

Рис. Зависимость $\mu_{\text{эфф}}(T)$ комплекса $[\text{FeL}_2](\text{ReO}_4)_2$

Температуры СКО (T_c) **I**: $T_{c1}\uparrow = 423 \text{ K}$, $T_{c1}\downarrow = 420 \text{ K}$, $T_{c2}\uparrow = 503 \text{ K}$, $T_{c2}\downarrow = 495 \text{ K}$; **II**: $T_c\uparrow = T_{c\downarrow} = 476 \text{ K}$; **III**: $T_c\uparrow = 362 \text{ K}$, $T_{c\downarrow} = 341 \text{ K}$. Для комплекса $[\text{FeL}_2](\text{ReO}_4)_2$ наблюдается резкий СКО с гистерезисом ($\Delta T = 21 \text{ K}$) (рис.).

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект 16-53-00020 Бел_а.

Бенхротренкарбоксилаты РЗЭ: два процесса релаксации намагниченности в мооядерных комплексах

Н. Н. Ефимов, А. В. Гавриков, П. С. Коротеев, А. Б. Илюхин,
Ж. В. Доброхотова, В. М. Новоторцев

Институт общей и неорганической химии им. Н. С. Курнакова, Москва,
Россия, e-mail: nnefimov@narod.ru

В настоящее время комплексы редкоземельных элементов (РЗЭ) с анионами карбоновых кислот, содержащих стабильные металлоорганические производные в качестве заместителя в кислотном остатке, исследуются достаточно интенсивно. Подобный интерес связан с перспективами их использования в качестве основы логических элементов и элементов памяти квантовых компьютеров (в связи с возможным наличием свойств молекулярных магнетиков), а также эффективных прекурсоров для получения наноразмерных сложных оксидов (в связи с сосуществованием в их структурах атомов металлов различной природы). Вместе с тем, эти соединения до сих пор остаются крайне малоисследованными. Так, до публикации нашей работы [1] в литературе полностью отсутствовали данные о бенхротренкарбоксилатах лантанидов (бенхротрен – $(\eta^6\text{-C}_6\text{H}_5)\text{Cr}(\text{CO})_3$, Bcr).

В настоящей работе обсуждается синтез и магнитное поведение двух серий новых гетеролептических производных лантанидов и бенхротренкарбоновой кислоты: моноядерных комплексов $[\text{Ln}(\text{BcrCOO})(\text{acac})_2(\text{H}_2\text{O})_2]$ ($\text{Ln} = \text{Eu}$ (**1**), Gd (**2**), Tb (**3a**), Dy (**4a**), Ho (**5a**)) и 1D-полимерные $[\text{Ln}(\text{BcrCOO})(\text{acac})_2(\text{H}_2\text{O})]_n$ ($\text{Ln} = \text{Tb}$ (**3b**), Dy (**4b**), Ho (**5b**), Er (**6**), Tm (**7**), Yb (**8**) и Y (**9**)). Для полученных соединений определены молекулярные и кристаллические структуры. Показано определяющее влияние природы Ln и условий синтеза на структуру **1–9**.

Известно, что наиболее эффективным методом определения динамики магнитного поведения является исследование частотных зависимостей магнитной восприимчивости в переменном поле малой амплитуды. Исследования магнитного поведения в динамическом режиме обнаружили наличие медленной магнитной релаксации для комплексов **3a**, **4a**, **4b**, **6** и **8**. Обращает на себя внимание тот факт, что на частотных зависимостях мнимой компоненты динамической магнитной восприимчивости $\chi''(\nu)$ обнаружены два максимума (низкочастотный – НЧ и высокочастотный – ВЧ) для **4a** (см. рис.), **4b** и **6**. С целью определения высоты эффективного энергетического барьера перемагничивания молекулы (Δ_{eff}/k_B) данные $\chi''(\nu)$ аппроксимировали с использованием обобщенной модели Дебая для случая двух релаксационных процессов (см. рис. слева). Это позволило прецизионно определить времена релаксации намагниченности комплексов. Для моноядерного комплекса диспрозия **4a** $\Delta_{\text{eff}}/k_B = 100$ К и 118 К в нулевом поле (128 К и 143 К в оптимальном поле 2000 Э), для НЧ и ВЧ процессов релаксации, соответственно.

Стоит особо отметить, что указанные значения являются наибольшими из известных на сегодняшний день для карбоксилатных комплексов лантанидов.

Известно [2], что даже небольшое изменение (в третьей – четвертой координационной сфере) структуры комплекса может существенно повлиять на динамику его магнитного поведения. На основании результатов расчета параметров магнитной анизотропии с использованием электростатической модели [3] можно заключить, что наблюдение двух максимумов на зависимостях $\chi''(\nu)$, соответствующее наличию двух релаксационных процессов для моноядерного комплекса Dy **4a**, связано с разупорядочением одного протона в одной из координированных молекул воды.

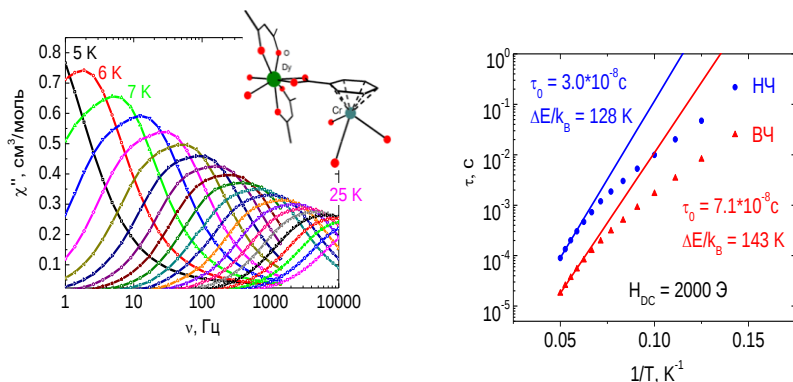


Рис. Зависимость $\chi''(\nu)$ в оптимальном магнитном поле (слева; линии – аппроксимация по модели Дебая) и зависимость времени релаксации от обратной температуры (справа; линии – аппроксимация высокотемпературной части уравнением Аррениуса) в оптимальном магнитном поле для моноядерного комплекса **Dy4a**

Список литературы

1. A. V. Gavrikov [et al.]. Dalton Trans. (2017) 46 : 3369.
2. A. A. Pavlov [et al.]. J. Phys. Chem. Lett. (2016) 7 : 4111.
3. N. F. Chilton [et al.]. Nat. Commun. (2013) 4 :2551.

Синтез и строение карбоксилатов три- и тетрафенилсурьмы

А. Н. Ефремов, В. В. Шарутин, О. К. Шарутина
Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет),
Россия, Челябинск, *e-mail: distorshn_94@mail.ru*

Дикарбоксилаты три- и тетраарилсурьмы являются одним из наиболее изученных классов сурьмоорганических соединений, однако дикарбоксилаты три- и тетрафенилсурьмы, в арильных кольцах которых присутствуют атомы галогена, изучены в наименьшей степени.

Bis(2,3,4,5-тетрафторбензоат) и *bis*(2,3,4,5,6-пентафторбензоат) трифенилсурьмы были получены с высоким выходом до 90 % по реакции окислительного присоединения из трифенилсурьмы, фторбензойных кислот и *трет*-бутилгидропероксида (1:2:1 мольн.) в диэтиловом эфире. Данный метод синтеза является одностадийным и характеризуется мягкими условиями проведения реакции (20 °С, 12 ч).