

ТЕРМОДИНАМИКА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОЛИГАЛАКТУРОНАТА НАТРИЯ С ВОДОЙ

Курилова Д.М., Курилова Н.М., Сафронов А.П.

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

Полигалактуронат натрия (PGNa) – линейный водорастворимый полимер, молекула которого состоит из связанных 1,4-гликозидными связями натрий-замещенных остатков α -D-галактуроновой кислоты. PGNa получают из пектина, который является природным полисахаридом, содержащимся в клеточных стенках растений, в особенности во фруктах. PGNa обладает хорошими гелеобразующими свойствами и биосовместимостью, что делает его полезным для применения в различных областях медицины, фармацевтики, пищевой промышленности.

Целью работы являлось определение методами калориметрии и равновесной объемной сорбции термодинамических функций (энтальпии, энтропии и энергии Гиббса) взаимодействия PGNa с водой.

Объектом исследования являлся PGNa в виде пленки. Для получения пленок был приготовлен раствор PGNa путем растворения точной навески полигалактуроновой кислоты производства фирмы Sigma Aldrich с постоянным измерением pH в водном растворе гидроксида натрия концентрации 0,1 моль/л до pH = 7. Полученный раствор равномерно распределяли на чашках Петри и затем высушивали до постоянной массы при температуре 80 °С.

Объемным сорбционным методом с использованием автоматического анализатора удельной поверхности и пористости ASAP 2020 фирмы Micromeritics была изучена сорбция паров воды пленкой PGNa. Из полученных данных была построена изотерма сорбции, на основании которой рассчитаны изменения химических потенциалов воды, PGNa и средние удельные значения энергии Гиббса взаимодействия PGNa с водой. Энергия Гиббса смешения PGNa с водой была отрицательной во всей области составов раствора и ее концентрационная зависимость имела вид вогнутой кривой с минимумом при -32 Дж/г.

С помощью микрокалориметра типа Тиана – Кальве марки МКМ были определены энтальпия растворения PGNa в воде и энтальпии разбавления его заранее приготовленных водных растворов разной концентрации – от 5 до 95 % (вес.). На основании экспериментальных данных с использованием термодинамического цикла была рассчитана энтальпия смешения PGNa с водой, которая была отрицательной во всей области составов раствора и ее концентрационная зависимость имела вид вогнутой кривой с минимумом при -93 Дж/г.

На основании значений энергии Гиббса и энтальпии смешения были рассчитаны значения энтропии смешения PGNa с водой, которые были отрицательными во всей области составов и достигали минимального значения при содержании PGNa в растворе 80 %.