

МИНОБРНАУКИ РФ

Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

Самарский государственный технический университет

Кафедра «Технологии органического и нефтехимического синтеза»

Дисциплина ТОПП

Лекция 3

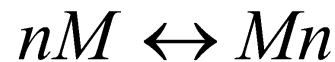
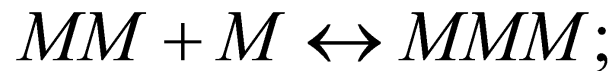
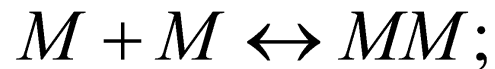
Способы получения полимеров

Классификация способов получения полимеров

- По характеру процесса получения: цепная и ступенчатая полимеризация.
- По количеству мономеров, участвующих в полимеризации: гомо- и сополимеризация.
- По способу получения полимера: полимеризация, поликонденсация и полимераналогичные превращения
- По механизму полимеризации: радикальная, катионная, анионная
- По способу проведения процесса: в газовой фазе, в массе, в эмульсии, в суспензии, в растворе, на границе раздела фаз, в твердой фазе

Цепные процессы

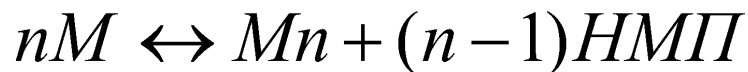
Процессы, в которых превращение мономеров в полимер осуществляется путем последовательного чередования нескольких реакций активных центров с сохранением их активности в течение всего процесса.



Ступенчатые процессы

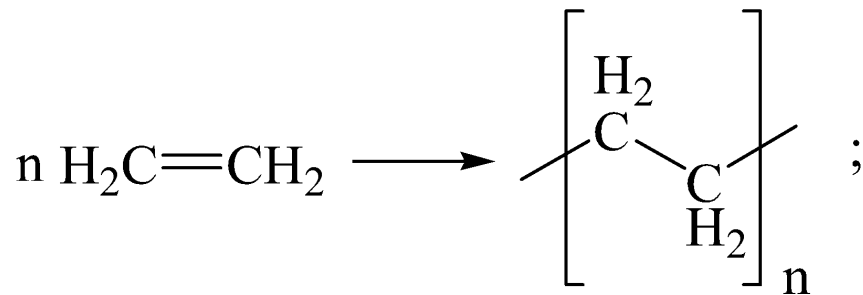
Реакции соединения друг с другом большого числа мономерных и олигомерных молекул путем взаимодействия их функциональных групп.

В ходе ступенчатой полимеризации сначала образуются димеры, тримеры, тетрамер, олигомеры и т.д.

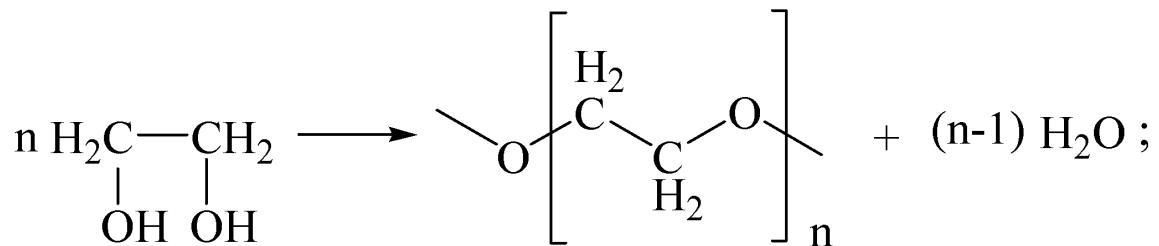


Способы получения полимеров

- Полимеризация (сополимеризация);



- Поликонденсация (полиприсоединение);

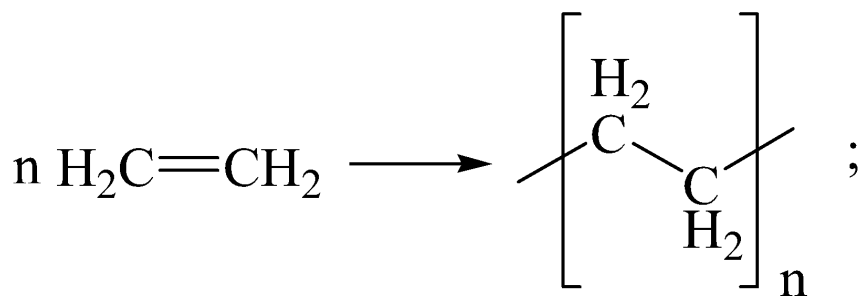


- Реакции полимераналогичных превращений.

