

РЕЗЮМЕ

Н.Н. Иншина. Возрастные изменения биохимических показателей крови человека. Особенности метаболизма в организме людей разного возраста отражаются изменениями биохимических показателей обмена белков, углеводов, липидов, активности ферментов.

Ключевые слова: биохимические показатели крови, метаболизм, возраст.

SUMMARY

N.M. Inshyna. Age-old changes of human biochemical indexes of blood.

The features of metabolism in the organism of people are different age represented by the changes of biochemical indexes of exchange of proteins, carbohydrates, lipids and enzymes activity.

Key words: biochemical indexes of blood, metabolism, age.

УДК 546.05

Р.С. Петренко, Я.В. Калюжна

ВЗАЄМОДІЯ ФЛУОРИДІВ НІКОЛУ ТА ЦИРКОНІЮ

Методом високотемпературного синтезу отримали Нікол (II) гексафлуорцирконат $NiZrF_6$ в результаті взаємодії гексамінікол (II) тетрафлуороборату $[Ni(NH_3)_6](BF_4)_2$ і Цирконій (IV) флуориду ZrF_4 . Утворення сполуки $NiZrF_6$ підтверджено методом рентгенофазового аналізу.

Ключові слова: Нікол (II) гексафлуорцирконат, гексамінікол (II) тетрафлуороборат, хімічний синтез.

Актуальність роботи. Виконані за останні роки дослідження показали, що єдиним придатним методом утилізації відходів ядерної енергетики є метод ядерної трансмутації. Даний метод полягає в тому, що високоактивні ізотопи з великим періодом напіврозпаду, під дією нейтронів керованої потужності, перетворюють у неактивні, або в ізотопи з малим періодом напіврозпаду. Реакційним середовищем для таких перетворень є розплавлені солі, як правило, суміш флуоридів металів з малим перетином захвату теплових нейтронів. Реактори такого типу можуть працювати не лише в енергогенеруючому режимі, а й в режимі трансмутації відпрацьованого ядерного палива (ВЯП). Метод ядерної трансмутації має вагомні переваги над тими технологічними процесами переробки відпрацьованого ядерного палива, які застосовуються сьогодні [1,2].

Згідно існуючих технологій ядерно-енергетичного комплексу відпрацьоване ядерне паливо з метою вилучення урану фторується, при цьому основу продуктів фторування складає Цирконій тетрафлуорид (цирконій складає основу корпусу ТВЕЛів). До продуктів фторування додають Натрій флуорид у приблизному співвідношенні $NaF : ZrF_4 = 1 : 1$, суміш флуоридів Натрію і Цирконію $NaF - ZrF_4$, евтектично плавиться при температурі $505^{\circ}C$. Утворена композиція відповідає критеріям відбору паливних сумішей ядерних реакторів і є добрим носієм продуктів ядерних перетворень.

В якості матеріалу для виготовлення контейнера та інших деталей реактора використовують нікель-молібденовий сплав - хастелой, який має склад (%): Ni-76, Mo-12, Cr-7, Fe-4, Ti-1[3]. Під час роботи реактора цей матеріал може піддаватися корозії з утворенням відповідних флуоридів NiF₂, MoF₆, CrF₃, FeF₃, TiF₂. Тому важливим є питання впливу утворених флуоридів на властивості сольового розплаву NaF- ZrF₄.

Оскільки сплав хастелой в основному складається з нікелю, тому як об'єкт дослідження ми обрали вплив NiF₂ на розплав NaF- ZrF₄.

Тобто необхідно дослідити взаємодію компонентів у потрібній системі NaF- NiF₂ - ZrF₄. З літературних джерел відомі діаграми плавкості систем NaF- ZrF₄ [4] а також NaF- NiF₂ [5]. Діаграма плавкості системи NiF₂ - ZrF₄ нами не знайдена.

Матеріали та методи дослідження. Як вихідні речовини ми використали Нікол (II) хлорид NiCl₂×6H₂O, амоній тетрафлуороборату NH₄BF₄, водний розчин аміаку та Цирконій (IV) флуорид ZrF₄ марки ч.д.а. При виконанні дослідження нами використані методи осадження, вакуумного фільтрування, вакуумної сушки, термогравіметрії, високотемпературного синтезу, рентгенофазового аналізу порошків.

Результати дослідження та їх обговорення. Окремою проблемою стала необхідність синтезу безводного Нікол (II) флуориду. Відомі методики отримання Нікол дифлуориду обробкою фтором при нагріванні металічного нікелю, оксиду NiO або сульфїду NiS, дегідратацією кристалогідратів NiF₂*nH₂O (де n= 4, 3, 2) в струмені Гідроген флуориду в мідній трубці при 700-800°. В лабораторних умовах синтез Нікол (II) флуориду такими способами ускладнений. Тому ми отримували NiF₂ шляхом синтезу безводної комплексної сполуки [Ni(NH₃)₆](BF₄)₂.

