

Zn_{2-2x}Cu_{2x}SiO₄: Синтез, кристаллохимические и спектроскопические свойства

Иванова И.В.¹

Научный руководитель: Красненко Т.И.², д.х.н., профессор
Институт естественных наук и математики, Уральский федеральный университет

Институт химии твердого тела УрО РАН

¹Iwanova.irina21@yandex.ru; ²Krasnenko@ihim.uran.ru

Силикат цинка Zn₂SiO₄ со структурой виллемита является превосходной матрицей для люминофоров и пигментов, благодаря возможности замещения ионов цинка атомами переходных металлов. Нами разработаны технологии золь-гель и твердофазного методов синтеза Zn_{2-2x}Cu_{2x}SiO₄. Золь-гель медьзамещенного силиката цинка был приготовлен при смешении ТЭОС и растворов Cu(CH₃COO)₂ и Zn(CH₃COO)₂ с последующим отжигом. Размер частиц составил около 1 мкм. Твердофазный синтез проведен по стандартной керамической технологии. Полученные образцы состояли из частиц микронных размеров. Методом РФА (метод Ритвелда) показано (см. рис. 1), что максимальная емкость катионного замещения определяется величиной x=0.10. Температура плавления образцов из области твердого раствора меняется от 1512 (x=0) до 1500°C (x=0.10).

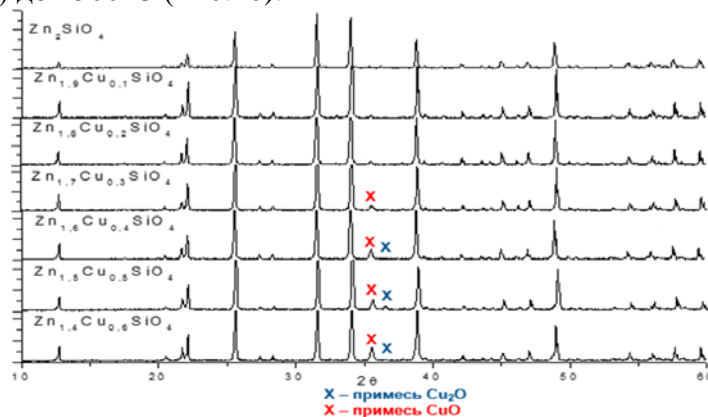


Рисунок 1 – Рентгенограммы твердого раствора Zn_{2-2x}Cu_{2x}SiO₄

На спектрах поглощения (см. рис. 2) наблюдаются четыре полосы: 300, 580, 750 и наиболее интенсивная - 1320 нм. Анализ полученных в работе спектров поглощения в УФ, видимом и ближнем ИК диапазонах показал, что для твердых растворов край полосы поглощения смещается в длинноволновую область относительно недопированного Zn₂SiO₄. Согласно расчету, ширина запрещенной зоны образцов составляет 5.3 (x=0), 3.55 (x=0.05), 3.4 (x=0.1), 3.3 (x=0.15 и x=0.2) эВ. Наличие интенсивной полосы поглощения в длинноволновой области предполагает необходимость исследования люминесценции в дальней ИК-области, что актуально для прикладных работ в области физиологии и медицины.

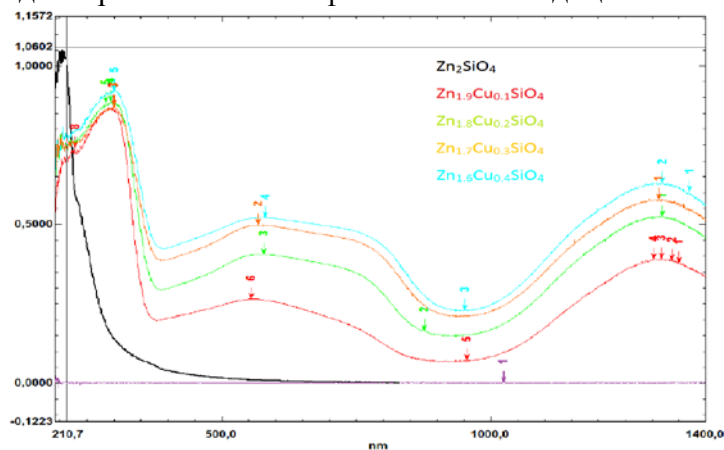


Рисунок 2 – спектр UV/VIS твердого раствора Zn_{2-2x}Cu_{2x}SiO₄