

РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА РАСТВОРОВ МЕТИЛЦЕЛЛЮЛОЗЫ И ПОЛИАКРИЛОВОЙ КИСЛОТЫ

Киселева И.А., Русинова Е.В., Вишнев С.А.

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

Смешение растворов полимеров используется для направленного регулирования их свойств. Структура и свойства интерполимерных комплексов, образованных кооперативной системой водородных связей между сильно-различающимися по пространственному строению и (или) жесткости макромолекулами активно исследуются разными методами. Цель настоящей работы – изучение реологических свойств растворов гибкоцепного слабозаряженного полиэлектролита – полиакриловой кислоты (ПАК) и полужесткоцепного неионогенного полимера – метилцеллюлозы (МЦ).

Реологические свойства растворов изучали в режиме гармонических колебаний на реоскопе Haake MARS с рабочим узлом конус – плоскость (измерительная система C60/1°) в диапазоне температур 298 – 318 К. Частоту колебаний задавали в диапазоне 0,1 – 100 с⁻¹. Амплитуду колебаний (напряжение) варьировали в зависимости от результатов предварительных испытаний растворов в режиме развертки по амплитуде при частоте 0,1 Гц. Получали зависимости комплексной вязкости (η^*), модуля накопления (G') и модуля потерь (G'') от частоты. Обнаружено, что водные растворы ПАК и водные растворы МЦ являются вязкоупругими средами в изученном диапазоне концентраций (5,0 – 15,0 масс. %). Важно отметить, что происходит смена реологического поведения для растворов ПАК и МЦ на гелеподобное: наблюдается так называемый кроссовер при определенной частоте колебаний. При малых значениях частоты величина модуля накопления меньше модуля потерь, с увеличением частоты G' возрастает сильнее, чем G'' . При этом может сложиться ситуация, когда при превышающей определенное значение частоте величина G' , в конце концов, становится больше G'' , и, таким образом, имеет место преимущественно упругое поведение раствора. Если принять, что модуль накопления пропорционален частоте в степени (n), а модуль потерь пропорционален частоте в степени (m), то по их отношению можно сделать вывод о характере системы. Известно, что для растворов отношение n/m превышает 1,20; для гелеобразных систем оно находится в пределах 0,80-1,20. Причем в данном случае принимают во внимание лишь интервал значений частот от 0,1 до (2-3) с⁻¹. В работе проведены расчеты реологических характеристик растворов ПАК и МЦ. Показано, что динамические характеристики растворов МЦ определяется еще и степенью удаленности температуры проведения реологических измерений от области фазового разделения по типу гелеобразования с НКТР. Диаграмма состояния системы МЦ-вода, построенная методом точек помутнения в данной работе, согласуется с литературными данными (НКТР=328 К).