

КИНЕТИКА НАБУХАНИЯ ПОЛИАМФОЛИТНЫХ ГИДРОГЕЛЕЙ СОПОЛИМЕРОВ ДИАЛЛИЛДИМЕТИЛАММОНИЙ ХЛОРИДА И АКРИЛОВОЙ КИСЛОТЫ

Миндияров Р.М., Сафронов А.П.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Полиэлектролитные гидрогели – сшитые сетки, способные к удерживанию большого количества воды в своей структуре. Ионизируемые группы в их составе позволяют изменять свойства геля в зависимости от условий окружающей среды, в частности, от ее кислотности. Благодаря способности реагировать на изменение кислотности среды эти гидрогели определяют как рН-чувствительные. Особый интерес в этом отношении представляют гидрогели, содержащие как кислотные, так и основные группы в своем составе. Такие гели относят к полиамфолитам. Фундаментальной характеристикой полиэлектролитных гидрогелей, отражающей баланс ионных и молекулярных взаимодействий, является степень их набухания в водной среде.

Целью работы являлся синтез полиамфолитных гидрогелей сополимеров полиакриловой кислоты (ПАК) и полидиаллилдиметиламмоний хлорида (ПДАДМАХ) с различным соотношением кислотных (АК) и основных (ДАДМАХ) звеньев, с разной степенью сшивки и исследование кинетики их набухания в воде.

Образцы сетчатых сополимеров ДАДМАХ/АК были синтезированы радикальной полимеризацией в 2.7 М водном растворе мономеров при температуре 90 °С. В качестве инициатора использовался персульфат аммония (ПСА). Сшивающим агентом служил метиленадиакриламид (МДАА) в мольном соотношении к мономеру 1:100 и 1:200. После синтеза гидрогели помещали в дистиллированную воду и определяли степень набухания через каждые 48 часов до достижения равновесия. Одновременно контролировали изменение кислотности среды с использованием лабораторного комбинированного устройства АМТ-10 (Amtast, USA).

Показано, что для сополимеров ДАДМАХ/АК с разной степенью сшивки проявляется однотипный характер зависимости равновесной степени набухания от содержания мономерных звеньев ДАДМАХ. При введении в сополимер звеньев ДАДМАХ от 10 до 60 % наблюдается минимум равновесной степени набухания у состава ДАДМАХ/АК 20/80 % со сшивкой 1:100, а со сшивкой 1:200 минимум смещается к составу 40/60 %.

Для более подробного понимания процессов водопоглощения составов полиамфолитов с 10–60 % содержанием звеньев ДАДМАХ проведено исследование кинетики набухания. Было установлено, что кинетические зависимости степени набухания имели аномальный вид: сначала гидрогели сильно набухали в десятки раз до максимального значения, после чего степень набухания также сильно уменьшалась до равновесного состояния.