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

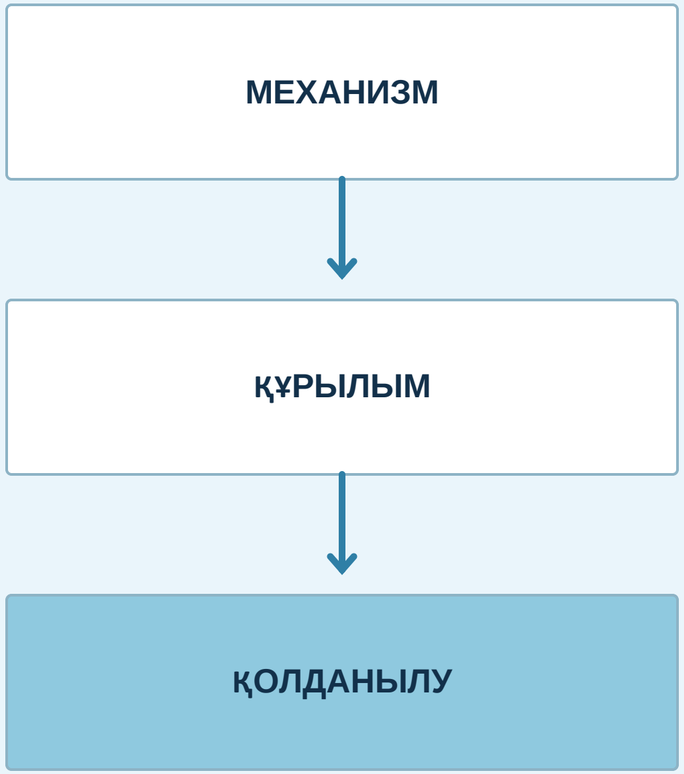
«Тағамдық өндірістегі полимерлер» пәні бойынша

5 дәріс. Сатылы полимер түзілу үдерістері. Поликонденсация

PhD, қауымд.проф. Махаева Данэля Нурлановна

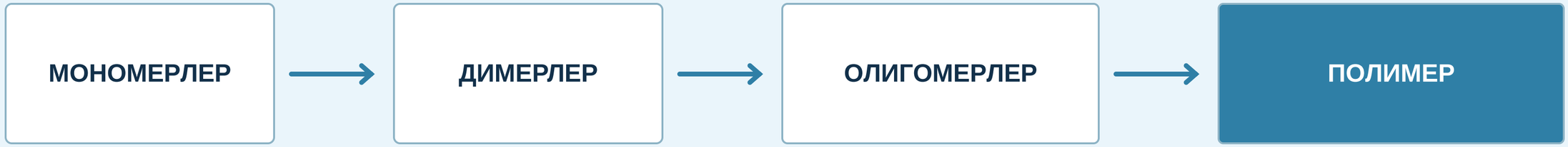
Дәрістің мақсаты

Поликонденсация механизмін, сатылы полимер түзілу ерекшеліктерін және тағамдық қаптама материалдарын алудағы маңызын түсіндіру.

