

МЕЖФАЗНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КОЛЛАГЕНА С МАГНИТНЫМИ ПОРОШКАМИ В КОМПОЗИТНЫХ ПЛЕНКАХ

Кочева А.Н., Терзиян Т.В.

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

Создание композитов, состоящих из различных по химической природе полимерных матриц и магнитных наночастиц наполнителя, является важной задачей современного материаловедения. В качестве матрицы композитного материала могут применяться биополимеры, такие как хитозан, ксантан, желатин, коллаген. В качестве наполнителя – металлы и оксиды металлов в дисперсном состоянии. Такие материалы, сочетающие биосовместимость и биоразлагаемость природных полимеров, а также магнитные свойства наночастиц могут рассматриваться как основа для систем доставки лекарств. Матрица и наполнитель образуют две разные фазы, поэтому возникает необходимость изучения явлений, протекающих на границе раздела фаз. Для изучения взаимодействий между полимером и наполнителем в композите используются различные методы, в частности калориметрии и адсорбции полимера из раствора на поверхности частиц.

Целью данной работы стало определение термодинамических данных железосодержащих композитных пленок на основе коллагена. В качестве наполнителя были выбраны магнитные нанодисперсные порошки Fe и Fe₃O₄. В работе использовался промышленный коллаген производства Neocell и магнетит Fe₃O₄ производства Alfa Aesar ($S_{уд}=6,9 \text{ м}^2/\text{г}$). Порошок Fe ($S_{уд}=7,5 \text{ м}^2/\text{г}$) был получен в лаборатории импульсных процессов Института электрофизики УрО РАН методом электрического взрыва проволоки в инертной среде.

Термодинамические данные были определены с помощью метода изотермической калориметрии с использованием микрокалориметра типа Тиана-Кальве. Этим методом были получены концентрационные зависимости энтальпии растворения, которые использовались для расчета концентрационной зависимости энтальпии смешения компонентов композитной пленки. Для композитов, содержащих металлическое железо, отклонений от аддитивной схемы не наблюдалось. Для пленок, содержащих магнетит, наблюдалось небольшое отклонение в сторону экзотермичности, что свидетельствует о хорошем взаимодействии на границе раздела фаз.

Для установления механизмов взаимодействия компонентов в изученных системах был использован метод ИК-спектроскопии, а также изучение величины адсорбции из водных растворов полимера на поверхности частиц Fe и Fe₃O₄.

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