Полимеризация

Полимеризация – реакция соединения большого числа мономолекулярных соединений, содержащих кратные связи или циклы.

Реакция не сопровождается выделением побочных продуктов!



Балансовые соотношения полимеризации

Схема реакции полимеризации



Материальный баланс по мономеру

$$[M]_o = [M] + \sum_{n>1} n[M_n]$$

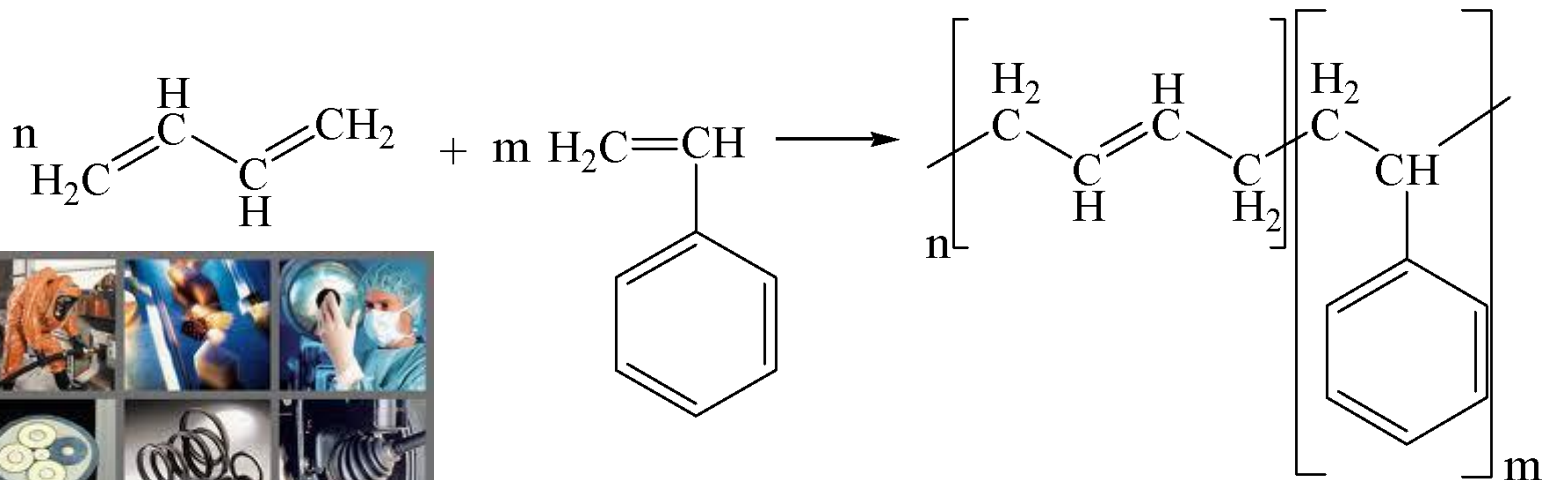
Конверсия мономера

$$x(M) = ([M]_o - [M]) / [M]_o$$

Сополимеризация

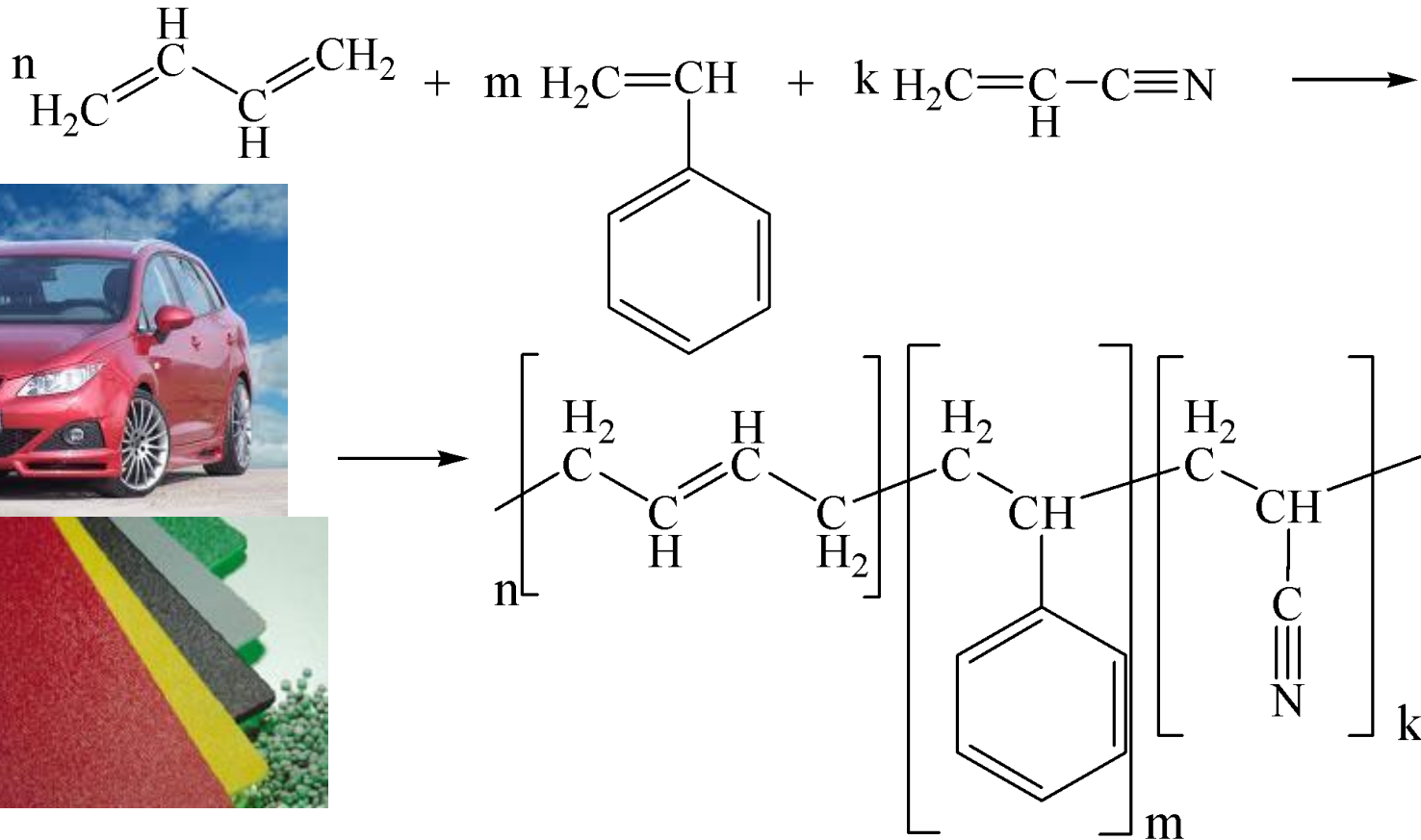
Сополимеризация – процесс совместной полимеризации двух и более мономеров.

Бинарная сополимеризация – полимеризация смеси двух мономеров.