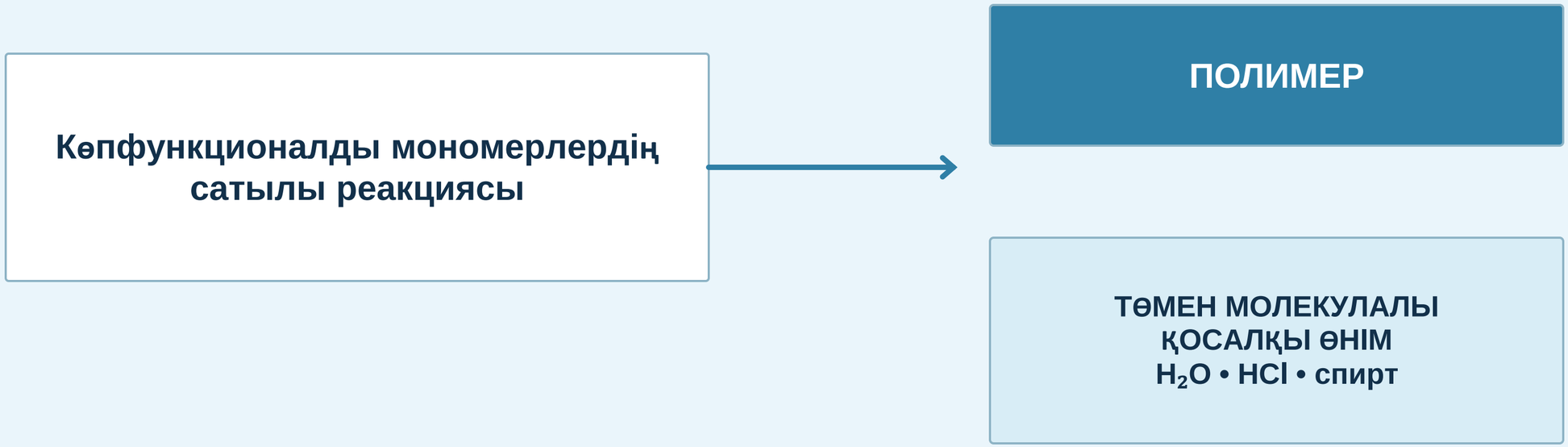


Сатылы полимер түзілу үдерістері

Функционалдық топтары бар молекулалар біртіндеп әрекеттеседі: кез келген екі бөлшек арасында байланыс түзілуі мүмкін.



Поликонденсация ұғымы



Қосалқы өнімнің бөлінуі — көптеген поликонденсация реакцияларына тән белгі.

Поликонденсацияға қатысатын мономерлер

БИФУНКЦИОНАЛДЫ

HO–R–OH

Диол: екі –OH тобы

БИФУНКЦИОНАЛДЫ

HOOC–R–COOH

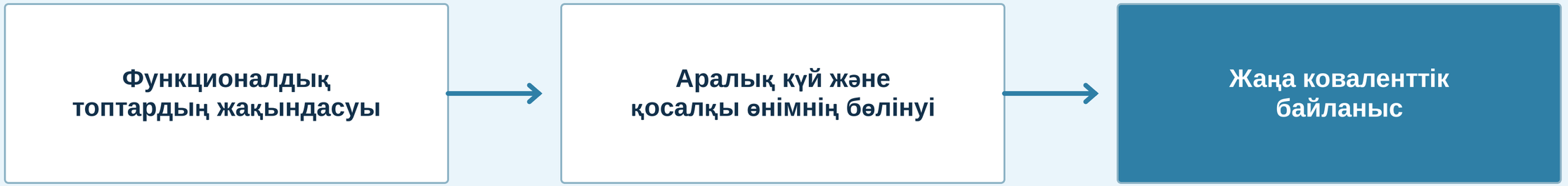
Дикарбон қышқылы: екі –COOH

ПОЛИФУНКЦИОНАЛДЫ

$R–(OH)_3$

Үш немесе одан көп белсенді топ

Поликонденсация механизмі



$$–COOH + HO– \rightarrow –COO– + H_2O$$

Полиэфирлердің түзілуі

$$n\ HOOC–R–COOH\ +\ n\ HO–R'–OH$$

жылу • катализатор • қосалқы өнімді әкету

$$[–OC–R–COO–R'–O–]_n\ +\ (2n–1)\ H_2O$$

Эстерлік байланыс: –COO–

Поликонденсация реакцияларының жіктелуі

01

ГОМОПОЛИКОНДЕНСАЦИЯ

Бір типті мономер
өзара әрекеттеседі

02

ГЕТЕРОПОЛИКОНДЕНСАЦИЯ

Екі әртүрлі бифункционалды
мономер әрекеттеседі

03

СОПОЛИКОНДЕНСАЦИЯ

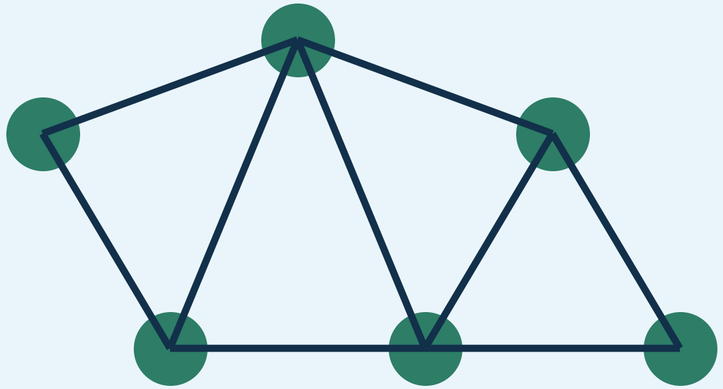
Үш немесе одан көп
мономер бірге қатысады

