЛАСЫНДАҒЫ АЙЫРМАШЫЛЫҚ БОЛЫП ТАБЫЛАДЫ, ОЛ РЕАКЦИЯНЫҢ БАҒЫТЫ МЕН ТОЛЫҚТЫҒЫНА, КИНЕТИКАСЫНА ЖӘНЕ РЕАКЦИЯ МЕХАНИЗМІНЕ ӘСЕР ЕТЕДІ.

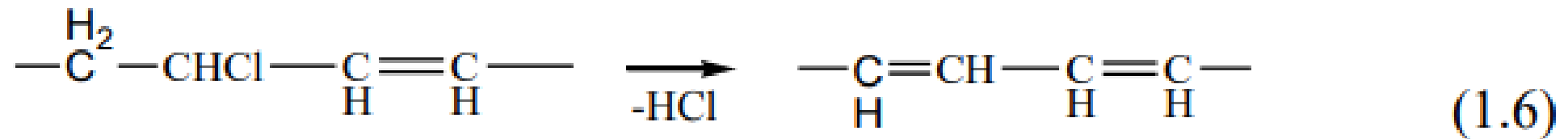
- ФУНКЦИОНАЛДЫҚ ТОПТАРДЫҢ ТІЗБЕК ҰЗЫНДЫҒЫ БОЙЫНША ОРНАЛАСУЫ ОЛАРДЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІНЕ ДЕ ӘСЕР ЕТЕДІ. МЫСАЛЫ, «ҚАЛЫПТЫ» ҚҰРЫЛЫМДЫ ПОЛИВИНИЛ СПИРТІНІҢ МАКРОМОЛЕКУЛАЛАРЫ (БАЙЛАНЫСТАР БОЙЫМЕН ҚОСЫЛҒАН КЕЗДЕ).ОТТЕГІ МЕН ЙОД ҚЫШҚЫЛЫНЫҢ (HIO₄) ӘСЕРІНЕН ДЕГРАДАЦИЯҒА ҰШЫРАМАЙДЫ , БІРАҚ АНОМАЛЬДІ ҚҰРЫЛЫМНЫҢ ПВС МАКРОМОЛЕКУЛАЛАРЫ (БАС-БАС ТҮРІНЕ СӘЙКЕС БУЫНДАРДЫҢ ҚОСЫЛУЫ) ОҢАЙ ЖОЙЫЛАДЫ (РЕАКЦИЯ 1.2):



- ТАҒЫ БІР МЫСАЛ: ПОЛИВИНИЛХЛОРИДТІҢ (ПВХ) ТІЗБЕГІНДЕГІ БУЫНДАРДЫҢ «БАСЫ-СОҢЫ» ТҮРІНЕ СӘЙКЕС ОРНАЛАСУЫНДА МАКРОМОЛЕКУЛАЛАРДЫҢ ГИДРОХЛОРЛАНУЫ ЖӘНЕ ТЕРМИЯЛЫҚ ЫДЫРАУЫ БАЯУ ЖҮРЕДІ, АЛ ТІЗБЕКТЕГІ БУЫНДАРДЫҢ «БАСЫ - БАСЫНА» СӘЙКЕС ОРНАЛАСУЫМЕН РЕАКЦИЯ ЖЫЛДАМ ЖҮРЕДІ (РЕАКЦИЯ 1.3):



- ТАҒЫ БІР МЫСАЛ, ПОЛИВИНИЛХЛОРИДТІҢ ДЕСТРУКЦИЯСЫ. ТЕМПЕРАТУРА ЖОҒАРЫЛАҒАНДА ПВХ ХЛОРСУТЕК (HCL) МОЛЕКУЛАСЫНЫҢ БӨЛІНУІМЕН ЫДЫРАЙДЫ, ОДАН ӘРІ ДЕГИДРОХЛОРЛАУДЫҢ КАТАЛИЗАТОРЫ БОЛЫП ТАБЫЛАТЫН ҚОС БАЙЛАНЫС -HC=CH- ТҮЗІЛЕДІ, ОЛ ПВХ ЫДЫРАУЫН ОН ЕСЕ ТЕЗДЕТЕДІ (РЕАКЦИЯ 1,6):



КОНФОРМАЦИЯЛЫҚ ӘСЕРЛЕР. КОНФОРМАЦИЯЛЫҚ ӘСЕРЛЕРДІҢ ЕКІ ТҮРІ БАР.

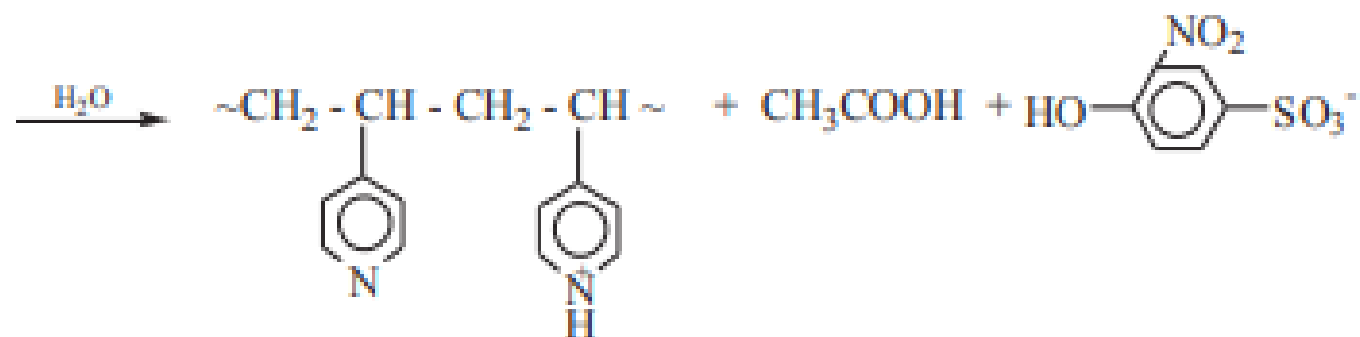
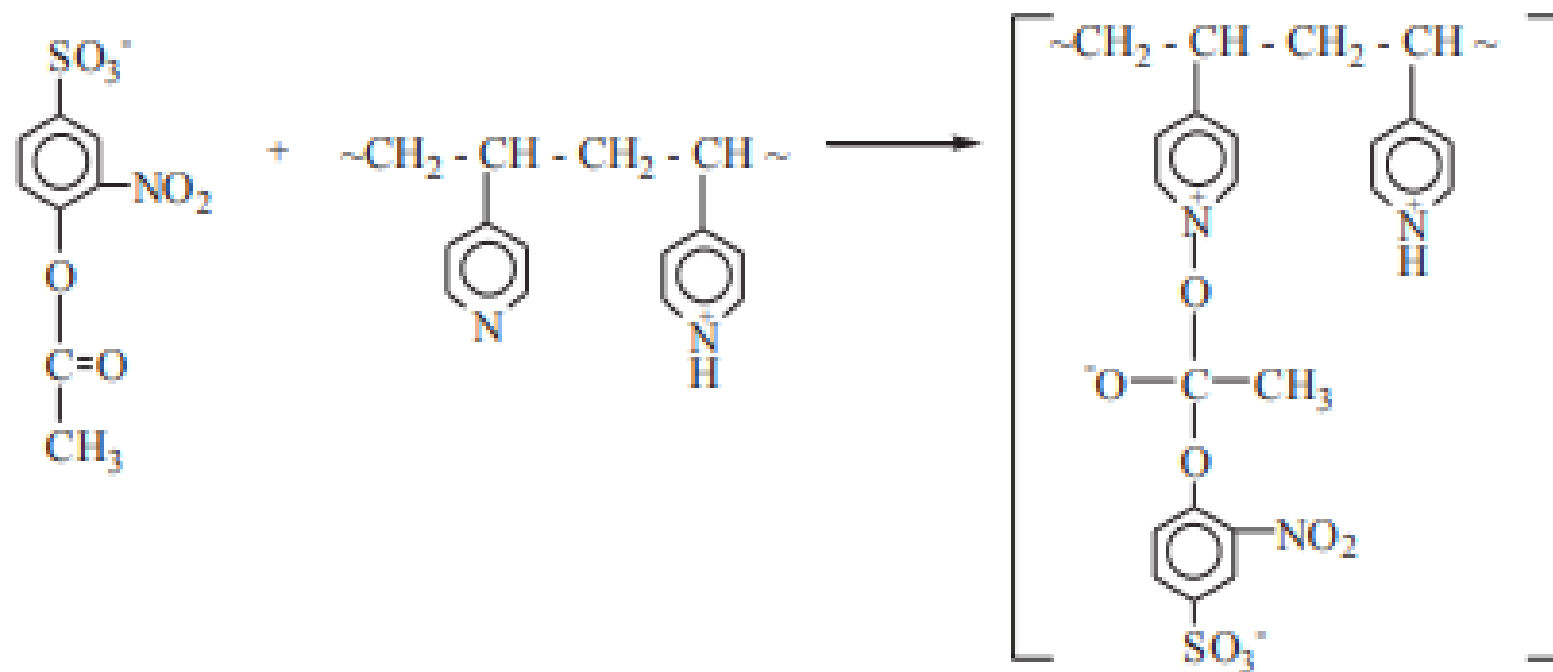
1. МАКРОМОЛЕКУЛАНЫҢ БІРНЕШЕ БУЫНДАРМЕН БӨЛІНГЕН ФУНКЦИОНАЛ ТОПТАРЫ РЕАКЦИЯҒА ТҮСУ ҮШІН ОЛАР БІР-БІРІНЕ ЖАҚЫНДАУ КЕРЕК, ЯҒНИ РЕАКЦИЯ ЖҮРУ ҮШІН ҚАЖЕТТІ КОНФОРМАЦИЯНЫҢ БОЛУЫ ЖӘНЕ ОНЫҢ САҚТАЛУЫ ШАРТ. ОСЫНДАЙ ӘСЕРЛЕР РЕАКЦИЯ ЖЫЛДАМДЫҒЫН 10⁴ -10⁶ ЕСЕ АРТТЫРАДЫ. МҰНДАЙ ЭФФЕКТ **ФЕРМЕНТАТИВТІ ҮДЕРІСТЕРГЕ** ТӘН.
2. ХИМИЯЛЫҚ ТҮРЛЕНУ НӘТИЖЕСІНДЕ МАКРОМОЛЕКУЛАНЫҢ КОНФОРМАЦИЯСЫ ӨЗГЕРЕДІ. СЕБЕБІ, РЕАКЦИЯ КЕЗІНДЕ МАКРОМОЛЕКУЛАНЫҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРАМЫ, ІШКІ ЖӘНЕ МОЛЕКУЛААРАЛЫҚ ӘСЕРЛЕР, ПОЛИМЕР ТІЗБЕГІНДЕГІ БУЫНДАРДЫҢ ІШКІ АЙНАЛМАЛЫ ПОТЕНЦИАЛДЫҚ ТОСҚАУЫЛДАРЫ ЖӘНЕ Т.Б. ӨЗГЕРЕДІ. РЕАКЦИЯНЫҢ БАС КЕЗІНДЕ ЫҢҒАЙЛЫ БОЛҒАН МАКРОМОЛЕКУЛА КОНФОРМАЦИЯСЫ ӨЗГЕРІП, РЕАКЦИЯ ЖЫЛДАМДЫҒЫН ТӨМЕНДЕТУІ ДЕ МҰМКІН. БҰҒАН КЕРІ ЖАҒДАЙ ДА КЕЗДЕСЕДІ, ЯҒНИ ХИМИЯЛЫҚ ТҮРЛЕНДІРУ КЕЗІНДЕ ТІЗБЕКТІҢ ЖАЗЫЛУЫНА БАЙЛАНЫСТЫ РЕАКЦИЯНЫҢ ЖЫЛДАМДЫҒЫ ДА АРТУЫ МҰМКІН. МЫСАЛЫ, ПОЛИВИНИЛАЦЕТАТТЫҢ ГИДРОЛИЗІН АЛУҒА БОЛАДЫ:



- **КОНЦЕНТРАЦИЯЛЫҚ ӘСЕРЛЕР.** ЕРІТІНДІДЕГІ МАКРОМОЛЕКУЛАНЫҢ МАҢЫНДА РЕАКЦИЯҒА ТҮСЕТІН РЕАГЕНТТІҢ КОНЦЕНТРАЦИЯСЫНЫҢ ӨСУІНЕ БАЙЛАНЫСТЫ РЕАКЦИЯ ЖЫЛДАМДЫҒЫ **АРТАДЫ**. МЫСАЛЫ, КҮРДЕЛІ ЭФИР БАЙЛАНЫСТАРЫ БАР ОРГАНИКАЛЫҚ ҚОСЫЛЫСТАРДЫҢ ПОЛИМЕРЛІК КАТАЛИЗАТОР ҚАТЫСЫНДАҒЫ ГИДРОЛИЗІН АЙТУҒА БОЛАДЫ. КАТАЛИЗАТОР РЕТІНДЕ ПОЛИСТИРОЛСУЛЬФОҚЫШҚЫЛЫН ҚОЛДАНУҒА БОЛАДЫ. РЕАКЦИЯ ПОЛИМЕРЛІК КАТАЛИЗАТОРДЫҢ ӘСЕРІНЕН ЖҮРЕТІН ГИДРОЛИЗДЕНУ ЖЫЛДАМДЫҒЫ, ТӨМЕН МОЛЕКУЛАЛЫҚ ҚОСЫЛЫС – ТОЛУОЛСУЛЬФОҚЫШҚЫЛЫНЫҢ ҚАТЫСУЫМЕН ӨТЕТІН РЕАКЦИЯ ЖЫЛДАМДЫҒЫНАН ЖОҒАРЫ.

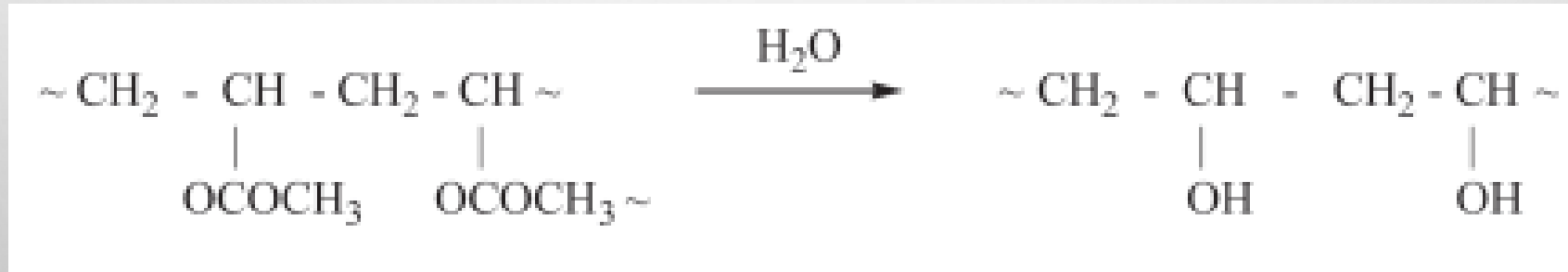
- **МОЛЕКУЛАДАН ІРІ ТҮЗІЛІМДЕРДІҢ ӘСЕРІ.** ТӨМЕН МОЛЕКУЛАЛЫҚ РЕАГЕНТ ПОЛИМЕРМЕН ЖАНАСҚАНДА ОНЫҢ БЕТІНДЕ ОРНАЛАСҚАН ФУНКЦИОНАЛ ТОПТАРЫ ҒАНА ӘРЕКЕТТЕСЕДІ. АЛ ПОЛИМЕРДІҢ БЕТІНДЕ ОРНАЛАСПАҒАН ФУНКЦИОНАЛ ТОПТАРМЕН ӘРЕКЕТТЕСУ ҮШІН РЕАГЕНТ АЛДЫМЕН ПОЛИМЕР ҚАБАТЫНА ДИФФУЗИЯЛАНЫП ӨТУІ КЕРЕК. ДИФФУЗИЯЛАНУ ҰЗАҚТЫҒЫ ТЕК ҚАНА РЕАКЦИЯ ЖАҒДАЙЛАРЫМЕН ҒАНА ЕМЕС, СОНЫМЕН ҚАТАР ПОЛИМЕРДІҢ ЖӘНЕ РЕАГЕНТТІҢ ХИМИЯЛЫҚ ҚҰРЫЛЫМЫМЕН, МАКРОМОЛЕКУЛАЛАРДЫҢ ТЕКШЕЛЕНУ ТЫҒЫЗДЫҒЫМЕН АНЫҚТАЛАДЫ. МАКРОМОЛЕКУЛАНЫҢ АМОРФТЫ АЙМАҒЫНЫҢ ТЕКШЕЛЕНУ ТЫҒЫЗДЫҒЫ КРИСТАЛЛ АЙМАҒЫНА ҚАРАҒАНДА ТӨМЕНДЕУ. СОНДЫҚТАН ТӨМЕН МОЛЕКУЛАЛЫҚ РЕАГЕНТТЕРДІҢ МАКРОМОЛЕКУЛАНЫҢ АМОРФТЫ БӨЛІГІНЕ ЖАҚЫНДАУ МЕРЗІМІ КЕМІП, РЕАКЦИЯНЫҢ ЖҮРУ ТОЛЫҚТЫҒЫ АРТАДЫ.

- **ЭЛЕКТРОСТАТИКАЛЫҚ ӘСЕРЛЕР. ЗАРЯДТАЛҒАН**
МАКРОМОЛЕКУЛА ТӨМЕН МОЛЕКУЛАЛЫҚ РЕАГЕНТПЕН
ӘРЕКЕТТЕСКЕНДЕГІ РЕАКЦИЯ ЖЫЛДАМДЫҒЫНЫҢ ӨЗГЕРУІ
ЭЛЕКТРОСТАТИКАЛЫҚ ӘСЕРГЕ БАЙЛАНЫСТЫ. МӘСЕЛЕН,
КАТАЛИЗАТОР РЕТІНДЕ ПОЛИ-4-ВИНИЛПИРИДИН ҚОЛДАНЫЛҒАН
3-НИТРО-4- АЦЕТОКСИБЕНЗОЛСУЛЬФАТТЫҢ ГИДРОЛИЗІН
ҚАРАСТЫРАЙЫҚ:

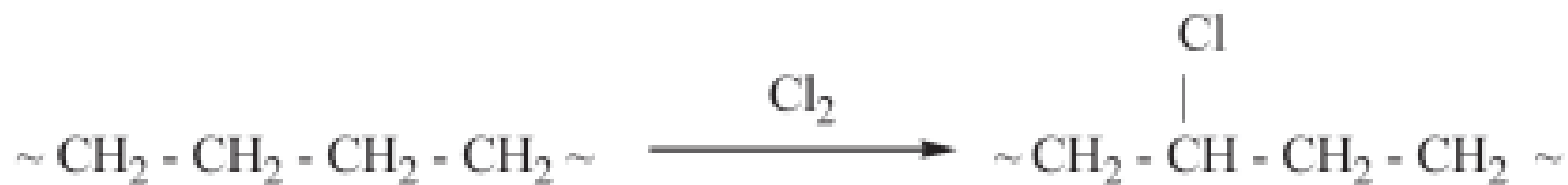


ПОЛИМЕРЛЕНУ ДӘРЕЖЕСІ ӨЗГЕРМЕЙТІН РЕАКЦИЯЛАР

- 1. **ПОЛИМЕР АЛУ.** МҰНДАЙ РЕАКЦИЯ МОНОМЕРЛЕРІ БЕЛГІСІЗ НЕМЕСЕ ПОЛИМЕРЛЕНУ РЕАКЦИЯСЫНА ТҮСПЕЙТІН МОНОМЕРЛЕРДІҢ ПОЛИМЕРЛЕРІН АЛУ ҮШІН ҚОЛДАНЫЛАДЫ. МЫСАЛЫ, ПОЛИВИНИЛ СПИРТІН ТЕК ПОЛИВИНИЛАЦЕТАТТЫ ГИДРОЛИЗДЕУ АРҚЫЛЫ ҒАНА АЛАДЫ:



- **2. ЖАҢА ХИМИЯЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ БАР ПОЛИМЕРЛЕР АЛУ.** БҰЛ РЕАКЦИЯЛАРДЫ БАСҚАША ПОЛИМЕРЛЕРДІ ХИМИЯЛЫҚ ТҮРЛЕНДІРУ ДЕП ТЕ АТАЙДЫ. ХИМИЯЛЫҚ ТҮРЛЕНДІРУДІҢ НӘТИЖЕСІНДЕ АЛУАН ТҮРЛІ ҚАСИЕТТЕРІ БАР ЖАҢА ПОЛИМЕРЛЕР АЛУҒА БОЛАДЫ.



