

ПОДВІЙНІ СИЛІКАТИ РІДКІСНОЗЕМЕЛЬНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ЗІ СТРУКТУРОЮ АПАТИТУ

К. В. Борисова, А. І. Кашуба, Б. В. Шульжук, Є. І. Гетьман

Силікати рідкісноземельних елементів (РЗЕ) зі структурою апатиту можуть бути використані для створення твердооксидних паливних елементів, які використовуються при низьких температурах, люмінофорів і лазерів, каталізаторів і біоматеріалів. Згідно з літературними даними для синтезу силікатів рідкісноземельних елементів зі структурою апатиту можна використовувати твердофазний метод, золь-гель метод і його модифікації, метод співосадження та інші.

Для твердофазного синтезу силікатів РЗЕ зі структурою апатиту найчастіше використовують оксиди. При цьому температура спікання досягає 1600 °С. За допомогою механохімічного методу синтезу можна знизити температуру до 1300 °С. Застосування золь-гель методу синтезу вимагає спікання при температурі 1400 °С.

Була запропонована методика твердофазного синтезу подвійних силікатів РЗЕ з використанням нанорозмірного силіцій діоксиду («Орисил»), застосування якого у якості вихідного реагенту дозволило знизити температуру спікання до 1200 °С. Фаза апатиту утворювалась вже при 900 °С. Однак, були одержані лише подвійні силікати лантану та європію, лантану та гадолінію, лантану та неодиму, тому об'єктом дослідження стали подвійні силікати самарію та неодиму зі структурою апатиту.

Подвійні силікати зі структурою апатиту складу $\text{Sm}_{(9-x)}\text{Nd}_x(\text{SiO}_4)_6\text{O}(\text{OH})$ ($x = 0, 2, 4, 6, 8, 9$) були синтезовані твердофазним методом з використанням «Орисилу», вивчені методами рентгенофазового аналізу і растрової електронної мікроскопії. Початкова температура синтезу складала 800 °С, а максимальна – 1200 °С протягом 20 годин.

За даними електронної мікроскопії елементи практично рівномірно розподілені по поверхні частинки, що свідчить про утворення однорідного зразка. На рентгенограми зразків присутні відображення лише від структури апатиту.

ПРОГНОЗУВАННЯ ЕНЕРГІЇ ЗМІШУВАННЯ ТА ТЕМПЕРАТУР РОЗПАДУ ТВЕРДИХ РОЗЧИНІВ СКЛАДУ $\text{La}_{1-x}\text{Ln}_x\text{PO}_4$

Є. І. Гетьман, С. В. Радіо

У наш час актуальною задачею хімії та матеріалознавства є пошук нових радіаційно стійких матеріалів для використання в якості матриць для захоронення різних радіоактивних відходів, у тому числі з атомних реакторів, а також із демонтованої ядерної зброї, оскільки термін використання алюмофосфатного або боросилікатного скла, що використовують із цією метою, становить до 30–40 років. З цією метою інтенсивно досліджуються тверді розчини ортофосфатів «легких» рідкісноземельних елементів (РЗЕ) ряду La—Dy зі структурою монацита. Проте для використання твердих розчинів необхідно знати температури їх розпаду, експериментальне визначення яких методом відпалювання й закалювання ускладнено внаслідок складності досягнення рівноваги за низьких температур і розпадом їх при закалці за високих температур. Тому актуальною задачею є визначення температур розпаду розрахунковими методами.

Енергії змішування, за якими розраховували температури розпаду $\text{La}_{1-x}\text{Eu}_x\text{PO}_4$ та $\text{La}_{1-x}\text{Gd}_x\text{PO}_4$ було отримано раніше різними колективами авторів на основі