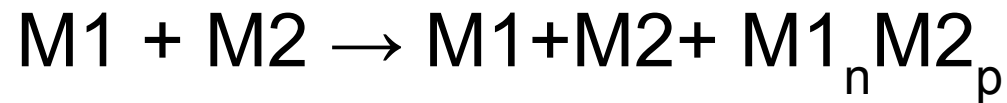
Сополимеризация

Сополимеризация трех мономеров с получением терполимеров.



Балансовые соотношения сополимеризации

Схема реакции сополимеризации



Материальный баланс по мономерам

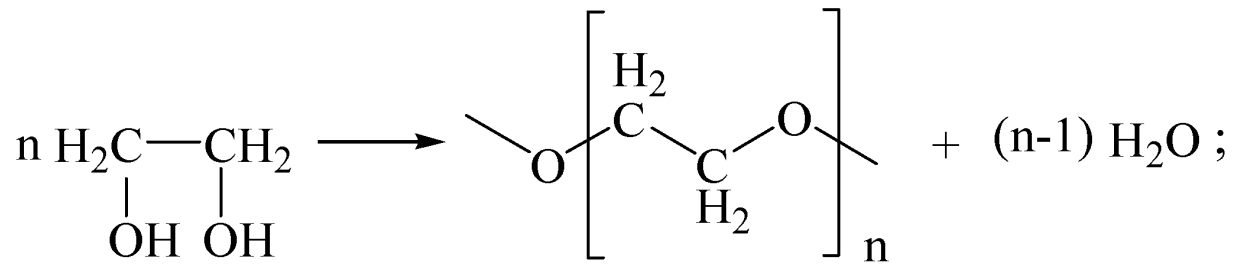
$$[M1]_o = [M1]_+ \sum_{n>1} n [M1_n M2_p]$$

$$[M2]_o = [M2]_+ \sum_{p>1} p [M1_n M2_p]$$

Поликонденсация

Поликонденсация – образование высокомолекулярного соединения, сопровождающееся, как правило, **отщеплением низкомолекулярного соединения.**

Мономер должен содержать как минимум две функциональные группы.

