

ПРИМЕНЕНИЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ КАЛОРИМЕТРИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ И ПРОЦЕССОВ С ИХ УЧАСТИЕМ

Урьяш В.Ф.¹, Груздева А.Е.², Севастьянов В.И.³, Гришатов Н.В.²,
Кокурина Н.Ю.⁴, Фаминская Л.А.⁴, Ларина В.Н.⁴

¹ООО «ЭКСТРАМЕД», Нижний Новгород, Россия

²ЗАО «БИОФИТ», Нижний Новгород, Россия

³НИИ трансплантологии и искусственных органов МЗ РФ, Москва, Россия

⁴НИИ химии Нижегородского госуниверситета им.Н.И.Лобачевского,
Нижний Новгород, Россия

Определение термодинамических характеристик (энтальпии, энтропии, функции Гиббса) аминокислот, белков, полисахаридов и других биологически активных веществ (БАВ) необходимо как при изучении процессов их получения, так и превращения в живых организмах, например, в ферментативных реакциях или при конформационных изменениях белков и нуклеиновых кислот. Однако такую информацию можно найти только в нескольких монографиях. К сожалению, она немногочисленна. Биологически активные вещества – это, как правило, природные полимеры (полисахариды, белки и др.), которые имеют сложную молекулярную и надмолекулярную структуры. В связи с этим представляет большое теоретическое и практическое значение установление закономерностей влияния структуры на их физико-химические и, в частности, термодинамические свойства. Такие данные можно получить при измерении теплоемкости (C_p°) БАВ и их смесей с низкомолекулярными веществами и методом дифференциального термического анализа (ДТА). По кривым $C_p^\circ = f(T)$ рассчитывают также энтальпию, энтропию и функцию Гиббса нагревания веществ.

Весь комплекс прецизионных термодинамических характеристик и физико-химических свойств изученных БАВ, а также взаимодействия их с водой и других процессов с участием БАВ составили фундаментальную часть данной работы. Они представляют собой научную базу при разработке новых и оптимизации имеющихся технологических процессов синтеза БАВ или их выделения из природного сырья.

В работе было исследовано 30 полимеров [(полисахаридов, белков крови человека, лактобацилл, сополимеров бутилметакрилата (БМА) с метакриловой кислотой (МАК)]; 15 пластификаторов и их смесей с полимерами для калориметрического определения предела растворимости пластификатора в полимере; построено и проанализировано 19 диаграмм физических состояний систем полимер – пластификатор.

Полученные термодинамические данные использованы для оптимизации технологических процессов с участием изученных веществ. В частности, при оптимизации процесса сублимационного высушивания белков крови человека и бактериальных лекарственных препаратов, очистки сточных вод от аминокислот методом направленной кристаллизации. Был разработан оригинальный способ выделения витаминного комплекса из плодов рябины обыкновенной. Оптимизирован процесс получения пищевых добавок из растительного сырья. Сконструирована полимерная матрица для трансдермального введения лекарственных препаратов в организм больного, а также разработан способ диагностики злокачественных новообразований по данным ДТА крови больного. Разработки защищены авторскими свидетельствами и патентами РФ.