

**ТЕРМОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАСТВОРОВ
И КОМПОЗИТОВ, СОДЕРЖАЩИХ НАНОЧАСТИЦЫ ЖЕЛЕЗА,
НА ОСНОВЕ КОЛЛАГЕНА**

Кочева А.Н., Терзиян Т.В.

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

Коллаген – белок, который входит в состав кожи человека и животных. Из многих биополимеров, в том числе из коллагена, можно получать плёнки, гели, волокна и композитные материалы. Композиты представляют собой систему из двух разных веществ, где одно из веществ, полимер, формирует сплошную среду, а другое – дискретные частицы, равномерно распределенные в объёме первого вещества. В настоящее время композиты на основе биополимеров находят широкое применение в медицине, поэтому изучение коллагена и композитных материалов на его основе представляет научный интерес. Для изучения взаимодействий на границе раздела фаз в композитных материалах можно использовать термохимические методы, такие как калориметрия. Методом калориметрии измеряется энтальпия разбавления раствора и энтальпия растворения композитов в различных растворителях. Эти величины характеризуют взаимодействия в композитном материале.

Целью данной работы стало измерение энтальпий разбавления растворов коллагена и энтальпий растворения железосодержащих композитных плёнок на основе коллагена. В работе использовался промышленный коллаген фирмы Neocell и магнитные дисперсные порошки. Удельная поверхность порошка Fe $S_{уд}=7,5 \text{ м}^2/\text{г}$, удельная поверхность порошка Fe_3O_4 $S_{уд}=6,9 \text{ м}^2/\text{г}$.

Измерение энтальпий было проведено методом изотермической микрокалориметрии с использованием микрокалориметра типа Тиана-Кальве. Композитные плёнки получали с использованием водной суспензии частиц магнитного порошка и коллагена. Компоненты перемешивались в диссольвере в течение 20 минут со скоростью 1000 об/мин. Плёнки сушили при температуре 40 °С. Коллаген и композитные плёнки помещались в термостат на час при температуре 100 °С для удаления избытка адсорбированной влаги. Затем брали навески образцов и помещали их в тонкостенные стеклянные ампулы. Для измерения энтальпии разбавления растворов в ампулу добавляли предварительно рассчитанное количество воды. Ампулы запаивали, после чего помещали в наполненные водой камеры калориметра. После разбивания ампулы о дно камеры, компьютерная программа фиксировала тепловой эффект процесса.

Результаты калориметрических измерений растворов коллагена позволили рассчитать термодинамические параметры сродства биополимера к воде, а также параметры стеклообразной структуры полимера. Данные измерения энтальпии растворения композитов были использованы для оценки энтальпии адгезии коллагена к поверхности частиц железа и магнетита.

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