

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭНТАЛЬПИИ НАБУХАНИЯ АЛЬГИНАТА КАЛЬЦИЯ В ВОДЕ

Курилова Н.М., Сафронов А.П.

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

С каждым годом увеличивается интерес к изучению различных биополимеров, которые широко применяются в медицине, биотехнологии, тканевой инженерии, пищевой промышленности и т. д. Одними из таких полимеров, получаемых из бурых водорослей, являются альгинаты. Альгинаты – это полисахариды, состоящие из 1,4-связанных остатков β -D-маннуроносовой кислоты и 1,4- α -L-гулууроносовой кислоты. Альгинаты образуют гель в присутствии солей двухвалентных металлов, из которых наиболее распространенными являются соли кальция.

Целью работы являлись синтез альгината кальция в воде и исследование энтальпии его набухания в воде.

Альгинат кальция в виде геля получали путем гелеобразования альгината натрия в присутствии ионов кальция. Для этого были приготовлены 5 % водный раствор альгината натрия из порошка альгината натрия производства фирмы SigmaAldrich и 0,1 М водный раствор хлорида кальция. Для получения гелей альгината кальция определенное количество раствора альгината натрия равномерно распределяли на чашке Петри, затем заливали раствором хлорида кальция. Приготовленный гель хранили сутки в растворе 0,1 М хлорида кальция, далее в дистиллированной воде, с ежедневной сменой среды, после чего сушили в виде тонкой пленки при 343 К для проведения калориметрических измерений.

Измерения энтальпии набухания геля альгината кальция в воде и энтальпии разбавления его заранее приготовленных водных растворов при 298 К проводили на микрокалориметре типа Тиана – Кальве марки ДАК-1-1. На основе полученных экспериментальных данных была построена концентрационная зависимость энтальпии набухания пленок альгината кальция в воде. Было обнаружено, что набухания альгината кальция в воде отрицательны для всех составов. Концентрационная зависимость имеет типичный вид для растворения и набухания полимеров в стеклообразном состоянии. Набухание высушенного геля альгината кальция, не содержащего воду, сопровождается большими экзотермическими тепловыми эффектами (-200 Дж/г). В то же время при набухании гидрогелей альгината кальция, содержащих некоторое количество воды, отрицательные значения энтальпии набухания резко уменьшаются по абсолютной величине. При этом энтальпия набухания гелей с концентрацией альгината кальция менее 60 % близка к нулю. Такой вид зависимости указывает на преобладание в системе вклада разрушения неравновесной структуры, а вклад, связанный с молекулярным взаимодействием звеньев с водой, отсутствует, что свидетельствует о том, что энтальпийный параметр Флори – Хаггинса близок к нулю.

Работа выполнена при финансовой поддержке РНФ (грант 20-12-00031).