

Изучение структуры криптомелана, используемого для выделения перспективных для ядерной медицины изотопов Pt

Wednesday 2 July 2025 18:50 (20 minutes)

Природный криптомелан $K_2(Mn^{4+}, Mn^{2+})_8(O, OH)_{16}$ относится к группе голландитовых гидроксидов, обладающих туннельной структурой, образованной двойными и тройными цепочками октаэдров Mn^{4+} . В центре данной структуры находятся более крупные катионы (K, Pb, Ba, Mn^{2+}), определяющие размер трубчатой структуры, и, соответственно, обеспечивающие высокую ионо-обменную селективность к ионам, имеющим определенный эффективный ионный радиус. Радиус пор криптомелана - 1,3–1,5 Å делает его перспективным материалом для сбора ядер отдачи изотопов Pt. В результате облучения смеси цисплатины с криптомеланом тормозным излучением микротрона МТ-25 (ЛЯР, ОИЯИ) получают перспективные для Оже-терапии изотопы платины ^{191}Pt , ^{193}Pt , ^{195}Pt , а последующее отделение криптомелана позволяет увеличить их удельную активность.

Криptomелан был получен добавлением раствора 0,5 М $KMnO_4$ в 1 М H_2SO_4 к равному объему раствора 1 М $MnSO_4$ в 1 М H_2SO_4 при 60 °С и перемешивании [1]. После охлаждения смеси производили разделение осадка и раствора фильтрованием через ядерную мембрану с диаметром пор 1 µm.

Фазовый анализ полученного порошка был выполнен методом рентгеновского анализа на модифицированном дифрактометре ДРОН-4 (съемка, управляемая компьютером) при следующих условиях съемки: излучение Cu ($\lambda=0,154178$ нм), $2\theta=10-100^\circ$, $\Delta 2\theta=0,1^\circ$, $\tau=4$ с. Подгон параметров решетки тетрагональной фазы и размытия рефлексов показал, что образец практически на 100% состоит из тетрагональной фазы типа $K_{0,33}MnO_2$ (H28/23) с периодами решетки: $a=0,9811$ нм, $c=0,2843$ нм. Установлено, что размер области когерентного рассеяния (ОКР) вдоль кристаллографической оси с составляет примерно 150 ± 50 нм, перпендикулярно оси с $-7,5\pm 0,5$ нм, т.е. кристаллиты имеют сильно вытянутую вдоль оси с форму; микродеформации в направлениях, параллельных и перпендикулярных оси с $-0,18\pm 0,01\%$.

Результаты исследований в растровом электронном микроскопе подтверждают эти данные. На фотографии образца (Рис.1) видно, что действительно кристаллиты сильно вытянуты и имеют игольчатую морфологию с высоким аспектным отношением.

Рис.1. Фотография образца криптомелана, полученная при помощи растрового электронного микроскопа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Tsuji M., Abe M. Synthesis of cryptomelane-type hydrous manganese dioxide//Solvent Extraction and Ion Exchange, 1984.Vol. 2, №2. P. 253-274

Primary author: ГУСТОВА, Марина (ОИЯИ)

Co-authors: МАДУМАРОВ, Александр (ОИЯИ); СЕМИНА, Вера (ОИЯИ)

Presenters: МАДУМАРОВ, Александр (ОИЯИ); ГУСТОВА, Марина (ОИЯИ)

Session Classification: 9. Poster Session

Track Classification: Section 7. Nuclear medicine.