Сызықтық және кеңістіктік поликонденсация

f = 2 → СЫЗЫҚТЫҚ



f > 2 → КЕҢІСТІКТІК ТОР



Поликонденсация және тізбекті полимерлену

БЕЛГІ	ПОЛИКОНДЕНСАЦИЯ	ТІЗБЕКТІ ПОЛИМЕРЛЕНУ
Өсу сипаты	Сатылы	Белсенді орталық арқылы
Мономер жұмсалуы	Ерте кезеңде	Біртіндеп
Молекулалық масса	Жоғары конверсияда	Ерте қалыптасады
Қосалқы өнім	Жиі бөлінеді	Әдетте бөлінбейді

Тепе-теңді және тепе-теңсіз поликонденсация

ТЕПЕ-ТЕҢДІ

Мономерлер ⇌ Полимер + өнім

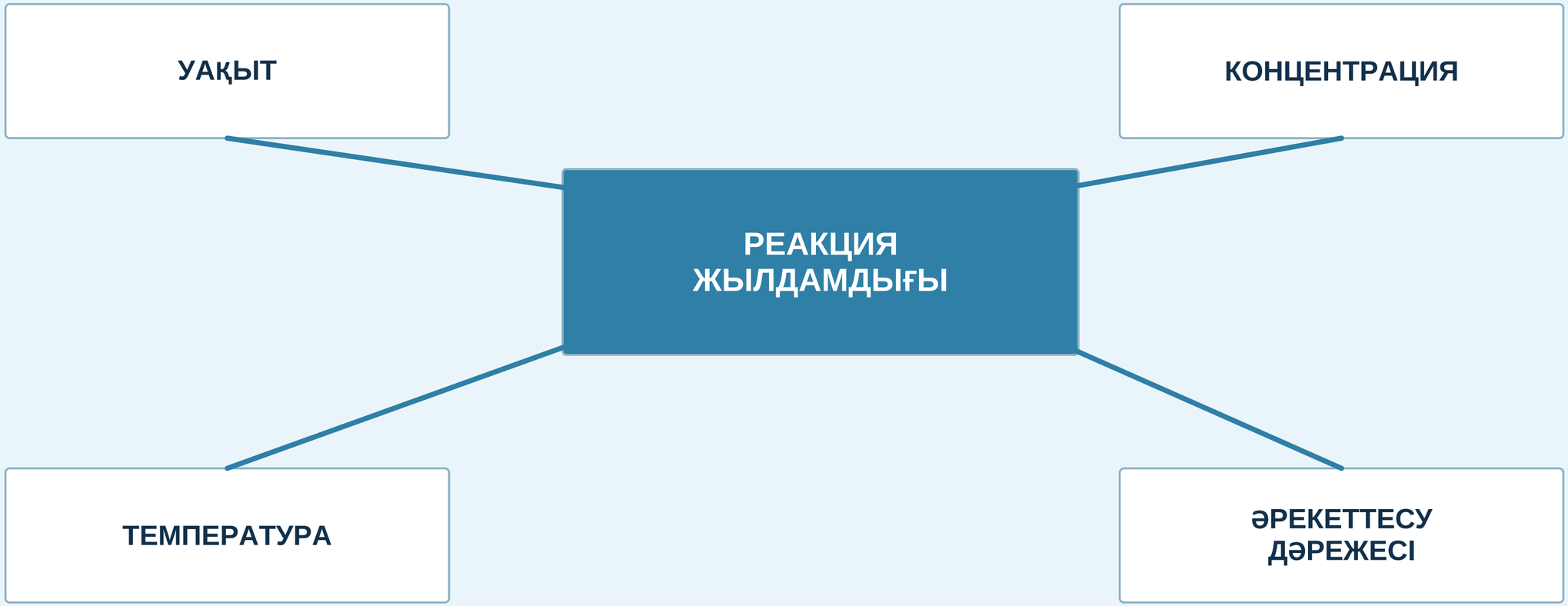
Қайтымды. Тепе-теңдікті өнімдер жағына ығыстыру үшін су немесе спирт үздіксіз әкетіледі.

