

Механизмы теплопереноса в клатратных соединениях

Романцова О.О., канд. физ.-мат. наук, Кривчиков А.И., д-р физ.-мат. наук
Физико-технический институт низких температур им. Б.И. Веркина
Национальной академии наук Украины, г. Харьков

Клатратные гидраты – это соединения включения, в которых гостевые молекулы или атомы помещаются в полости, образованные молекулами воды. Гостевые молекулы находятся в многогранных полостях без образования химических связей, а лишь за счёт слабого взаимодействия Ван-дер-Ваальса. Большой интерес к газовым гидратам возник после обнаружения огромных залежей метаногидрата на дне океана и в районе вечной мерзлоты. Возрастающий интерес гидрату метана, как потенциально важному энергоресурсу будущего, стимулировал потребность к достоверным знаниям термодинамических свойств клатратных соединений, в частности, такого свойства как теплопроводность.

Теплопроводность гидратов метана тетрагидрофурана и ксенона [1] впервые была измерена в широкой области температур от 2 К до 200 К. Показано, что стеклоподобное поведение этих веществ аналогично поведению теплопроводности молекулярных структурных и ориентационных стекол [2]. Температурная зависимость теплопроводности $\kappa(T)$ проанализирована в рамках модели мягких потенциалов [3]. Подтверждено предположение о том, что ангармонизм колебаний гостевых молекул является доминирующим фактором в процессах теплопереноса в клатратных структурах. Установлено, что зависимость $\kappa(T)$ клатратных гидратов слабо зависит от типа клатратной структуры или типа гостевых частиц. Таким образом, эти вещества можно отнести к классу кристаллов, обладающих стекольными свойствами. Показано, что температурная зависимость теплопроводности клатратного гидрата при низких температурах проявляет универсальное поведение [2], предсказанное феноменологической моделью мягких потенциалов.

1. A.I. Krivchikov et al., *Phys. Rev. B*, **73**, 064203 (2006).
2. I.V. Sharapova et al., *Phys. Rev. B*, **81**, 094205 (2010).
3. D. A. Parshin, *Phys. Rev. B*, **49**, 9400 (1994).