

ЗОЛЬ-ГЕЛЬ СИНТЕЗ ВЫСОКОКРЕМНЕЗЕМИСТЫХ СТЕКОЛ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГМТА-КОМПЛЕКСОВ

Е. Н. ПОДДЕНЕЖНЫЙ, А. А. БОЙКО, В. А. БОЙКО

Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины,
Гомельский государственный технический университет им. П. О. Сухого
(г. Гомель, Беларусь)

Предложен новый способ синтеза легированных ионами переходных и редкоземельных элементов высококремнеземистых стекол на основе модифицированного алкоксидного золь-гель процесса. Сущность способа заключается в формировании пористого кремнекислородного каркаса путем гидролиза ТЭОС в среде азотной кислоты с использованием супрамолекулярных комплексов, содержащих гексаметиленetetрамин (ГМТА) и нитраты соответствующих солей в качестве гелеобразователей. Примером такого процесса служит синтез Pr^{3+} -содержащего кварцевого стекла с введением раствора комплекса $\text{Pr}(\text{NO}_3)_3 \cdot 2[\text{N}_4(\text{CH}_2)_6] \cdot n\text{H}_2\text{O}$ в кремнезоль с дальнейшей сушкой и спеканием формируемого геля. Отличием от классического алкоксидного золь-гель процесса является отсутствие органических растворителей (этанола, ацетона), большая концентрация твердой фазы в золе, а также применение азотсодержащих соединений.

Были изучены процессы гелеобразования золь-гелей при различных концентрациях гелеобразователей (вискозиметр Rheotest 2.1 (Германия)), закономерности усадки гелей при созревании, сушке и спекании. Определены оптические, спектрально-люминесцентные и физико-химические характеристики полученных стекол.

Установлено, что консолидация ксерогелей до состояния прозрачного легированного высококремнеземного стекла происходит в воздушной среде при температурах 1150—1200 °С без вспенивания и растрескивания образцов, а содержание гидроксильных групп в составе стекла составляет 100—200 ppm, что намного ниже значений для стекол, формируемых по классическому алкоксидному варианту синтеза (2000—2500 ppm). Такие стекла могут найти применение в оптоэлектронике, лазерной технике и оптико-волоконном приборостроении.