

Катионообменный синтез феррита никеля на органической матрице

© **Белая^{1*} Елена Александровна, Грязнова¹⁺ Мария Сергеевна,
Викторов² Валерий Викторович, Ковалев¹ Игорь Николаевич
и Жеребцов³ Дмитрий Анатольевич**

¹ *Кафедра химии твердого тела и нанопроцессов. Химический факультет. Челябинский государственный университет. ул. Братьев Кашириных, 129. г. Челябинск, 454001.*

Челябинская область. Россия. Тел: (922) 735-04-63. E-mail: masha_gryaznova@mail.ru

² *Кафедра физики и методики обучения физики. Физико-математический факультет.*

Южно-уральский государственный гуманитарно-педагогический университет.

пр. Ленина, 69. г. Челябинск, 454080. Челябинская область. Россия.

Тел: (919) 357-38-81. E-mail: victorovvv@csru.ru

³ *Кафедра материаловедения и физико-химия материалов. Факультет материаловедения и металлургических технологий. Политехнический институт. Южно-уральский государственный университет. пр. Ленина, 76. г. Челябинск, 454080. Челябинская область. Россия.*

Тел: (908) 042-53-07. E-mail: zherebtsov_da@yahoo.com

*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

Ключевые слова: твердые растворы, ферриты, феррит-никеливая шпинель, катионообменный синтез.

Аннотация

Предложен новый способ синтеза наноразмерного феррита никеля со структурой обращенной шпинели, с использованием органической матрицы. Роль органической матрицы выполняет предварительно синтезированная катионообменный материал, обладающий высокой обменной емкостью. В отличие от известных методов осаждения гидроксидов металлов с помощью ионообменных материалов, предложенный способ синтеза основан на катионном обмене протонов ионита на ионы металлов (железа и никеля) из раствора. Синтез состоит в поэтапной обработке катионообменного материала, находящегося в Н-форме, растворами солей соответствующих металлов. Катионит, содержащий ионы металлов в эквимольных соотношениях подвергается отжигу, в результате чего происходит полное сгорание органической матрицы и формирование фазы феррита никеля. Установлено, что последовательность добавления растворов солей не влияет на фазовый состав конечного продукта.

Полученные образцы исследовали методами рентгеновской дифракции, сканирующей электронной микроскопии. Рентгенофазовый анализ выявил образование шпинельной структуры с пространственной группой $Fd\bar{3}m$. Средний размер кристаллитов, рассчитанный с использованием уравнения Дебая-Шеррера по ширине рентгеновских максимумов, зависит от температуры прокаливания и составляет от 20 нм при 500 °С до 100 нм при 1000 °С. Параметр a кубической решетки шпинели составил 8.33 Å. Термогравиметрические исследования показали, что при нагревании катионита, обработанного солями металлов, происходит протекание последовательных процессов разложения катионита, горения углеродного остатка, разложения хлоридов и, наконец, сульфатов железа и никеля с формированием к 815 °С фазы феррита никеля.

Основным преимуществом предложенного метода является высокая степень гомогенизации исходных компонентов и достаточно низкая температура синтеза. Показано, что с помощью данного метода можно получать наноразмерный порошок феррита никеля.