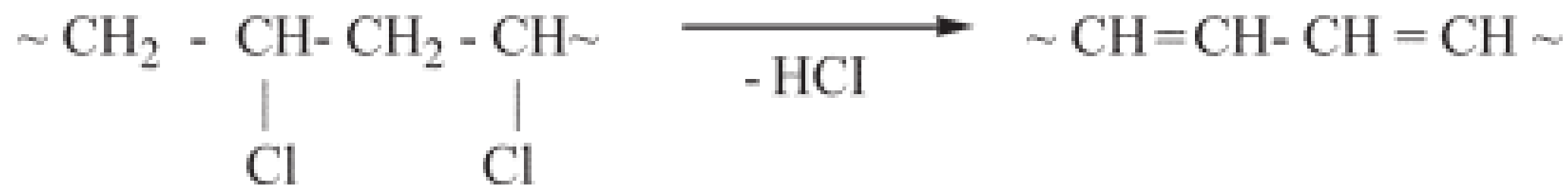
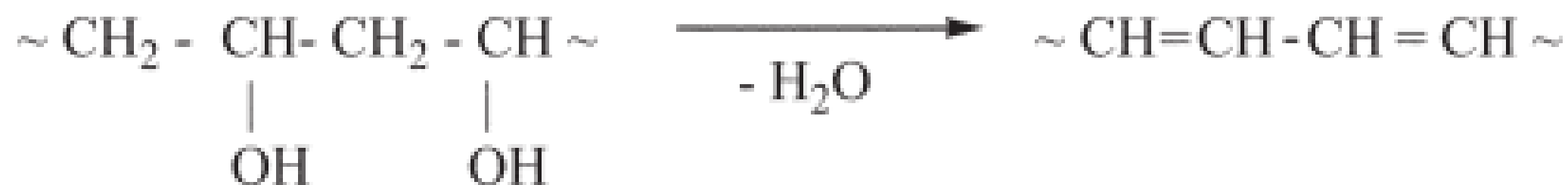
МОЛЕКУЛАШІЛІК РЕАКЦИЯЛАР

- БІР МАКРОМОЛЕКУЛАҒА ТӘН ФУНКЦИОНАЛ ТОПТАРЫНЫҢ НЕМЕСЕ НЕГІЗГІ ТІЗБЕК АТОМДАРЫНЫҢ ХИМИЯЛЫҚ РЕАКЦИЯЛАРЫН ***МОЛЕКУЛАШІЛІК РЕАКЦИЯЛАР*** ДЕП АТАЙДЫ. РЕАКЦИЯ НӘТИЖЕСІНДЕ МАКРОМОЛЕКУЛАНЫҢ ҚҰРАМЫ ӨЗГЕРЕДІ.

Молекулаішілік реакциялар

макромолекулада
қанықпаған байланыстар
туғызатын реакциялар

молекулаішілік циклдену



ПОЛИМЕРЛЕНУ ДӘРЕЖЕСІ ӨСЕТІН РЕАКЦИЯЛАР

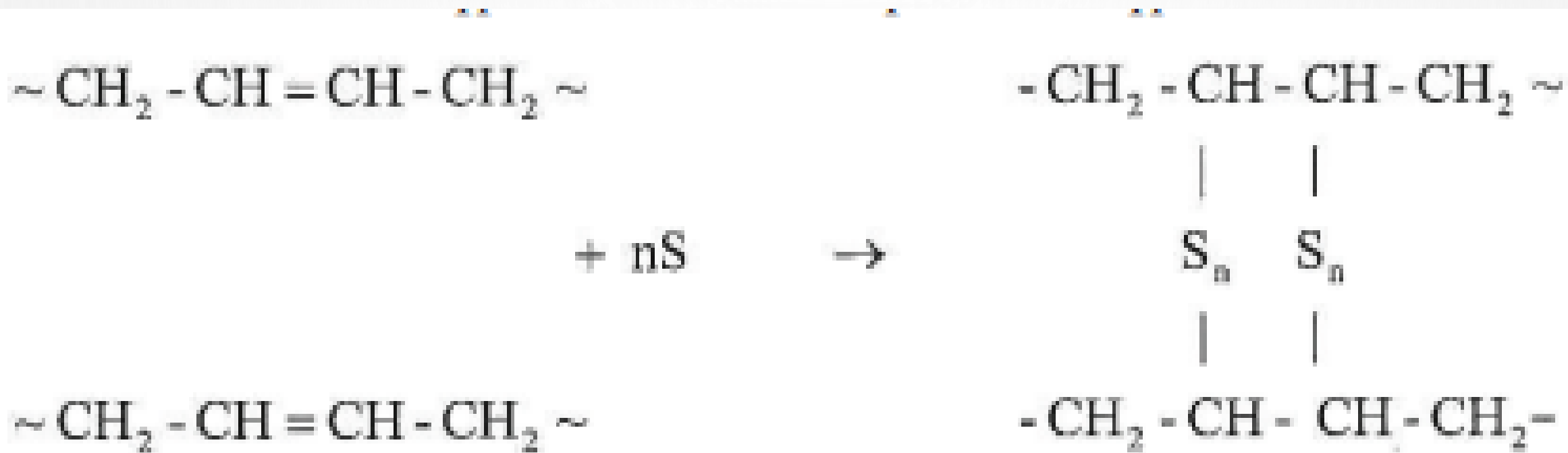
Полимерлену дәрежесі өсетін
реакциялар:

молекулааралық
реакциялар

блок және жалғанған
сополимерлер алу

- **МОЛЕКУЛААРАЛЫҚ РЕАКЦИЯЛАР** ДЕП БІРНЕШЕ МАКРОМОЛЕКУЛАЛАРДЫҢ БІР-БІРІМЕН ӘРЕКЕТТЕСУ РЕАКЦИЯЛАРЫН АЙТАДЫ. БҰЛ РЕАКЦИЯЛАРДЫ ТІГІЛУ ДЕП ТЕ АЙТАДЫ, ОЛ ТІГУШІ АГЕНТТЕРДІҢ НЕМЕСЕ ЖЫЛУДЫҢ, ЖАРЫҚТЫҢ, РАДИАЦИЯ СӘУЛЕЛЕРІНІҢ ӘСЕРІНЕН ЖҮРЕДІ. ТҮЗІЛГЕН ТОРЛЫ ПОЛИМЕРЛЕР ЕРІГІШТІГІН ЖӘНЕ ҚАЙТЫМСЫЗ ПЛАСТИКАЛЫҚ ДЕФОРМАЦИЯСЫН ЖОЯДЫ. ОЛАРДЫҢ ФИЗИКА-ХИМИЯЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫ ӨЗГЕРЕДІ. ТОРДЫҢ ЖИІЛІГІ АРТҚАН САЙЫН, ӘСІРІСЕ, ПОЛИМЕРДІҢ ҚАТТЫЛЫҒЫ, ЖҰМСАУ ТЕМПЕРАТУРАСЫ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ ТЕМПЕРАТУРАҒА ШЫДАМДЫЛЫҒЫ АРТАДЫ.

ТИГІЛУ ҮДЕРІСТЕРІ ӨНЕРКӘСІПТЕ КЕҢ ҚОЛДАНЫЛАДЫ, МЫСАЛЫ, КАУЧУКТЫ ВУЛКАНДАУДА, ПЛАСТМАССАЛАРДЫ ҚАТАЙТУДА, ЛАК-БОЯУ СЫРЛАРЫН КЕПТІРГЕНДЕ, ТЕРІ ИЛЕУДЕ. РЕАКЦИЯ ЖАЛПЫ ТҮРДЕ МЫНА СЫЗБАНҰСҚАМЕН ЖҮРЕДІ:



мұндағы $n = 1 - 8$

- **БЛОК- ЖӘНЕ ЖАЛҒАНҒАН СОПОЛИМЕРЛЕУ**

- БЛОК- ЖӘНЕ ЖАЛҒАНҒАН СОПОЛИМЕРЛЕРДІ АЛУ – ПОЛИМЕРЛЕРДІҢ ХИМИЯЛЫҚ МОДИФИКАЦИЯЛАУ ӘДІСТЕРІНІҢ ЕҢ КЕҢ ҚОЛДАНЫЛАТЫН ӘДІСТЕРІНІҢ БІРІ. ӘРТҮРЛІ МОНОМЕР БУЫНДАРЫ БІРІНЕН СОҢ БІРІ НЕМЕСЕ КЕЗДЕЙСОҚ ОРНАЛАСҚАН СТАТИСТИКАЛЫҚ СОПОЛИМЕРЛЕРМЕН САЛЫСТЫРҒАНДА, БЛОК- ЖӘНЕ ЖАЛҒАНҒАН СОПОЛИМЕРЛЕРДІҢ МАКРОМОЛЕКУЛАЛАРЫ ХИМИЯЛЫҚ БАЙЛАНЫС АРҚЫЛЫ ҚОСЫЛҒАН ҚҰРАМЫ ЖӘНЕ ҚҰРЫЛЫМДАРЫ ӨЗГЕ БӨЛШЕКТЕРДЕН ТҰРАДЫ.
- ЕГЕР ОСЫ БӨЛШЕКТЕР ТІЗБЕКТІҢ БОЙЫМЕН ҚОСЫЛСА, БЛОК СОПОЛИМЕР ДЕП АТАЛАДЫ. БЛОК СОПОЛИМЕРЛЕРДІҢ ҚҰРАМЫН КЕЛЕСІ ТҮРДЕ БЕЙНЕЛЕУГЕ БОЛАДЫ:
 - $(A)_N-(B)_N$; $(A)_N-(B)_M-(A)_N$; $(A)_N-(B)_M-(C)_E$ ЖӘНЕ Т.Б.
 - МҰНДА А,В,С – МОНОМЕР БУЫНДАРЫ;
 - N, M, E – БЛОКТАҒЫ БУЫНДАР САНЫ.

