**Ионные жидкости на основе имидазолия как компонент экстракционных систем для выделения U(VI) и Th(IV)**

 ***Евстигнеева А.Д., Фоминых А.Ю., Петухова А.А.***

*Студент, 6 курс специалитета*

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

*E-mail: evstanna2000@mail.ru*

Задача по поиску новых и совершенствованию известных экстракционных систем для извлечения и разделения актиноидов в рамках ядерно-топливного цикла (ЯТЦ) является актуальной, поскольку промышленно используемые системы, например, на основе три-н-бутилфосфата (ТБФ), имеют ряд недостатков.

Имидазолиевые ионные жидкости (ИИЖ) могут потенциально использоваться в экстракционных системах благодаря описанным в литературе достоинствам [1]. Но их применение для извлечения четырёх- и шестивалентных актиноидов исследовано недостаточно: в большинстве работ ионные жидкости являлись растворителями, а применяемые как экстрагенты соединения имели низкие коэффициенты распределения [2, 3]. В настоящей работе были исследованы органо- и водорастворимые ИИЖ (рис. 1) в качестве экстрагентов и реэкстрагентов соответственно для извлечения урана(VI) и тория(IV) в качестве модельного четырёхвалентного актиноида.

Во всех экспериментах экстрагировали при равных объемах органической и водной фаз в течение 30 минут, водная фаза содержала раствор уранилнитрата и нитрата тория концентрацией 5∙10-4 M в 3 M азотной кислоте. Для исследования экстракции использовались растворы органорастворимых лигандов концентрацией от 0,005 M до 0,1 M в F-3 (мета-нитробензотрифториде). Был сделан вывод о непригодности данных веществ для экстракции урана и тория. Для исследования реэкстракции была проведена предварительная экстракция урана и тория растворами 30%об. ТБФ в керосине и 0,1 М раствором N, N-диоктилгексанамида (ТОДГА) в F-3. Полученные органические фазы контактировали с водным раствором ионной жидкости концентрацией от 0,005 M до 3 М. Были получены коэффициенты распределения, показывающие возможность селективной реэкстракции урана(VI) из растворов ТОДГА.

Рис. 1. Общая формула имидазолиевых ионных жидкостей: (a) органорастворимых (b) водорастворимых

На основе имидазолиевых ионных жидкостей для увеличения эффективности извлечения были синтезированы глубокие эвтектические растворители. В ходе экстракции все исследованные вещества разлагались.

**Литература**

1. Kolarik Z. Ionic liquids: how far do they extend the potential of solvent extraction of f-elements? // Solvent Extr. Ion Exch.. 2013. Vol. 31. N. 1. P. 24-60.

2. Green M. D., Long T. E. Designing imidazole-based ionic liquids and ionic liquid monomers for emerging technologies //Polym. Rev. 2009. Vol. 49. N. 4. P. 291-314.

3. Guo Z., Chu T. Selective separation of uranium, zirconium and iodine from various fission products by 1-butyl-3-methylimidazolium bis (trifluoromethanesulfonyl) imide and phosphoramide-functionalized ionic liquid // J. Radioanal. Nucl. Chem. 2022. Vol. 331. N. 9. P. 3905-3913.