

Кинетические эффекты взаимодействия молекул воды с адсорбентом

А.А. Волков

Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН, г. Москва
aavolkov@ran.gpil.ru

В рамках общей программы разделения воды в газовой фазе на спиновые *орто* и *пара* изомеры разработана аппаратура и методики для проведения кинетических сорбционных экспериментов с водяным паром в диапазоне давлений 10^3 - 10^{-3} мм. рт. ст. В созданных установках использован быстрый спектральный способ регистрации молекул воды на базе перестраиваемого по частоте диодного лазера. На частотах 5392-5397 см^{-1} колебательно-вращательного спектра молекулы воды реализована непрерывная процедура измерения *орто-пара* отношения молекул воды в составе газовых смесей.

С помощью разработанной техники в условиях быстрого контакта молекул воды с пористой адсорбирующей средой обнаружены следующие новые эффекты.

1. В пористо-гранулированных адсорбентах зарегистрировано *орто-пара* расщепление выходных концентрационных кривых на переднем и заднем фронтах [1].

2. Зарегистрированы аномально быстрые молекулы воды, преодолевающие адсорбционную колонку без адсорбционной задержки в виде импульса-прекурсора основного фронта выходной кривой [2].

3. Зарегистрирован многоэкспоненциальный характер релаксационных кривых водяного пара при контакте с сильными поглотителями [3].

Для объяснения эффектов предложен механизм спин-селективной адсорбции молекул воды в пористой среде по аналогии с их сортировкой в экспериментах с молекулярными пучками - фундаментальное явление штарковской сортировки дипольных молекул воды в неоднородных электрических полях по вращательным состояниям [4]. Высказана гипотеза о конвективном происхождении многоэкспоненциальности, обусловленной, предположительно, сосуществованием в приповерхностном слое адсорбента концентрационных и тепловых градиентов [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. П. О. Капралов, В. Г. Артёмов, А. М. Макуренок., В. И. Тихонов, А. А. Волков, Нарушение нормального 3:1 орто-пара отношения при динамической сорбции,
2. *Журнал физической химии* **83**, N4, 1-7 (2009).
3. В.Г. Артемов, А.А. Лескин, П.О., Капралов, В.И. Тихонов, А.А. Волков, Прекурсорный эффект при диффузии водяного пара в пористой среде,
4. *Краткие сообщения по физике ФИАН* N3, 22-30 (2010).
5. П. О. Капралов, В. Г. Артёмов, Г.А.Гусев, В.И.Тихонов, А.А.Волков,
6. Кинетика диффузии молекул воды в нанопористом адсорбенте,
7. *Известия РАН, серия физическая* **72**, №12, 1791-1795 (2008).
8. П. О. Капралов, В. Г. Артёмов, А.А. Лескин, В. И. Тихонов, А. А. Волков,
9. О возможности сортировки орто и пара молекул воды при диффузии в нанопорах, *Краткие сообщения по физике ФИАН* №7, 43-47 (2008).
10. В. Г. Артемов, П. О. Капралов, А. А. Лескин, В. И. Тихонов, А. А. Волков, Нелинейная диффузия молекул воды в глицерине, *Известия РАН, серия физическая* **74**, N12, 1714-1716 (2010).