**Влияние условий кристаллизации на состав комплексов   
РЗЭ и никеля с L-аланином и L-фенилаланином**

***Семешкина Д.Д., Долженко В.Д.***

*Студент, 6 курс специалитета*

*Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,   
химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail:* [*semeskina@gmail.com*](mailto:ivanov@yandex.ru)

Важной задачей для современной технологической промышленности является получение редкоземельных элементов (РЗЭ) в индивидуальном виде, в особенности неодима, иттрия, тербия и европия. В качестве источника этих элементов может служить как природное сырьё, так и отходы электроники, отработанные неодимовые магниты и люминофоры. РЗЭ имеют близкие химические свойства и ионные радиусы, из-за чего встречаются в природе совместно и чрезвычайно трудны в разделении.

В настоящее время развивается так называемый «Size-Based» подход к разделению РЗЭ, когда за счёт структурной жёсткости полидентатного лиганда возникает избирательность по отношению к РЗЭ с определённым ионным радиусом. При этом наблюдаются коэффициенты разделения в диапазоне 5÷10 [1] и в отдельных случаях достигают нескольких десятков [2]. Примером соединений, принадлежащих к этому подходу, являются полиядерные комплексы РЗЭ с никелем и аминокислотами состава [LnNi6(AA)12]3+ (AA– – анион аминокислоты), образующиеся только с элементами начала ряда.

Подобные комплексы с аминокислотой L-аланином осаждаются из этанольного раствора в присутствии нитратов любых РЗЭ с образованием осадков состава [LnNi6(Ala)12][(Ln’xLn1–x)(NO3)3(OH)3(H2O)]. Ранее нами показано, что элемент, образующий комплексный катион состава [LnNi6(Ala)12]3+ (Ln = Ln-Nd), частично замещает элемент Ln’ в анионной позиции, причём степень замещения зависит от степени пересыщения [3].

В настоящей работе синтезирована и охарактеризована комплексом физико-химических методов серия координационных соединений с аминокислотой   
L-фенилаланином состава [LnNi6(Phe)12](ClO4)3 (Ln = La-Eu). Оптимизированы условия осаждения. С помощью метода ICP-MS определены коэффициенты распределения РЗЭ между осадком и раствором, а также продемонстрирована принципиальная возможность разделения пар РЗЭ, входящих в состав применяемых в ртутных лампах люминофоров.

**Литература**

1. Hu Y., Drouin E., Larivière D., Kleitz F., Fontaine F.G. Highly Efficient and Selective Recovery of Rare Earth Elements Using Mesoporous Silica Functionalized by Preorganized Chelating Ligands // ACS Appl. Mater. Interfaces. 2017. V. 9, № 44. P. 38584-38593.

2. Hu Y., Misal Castro L.C., Drouin E., Florek J., Kählig H., Larivière D., Kleitz F., Fontaine F.G. Size-selective separation of rare earth elements using functionalized mesoporous silica materials // ACS Appl. Mater. Interfaces. 2019. V. 11, № 26. P. 23681-23691.

3. Semeshkina D.D., Belousov Yu.A., Savarets A.R., Berekchiyan M.V., Dolzhenko V.D. Controlling the Degree of Substitution of Lanthanides in Anionic Positions in Complexes [CeNi6(Ala)12][(LnxCe1–x)(NO3)3(OH)3(H2O)] // Russ. J. Inorg. Chem. 2023. Vol. 68, № 9.   
P. 1273-1281.