**Сольватно-анионообменный механизм жидкостной экстракции: увеличенная ёмкость по U(VI) тетрадентантными лигандами на основе фенантролина**

***Гуторова С.В.,1 Безбородова А.,1 Матвеев П.И. 1***

*Аспирант, 2 год обучения*

*1Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*

*химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail: svetlana.gutorova@chemistry.msu.ru*

Переработка отработанного ядерного топлива (ОЯТ) является важной задачей в рамках экологии и рационального использования природных ресурсов. Для решения этой задачи используются методы жидкостной экстракции. N,O-донорные лиганды на основе фенантролина **L1** и пиридина **L2** (Рис. 1) являются перспективными экстрагентами для группового извлечения актинидов из растворов ОЯТ. Ранее было показано, что такие лиганды эффективно экстрагируют U(VI) и Th(IV) в условиях избытка лиганда над металлом с образованием комплексов 1:1 со структурой ионной пары {[UO2**L**(NO3)]+(NO3)-} и Th**L**(NO3)4 [1,2]. Однако, детальный механизм экстракции в условиях избытка металла над лигандом слабо изучен. Поэтому целью данной работы было исследовать экстракцию макроколичеств урана и тория с использованием выбранных N,O-донорных лигандов на основе фенантролина и пиридина.



**Рис. 1*.***Структурные формулы изучаемых в работе лигандов на основе фенантролина (**L1**), пиридина (**L2**) и растворителя F3.

В первую очередь были построены изотермы насыщения по U(VI) и Th(IV) выбранными лигандами в растворителе F3 (Рис. 1). Показана высокая ёмкость по U(VI) для тетрадентантных лигандов на основе фенантролина, соответствующая содержанию уран:лиганд 2:1 в органической фазе. Совокупностью спектроскопических методов (спектрофотометрия видимого и УФ света, рентгеноструктурный анализ, спектроскопия рентгеновского поглощения, Рамановская спектроскопия) и квантово-химических расчетов методом функционала электронной плотности было показано образование комплексов состава {[UO2**L1**NO3]+[UO2(NO3)3]-} непосредственно в органической фазе и в твердой фазе. Также показано, что экстракция актинил-катионов объемными тетрадентантными лигандами на основе фенантролина в полярных средах происходит по новому механизму, который является комбинацией сольватного и анионообменного механизмов. В то время как тридентантные лиганды на основе пиридина экстрагируют актиниды (U(VI), Th(IV)) по сольватному механизму с образованием комплексов со стехиометрией 1:1.

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Министерства науки и высшего образования Российской Федерации грант No075-15-2022-1107.*

**Литература**

1. Xiao C.-L., Wang, C.-Z., Yuan, L.-Y. et al. Excellent Selectivity for Actinides with a Tetradentate 2,9-Diamide-1,10-Phenanthroline Ligand in Highly Acidic Solution: A Hard–Soft Donor Combined Strategy // Inorganic Chemistry. 2014. Vol. 53. P. 1712–1720.

2. Gutorova S. V., Matveev P. I., Lemport P. S. et al. Structural Insight into Complexation Ability and Coordination of Uranyl Nitrate by 1,10-Phenanthroline-2,9-diamides // Inorg. Chem. 2022. Vol. 61. P. 384–398.