

ФОРМИРОВАНИЕ И РОСТ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ПУЗЫРЕЙ И КАПЕЛЬ

Щёкин А.К., Кучма А.Е.

*Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург 199034, Университетская наб., 7/9,
e-mail: akshch@list.ru*

Существует два основных подхода к теории фазовых переходов первого рода в замкнутой системе: подход со средне-полевым перенасыщением и подход с исключенным объемом. Первый подход подразумевает, что зарождение и рост закритических частиц новой фазы определяется стационарной диффузией молекул и сопровождается синхронным и равномерным уменьшением среднего перенасыщения.^{1,2} Подход с исключенным объемом основан на автомодельном решении для нестационарной диффузии в закритические частицы и учитывает, что зарождение новых частиц подавлено вокруг растущих частиц.³⁻⁶

В этом сообщении мы сообщаем о новых результатах для стадии нуклеации с произвольным числом компонентов и любыми значениями пересыщений при образовании газовых пузырьков в жидких растворах и при образовании капель в пересыщенных парах. Стадия нуклеации является важной стадией дегазации при декомпрессии в жидко-газовых растворах и конденсации в пересыщенных парах, на которой образуется распределение размеров пузырьков газа или капель жидкости, являющееся отправной точкой для их дальнейшей эволюции. Недавно было показано⁷, что зависимость поверхностного натяжения малого закритического пузырька от состава и размера не влияет на развитие стадии нуклеации, но влияет на скорость нуклеации при начальном полном пересыщении. Анализ эффектов нестационарной диффузии подтвердил, что они могут быть очень значительными в росте многокомпонентных пузырьков и, в частности, ответственны за большое набухание и вспенивание жидкого раствора. Подход, позволяющий находить пересыщения паров и распределение закритических капель по размерам в зависимости от времени, был предложен⁸ для реального многокомпонентного раствора в каплях.

Литература

1. Kuni F.M.; Grinin A.P., Colloid J 1984, 46, 412.
2. Slezov V.V., Kinetics of First-Order Phase Transitions, Wiley-VCH, Berlin, 2009.
3. Kuchma A.E., Kuni F.M., Shchekin A.K., Phys. Rev. E 2009, 80, 061125.
4. Kuchma A., Markov M., Shchekin A., Physica A 2014, 402, 255.
5. Kuchma A.E., Shchekin A.K., Markov M.N., Colloids Surf. A 2015, 483, 307.
6. Kuchma A., Shchekin A., Martyukova D., Savin A., Fluid Phase Equil. 2018, 455, 63.
7. Kuchma A.E., Shchekin A.K., Martyukova D.S., J. Chem. Phys. 2018, 148, 234103.
8. Kuchma A.E., Shchekin A.K., J. Chem. Phys. 2019, 150, 054104.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект 19-03-00997.