**Экстракционно-хроматографическое разделение Yb и Lu в системе «моно-2-этилгексиловый эфир 2-этилгексилфосфоновой кислоты – Prefilter – HNO3»**

***Бобровская К.С., Кузнецов Р.А., Лисова М.Н.***

*Научный сотрудник*

*Научно-исследовательский технологический институт им. С.П.Капицы УлГУ, Ульяновск, Россия*

*E-mail: ks.bobrovskay@yandex.ru*

При разработке технологии получения радионуклидов РЗЭ, перспективных для использования в ядерной медицине, одной из основных задач является выбор способа отделения целевого радионуклида от материала мишени. Одним из распространенных способов разделения редкоземельных элементов является экстракционная хроматография с применением кислотных фосфорорганических экстрагентов, в частности моно-2-этилгексилового эфира 2-этилгексилфосфоновой кислоты HEH[EHP]. На основе этого экстрагента производится и поставляется на рынок смола LN2 Resin (Eichrom, США, TrisKem, Франция), рекомендованная для выделения 177Lu из облученных иттербиевых мишеней [1], однако свойства смолы описаны недостаточно подробно. Кроме того, использование коммерчески доступных сорбентов ограничивает возможности управлением составом и свойствами сорбента, что исключает возможность оптимизации процесса разделения. Целью настоящей работы являлся синтез сорбента на основе HEH[EHP] (аналог LN2) и детальное исследование влияния различных параметров на эффективность разделения иттербия и лютеция. В рамках работы были синтезированы образцы сорбента с содержанием экстрагента от 20 до 50 %. В качестве носителя применялся носитель Prefilter resin (TrisKem). Разделение Yb и Lu изучали при [HNO3]=1.5 моль/л. Количество разделяемых лантанидов составляло по 0.5 мг. Для разделения применяли колонку диаметром 10 мм высотой 100 мм.

Анализ выходных кривых Yb и Lu показал, что при использовании сорбента с массовой долей 20 % эффективность разделения этих элементов крайне невысокая. Наилучшую разделительную способность демонстрирует сорбент с долей экстрагента 50%. По сравнению с сорбентом с долей экстрагента 40 %, для достижения сопоставимой степени очистки требуется в 2 раза больше времени, что может служить ограничивающим фактором при разработке схем разделения радионуклидов с короткими периодами полураспада.

Для сорбентов с долей экстрагента 40 % варьировали размер частиц носителя (50-100 мкм и 100-150 мкм), температуру (от 15 до 50 °С) и скорость элюирующего раствора (1-5 мл/мин). Увеличение температуры приводит к заметному улучшению разделительной способности сорбента. При использовании сорбента с размером частиц 50-100 мкм и температуре 50 °C, доля иттербия, которую можно отделить без потери лютеция составляет 87 %, а для сорбента с размером частиц 100-150 мкм эта доля составляет лишь около 50 %. Удовлетворительное разделение иттербия и лютеция осуществимо при скорости пропускания раствора через колонку 1 мл/мин. Увеличение скорости до 5 мл/мин приводит к значительному расширению пиков выходных кривых. В этом случае разделения иттербия и лютеция практически не происходит.

Эксперименты показали существенную зависимость эффективности разделения иттербия и микроколичеств лютеция от количества иттербия. Присутствие последнего в макроколичествах приводит к более раннему выходу металлов из колонки, к значительной асимметрии пика макрокомпонента и к искажению пика лютеция, что в целом ограничивает производительность рассматриваемой системы.

**Литература**

1. Horwitz E.P., McAlister D.R., Bond A.H., Barrans R.E., Williamson J.M. A process for the separation of 177Lu from neutron irradiated 176Yb targets. // Appl. Radiat. Isot. 2005. Vol. 63. P. 23–36