

# ИССЛЕДОВАНИЕ КИНЕТИКИ СОРБЦИИ РАДИЯ ТОНКОСЛОЙНЫМИ СОРБЕНТАМИ НА ОСНОВЕ ДВУОКИСИ МАРГАНЦА

Мирсаиди Саидзода, Бетенеков Н.Д.

Уральский федеральный университет имени первого президента России Б.Н. Елцина, г.  
Екатеринбург, Россия

E-mail: [ndbetenekov@urfu.ru](mailto:ndbetenekov@urfu.ru)

## KINETIC STUDY OF RADIUM SORPTION BY THE THIN-LAYER SORBENTS BASED ON MANGANESE DIOXIDE

Mirsaidi Saidzoda, Betenekov N.D.

Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia

The essence of the study was how the internal and external diffusion affects the extent and rate of sorption of radium thin-sorbents based on manganese dioxide.

Многостадийность процесса сорбции с резким различием скоростей его разных стадий, часто наблюдается на практике. Для получения временных зависимостей степени сорбции Ra-224 тонкослойными сорбентами из раствора тория с трилоном Б в широком диапазоне времени контакта фаз с измерением альфа-спектров получаемых альфа-источников на каждый момент времени сорбции. использовали следующую методику проведения экспериментов. Аликвоту выдержанного раствора тория с трилоном Б до установления равновесия между Th-228 и Ra-224 (75 мл) помещали в стеклянный флакон с закручивающейся герметичной крышкой с внутренним диаметром 24 мм. Под крышку флакона помещали диск образца сорбента марки MnO<sub>2</sub>-ТАЦ или MnO<sub>2</sub>-ПЭ и затем крышку с образцом сорбента закручивали с таким расчетом, чтобы края диска строго ложились на горловину флакона и обеспечивали герметичность системы. Затем флакон с раствором и сорбентом переворачивали кверху дном, закрепляли магнитами на встряхивателе с регулируемым числом оборотов в минуту, засекали время начала сорбции и включали перемешивание. После завершения заданного времени контакта фаз встряхиватель останавливали, флакон с раствором и сорбентом переворачивали к низу дном, давали раствору стечь, извлекали образец сорбента, промывали его струей дистиллированной воды, сушили и направляли его на измерение  $\alpha$ - и  $\beta$ - активности полученного источника сначала на радиометре УМФ-2000, а затем снимали альфа-спектр с использованием альфа-спектрометра марки “Прогресс”.

Результаты кинетических экспериментов обычно представляют в координатах “ $-\ln(1-F)-t$ ”, где  $F$ —степень достижения сорбционного равновесия, которую определяли по формуле  $F=S_t/S_\infty$ , здесь  $S_t=I_t/I_0$ — степень сорбции в момент времени  $t$ ,  $I_t$ —скорость альфа-счета сорбента на момент времени  $t$ ,  $I_0$ — исходная

скорость альфа-счета всего объема раствора тория, находившегося в контакте с данным образцом сорбента (определяется в отдельных экспериментах путем последовательной сорбции радия до его полного извлечения из раствора на 3-4 дисках сорбента),  $S_\infty$  – степень сорбции в равновесных условиях. Во всех экспериментах  $S_\infty = k_d[m]/1+k_d[m]$  брали как значение степени сорбции, рассчитанное из величины  $k_d$  для данных условий (для заданного значения рН и соотношения массы сорбента  $m$  и объема раствора  $V$ ,  $[m]=m/V$ ), т.е. подразумевается значение  $S_\infty$ , близкое к истинному термодинамическому равновесию.

Из полученных данных следует, что в обоих случаях процесс сорбции во времени протекает в три этапа. На первом этапе от 0 до 30 мин скорость сорбции достаточно высокая и зависит от скорости перемешивания раствора, что говорит о том, что наиболее вероятной лимитирующей стадией на этом временном интервале является внешняя диффузия радия в ламинарной пленке жидкости, смачивающей поверхность сорбента. На втором этапе от часа до 2,5 часов контакта фаз скорость сорбции резко падает, однако остается достаточно высокой, и перестает зависеть от скорости перемешивания раствора. Можно предположить, что режим процесса на втором временном этапе меняется от внешней диффузии к внутренней диффузии в транспортных порах сорбента. При суточных временах контакта фаз начинается третий самый медленный этап процесса сорбции, на котором лимитирующим процессом сорбции становится диффузия радия в регулярном твердом теле сорбента. В процессе диффузии радия в регулярном твердом теле сорбента его дочерний изотоп радона Тп-220 оказывается иммобилизованным в атомарной структуре двуокиси марганца и степень эманирования снижается до нуля.

## ANNEALING DEPENDENCE OF EXCHANGE BIAS IN $\text{Fe}_{20}\text{Ni}_{80}/\text{Ni}_x\text{Mn}_{100-x}$ THIN FILMS

Moskalev M.E.\*, Lepalovskij V.N., Vas'kovskiy V.O.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

\*E-mail: [moskalyov\\_m@mail.ru](mailto:moskalyov_m@mail.ru)

The exchange bias effect in magnetic bilayers is a useful feature for modern applications such as magnetoresistive sensors and spin valves. But when employed at temperatures higher than a blocking temperature  $T_B$  exchange coupling at the interface disappears, in other words, systems based on exchange bias have a limited working temperature range. One system that is reported to enhance that range is Ni-Mn [1]. It is antiferromagnetic at certain concentrations and bilayers with it exhibit one of the highest known values of  $T_B$  therefore it is a prospective basis for exchange biased systems [2]. The only problem is that as-deposited Ni-Mn tends to be in the fcc-