

**СТРУКТУРА И РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА
АМФИФИЛЬНЫХ СОПОЛИМЕРОВ 4-ВИНИЛПИРИДИНА
И N-АКРИЛОИЛМОРФОЛИНА В 1,4-ДИОКСАНЕ**

Гудков А.Д., Еременко С.С., Вандышев Д.Ю., Шестаков А.С.

Воронежский государственный университет
394018, г. Воронеж, Университетская пл., д. 1

Методом радикальной сополимеризации в 1,4-диоксане синтезированы амфифильные сополимеры 4-винилпиридина (4-ВП) и N-акрилоилморфолина (АСМО) различного состава с использованием азобисизобутиронитрила в качестве инициатора при 70–75 °С. Состав сополимеров определен методом ИК-спектроскопии по соотношению интенсивностей полос карбонильной группы АСМО (1630–1640 см⁻¹) и пиридинового кольца 4-ВП (1580–1590 см⁻¹). При малой конверсии мономеров определены константы сополимеризации $r_1 = 2,05 \pm 0,13$ и $r_2 = 0,075 \pm 0,012$ методами Файнмана–Росса, Келена–Тюдеша, пересечений Майо–Льюиса и нелинейного метода наименьших квадратов. Произведение $r_1 \cdot r_2 \ll 1$ и отношение $r_1/r_2 = 27,3$ указывают на выраженную тенденцию к чередующейся сополимеризации, обусловленную донорно-акцепторным взаимодействием между электронодефицитным акриловым радикалом АСМО и электронодонорным пиридиновым кольцом 4-ВП. В апротонной среде 1,4-диоксана отсутствие конкурирующей водородной сольватации приводит к увеличению r_2 по сравнению с протонными растворителями и уменьшению композиционного дрейфа, что упрощает получение сополимеров с более однородным распределением звеньев при высоких степенях превращения.

Реологические свойства и гидродинамический радиус сополимерных частиц исследованы методами капиллярной вискозиметрии и динамического светорассеяния. В 1,4-диоксане характеристическая вязкость $[\eta]$ изменяется от 0,07 до 1,06 дл/г с максимумом при $x(\text{АСМО}) \approx 0,95$, что указывает на развёрнутые конформации макромолекул при отсутствии конкурирующей сольватации. Гидродинамический радиус частиц варьируется от 1,3 до 96 мкм; при $x(\text{АСМО}) \approx 0,85$ формируются гигантские везикулы (27–96 мкм), не наблюдаемые в протонных растворителях. Их образование связано с межмолекулярной ассоциацией через кооперативное водородное связывание между карбонильными группами АСМО и пиридиновыми фрагментами 4-ВП.

Обратная зависимость между размером частиц и характеристической вязкостью обусловлена различиями в плотности упаковки и сольватации: компактные гидрофобные везикулы слабосольватированы и обладают низкой вязкостью, тогда как гибкие развернутые цепи увеличивают гидродинамический объём. Таким образом, использование 1,4-диоксана как среды синтеза позволяет управлять микроструктурой макромолекул и направленно индуцировать переход от мицелл к гигантским везикулам, что открывает возможности для разработки сорбентов, систем адресной доставки и координационно-активных полимеров с регулируемой морфологией.