Синтез Нікол (II) флуориду [6]. Гексаміннікол (II) тетрафлуороборат [Ni(NH₃)₆](BF₄)₂ отримали обробкою водного розчину Нікол хлориду надлишком розчину аміаку і додаванням отриманого гексаміннікол (II) хлориду до вільного від флуоросилікатів водного розчину амоній тетрафлуороборату. У результаті під час витримки при кімнатній температурі утворився осад гексаміннікол (II) тетрафлуороборату синього кольору. Осад був відфільтрований, промитий розбавленим розчином аміаку і перекристалізований з гарячого розбавленого розчину аміаку, до якого було додано розраховану кількість амоній тетрафлуороборату. Очищені кристали були промиті розбавленим, а потім концентрованим розчинами аміаку і висушені у вакуумній шафі при 150⁰С. З метою встановлення оптимальної температури розкладання гексаміннікол (II) тетрафлуороборату з отриманням Нікол дифлуориду, вивчили стійкість отриманої сполуки термогравіметричним методом.

На термограмі ми спостерігаємо, що розкладання починається при температурі близько 300⁰С з утворенням Нікол (II) фториду, аміаку і сублімату VF₃*NH₃ та закінчується при 690⁰С (Рис.1). Реакція необоротна і виражається наступним рівнянням:



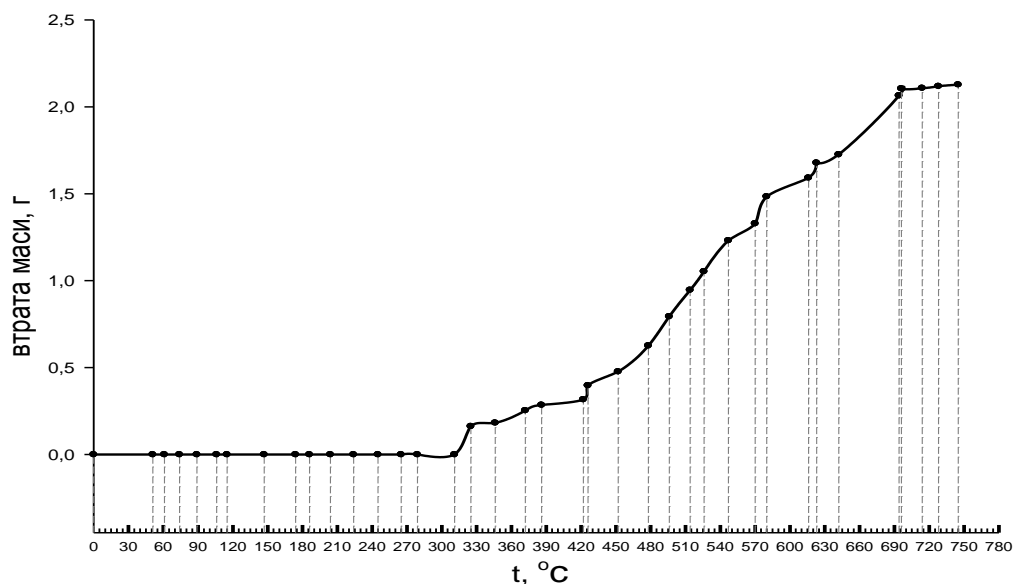
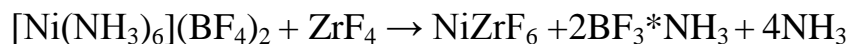


Рис.1. Термограма розкладу гексаміннікол (II) тетрафлуороборату

Взаємодія Нікол і Цирконій флуоридів. Синтез Нікол (II) гексафлуорцирконат $NiZrF_6$ був здійснений шляхом високотемпературної взаємодії гексаміннікол (II) тетрафлуороборату з Цирконій (IV) флуоридом.

Ми сплавили вище згадані речовини ($[Ni(NH_3)_6](BF_4)_2$ та ZrF_4) в атмосфері аргону. Рівняння взаємодії можна представити в наступному вигляді:



Наважка вихідних солей поміщалася в платиновий тигель, який в свою чергу ставили в сталевий реактор, який був спеціально виготовлений для високотемпературного синтезу в герметичних умовах. Реактор герметично закривався кришкою з сільфонним краном, через який вакуумним насосом (НВР – 3) відкачувалось повітря та після чого реактор був заповнений аргонем. Інертну атмосферу використовували для того, щоб запобігти взаємодії речовин з вологою та киснем, які містяться в повітрі.

Температура печі підтримували в межах 900 – 920 °C. Час знаходження досліджуваного зразка в печі, при досягненні вказаної температури, становив 1 годину.

На рис.2 наведена рентгенограма синтезованої речовини. Рентгенограми знімали за допомогою дифрактометра ДРОН – 2.0. На рентгенограмі дифракційні максимуми, які відповідають сполуці $NiZrF_6$, позначені символом (x).

Отже, при взаємодії флуоридів Ніколу і Цирконію утворюється комплексна сполука – Нікол (II) гексафлуорцирконат.

Таким чином рентгенофазовим аналізом підтверджено утворення сполуки $NiZrF_6$ в системі NiF_2 - ZrF_4 . Синтезована сполука планується до подальшого використання для дослідження діаграми плавкості потрійної системи NaF - ZrF_4 - NiF_2 .

