

VII. СПОСОБЫ ПРОВЕДЕНИЯ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ

Выбор способа полимеризации определяется конкретными требованиями, которые предъявляют к продукту полимеризации, а также природой полимеризуемого мономера, используемого инициатора и задачами, которые ставятся при осуществлении полимеризации. На практике обычно используют четыре способа проведения полимеризации: в блоке (или в массе), в растворе, в эмульсии и в суспензии (иногда суспензионную полимеризацию называют капельной или бисерной).

1. *Полимеризация в блоке* (блочная полимеризация) – это полимеризация мономера в конденсированной фазе в отсутствие растворителя. Если реакцию ведут до практически полного превращения мономера, то получают монолит (блок), имеющий форму сосуда, в которой был залит исходный мономер. При блочной полимеризации можно использовать как инициаторы радикальной, так и катализаторы ионной полимеризации, растворимые в мономере. Основным преимуществом данного способа является возможность использования блоков полимера без последующей переработки и отсутствие стадии отделения от растворителя. Основной недостаток – сложность отвода выделяющегося тепла, особенно при высокой вязкости системы. Вопросы отвода тепла решают путем обрыва процесса на ранних стадиях превращения или проведением полимеризационных процессов в несколько стадий. Так, при непрерывной полимеризации этилена при высоких давлениях процесс останавливают на невысоких степенях завершения реакции (10 – 20 %), выделяют образовавшийся полимер, а непрореагировавший мономер снова пускают в производственный цикл. При полимеризации стирола и метилметакрилата в массе проблема теплоотвода решается проведением реакции в две стадии. На первой стадии форполимеризации при невысоких температурах (до 80°C) получают 20-30% растворы полимера в собственном мономере. На второй стадии температуру реактора повышают и полимеризацию доводят до полного превращения мономера.

2. *Полимеризацию в растворе* проводят либо в жидкости, смешивающейся с мономером и с образующимся полимером ("лаковый способ"), либо в среде, растворяющей только мономер. В последнем случае образующийся полимер выпадает из раствора и может быть отделен фильтрованием. Преимущество этих способов – легкость отвода выделяющегося тепла. Недостатки метода связаны с необходимостью дополнительных затрат на подготовку растворителя, отделение и регенерацию растворителя, промывку и сушку полученного полимера. Кроме того, полимеризацию в этом случае трудно довести до полного исчерпания мономера и получить продукт высокого молекулярного веса, так как концентрация мономера непрерывно убывает и на конечной стадии оказывается очень малой.

Полимеризацией в растворе по радикальному механизму получают поливинилацетат, полиакрилонитрил, политетрафторэтилен, пенополистирол и некоторые полиакрилаты. Среди

ионных и координационно-ионных процессов необходимо упомянуть синтез бутил-каучука и бутадиен-стирольных каучуков на литийорганических катализаторах, полимеризацию этилена и других α -олефинов на катализаторах Циглера-Натта.