- БЛОКТЫҢ КОМПОНЕНТТЕРІ ТЕК ГОМОПОЛИМЕРЛЕРДЕН ЕМЕС, СОНЫМЕН ҚАТАР СОПОЛИМЕРЛЕРДЕН ТҰРУЫ МҮМКІН:
- ...AAAA... ...BABBAABA...
- ГОМОПОЛИМЕР (A) СОПОЛИМЕР А ЖӘНЕ В
-
- БЛОКТАР ӨЗАРА ТІКЕЛЕЙ БАЙЛАНЫС АРҚЫЛЫ ЖӘНЕ ТӨМЕНГІ МОЛЕКУЛАЛЫ ТІГУШІ АГЕНТ Х АРҚЫЛЫ БАЙЛАНЫСУЫ МҮМКІН:
- $(A)_N-X-(B)_M-X-(A)_N$.
- БІР МОНОМЕРДЕН ЖӘНЕ ӘРТҮРЛІ ҚҰРЫЛЫМДЫ БЛОКТАРДАН ТҰРАТЫН ПОЛИМЕРЛЕР (МЫСАЛЫ, ИЗО- ЖӘНЕ СИНДИОТАКТИКАЛЫҚ КОНФИГУРАЦИЯЛАР) **СТЕРЕОБЛОК-СОПОЛИМЕРЛЕР** ДЕП АТАЛАДЫ. ЖАЛҒАНҒАН (НЕМЕСЕ ТІГІЛГЕН) СОПОЛИМЕРЛЕР ДЕП НЕГІЗГІ ЖӘНЕ ҚОСАЛҚЫ ТІЗБЕКТЕРДЕН ТҰРАТЫН ТАРМАҚТАЛҒАН ЖОҒАРЫ МОЛЕКУЛАЛЫҚ ҚОСЫЛЫСТАРДЫ АТАЙДЫ:

$$\begin{array}{c} \text{AAA} \text{ --- } (A)_m \text{ --- } \text{AAA} \\ | \qquad \qquad \qquad | \\ (B)_n \qquad \qquad \qquad (B)_n \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{AAA} \text{ --- } (A)_m \text{ --- } \text{AAA} \\ | \qquad \qquad \qquad | \\ (B)_n \qquad \qquad \qquad (C)_1 \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{AABBABBBAAABAABBAA} \\ | \qquad \qquad \qquad | \qquad \qquad | \\ (C)_1 \qquad \qquad \qquad (C)_m \qquad \qquad (C)_n \end{array}$$

$$\begin{array}{c} \text{AAA} \text{ --- } (A)_m \text{ --- } \text{AAA} \\ | \qquad \qquad \qquad | \\ x \qquad \qquad \qquad x \\ | \qquad \qquad \qquad | \\ (B)_n \qquad \qquad \qquad (B)_1 \end{array}$$

ПОЛИМЕРЛЕНУ ДӘРЕЖЕСІН ТӨМЕНДЕТЕТІН РЕАКЦИЯЛАР

- ПОЛИМЕРЛЕНУ ДӘРЕЖЕСІН ТӨМЕНДЕТЕТІН РЕАКЦИЯЛАР
МАКРОМОЛЕКУЛАНЫҢ НЕГІЗГІ ТІЗБЕГІНІҢ ҮЗІЛУІ АРҚЫЛЫ ЖҮРЕДІ ЖӘНЕ
ОЛАРДЫ ДЕСТРУКЦИЯЛАНУ (ҚҰРЫЛЫМСЫЗДАНУ) ДЕП АТАЙДЫ.
МАКРОМОЛЕКУЛАНЫҢ ҮЗІЛУІ ПОЛИМЕРДІҢ ҚҰРЫЛЫМЫНА ЖӘНЕ
ДЕСТРУКЦИЯЛАНУ ФАКТОРЛАРЫНА СӘЙКЕС ӘР ТҮРЛІ
МЕХАНИЗММЕН ЖҮРЕДІ. ДЕСТРУКЦИЯЛАНУДЫҢ САЛДАРЫНАН
ПОЛИМЕРЛІК МАТЕРИАЛДАРДЫҢ ҚАСИЕТТЕРІ ЕДӘУІР ӨЗГЕРЕДІ ЖӘНЕ ОДАН
ЖАСАЛҒАН БҰЙЫМДАРДЫҢ ПАЙДАЛАНУ МЕРЗІМІ КЕМИДІ.

Деструкциялану

```
graph TD; A[Деструкциялану] --> B[Физикалық]; A --> C[Химиялық]; B --> D[Физикалық деструкциялану физикалық әсерлердің, мысалы жылудың (термиялық деструкциялану), жарықтың (фотохимиялық), иондалған сәулелердің (радиациялық) және сыртқы күштің (механикалық) нәтижесінде жүреді.]; C --> E[Химиялық бұзылу химиялық реагенттердің (тотығу, гидролиз, ацидолиз, аминализ, алкоголиз) және ферменттердің әсерінен];
```

Физикалық

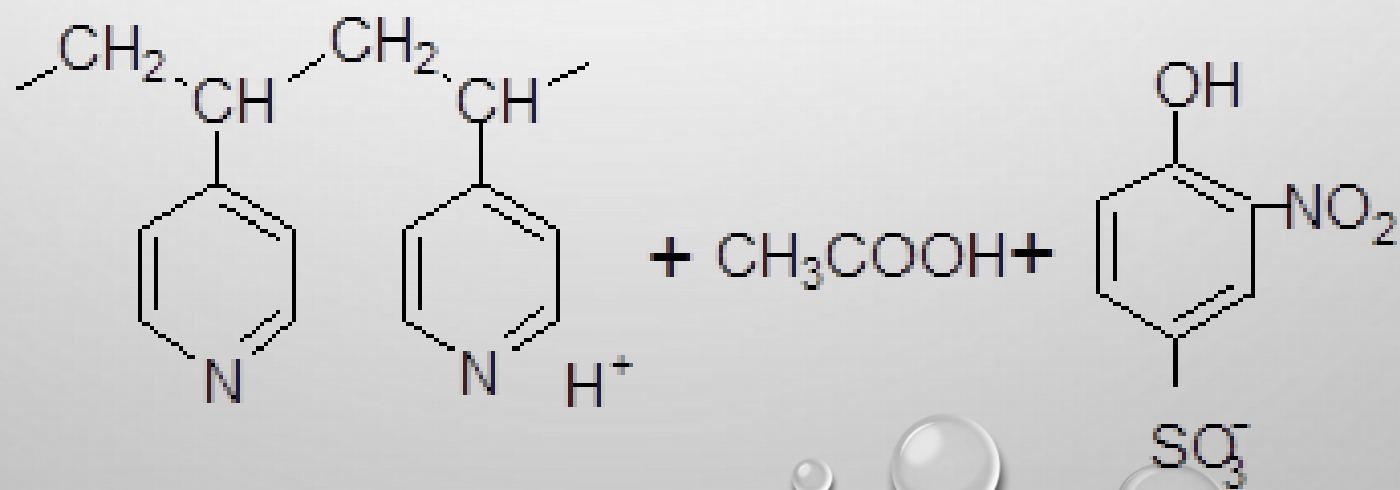
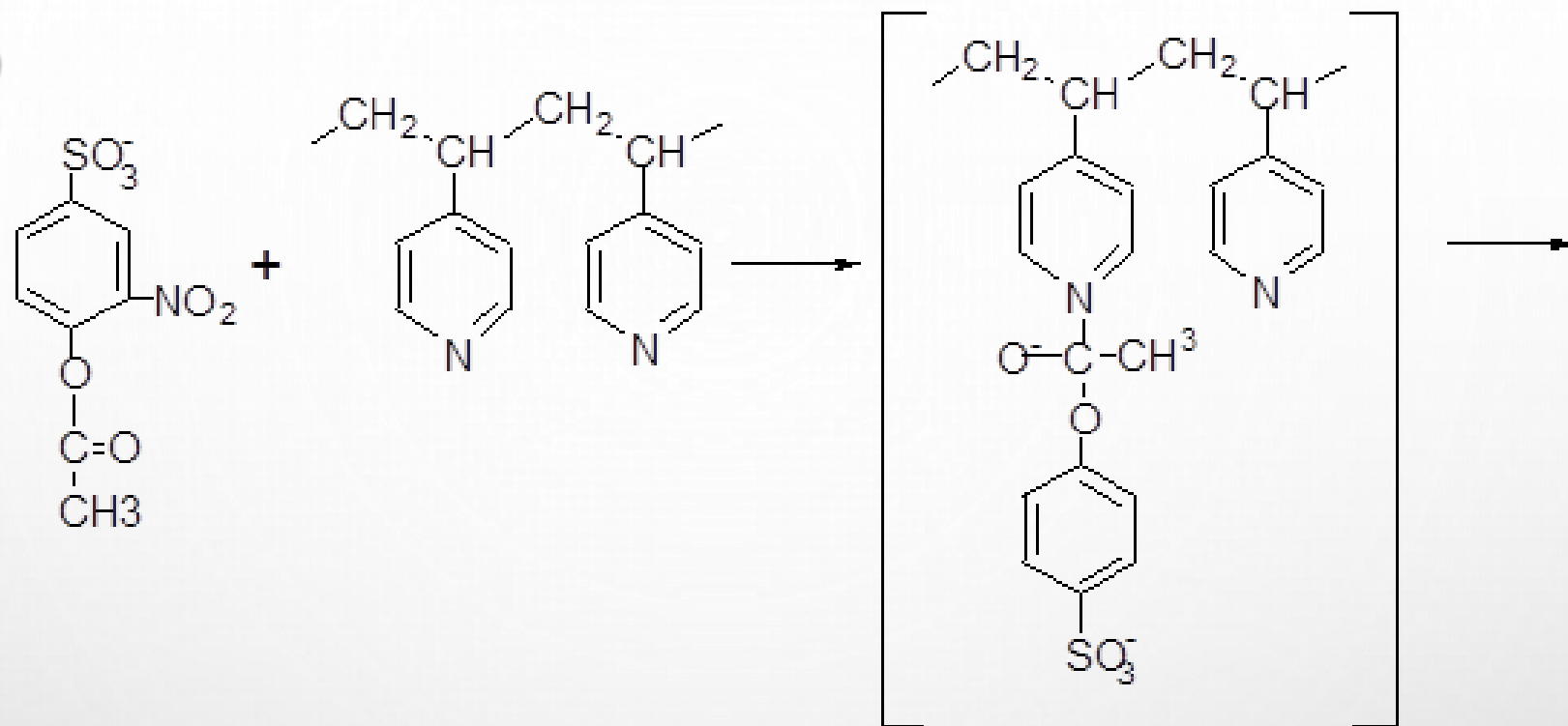
Физикалық деструкциялану физикалық әсерлердің, мысалы жылудың (термиялық деструкциялану), жарықтың (фотохимиялық), иондалған сәулелердің (радиациялық) және сыртқы күштің (механикалық) нәтижесінде жүреді.

