

ЗАКОНОМІРНОСТІ ВЗАЄМОДІЇ РОЗПЛАВЛЕНОЇ СУМІШІ NaF–ZrF₄ З МЕТАЛІЧНИМ НАТРІЄМ

*Савчук Р.М., Омельчук А.О., Компаніченко Н.М., Нагорний П.Г.**

Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В.І. Вернадського НАН України
savchuk@ionc.kar.net

* Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Методами диференціально-термічного (ДТА), рентгенофазового (РФ) та хімічного аналізів, а також ІЧ-спектроскопії вивчено взаємодію розплавленої суміші NaF–ZrF₄ з натрієм. Цю суміш рекомендовано як основу паливної композиції для керованих прискорювачем ядерних реакторів.

ДТА встановлено, що в системі NaF – ZrF₄ в інтервалі концентрацій (мол. %) 40-56 тетрафториду цирконію температура плавлення сумішей не перевищує 525 ± 5°C. РФА виявлено, що основу досліджуваної суміші складає сполука 7NaF·6ZrF₄, що підтверджується ІЧ-спектрами досліджуваних зразків, на яких основні смуги поглинання відповідають області коливань угруповань складу (ZrF₄)_n, де n = 6–8. Відмічено, що даної системи характерна схильність до переохолодження. Термoeфекти кристалізації реєструються в інтервалі температур 480–490°C. Ефект, що спостерігається можна віднести за рахунок зміни щільності упаковки сполук складу 7NaF · 6ZrF₄, а також процесів скловання.

Дослідження сублімованого тетрафториду цирконію промислового виробництва показало, що в залежності від способу отримання він різниться як за хімічним складом, так і за структурними параметрами і саме ці характеристики визначають здатність тетрафториду цирконію до сублімації при нагріванні досліджуваних сумішей. Виявлено, що найбільш придатним для приготування паливних сумішей є тетрафторид цирконію β-модифікації моноклінної сингонії, що не містить рентгеноаморфної фази, або ж приготовлений шляхом термічного розкладу фторцирконатів амонію за схемою:



В роботі використовували заздалегідь приготовлену розплавлену суміш фторидів натрію та цирконію, тетрафторид цирконію – моноклінної сингонії з параметрами елементарної ґратки: a = 9.57, b = 9.93, c = 7.73 Å; β = 94,47°, який отримували шляхом зневоднення та одночасного фторування ZrF₄·xH₂O, де 1,0 ≤ x ≤ 2,0 фторидом або біфторидом амонію. Для зменшення активності натрію використовували його сплави зі свинцем, які отримували електрохімічним методом.

На основі отриманих результатів даних встановлено, що взаємодія розплаву-розчинника зі свинцево-натрієвими сплавами супроводжується утворенням дифториду цирконію, що диспропорціонує на цирконій та тетрафторид цирконію. Концентрація фториду натрію в реакційній суміші збільшується, що сприяє утворенню сполуки складу 5NaF·2ZrF₄, яка має більш високу температуру плавлення (710-720°C) в порівнянні з основною – 7NaF·6ZrF₄ (515-530°C). Зростання температури плавлення підтверджено результатами ДТА

Робота виконана за підтримки гранту НТЦУ № 294.