

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛИАКРИЛАМИДА, СИНТЕЗИРОВАННОГО В СИСТЕМЕ SO₂ – АКРИЛАМИД – ВОДА

Ложичевская Т. В.¹, Хома Р. Е.^{2,3}, Гельмбольдт В. О.¹

¹Одесский национальный медицинский университет, г. Одесса, Украина
e-mail: borovskayatv@rambler.ru

²Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова, г. Одесса, Украина

³Физико-химический институт защиты окружающей среды и человека
МОН Украины и НАН Украины, г. Одесса, Украина

Начиная с 70-х годов XX века, полимерные материалы на основе полиакриламида (ПАА) широко используются в различных областях медицины: диагностические препараты, терапевтические препараты, противоожоговая терапия, хирургия. В этой связи актуален поиск путей направленного регулирования свойств материалов на основе ПАА.

Показано, что продуктом взаимодействия в системе «оксид серы (IV) – акриламид – вода» является ПАА, строение и физико-химические характеристики которого зависят от условий синтеза. В частности, добавка гидрокарбоната натрия (калия) к реакционной смеси сопровождается существенным уменьшением степени полимеризации. Полученные образцы ПАА охарактеризованы данными элементного анализа, ИК-спектроскопии и вискозиметрии.

Наличие в образцах ПАА следовых количеств серы указывает на то, что сополимеризация акриламида с оксидом серы (IV) в воде нивелируется гидролизом, в отличие от протекания реакции в органических растворителях в присутствии инициаторов. В частности, вшивание SO₂ в структуру полимера с образованием поли(акриламидсульфона) происходит в присутствии свободнорадикальных инициаторов или специфического излучения (например, γ). Некоторые отличия в ИК-спектрах синтезированных нами образцов ПАА являются, по-видимому, результатом того, что они соответствуют различным модификациям ПАА (отличающихся линейностью и нерегулярностью цепи, наличием концевых функциональных групп), полученных в различных условиях синтеза (варьирование температуры, наличие или отсутствие в системе гидрокарбоната). Методом вискозиметрии получены концентрационные зависимости чисел вязкости, характерные для неионогенных полимеров. Оценку средних молярных масс полученных образцов ПАА определяли с использованием значений $[\eta]$ по уравнению Марка–Куна–Хаувинка. Существенные различия в значениях характеристической вязкости (от 1,68 до 0,00832) и средних молярных масс (от 447 до 340700) образцов, полученных в системах с добавкой и без добавки гидрокарбоната, очевидно, указывают на то, что введение последнего уменьшает константу роста цепи. Однако остаточное содержание мономера при этом существенно не отличается (0,024-0,054). В то же время, гидрофильность олигомерных молекул в тысячи раз меньше по отношению к тому же свойству макромолекул полимера с молярной массой 100000. Повышение температуры начальной стадии полимеризации на 70 °С способствует увеличению M_z (>3,4 раз) и термодинамического сродства макромолекул ПАА к растворителю, т.е. повышению гидрофильности (уменьшению константы Хаггинсона > 5,2 раз).

С учетом вышеизложенного нами предположено, что взаимодействие в системе SO₂ – CH₂=CHC(O)NH₂ – H₂O сопровождается анионной гомополимеризацией акриламида АА с образованием ПАА. Очевидно, акриламид с оксидом серы (IV) в воде образует комплексы с переносом заряда (подобно другим амидам), которые выступают в качестве катализаторов наблюдаемой гомополимеризации.