

Синтез порошков сложных оксидов переходных металлов в водных средах

© Иваненко*⁺ Владимир Иванович, Владимирова Сетлана Васильевна,
Аксенова Светлана Владимировна, Якубович Екатерина Николаевна
и Локшин Эфроим Пинхусович

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт химии и технологии редких элементов и минерального сырья им. И.В. Тананаева Кольского научного центра Российской Академии наук (ИХТРЭМС КНЦ РАН). Академгородок, 26а. г. Апатиты, Мурманская область, 184209. Россия. Тел.: (8155) 57-92-40. E-mail: ivanenko@chemy.kolasc.net.ru

*Ведущий направление; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: сложные оксиды переходных металлов, титан(IV), ниобий(V), тантал(V), комплексообразование, ионный обмен, синтез.

Аннотация

На основе закономерностей комплексообразования и ионного обмена в водных средах разработаны общие подходы и принципы к направленному синтезу материалов в виде монофазных наноразмерных порошков метаниобатов(метатанталатов) щелочных металлов, а также метатитанатов двухвалентных металлов (стронция, бария и свинца). Найдены способы получения прекурсоров, предотвращающих развитие процессов оляции и оксоляции, изучено влияние концентраций реагентов и температуры на состав образующихся твердых фаз. В основу разработки подходов к формированию твердых фаз заданного состава положено изучение процессов катионного замещения с использованием неорганических прекурсоров. Определены значения констант процесса замещения катионов щелочного металла на ионы водорода в гидратированных ниобатах(танталатах) и титанатах. Сродство катиона щелочного металла к гидратированной матрице титана(IV), ниобия(V) и тантала(V) зависит от степени гидратации катиона щелочного металла. Определены условия существования в водных суспензиях твердых фаз с отношением $M:Nb(Ta) = 1$ и $M:Ti = 2$ ($M - Li^+, Na^+, K^+$), соответствующих составу гидратированных метаниобатов, мататанталатов и метатитанатов щелочных металлов. При термической обработке этих прекурсоров образуются монофазные кристаллические наноразмерные или ультрадисперсные порошки метаниобатов, мататанталатов и метатитанатов щелочных металлов стехиометрического состава. С использованием в качестве прекурсоров гидратированных титанатов однозарядных катионов с $M:Ti = 2$ ($M-NH_4^+, Li^+, Na^+, K^+$) в водных суспензиях изучен процесс формирования монофазных кристаллических наноразмерных и ультрадисперсных порошков метатитанатов бария, стронция и свинца стехиометрического состава. Разработан эффективный способ синтеза, обеспечивающий получение монофазных наноразмерных порошков сложных оксидов переходных металлов стехиометрического состава и твердых растворов на их основе.