Химиялық

Химиялық бұзылу химиялық реагенттердің (тотығу, гидролиз, ацидолиз, аминализ, алкоголиз) және ферменттердің әсерінен

- **ЭЛЕКТРОСТАТИКАЛЫҚ ӘСЕР**

- МАКРОМОЛЕКУЛАЛАРДЫҢ ФУНКЦИОНАЛДЫ ТОПТАРЫНЫҢ РЕАКЦИЯҒА ТҮСУ ҚАБІЛЕТТІЛІГІНЕ ЗАРЯДТАЛҒАН МАКРОМОЛЕКУЛАМЕН ӘРЕКЕТТЕСЕТІН МОЛЕКУЛАЛАР АРАСЫНДАҒЫ БАЙЛАНЫС ТА ӘСЕР ЕТЕДІ. ЕГЕР ӘРЕКЕТТЕСЕТІН ЕКІ БӨЛШЕКТІҢ ЗАРЯДТАРЫ ӘРТҮРЛІ БОЛСА, ЖЫЛДАМДЫҚ ЖОҒАРЫЛАЙДЫ.
- ЗАРЯДТАРДЫҢ РЕАКЦИЯҒА ТҮСУ ҚАБІЛЕТТІЛІККЕ ӘСЕРІН ПОЛИМЕРЛІ РЕАГЕНТ ПОЛИ-4-ПИКОЛИННІҢ ҚАТЫСУЫМЕН ЖҮРЕТІН 3-НИТРО-4-АЦЕТОКСИБЕНЗОЛ-СУЛЬФОҚЫШҚЫЛЫНЫҢ ГИДРОЛИЗ РЕАКЦИЯСЫН ТАЛДАП КӨРСЕТУГЕ БОЛАДЫ.



- **ПОЛИМЕРЛЕРДІҢ КОНФИГУРАЦИЯСЫ**

- **КОНФИГУРАЦИЯ** ДЕП МОЛЕКУЛА ҚҰРАЙТЫН АТОМДАРДЫҢ НЕМЕСЕ АТОМДЫҚ ТОПТАРДЫҢ КЕҢІСТІКТЕ НАҚТЫ ОРНАЛАСУЫН ЖӘНЕ ЖЫЛУЛЫҚ ҚОЗҒАЛЫСТЫҢ ӘСЕРІНЕН ӨЗГЕРМЕУІН АЙТАДЫ. БІР КОНФИГУРАЦИЯДАН ЕКІНШІ КОНФИГУРАЦИЯҒА ХИМИЯЛЫҚ БАЙЛАНЫСТАРДЫ ҮЗБЕЙ ӨТУГЕ БОЛМАЙДЫ.

- ПОЛИМЕРЛЕР БІРНЕШЕ КОНФИГУРАЦИЯ ДЕҢГЕЙЛЕРІН ТҮЗЕДІ:

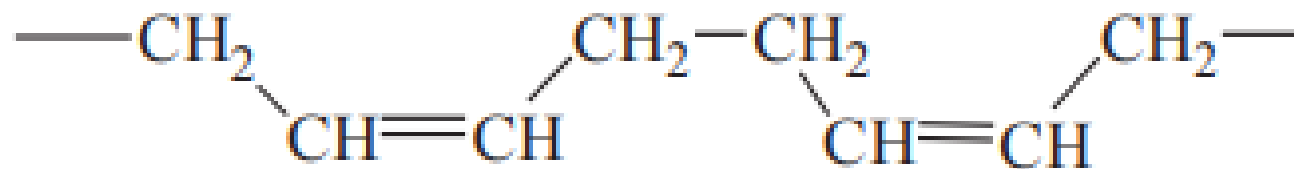
- БУЫНДАР КОНФИГУРАЦИЯСЫ,

- БУЫНДАРДЫҢ ТІЗБЕККЕ ҚОСЫЛУ КОНФИГУРАЦИЯСЫ,

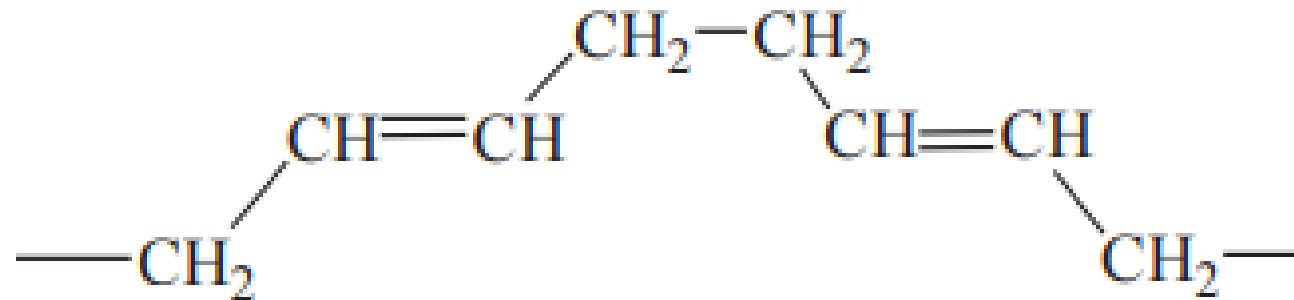
- ҮЛКЕН БЛОКТАРДЫҢ ТІРКЕЛУ КОНФИГУРАЦИЯСЫ,

- ТІЗБЕК КОНФИГУРАЦИЯСЫ

- БУЫНДАР КОНФИГУРАЦИЯСЫ. БҰЛ КОНФИГУРАЦИЯ НЕГІЗГІ ТІЗБЕГІНДЕ ҚОС БАЙЛАНЫС БАР ПОЛИМЕРЛЕРГЕ (ПОЛИДИЕНДЕРГЕ, ПОЛИАЦЕТИЛЕНДЕРГЕ) ТӘН ЖӘНЕ ОРЫНБАСАРЛАРДЫҢ ҚОС БАЙЛАНЫСҚА САЛЫСТЫРМАЛЫ ТҮРДЕ ОРНАЛАСУЫМЕН АНЫҚТАЛАДЫ:



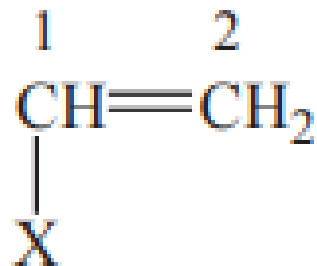
цис-1,4- полибутадиен



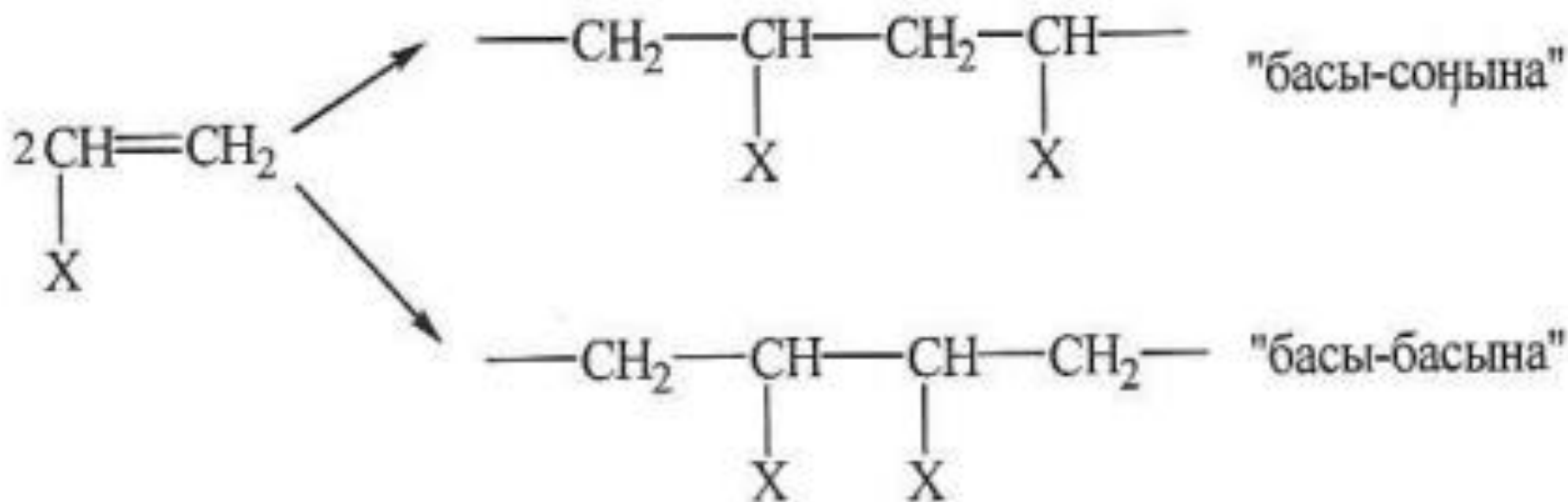
транс-1,4- полибутадиен

Орынбасарлар цис-изомерде қос байланыс кеңістігінің бір жағында, ал транс-изомерде – кеңістіктің екі жағында орналасқан.

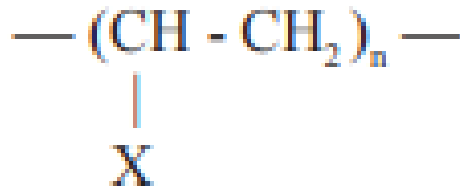
- ЛОКАЛЬДІ (ЖЕРГІЛІКТІ) ИЗОМЕРИЯ. ИЗОМЕРЛЕНУДІҢ БҰЛ ТҮРІ ВИНИЛ, ВИНИЛИДЕН ЖӘНЕ ДИЕН ПОЛИМЕРЛЕРІНЕ ТӘН. ВИНИЛ МОНОМЕРІНІҢ МОЛЕКУЛАСЫН АЛАЙЫҚ:



С (1) (басы) және (2) (соңы) атомдарындағы орынбасарлар әртүрлі болғандықтан, екі типті қосылу болуы мүмкін:

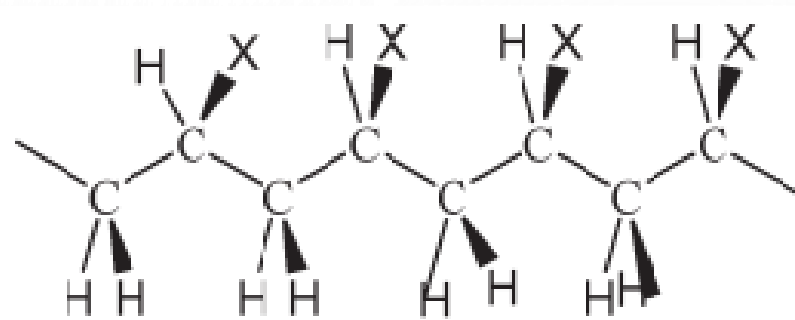


- **СТЕРЕОИЗОМЕРЛЕР.** БҰЛ ИЗОМЕРЛЕР МЫНАДАЙ СИНТЕТИКАЛЫҚ ВИНИЛ ПОЛИМЕРЛЕРІНЕ

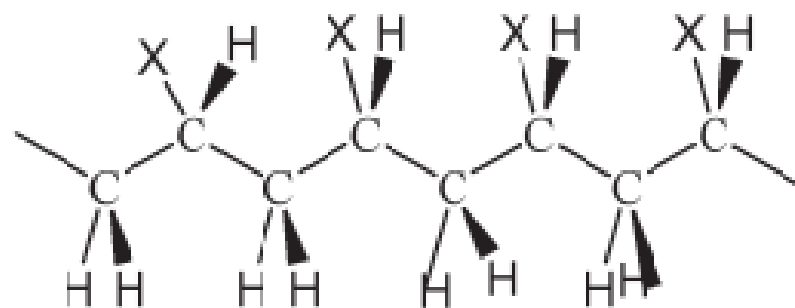


және кейбір табиғи полимерлерге (белоктар, полисахаридтер, нуклеин қышқылдары) тән.

