

# Исследование взаимодействия компонентов полимерных смесей в растворах и пленках

## Голубихин А.Ю.

студент

Санкт-Петербургский государственный университет технологии и дизайна,  
Санкт-Петербург, Россия  
organika@sutd.ru

Пленки и мембраны на основе природных полимеров (целлюлозы, хитина, фиброина) широко используются в медицине, биотехнологии, прикладной химии. Одним из перспективных направлений создания новых биополимерных материалов является смешение разных по природе полимеров, что позволяет варьировать свойства природных полимеров. Для создания смесей имеются два пути: получение композиционных материалов или смешение компонентов в растворе с последующим формованием изделий. От межмолекулярного взаимодействия компонентов зависят основные свойства материала.

Задачей наших исследований явилось изучение совместимости природных полимеров фиброина и хитозана с поливиниловым спиртом (ПВС). Совместимость компонентов изучали в растворах и в пленках. Для смеси фиброин – ПВС общим растворителем служил 50 %-ный водный раствор LiBr, хитозан с ПВС смешивали в 2 %-ном водном растворе уксусной кислоты. Совместимость определяли вискозиметрическим методом, предложенным Богданецким [1]. Для этого при определении характеристической вязкости  $[\eta]$  для полимера 1 используется в качестве растворителя раствор полимера 2 постоянной концентрации  $c_2$ . Коэффициент  $K_{12}$  взаимодействия компонентов 1 и 2 смеси рассчитывали из зависимости:

$$\frac{[\eta_1]_2}{[\eta_1]}(1 + [\eta_2]c_2) = 1 + 2K_{12}[\eta_2]c_2$$

В этой формуле  $[\eta_1]$  и  $[\eta_2]$  – характеристические вязкости растворов природного полимера и ПВС, соответственно, в чистом растворителе;  $[\eta_1]_2$  – характеристическая вязкость природного полимера в растворе ПВС.

Таблица 1. Значения  $K_H$  и  $K_{12}$  для смесей фиброин – ПВС и хитозан – ПВС

Полимер 1 – полимер 2	$K_{H1}$	$K_{H2}$	$K_{12}$
Фиброин – ПВС	0,42	0,68	0,2
Хитозан – ПВС	0,8	0,46	1,27

Условием совместимости является соблюдение неравенства  $K_{H1} < K_{12} > K_{H2}$ . Из приведенных в таблице данных видно, что это неравенство соблюдается для смеси хитозан – ПВС и не соблюдается для смеси фиброин – ПВС. Это означает, что в растворах взаимодействие макромолекул хитозана с макромолекулами ПВС предпочтительнее взаимодействия компонентов с растворителем, для фиброина этого не наблюдается.

При регенерации полимерной смеси из раствора характер межмолекулярного взаимодействия компонентов сохраняется, что подтверждается результатами ДСК пленок. В смесях с хитозаном температура плавления  $T_{пл}$  ПВС уменьшается с увеличением содержания хитозана. Полученные значения  $T_{пл}$  позволили рассчитать термодинамический параметр  $\chi_{12}$  взаимодействия компонентов [2], его значение оказалось равным -0,348. Отрицательное значение  $\chi_{12}$  свидетельствуют об экзотермичности взаимодействия компонентов. Для пленок смеси фиброин – ПВС изменения  $T_{пл}$  синтетического компонента не наблюдалось, что говорит об отсутствии сильного взаимодействия макромолекул компонентов.

1. Staszewska D., Bogdanecky M. *Europ. Polymer*. 1980. 17.2. 245.
2. Nishio Y., Hirose N., Takahashi T. *Polymer Journal*. 1989. 21. 4. 347.