ТЕПЕ-ТЕҢСІЗ

Мономерлер → Полимер

Іс жүзінде қайтымсыз. Жоғары реакциялық қабілетті мономерлер қолданылады.

Поликонденсация кинетикасы



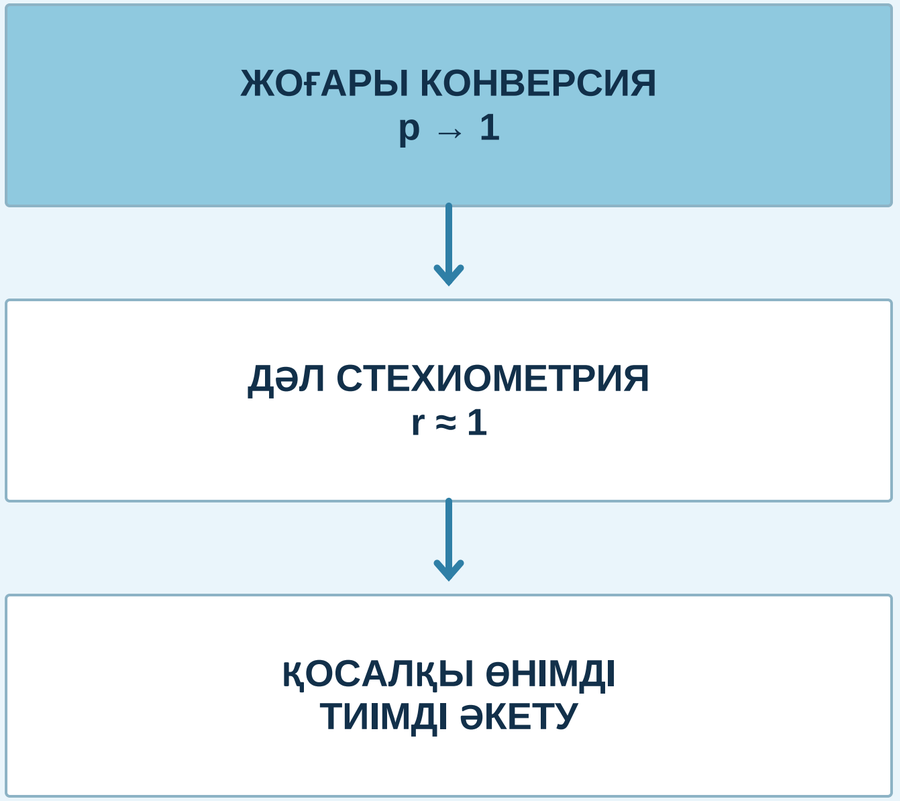
Молекулалық массаға әсер ететін факторлар

Карозерс теңдеуі

$$X_n = 1 / (1 - p)$$

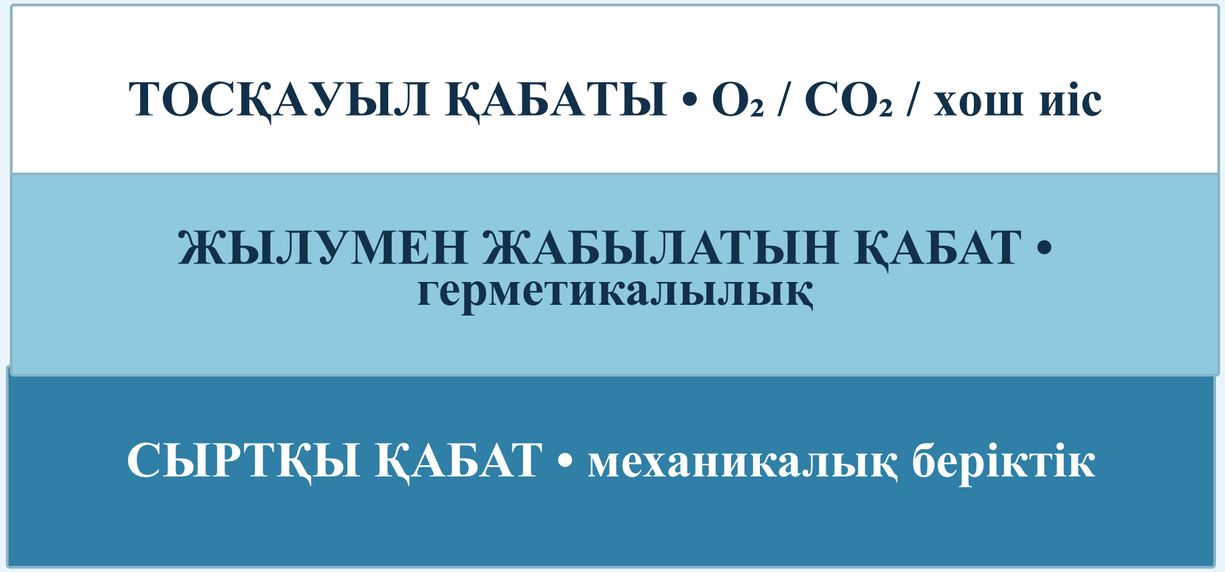
p — функционалдық топтардың әрекеттесу дәрежесі

