

Уточненное описание переноса энергии в неидеальных жидких растворах

© Бикбулатов^{1*} Арнольд Шамильевич и Усманова²⁺ Асия Айтугановна

¹Кафедра процессов и аппаратов химической технологии. Казанский национальный исследовательский технологический университет. ул. Сибирский тракт, 68. г. Казань, 420029. Республика Татарстан. Россия. Тел.: +7 (843) 231-40-32. E-mail: iraida@kstu.ru

²Кафедра систем автоматизации и управления технологическими процессами. Казанский национальный исследовательский технологический университет. ул. К. Маркса, 72. г. Казань, 420015. Республика Татарстан. Россия. Тел.: +7 (843) 231-42-72. E-mail: sautp@yandex.ru

*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

Ключевые слова: коэффициенты теплопроводности, неидеальные жидкие смеси, кинетическая теория модели твердых сфер, термодинамика необратимых процессов, коэффициенты активности.

Аннотация

Для расчета тепло-массообменных процессов необходимы значения молекулярных коэффициентов переноса массы, импульса, энергии. Такие данные о непрерывном изменении этих параметров для различных концентраций компонент смесей и температур должны включаться в программы расчета аппаратов в виде функциональных зависимостей. Это возможно лишь в том случае, если коэффициенты переноса можно рассчитывать на основе фундаментальных теорий. Кинетическая теория модели твердых сфер, на основе которой получены выражения для расчета коэффициентов переноса, достаточно развита и отражает поведение идеальных плотных газовых и жидких смесей, то есть смесей с одноатомными молекулами и со сферически симметричным потенциалом взаимодействия. При описании переноса энергии необходимо учитывать наличие внутренних степеней свободы, несимметричность потенциала взаимодействия, образование групп молекул, сложность форм молекул, что характерно при рассмотрении поведения неидеальных растворов. Решение этих проблем в рамках строгих теорий с целью получения надежных методов предсказания коэффициентов переноса затруднено.

Данная статья является продолжением ранее опубликованных исследований, в которых выполнено обобщение кинетических уравнений плотных сред модели твердых сфер, отражающих поведение идеальных сред, на описание поведения неидеальных растворов с помощью методов термодинамики необратимых процессов для модели идеального ассоциированного раствора. Формализм построения такого подхода базируется на модельном представлении о реальном взаимодействии в неидеальных растворах при получении косвенной информации о поведении реальных молекул через величину химических потенциалов компонент в рамках термодинамической модели идеального ассоциированного раствора. Отличие реального взаимодействия молекул, по сравнению с идеальным учитывается через активность компонент. В данной статье выполнено уточнение переносного механизма переноса энергии, отражающего поведение неидеальных растворов.