

БЕЗЭМУЛЬГАТОРНАЯ ЭМУЛЬСИОННАЯ СОПОЛИМЕРИЗАЦИЯ

А.И. Глоба, Е.О. Богдан, Ю.В. Духович, Н.А. Волощик

Белорусский государственный технологический университет, Минск, Беларусь; Orion-2308@yandex.ru

Одним из распространенных способов получения полимеров является метод эмульсионной полимеризации, который характеризуется более высокими технико-экономическими показателями по сравнению с другими методами синтеза. Водно-дисперсионные полимерные материалы получили разнообразное применение в различных областях промышленности и сельского хозяйства, в медицине, биотехнологии и т.д. Наиболее распространено использование акриловых дисперсий для получения водно-дисперсионных лакокрасочных материалов, однако в Республике Беларусь промышленное производство данных пленкообразователей не налажено.

Метод эмульсионной полимеризации обладает рядом преимуществ перед растворной полимеризацией и полимеризацией в массе. Он позволяет проводить процесс с высокой скоростью с образованием полимера с большой молекулярной массой, получать высококонцентрированные латексы с относительно низкой вязкостью, использовать их при переработке без выделения полимера из реакционной смеси, значительно снижать пожароопасность продукта.

Вместе с тем эмульсионная полимеризация характеризуется рядом трудностей, которые обусловлены многофазностью системы, многообразием параметров, определяющих кинетику и механизм процесса и зависящих не только от реакционной способности реагентов, но и от характера их распределения по фазам, способа и механизма нуклеации и стабилизации частиц дисперсной фазы [1—3].

В настоящей работе эмульсионную полимеризацию осуществляли перспективным методом — в отсутствие эмульгатора. Цель работы заключалась в подборе мономеров и условий синтеза безэмульгаторной эмульсионной полимеризации с получением устойчивых дисперсий анионоактивных сополимеров, а также в изучении некоторых свойств этих сополимеров.

Образцы сополимеров на основе акриловой кислоты, нитрила акриловой кислоты, стирола и бутадиена получены при температуре 60—80°C в течение 8—15 часов в присутствии персульфата аммония. Выбор мономеров обусловлен сочетанием высокогидрофильных и ионизирующихся сомономеров с гидрофобными сомономерами. Варьированием соотношения этих мономеров удалось достигнуть коллоидной устойчивости частиц дисперсной фазы, которая при проведении традиционной эмульсионной полимеризации достигается введением эмульгатора.

Варьирование соотношения указанных выше

мономеров показало, что при температуре полимеризации 80±5 °С частичная замена бутадиена на акриловую кислоту приводит к лучшей стабилизации дисперсии, росту числа латексных частиц и уменьшению их размера.

Проведенные исследования показали, что при безэмульгаторной эмульсионной полимеризации стабилизация частиц осуществляется за счет «внутреннего» заряда. При иницировании радикальной полимеризации инициаторами персульфатного типа частицы акрилатных латексов стабилизируются ион-радикалами $M_nSO_4^-$, которые при достижении критической длины цепи выпадают из раствора, образуя первичные частицы, которые флокулируют до образования агрегатов с плотностью заряда, обеспечивающей их устойчивость. В результате образуются олигомерные молекулы, которые обладают свойствами поверхностно-активных веществ и способны создавать мицеллоподобные структуры. Постепенно вводимые в процессе синтеза гидрофобные мономеры адсорбируются этими «мицеллами» и в них происходит рост цепей.

Установлено, что увеличение температуры приводит к росту скорости полимеризации и числа латексных частиц в конечной дисперсии, уменьшению их размеров и количества образующегося коагулята, а следовательно, и к улучшению стабильности дисперсии.

Концентрация инициатора также оказывает существенное влияние на безэмульгаторную полимеризацию. В силу того, что используемый инициатор при распаде образует ион-радикал, который не только иницирует процесс радикальной полимеризации, но и выступает в роли «эмульгатора», т.к. создает заряд на поверхности латексных частиц и тем самым обеспечивает их стабилизацию.

Таким образом, генерация латексных частиц и их стабилизация при безэмульгаторной эмульсионной сополимеризации может быть осуществлена при сочетании гидрофобных мономеров с ионизирующимися или гидрофильными мономерами.

1. Решение некоторых экологических проблем полимерной химии / Н.В. Кожевников, Н.И. Кожевникова, М.Д. Гольдфейн // Известия саратовского университета. 2010. Т. 10. Сер. Химия. Биология. Экология. Вып. 2. — С. 34—42.
2. Синтез и некоторые свойства сополимеров метакриловой кислоты, нитрила акриловой кислоты и стирола в качестве основы водорастворимых смазочно-охлаждающих жидкостей / О.К. Швецов и др. // Известия высших учебных заведений. Сер. Химия и химическая технология. 2010. Т. 53, № 3, — С. 143—146.
3. Елисеева В.И. Полимерные дисперсии. М.: Химия, 1980. 296 с.