

УДК 536.7

ТРАНСПОРТНЫЕ ПРОЦЕССЫ НА ПОВЕРХНОСТИ МЕМБРАН ДЛЯ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ СИСТЕМ С ПОЗИЦИЙ НЕРАВНОВЕСНОЙ ТЕРМОДИНАМИКИ¹

Шабатин А.В., Харитонов Т.В.

*Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН
119071, г. Москва, Ленинский проспект, д. 31, корп. 4
e-mail: 5dr.on5@mail.ru*

Неравновесная термодинамика (НТ) зарекомендовала себя надежным инструментом для решения различных задач, связанных с рассмотрением переноса через пористые тела и мембранные системы. Одно из основных ее преимуществ состоит в сведении описания неравновесных процессов к расчету кинетических коэффициентов, что при сочетании с кинетическим уравнением Фоккера-Планка позволяет значительно расширить круг рассматриваемых задач и учитывать некоторые нелинейные эффекты, оставаясь в рамках линейного приближения НТ.

В последнее время большой интерес привлекает рассмотрение процессов переноса в ассиметричных мембранах. Для решения этой задачи в случае многокомпонентной системы нами был разработан подход, сочетающий в себе методы НТ и кинетической теории. Было рассмотрено классическое уравнение Фоккера-Планка для многокомпонентной смеси, затем найдено локальное производство энтропии для стационарного состояния. Из выражения для производства энтропии при привлечении кинетического уравнения были получены уравнения обобщенной неравновесной термодинамики. Для данной системы в качестве потоков и термодинамических сил могут быть использованы не только термодинамические параметры, но и их производные, что позволило получить широко применимые феноменологические уравнения обобщенного вида. Используя их, можно получить интегральные нелинейные транспортные уравнения и наметить пути определения кинетических коэффициентов. Кроме того, рассмотрен эффект ассиметрии проницаемости мембран на основе данного исследования.

¹ Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ, проект № 18-03-00314 А