

СОРБЦИЯ ВОДЫ КОМПОЗИТАМИ ПОЛИАКРИЛАМИДА И КСАНТАНА

Коваленко А.В., Кузнецова Е.Д., Сафронов А.П.

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

Биосовместимость полимерных систем является ключевым аспектом в разработке материалов для медицинских и биомедицинских отраслей. Использование природных полисахаридов в композициях с синтетическими полимерами может значительно улучшить их биосовместимость и функциональные свойства. Для модификации полиакриламида (ПАА) может быть использован ксантан, который является гелеобразующим полисахаридом. Благодаря этому он используется в качестве эффективного загустителя, стабилизатора эмульсий, предотвращая расслоение жидкостей. Ксантан сохраняет свои свойства гелеобразующие свойства в широком диапазоне температур и значений pH.

Целью данной работы является исследование сорбционной способности по отношению к воде композитов ПАА с ксантаном. Свойства таких систем в значительной степени определяются взаимодействием их компонентов, которое может быть охарактеризовано термодинамическими функциями их смешения.

В качестве объектов исследования были использованы ПАА, ксантан и их композиты с различным соотношением компонентов. Использовали ксантан производства фирмы «Sigma Aldrich». Синтез ПАА осуществляли методом радикальной полимеризации в водной среде при $T=90\text{ }^{\circ}\text{C}$. Использовали мономер АА производства «Sigma Aldrich». Инициатором служил пероксид водорода, $\text{C}(\text{H}_2\text{O}_2) = 3\text{ }\%$. Вискозиметрическим методом была определена молекулярная масса полимера $M_{(\text{ПАА})} = 1,18 \cdot 10^6\text{ г/моль}$.

Для приготовления пленочных композитов смешивали 1 %-ые растворы индивидуальных полимеров в рассчитанном соотношении, отливали на подложку из полиэтилена и сушили на воздухе при температуре $70\text{ }^{\circ}\text{C}$, а затем при остаточном давлении 10^3 Па при температуре $25\text{ }^{\circ}\text{C}$. Полноту удаления воды определяли гравиметрически. Для всех образцов была изучена равновесная сорбция паров воды при $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ объемным методом с использованием автоматического анализатора площади поверхности и пористости ASAP 2020 фирмы Micromeritics (США).

Были получены изотермы сорбции паров воды пленками ПАА, ксанта и их композитов, которые имели S-образный вид, типичный для рыхлоупакованных полимеров, находящихся в стеклообразном состоянии. На основании изотерм были рассчитаны величины разностей химических потенциалов воды $\Delta\mu_1$, полимеров и композитов $\Delta\mu_2$, средние удельные энергии Гиббса смешения с водой Δg^m в широком диапазоне составов растворов. Наибольшей сорбционной способностью и наибольшими по абсолютной величине отрицательными значениями Δg^m характеризуется ксантан, наименьшей – ПАА, промежуточные положения занимают композиты.