

Кристаллизация аморфного фосфата кальция с разным соотношением Са/Р

К.С. Сильнова

Научный руководитель асс. А.В. Гончаренко

Кафедра физики твердого тела

Аморфный фосфат кальция (АФК) известен как предшественник кристаллизации гидроксилапатита (ГА) при осаждении из водных растворов [1]. ГА является главной неорганической составляющей костной ткани человека и часто используется как костный заменитель. Последние исследования показали, что АФК образуется и на ранних стадиях кристаллизации других фосфатов кальция с соотношением Са/Р, которое отличается от такового для ГА [2]. Оказалось также, что температура кристаллизации АФК и фазовый состав приготовленного из него порошка существенно зависят от примесного состава [3]. Изучение этих веществ является актуальной проблемой, поскольку порошки АФК широко используются при изготовлении костных цементов и являются одними из наиболее перспективных материалов для наномедицины. Однако, известно мало данных о влиянии примесей на процесс кристаллизации, термическую стойкость и фазовый состав АФК. К тому же эти сведения зачастую противоречивы.

В данной работе исследовано влияние примесей на процесс кристаллизации аморфного фосфата кальция с различным отношением Са/Р.

В качестве исходных компонентов для водного синтеза использовали тетрагидрат нитрата кальция и гидрофосфат аммония. Необходимое количество растворов этих солей охлаждали до 5 °С. Затем их быстро смешивали, задавали некоторое время реакции, а образовавшиеся продукты подвергали лиофилизационной сушке. Образцы исследовали с помощью рентгеноструктурного, ИК-спектрометрического, дифференциально-термического анализов и термогравиметрии.

Рентгеноструктурный анализ показал, что исходные образцы на начальной стадии осаждения являются аморфными. Термогравиметрия выявила наличие примесей нитрата аммония и следы непрореагировавших исходных компонентов. С помощью ДТА был обнаружен экзотермический пик вблизи 670°С. При этом интенсивность этого пика оказалась обратно пропорциональной величине отношения Са/Р. В работе это связывается с конкуренцией двух процессов: кристаллизацией АФК, которая сопровождается выделением тепла, с одной стороны, и эндотермическим разложением нитрата кальция, с другой.

[1] E.D. Eanes, I.H. Gillesen, A.S. Posner, Nature, 208, 365-367, (1965).

[2] Y. Li, W. Weng, J. Mater. Med., 18, 2303-2308, (2007).

[3] R.Z. Le Geros, D. Mijiares, J. Park, X.F. Chang, I. Kijkowska, R.Dias, J.P. Le Geros, Key Eng. Mater., 7-10, 284-286, (2005).