Жоғары молекулалық масса тек реакция өте терең жүргенде алынады.

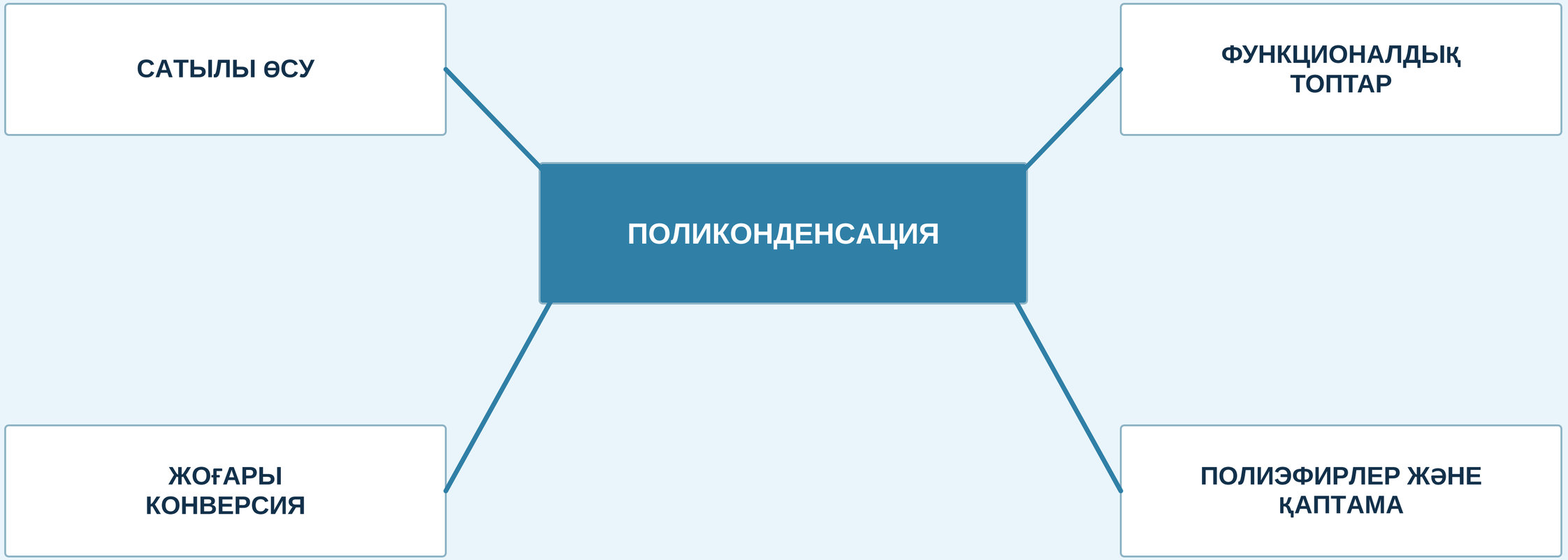


Тағам өнеркәсібіндегі қолданылуы

- **Полиэфирлер: бөтелке, үлдір және науа**
- **Полиамидтер: беріктік пен газ тосқауылы**
- **Қаптама қасиеттері құрылым мен молекулалық массаға тәуелді**



Дәрістің қорытындысы



Функционалдық топтар теңгерімі мен жоғары конверсия — қажетті макромолекулалық құрылымның негізгі шарттары.