

ОБРАЗОВАНИЕ ФТОРФОСФАТОВ КАЛЬЦИЯ ПРИ ВЗАИМОДЕЙСТВИИ
ОКСИФТОРИДА ФОСФОРА С ОКСИДОМ И ФОСФАТАМИ КАЛЬЦИЯ

В.В.Печковский, Е.Д.Дзюба, В.В.Шепелева, М.Т.Соколов
(г.Минск)

Фторфосфаты щелочных и щелочноземельных металлов, благодаря совместному присутствию в них фосфора и фтора, являются незаменимым сырьем в производстве фторфосфатных стекол, входят в состав легкоплавких эмалей, грунтов, смазок, катализаторов, применяются в производстве активных элементов оптических генераторов. В связи с этим исследование условий образования фторфосфатов представляет практический интерес. В данном сообщении представлены результаты термодинамического анализа и экспериментальных исследований реакций образования фторфосфатов кальция при взаимодействии оксифторида фосфора с оксидом и фосфатами кальция. Состав продуктов, образующихся при указанном взаимодействии, определяли с использованием химического и физико-химических методов анализа.

В исследованных системах $\text{CaO}_{(т)}-\text{POF}_3_{(г)}$ и $\text{Ca}_3\text{P}_2\text{O}_8_{(т)}-\text{POF}_3_{(г)}$ максимальное накопление фторфосфатов кальция с анионами PO_2F_2^- , PO_3F^{2-} и $\text{P}_2\text{O}_6\text{F}^{3-}$ происходит в интервале температур 773–973 К. Повышение температуры приводит к уменьшению содержания фторфосфатов кальция, а выше 1073 К в продуктах взаимодействия они не обнаружены. Основными соединениями, образующимися в указанных системах в температурном интервале 1073–1373 К, являются фторанатит и фторид кальция. Заметного взаимодействия пиро- и метафосфата кальция с оксифторидом фосфора в интервале температур 573–1373 К не происходит.

В литературе отсутствуют термодинамические данные для фторфосфатов кальция, поэтому для их определения были использованы приближенные методы расчета. Термодинамический анализ проводили в интервале температур 298–1300 К. Согласно результатам термодинамического расчета, наиболее вероятными продуктами взаимодействия POF_3 с оксидом кальция и трикальцийфосфатом являются фторанатит и монофторпирофосфат кальция. Тот факт, что экспериментально фторанатит в продуктах реакции до температуры 1073 К не был обнаружен, по-видимому, обусловлен кинетическими или пространственными затруднениями образования $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$.

Таким образом, взаимодействие оксида кальция с оксифторидом фосфора может быть описано следующими реакциями:

