

ЭФФЕКТ АСИММЕТРИЧНОГО ДИФфуЗИОННОГО ПЕРЕНОСА ЧЕРЕЗ ДВУХСЛОЙНУЮ СРЕДУ

Угрозов В.В.

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, каф. Прикладная математика, Москва, Россия 123995, ул. Щербаковская 38,
Тел.8(495)7763668
E-mail: vugr@rambler.ru

Экспериментальные и теоретические исследования диффузии в неоднородных средах (мембранах) различной природы и строения последних лет показали, что интенсивность диффузионного переноса газов или жидкостей может зависеть от направления переноса. К настоящему времени предложен ряд возможных механизмов возникновения данного явления, и получившего название эффект диффузионной асимметрии (ЭДА). Однако указанные результаты были получены в случае диффузионного переноса в пористой среде при малых давлениях.

В данной работе в рамках решеточной модели идеального газа исследован механизм ЭДА газа через непористую среду (мембрану), состоящую из двух слоев с различными физико-химическими параметрами.

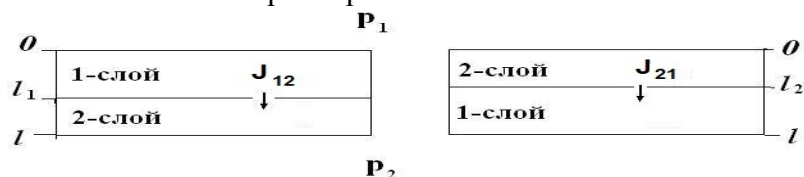


Рис.1. Диффузионный перенос газа через двухслойную среду (мембрану) при давлениях - $p_1 > p_2$, $l = l_1 + l_2$ - толщина мембраны.

Получено аналитическое выражение для коэффициента асимметрии диффузионного переноса газа $-\eta = J_{12} / J_{21}$, характеризующего зависимость диффузионного потока от его направления. С помощью MathCad14 выполнен численный анализ зависимости данного коэффициента от физико-химических параметров двухслойной среды (мембраны). Установлено, что в исследованной среде лишь при конечных давлениях газа и нелинейности изотерм растворимости (абсорбции) газа в слоях возможно возникновение ЭДА. Обнаружено, что при фиксированной толщине 1-го слоя - l_1 на ЭДА заметно влияет толщина 2-го мембранного слоя - l_2 и при некотором его значении ЭДА достигает максимального значения. Полученные в работе результаты могут быть использованы при создании эффективных двухслойных мембран для разделения газов и жидкостей.

Работа выполнена при финансовой поддержке грант РФФИ 14-08-00893.