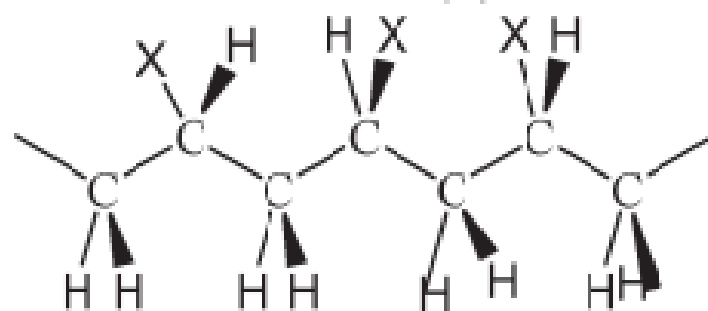
Стереоизомерлердің болуы X орынбасарлары бар көміртегі атомының тетраэдрлік конфигурациясының әртүрлі болатынынан. — (CH₂ - CHX)_n— буынының қаңқасын кеңістікке орналастырайық. Көміртегі атомында орынбасар жалпақ сызықпен өрнектелсе, онда ол оқырманға бағытталған, ал жіңішке сызықпен белгіленсе, онда ол оқырманнан кері бағытталған.



(I)



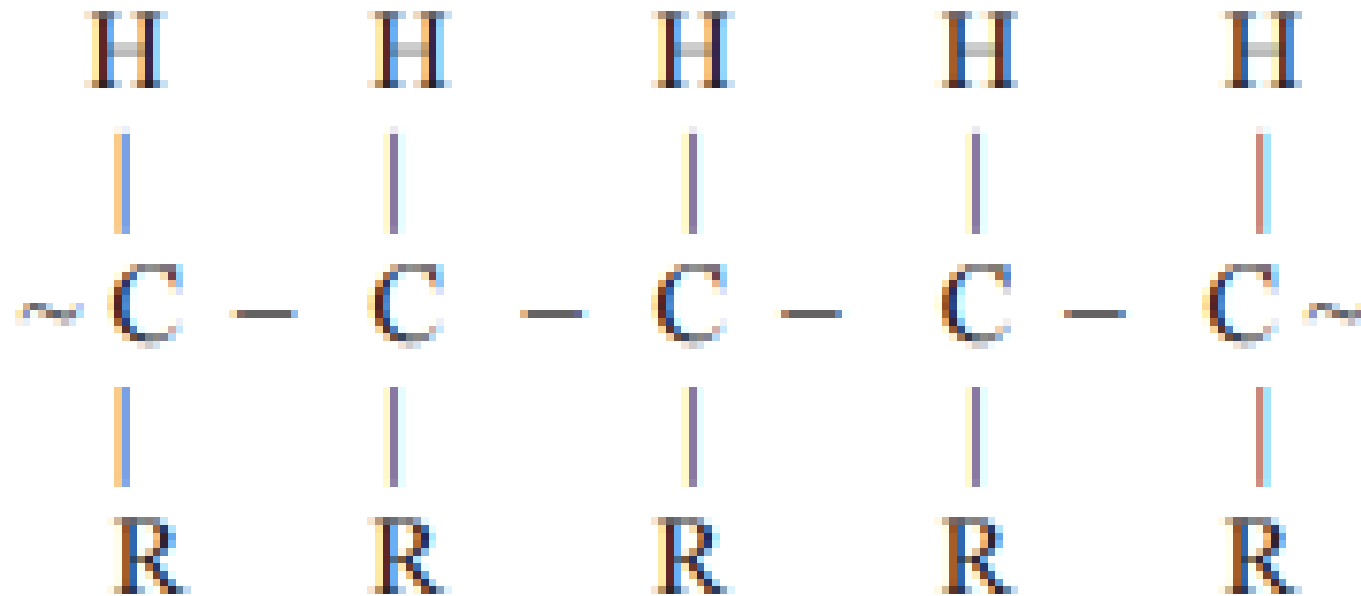
(II)



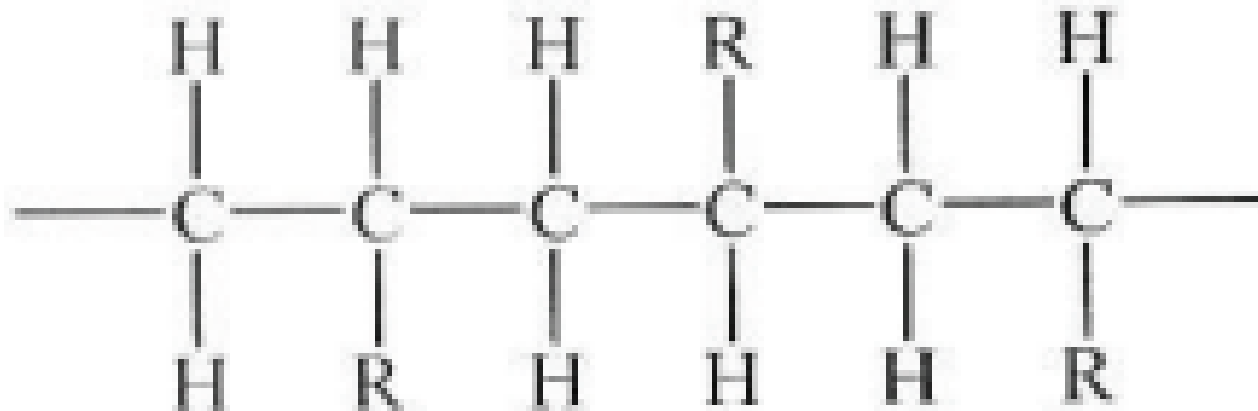
(III)

Винил мономерінің стереоконфігурація түрлері

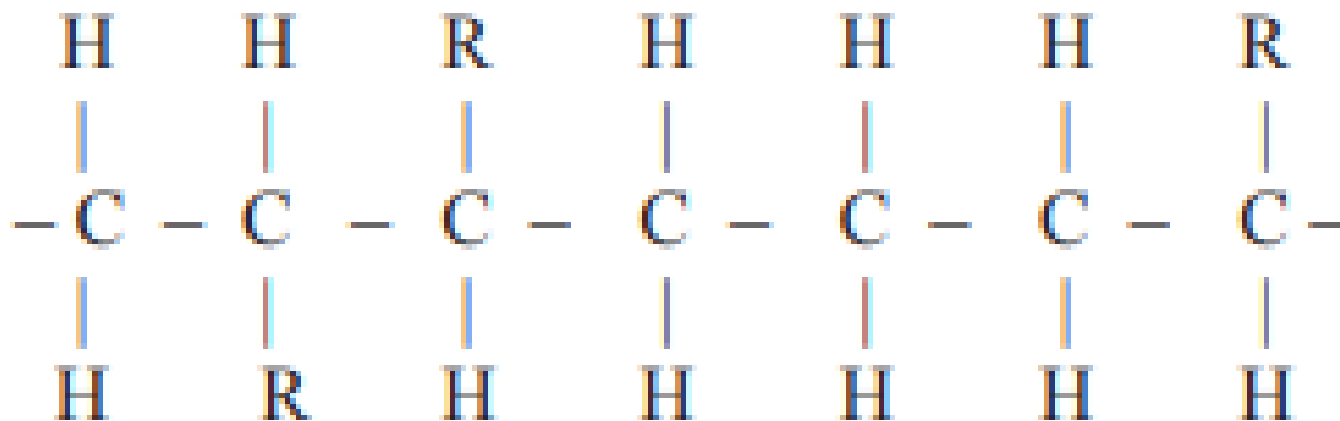
- **ИЗОТАКТИКАЛЫҚ ПОЛИМЕРЛЕРДЕ** МАКРОМОЛЕКУЛАНЫҢ НЕГІЗГІ ТІЗБЕГІНЕ КІРЕТІН ӘРБІР ҚАРАПАЙЫМ БУЫНДАРДА КЕМ ДЕГЕНДЕ БІР АСИММЕТРИЯЛЫ АТОМ БОЛУЫ ТИІС. МОЛЕКУЛАЛЫҚ ТІЗБЕКТІҢ ЖЕТКІЛІКТІ ҰЗЫН БӨЛІГІНДЕ ҚАЙТАЛАНАТЫН БІР ТИПТІ АСИММЕТРИЯЛЫ АТОМДАР БІРДЕЙ КЕҢІСТІКТІК КОНФИГУРАЦИЯДА БОЛУЫ КЕРЕК (БӘРІ D НЕМЕСЕ L). ИЗОТАКТИКАЛЫҚ ПОЛИМЕРЛЕРДІҢ ЖАЗЫҚ ИРЕК КОНФОРМАЦИЯСЫНДАҒЫ БІР ТИПТІ ОРЫНБАСАРЛАР (R) НЕГІЗГІ ТІЗБЕК ЖАТАТЫН ЖАЗЫҚТЫҚТЫҢ БІР ЖАҒЫНДА, АЛ ЕКІНШІ ТИПТІ ОРЫНБАСАРЛАР (H) ЕКІНШІ ЖАҒЫНДА БОЛАДЫ:



- **СИНДИОТАКТИКАЛЫҚ ПОЛИМЕРЛЕРДІҢ** МАКРОМОЛЕКУЛАСЫНЫҢ НЕГІЗГІ ТІЗБЕГІНЕ КІРЕТІН ӘРБІР ҚАРАПАЙЫМ БУЫНДАРДА КЕМ ДЕГЕНДЕ БІР СТЕРЕОИЗОМЕРЛІК ОРТАЛЫҒЫ НЕМЕСЕ ПСЕВДОАСИММЕТРИЯЛЫ АТОМЫ БОЛУҒА ТИІС, ОЛ ӨТЕ ҰЗЫН МОЛЕКУЛАЛЫҚ ТІЗБЕКТЕ БОЛАДЫ, АЛ БІР ТИПТІ ПСЕВДОАСИММЕТРИЯЛЫ АТОМДАР ЖҮЙЕЛІ КОНФИГУРАЦИЯДА ОРНАЛАСАДЫ. СИНДИОТАКТИКАЛЫҚ ПОЛИМЕРЛЕРДІҢ ЖАЗЫҚ ИРЕК КОНФОРМАЦИЯСЫНДАҒЫ БІР ТИПТІ ОРЫНБАСАРЛАР (R) НЕГІЗГІ ТІЗБЕК ЖАТАТЫН ЖАЗЫҚТЫҚТЫҢ ЖАНЖАҒЫНА КЕЗЕК-КЕЗЕК ОРНАЛАСАДЫ:

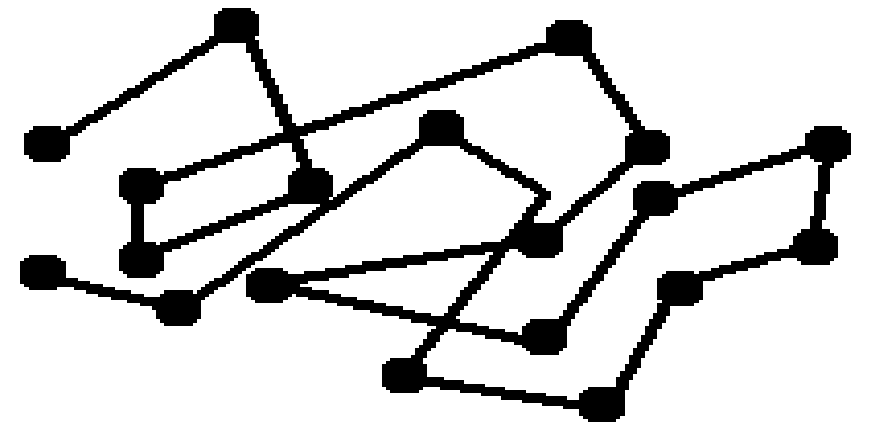


- ЕГЕР ПОЛИМЕР ТІЗБЕГІНДЕГІ ОРЫНБАСАРЛАРДЫҢ ОРНАЛАСУЫНДА ЕШҚАНДАЙ ЗАҢДЫЛЫҚ БОЛМАСА, ОНДА **АТАКТИКАЛЫҚ ҚҰРЫЛЫМ** БОЛАДЫ:



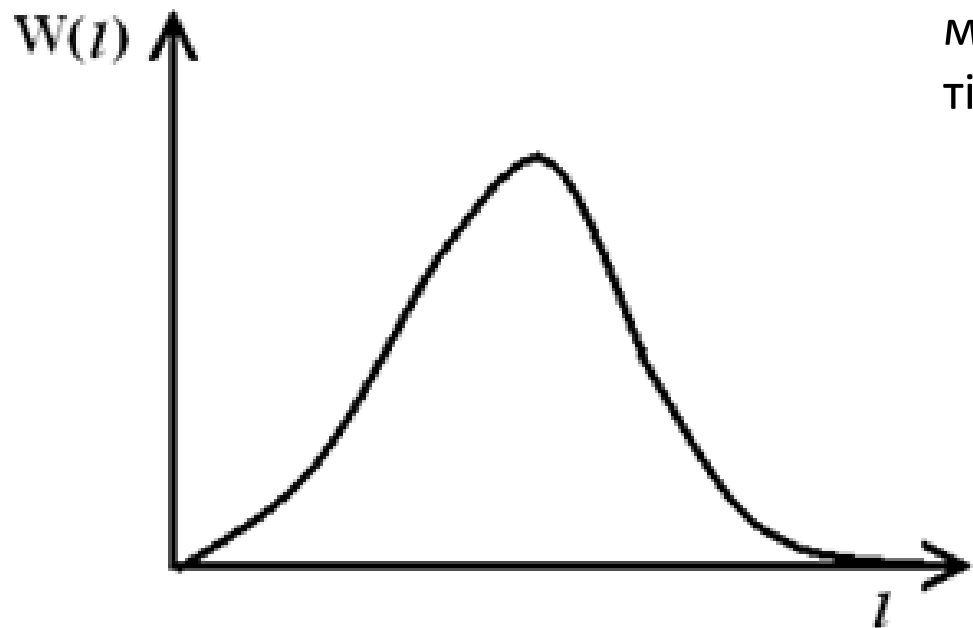
- **ПОЛИМЕРЛІ ТІЗБЕКТІҢ ИЛГІШТІГІ**

- ПОЛИМЕР МОЛЕКУЛАСЫ (МАКРОМОЛЕКУЛА) ТІЗБЕКТЕ ТІГІЛГЕН ҚАЙТАЛАНЫП КЕЛЕТІН БУЫНДАРДАН ТҰРАДЫ. МАКРОМОЛЕКУЛАНЫҢ МҰНДАЙ ҚҰРЫЛЫСЫ ОҒАН ТӨМЕНГІ МОЛЕКУЛАЛЫҚ ҚОСЫЛЫСТАРДА КЕЗДЕСПЕЙТІН ЖАҢА БІР ҚАСИЕТ БЕРЕДІ. БҰЛ ҚАСИЕТ – ***ИЛГІШТІК ҚАСИЕТ***. ИЛГІШТІК ҚАСИЕТ ПОЛИМЕРЛЕРГЕ ТӘН БАРЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРДІ БЕЛГІЛЕЙДІ. ИЛГІШТІК ДЕП ӘРТҮРЛІ БУЫНДАРДЫҢ ХИМИЯЛЫҚ БАЙЛАНЫСТАРДЫҢ БОЙЫМЕН АЙНАЛУ ҚОЗҒАЛЫСЫН АЙТАДЫ ЖӘНЕ БҰЛ АЙНАЛУ ҚОЗҒАЛЫСЫНА ӨТЕ АЗ ЭНЕРГИЯ ЖҰМСАЛАДЫ. ЕРКІН ОРНАЛАСҚАН ТІЗБЕКТІҢ БУЫНДАРЫ КЕҢІСТІКТЕ КӨРШІ БУЫНДАРДЫҢ ОРНАЛАСУЫНА ТӘУЕЛСІЗ ОРЫН АЛУЫ МҰМКІН. ИЗОМЕРЛЕРДІҢ КЕҢІСТІКТЕ ХИМИЯЛЫҚ БАЙЛАНЫСТЫ ҮЗБЕЙ БІР-БІРІНЕ АУЫСУЫН КОНФОРМАЦИЯ ДЕП АТАЙДЫ.



- АЛ **КОНФОРМАЦИЯЛЫҚ АЛМАСУ** ДЕП ЖЫЛУ ҚОЗҒАЛЫСЫНЫҢ НЕМЕСЕ СЫРТҚЫ КҮШТІҢ ӘСЕРІНЕН ХИМИЯЛЫҚ БАЙЛАНЫСТЫ ҮЗБЕЙ МОЛЕКУЛА ФОРМАСЫНЫҢ ӨЗГЕРУІН АЙТАДЫ. ЕГЕР ТІЗБЕКТІҢ БАСЫ МЕН СОҢЫНЫҢ АРАСЫНДАҒЫ ШАМАНЫ l ДЕП БЕЛГІЛЕСЕК, ОНДА l ӘРТҮРЛІ КОНФОРМАЦИЯҒА БІРДЕЙ ШАМА БОЛУЫ МҮМКІН. БІРДЕЙ l -ГЕ СӘЙКЕС КЕЛЕТІН КОНФОРМАЦИЯНЫҢ САНЫН $W(l)$ СТАТИСТИКАЛЫҚ ФИЗИКА ЗАҢЫНА БАЙЛАНЫСТЫ ГАУСС ТЕҢДЕУІМЕН ЕСЕПТЕУГЕ БОЛАДЫ.

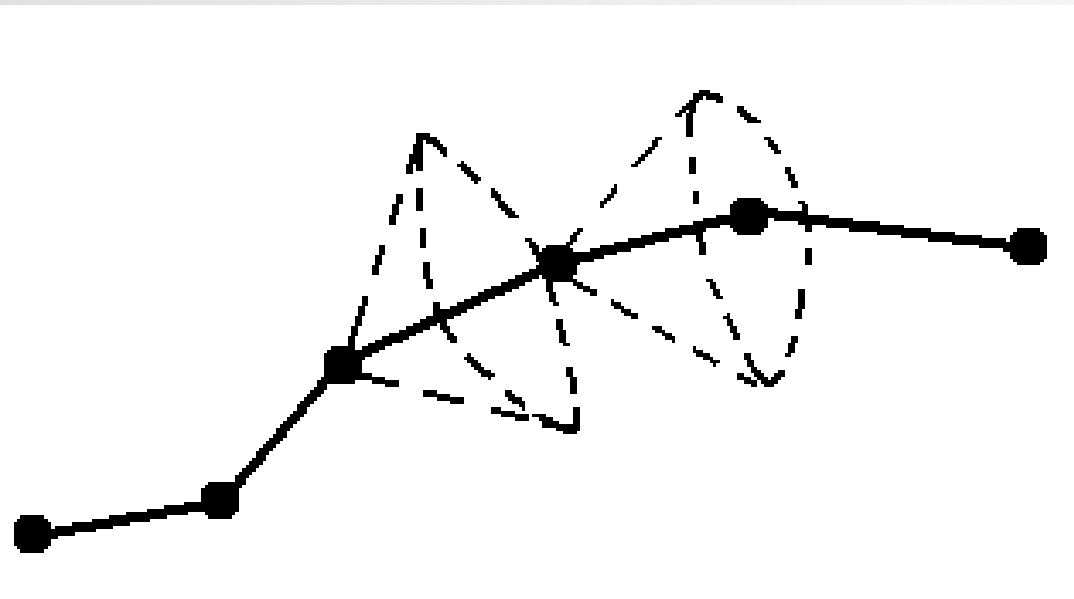
$$W(l)dl = \frac{3}{2\pi Nb^2} \frac{3}{2} 4\pi l^2 \ell - \frac{3l^2}{2Nb^2} dl$$



мұндағы l – тізбектің басы мен соңының арақашықтығы; N – тізбектегі буындар саны; b – буынның ұзындығы.

