СИНТЕЗ, СТРУКТУРА И ПРОВОДИМОСТЬ BINBVOX

Шатохина А.Н., Морозова М.В, Емельянова Ю.В.
Уральский государственный университет, Екатеринбург

Целью данной работы является исследование областей устойчивого существования, структуры и физико-химических свойств замещенных твердых растворов на основе ванадата висмута, относящихся к семейству BIMEVOX с общей формулой $Bi_4V_{2-x}Nb_xO_{11}$. Синтез соединений проводили по стандартной керамической технологии и с использованием жидких прекурсоров в температурном интервале 500-830°С. С помощью метода РФА установлены границы области гомогенности твердых растворов (x=0-0.9) и области существования полиморфных модификаций. Образец $Bi_4V_{2-x}Nb_xO_{11}$ при x=0.1 обладает структурой, подобной моноклинной α-модификации $Bi_4V_2O_{11}$. Образцы $Bi_4V_{2-x}Nb_xO_{11}$ (при x=0.2–0.9) являются γ-модификацией $Bi_4V_2O_{11}$. Выполнено уточнение параметров элементарных ячеек по однозначно проиндицированным линиям порошковых рентгенограмм. Путем сравнения рентгеновской и пикнометрической плотности подтвержден механизм внедрения ниобия в структуру твердого раствора на место ванадия. Для некоторых образцов BINBVOX, находящихся в γ-модификации, проведены высокотемпературные рентгеновские исследования при различных парциальных давлениях кислорода. Выяснено, что состав при x=0.6 является устойчивым и не меняет кристаллической структуры в исследованных условиях. С ростом содержания допанта (x=0.9) картина немного усложняется, т.к. разброс точек на зависимости параметров от температуры выходит за пределы ошибки определения параметра решетки. Предположение, что это связано с постоянными процессами, происходящими в образце в процессе нагрева (предположительно обмен с газовой средой) на данный момент не подтверждено ДСК с анализом отходящих продуктов с помощью масс-спектрометрии.

Методами лазерной дифракции и оптической микроскопии показано, что средний размер зерен порошка варьируется в пределах 0.4-5 мкм (синтез через жидкие прекурсоры) и 1-15 мкм (твердофазный синтез). Определена удельная поверхность порошка. Проведены дилатометрические исследования спеченных образцов, установлены значения КТР.

Электропроводность BIMEVOX исследована методом импедансной спектроскопии. Подобраны эквивалентные схемы ячеек для низко- и высокотемпературной области. Произведено выделение объемной составляющей проводимости. Показано, что электропроводность Nb-допированного ванадата висмута имеет

проводимость на 1-2 порядка ниже, чем твердые растворы с другими замещающими катионами (Fe, (Cu, Ti)). Вид политерм проводимости является характерным для семейства BIMEVOX: обнаружены перегибы, которые соответствуют полиморфным превращениям $Bi_4V_2O_{11}$, концентрационные зависимости имеют вид кривых с максимумом при концентрации допанта x=0.35.

Работа выполнена при финансовой поддержке грантов РФФИ 07-03-00446-а, 08-03-05075-б.

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ ТАНТАЛАТОВ ЦИНКА

Крашенинина М.П., Подкорытов А.Л.
Уральский Государственный университет им. А.М. Горького

Развитие современной техники требует постоянного поиска материалов, обладающих комплексом разнообразных свойств. Среди таких объектов выделяется обширный класс сложнооксидных соединений на основе пентаоксида тантала, характеризующихся широкими вариациями свойства и структуры. Интерес, проявляемый к ним, обусловлен возможностью их использования в качестве полупроводников, диэлектриков, пьезоэлектриков, сегнетоэлектриков, твердых электролитов и электродноактивных материалов.

Данная работа посвящена изучению условий синтеза и исследованию твердых растворов на основе $Zn_4Ta_2O_9$, $ZnTa_2O_6$, $Zn_3Ta_2O_8$.

Проведен твердофазный синтез данных соединений. В качестве исходных веществ для синтеза использовались оксиды тантала (V) и цинка (ос. ч.).

Танталаты цинка получали по следующим уравнениям реакций:

$$4ZnO + Ta_2O_5 \rightarrow Zn_4Ta_2O_9;$$

$$ZnO + Ta_2O_5 \rightarrow ZnTa_2O_6;$$

$$3\,ZnO + Ta_2O_5 \rightarrow Zn_3Ta_2O_8;$$

Получены ИК спектры диффузного отражения и нарушенного полного внутреннего отражения для $Zn_4Ta_2O_9$, $ZnTa_2O_6$, $Zn_3Ta_2O_8$. и исходных оксидов. Обнаружено образование новых фаз, т.к. на спектрах не наблюдаются полосы поглощения исходных оксидов ZnO и Ta_2O_5. Однако рентгенофазовый анализ не подтвердил однородность полученных продуктов, поэтому проведен дополнительный обжиг при температуре 1200°С.

Изучена химическая устойчивость образцов в кислых средах; проведена апробация мембран на основе танталатов цинка в ионометрии.