

Для характеристики электропроводящих свойств полученных композитов пленки исследовали методом импедансной спектроскопии в интервале температур 25–300°C. Изменялись емкость и сопротивление образца при различных частотах, поэтому полученные данные были перестроены в зависимости сопротивления и емкости от частоты при фиксированных температурах, и далее – в температурные зависимости проводимости.

Качество пленок оценивали методом оптической микроскопии. Установлено, что частицы порошка распределяются в пленке неравномерно и образуют агломераты, число которых растет с увеличением концентрации порошка оксида. Таким образом, частицы порошка испытывают стремление к агрегации.

### **ФАЗОВОЕ ПОВЕДЕНИЕ ГИДРОГЕЛЯ НА ОСНОВЕ N-ИЗОПРОПИЛАКРИЛАМИДА В РАСТВОРАХ СОЛЕЙ ЩЕЛОЧНЫХ И ЩЕЛОЧНОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ.**

*Фассахов В.Р., Камалов И.А., Сафронов А.П., Терзиян Т.В.*

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

Интерес к редко сшитым гидрогелям во многом обусловлен тем, что их поведение в некоторых аспектах подобно поведению живых биополимерных систем, которые активным образом реагируют на изменение внешних условий. В центре внимания исследователей лежит объемный отклик гидрогеля в ответ на внешнее воздействие: изменение температуры, качества растворителя, кислотности и ионного состава среды. Среди термочувствительных гидрогелей наиболее известным является гель на основе N-изопропилакриламида, который при нагревании в водной среде претерпевает резкое сжатие вблизи 35°C. Поведение геля в чистой воде хорошо изучено и описано в литературе, однако данные о поведении геля в растворах солей, которые содержатся в любой физиологической среде, немногочисленны.

В связи с этим целью данной работы было изучение набухания и сжатия геля на основе N-изопропилакриламида в водных растворах солей щелочных и щелочно-земельных металлов. LiCl, NaCl, KCl; MgCl<sub>2</sub>, CaCl<sub>2</sub>, BaCl<sub>2</sub>.

В качестве объекта исследования методом радикальной полимеризации был синтезирован сшитый гидрогель на основе N-изопропилакриламида в растворе диметилсульфоксида. Сшивающий агент – метиленадиакриламид CH<sub>2</sub>(NHCOCH<sub>2</sub>)<sub>2</sub> – вводили в мольном отношении к мономеру 1:800. В качестве инициатора полимеризации

использовали азобисизобутиронитрил. Полимеризация проводилась в цилиндрических стеклянных ампулах внутренним диаметром 5 мм при температуре 60°C в течение 3 часов. После полимеризации гель промывали при ежедневной смене растворителя в течение двух дней в диметилсульфоксиде, а затем – в дистиллированной воде в течение 10 дней.

Зависимость степени набухания геля от температуры определяли оптическим методом. Образец геля в виде тонкой пластинки закрепляли на игле и помещали в прозрачную ампулу, заполненную растворителем (водой или раствором соли). Ампулу герметично закрывали и нагревали в термостате в интервале температур 10-45°C со скоростью 3 градуса в час. Линейные размеры образца геля измеряли с помощью катетометра.

Показано, что с увеличением концентрации соли степень набухания геля при температуре 25°C уменьшается. Из температурных зависимостей степени набухания геля обнаружено, что в присутствии соли во внешней среде область резкого сжатия геля смещается в сторону более низких температур, причем, чем выше концентрация соли, тем сильнее смещение. При равных концентрациях солей в растворах температура коллапса увеличивается в ряду:  $Ba^{2+}$ ,  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Li^+$ . В этом же ряду возрастает степень гидратации и эффективный радиус ионов одинаковых подгрупп. Из этого следует, что слабо гидратированные ионы в большей степени ухудшают межмолекулярное взаимодействие сетки геля с растворителем.

*Работа выполнена при поддержке конкурса на проведение научных исследований аспирантами, молодыми учеными и кандидатами наук УрФУ, проектов фундаментальных исследований, финансируемых УрО РАН и проекта РФФИ 10-08-00538.*

## **ФАЗОВОЕ РАВНОВЕСИЕ, СТРУКТУРА И РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СИСТЕМЫ КАРБОКСИМЕТИЛЦЕЛЛЮЛОЗА – ВОДА**

*Бызов А.А., Галяс А.Г., Вишивков С.А.*  
Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, пр. Мира, д. 19

В последние годы на кафедре высокомолекулярных соединений Уральского федерального университета проводятся исследования фазовых равновесий, структуры и реологических свойств растворов жесткоцепных полимеров, а именно: эфиров целлюлозы. Молекулы целлюлозы и ее производных имеют жесткую спиральную конформацию и способны упорядочиваться, образуя в