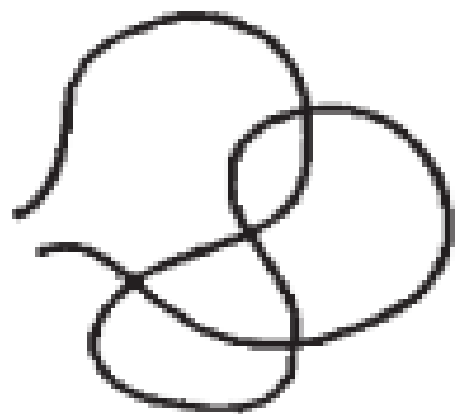
Тізбектің басы мен соңының арасының шамасы бойынша конформацияның таралуы

- ИДЕАЛДЫ ПОЛИМЕР МОЛЕКУЛАСЫ МЕН ИДЕАЛДЫ ГАЗДЫҢ ҚАСИЕТТЕРІН САЛЫСТЫРСАҚ, ИДЕАЛДЫ ГАЗДЫҢ СЕРПІМДІЛІГІ МЕН ПОЛИМЕР МОЛЕКУЛАСЫНЫҢ ЭЛАСТИКАЛЫҚ ҚАСИЕТТЕРІ ҰҚСАС. ОСЫ ҚАСИЕТТЕРДІҢ ПАЙДА БОЛУ СЕБЕПТЕРІ ЭНТРОПИЯНЫҢ ӨЗГЕРУІМЕН БЕЛГІЛЕНЕДІ. ЕРКІН ОРНАЛАСҚАН ТІЗБЕК ЕҢ ИІЛГІШ ТІЗБЕК БОЛАДЫ. РЕАЛДЫ ТІЗБЕКТІ ПОЛИМЕР МОЛЕКУЛАЛАРЫНДА ВАЛЕНТТІ БҰРЫШТАРЫНЫҢ БЕЛГІЛІ БІР ШАМАСЫ БОЛАДЫ.

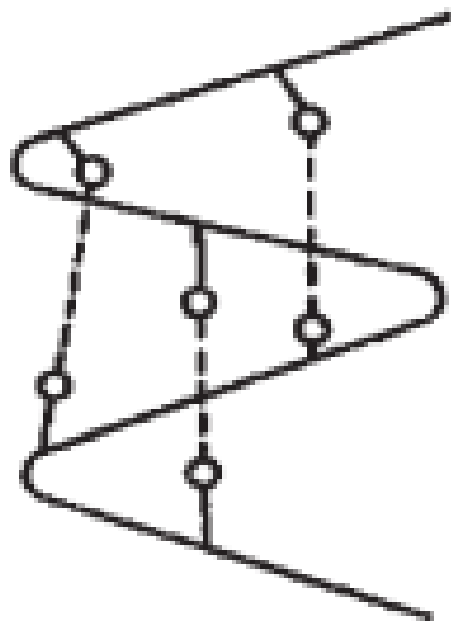


Белгілі бір валенттік бұрышы бар тізбектің
конформациясы

- СЫРТҚЫ КҮШТЕРДІҢ ЖӘНЕ ЖЫЛУЛЫҚ ҚОЗҒАЛЫСТАРДЫҢ ЖИІЛІГІНІҢ БІРБІРІНЕ ҚАТЫНАСЫНА БАЙЛАНЫСТЫ КОНФОРМАЦИЯ ӘРТҮРЛІ БОЛУЫ МҮМКІН:
- 1. СТАТИСТИКАЛЫҚ ШУМАҚ, ЯҒНИ ӘРТҮРЛІ ДӘРЕЖЕДЕ БҮКТЕЛГЕН КОНФОРМАЦИЯ, СЫЗЫҚТЫ ПОЛИМЕРГЕ ТӘН.
- 2. СПИРАЛЬДЫ КОНФОРМАЦИЯ, БЕЛОКТАРҒА ЖӘНЕ НУКЛЕИН ҚЫШҚЫЛДАРЫНА ТӘН.
- 3. ГЛОБУЛАЛЫҚ КОНФОРМАЦИЯ – ҚАТТЫ БҮКТЕЛІП, ПІШІНІ ТЫҒЫЗ ШАРҒА АЙНАЛҒАН КОНФОРМАЦИЯ. МҰНДАЙ КОНФОРМАЦИЯ МОЛЕКУЛАШІЛІК ӘРЕКЕТТЕСТІГІ КҮШТІ МАКРОМОЛЕКУЛАЛАРДА БОЛАДЫ, МЫСАЛЫ, ФТОР АТОМДАРЫ БАР ПОЛИМЕРЛЕР (ПОЛИТЕТРАФТОРЭТИЛЕН).
- 4. ТАЯҚША КОНФОРМАЦИЯ.
- 5. ҚАТПАРЛЫ КОНФОРМАЦИЯ, КРИСТАЛДЫ ПОЛИМЕРЛЕРГЕ ТӘН.
- 6. БҮГІЛМЕЛІ КОНФОРМАЦИЯ, МЫСАЛЫ, ПОЛИ-П-БЕНЗАМИДКЕ ТӘН.



а



б



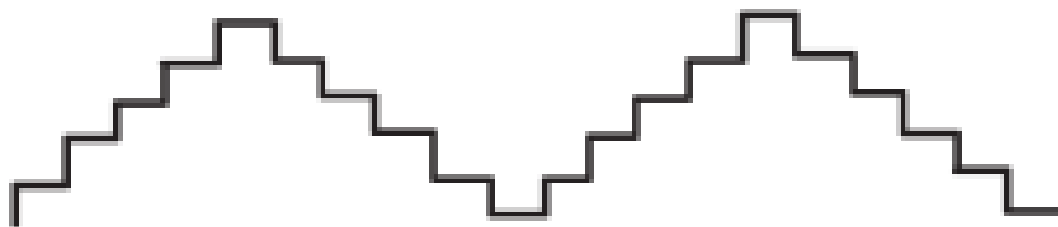
в



г



д



е

Макромолекула конформациялары: а – статистикалық шумақ;
б – спираль; в – глобула; г – таяқша; д – қатпарлы; е- бүгілмелі

- **ҚОРЫТЫНДЫ**

- ПОЛИМЕРЛЕРДІ АЛУ ӘДІСТЕРІ ОЛАРДЫҢ ҚҰРЫЛЫСЫ МЕН ҚАСИЕТТЕРІН БАСҚАРУДА МАҢЫЗДЫ РӨЛ АТҚАРАДЫ. ПОЛИМЕРЛЕУ ЖӘНЕ ПОЛИКОНДЕНСАЦИЯ ПРОЦЕСТЕРІ АРҚЫЛЫ ЖОҒАРЫ МОЛЕКУЛАЛЫҚ ҚОСЫЛЫСТАРДЫҢ КЕҢ АУҚЫМЫ АЛЫНАДЫ.
- ОСЫЛАЙША, ПОЛИМЕРЛЕРДІ АЛУ ӘДІСІН ДҰРЫС ТАҢДАУ — ҚАЖЕТТІ ҚАСИЕТТЕРІ БАР МАТЕРИАЛДАРДЫ СИНТЕЗДЕУДІҢ НЕГІЗГІ ШАРТЫ БОЛЫП ТАБЫЛАДЫ. ӘРБІР ӘДІСТІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІН ЕСКЕРЕ ОТЫРЫП, ЗАМАНАУИ ТЕХНОЛОГИЯЛАР АРҚЫЛЫ ИНЖЕНЕРЛІК, МЕДИЦИНАЛЫҚ ЖӘНЕ АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫ САЛАЛАРЫНДА КЕҢІНЕН ҚОЛДАНЫЛАТЫН ЖАҢА БУЫН ПОЛИМЕРЛІК МАТЕРИАЛДАР АЛУҒА БОЛАДЫ.

- **ӘДЕБИЕТ:**

1. ТОҚТАБАЕВА А.Қ. ПОЛИМЕРЛІК ҚОМПОЗИТТІК МАТЕРИАЛДАРДЫ АЛУ ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ. АЛМАТЫ, 2009. -153Б.
 2. ИРМУХАМЕТОВА Г.С. ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ПОЛИМЕРНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ: УЧЕБ. ПОСОБИЕ ДЛЯ ВУЗОВ; КАЗНУ ИМ. АЛЬ-ФАРАБИ. - АЛМАТЫ: ҚАЗАҚ УН-ТІ, 2016. - 175 С.
 3. ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ: СТРУКТУРА, СВОЙСТВА, ТЕХНОЛОГИЯ. ПОД.РЕДАКЦИЕЙ БЕРЛИНА А.А. – СПБ., ИЗД-ВО «ПРОФЕССИЯ», 2008. – 560С.
 4. ПРИНЦИПЫ СОЗДАНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ А.А. БЕРЛИН, С. А. ВОЛЬФСОН, В. Г. ОШМЯН, Н. С. ЕНИКОЛОПОВ. — М.: ХИМИЯ, 1990. — 240 С.
 5. САЙФУЛЛИН, Р.С. ФИЗИКОХИМИЯ НЕОРГАНИЧЕСКИХ ПОЛИМЕРНЫХ И КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ / РЕНАТ САЛЯХОВИЧ САЙФУЛЛИН- М.: ХИМИЯ, 1990.- 239 С.
 6. ПОЛИМЕРНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ: СТРУКТУРА, СВОЙСТВА, ТЕХНОЛОГИЯ: УЧЕБ. ПОСОБИЕ / М. Л. КЕРБЕР И ДР.; ПОД ОБЩ. РЕД. А. А. БЕРЛИНА- СПБ.: ПРОФЕССИЯ, 2009.- 556, [4] С.
- БАТАЕВ, А. А. КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ. СТРОЕНИЕ, ПОЛУЧЕНИЕ, ПРИМЕНЕНИЕ: УЧЕБ. ПОСОБИЕ / А. А. БАТАЕВ, В. А. БАТАЕВ- М.: ЛОГОС, 2006.- 397, [3] С.- (НОВАЯ УНИВ. Б-КА).