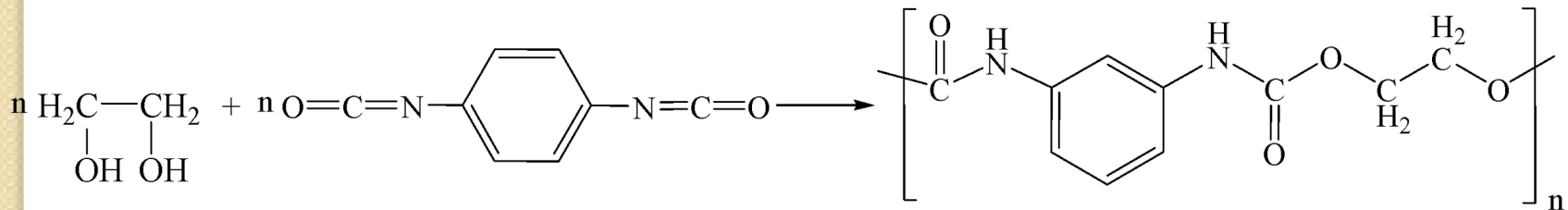


Полиприсоединение

Полиприсоединение – ступенчатый процесс образования высокомолекулярного соединения, протекающий **без выделения низкомолекулярного побочного продукта.**

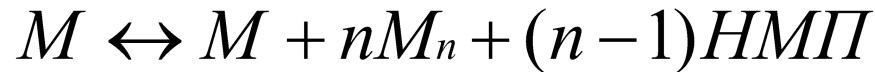


Мономер должен содержать как минимум две функциональные группы.



Балансовые соотношения поликонденсации

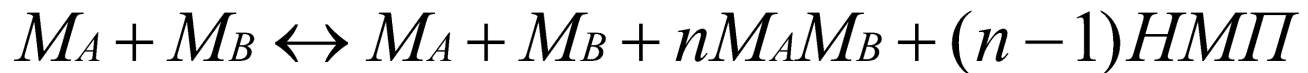
Схема гомополиконденсации



Материальный баланс по мономеру

$$[M]_o = [M] + \sum_{n>1} n[M_n] + \sum_{n>1} (n-1)[HM\Pi] \approx \sum_{n \geq 1} n[M_n]$$

Схема гетерополиконденсации



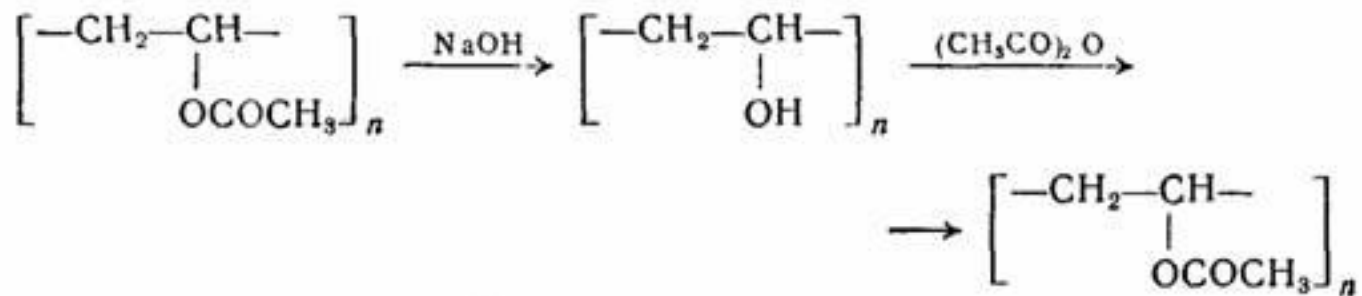
Материальный баланс по мономеру

$$[M_A]_o = [M_A] + \sum_{n>1} n[M_A M_B] + \sum_{n>1} (n-1)[HM\Pi]$$

$$[M_B]_o = [M_B] + \sum_{n>1} n[M_A M_B] + \sum_{n>1} (n-1)[HM\Pi]$$

Полимераналогичные превращения

Химические реакции макромолекул с низкомолекулярными соединениями, в ходе которых изменяется природа связанных с основной цепью функциональных групп, но сохраняется длина и строение основной цепи.



Способы проведения полимеризации

- газофазную полимеризацию;
- полимеризация в среде мономера (в массе или в блоке);
- полимеризация в растворе;
- полимеризация в эмульсии или латексная полимеризация;
- полимеризация в суспензии (бисерная, гранульная или жемчужная).

Способы проведения поликонденсации

- в расплаве
- в растворе
- на поверхности раздела фаз
- в твердой фазе