

ФОТОХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ НАНОЧАСТИЦ СУЛЬФАТА БАРИЯ

Попова Е.А.

Томский политехнический университет

E-mail: ear34@tpu.ru

Научный руководитель: Егоров Н.Б.,
к.х.н., доцент Томского политехнического университета, г.Томск

Для удаления радия из водных растворов солей редкоземельных элементов (РЗЭ) используется его способность соосаждаться с сульфатом бария (BaSO_4). Для синтеза BaSO_4 в растворе РЗЭ используется химический метод, заключающийся в добавлении к водному раствору, содержащему ионы бария серной кислоты или сульфата натрия. Для полной дезактивации в раствор РЗЭ необходимо добавлять избыток сульфат-ионов, что приводит к частичному осаждению из раствора РЗЭ и их потере в виде двойных сульфатов (иногда до 60 %).

Для понижения концентрации сульфат-ионов в растворе можно использовать метод возникающего реагента, при котором BaSO_4 возникает при УФ-облучении водных растворов тиосульфата бария (BaS_2O_3). Преимуществом данного метода является использование небольших концентраций осадителя, равномерно распределенного в объеме раствора и приводящего к гомогенному осаждению радия в виде хорошо фильтрующегося изоморфного осадка $\text{Ba}(\text{Ra})\text{SO}_4$.

Облучение водных растворов BaS_2O_3 с концентрацией $7,5 \times 10^{-3}$ моль/л приводит к выделению из объема фотолита коллоида (конус Тиндаля), имеющего в электронных спектрах поглощения максимум при 315 нм. Со временем коллоид разрушается с выделением осадка, идентифицируемого как BaSO_4 (PDF 01-072-1390).

Размеры и морфология полученного фотохимическим способом BaSO_4 была изучена методами электронной спектроскопии высокого разрешения и лазерной дифракции, которые показали, что в начальный момент времени (~1,5 мин) происходит формирование коллоидных пленок, имеющих неправильную форму и размеры ~100 нм. С увеличением времени фотолиза до 40 мин образуются агрегаты размером от 0,5 до 3 мкм с удельной поверхностью $2,72 \pm 0,03$ м²/г. Исследование полученного BaSO_4 методом электронного парамагнитного резонанса показало наличие в нем парамагнитных частиц – ион-радикалов SO_2^- с g-фактором, равным 2,0055.

Результаты электронной микроскопии и удельной поверхности наночастиц BaSO_4 получены на оборудовании научно-образовательного инновационного центра Томского политехнического университета «Наноматериалы и нанотехнологии».