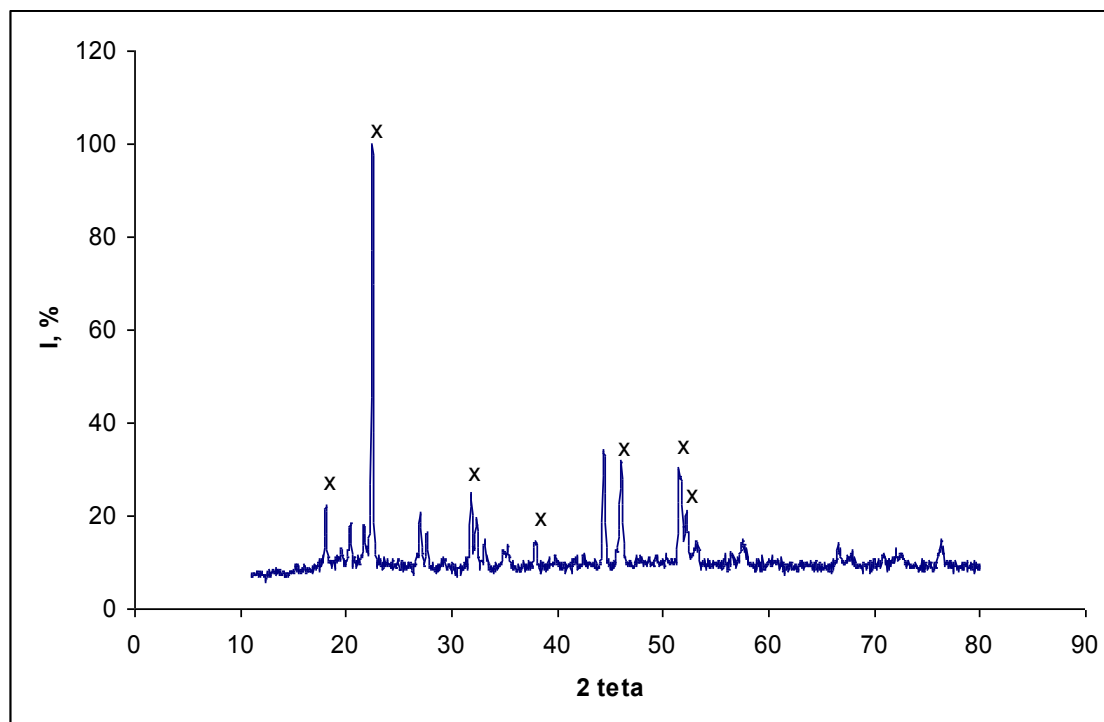


Рис.2. Рентгенограма охолодженого солявого сплаву з вихідним складом компонентів 54% NiF₂ – 46% ZrF₄

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Grimes W.R. Molten-salt reactor chemistry // Nucl. Appl. Technol. – 1970. vol.8, №2.–P. 137-155.
2. Bowman CD., "Accelerator-Driven Systems for Nuclear Waste Transmutation," // Annu. Rev. Part. Sci. - 1998. – 48. - P. 505-556.
3. Яковлев Г.Н., Мясоедов Б.Ф., Духовенская Л.Д., Силин В.И. Некоторые вопросы химии жидкосольевых реакторов. // Радиохимия. – 1979. – №5. – С. 687-692.
4. Barton C.J., Grimes W.R., Insley H., and other. Phase Equilibria in the Systems NaF-ZrF₄, UF₄-ZrF₄ and NaF-ZrF₄-UF₄ // Journ. Phys. Chem. - 1958.-62.-p. 665-676.
5. Петров С.В., Ольховая Л.А., Икрами Д.Д., Федоров П.П., Соболев П.П. Исследование систем LiF-NiF₂, NaF-NiF₂, CoF₂-NiF₂. // ЖНХ – 1989. – Т.34. - №3. - С.762-765.
6. Буз Г., Мартин Д. Химия трехфтористого бора и его производных / Под ред. А.В. Топчиева. – Москва: Издательство Иностранной литературы. – 1955. – . 118-120.

РЕЗЮМЕ

Р.С. Петренко, Я.В. Калюжна. Взаимодействие фторидов никеля и циркония

Методом высокотемпературного синтеза получили никель (II) гексафторцирконат NiZrF₆ в результате взаимодействия гексаминникеля (II) тетрафторборату [Ni(NH₃)₆](BF₄)₂ и цирконий (IV) фторид ZrF₄. Получение соединения NiZrF₆ подтверждено методом рентгенофазового анализа.

Ключевые слова: никель (II) гексафторцирконат, гексаминникель (II) тетрафторборат, химический синтез.

SUMMARY

R.S. Petrenko, Ya.V. Kalyugna. Interaction Zirconium and Nickel Fluorides

The compound NiZrF₆ was made by the method of hightemperature synthesis as a result of interaction [Ni(NH₃)₆](BF₄)₂ and ZrF₄. The formation of NiZrF₆ was proved by X-ray diffraction.

Key words: NiZrF₆, [Ni(NH₃)₆](BF₄)₂, the method of hightemperature synthesis