

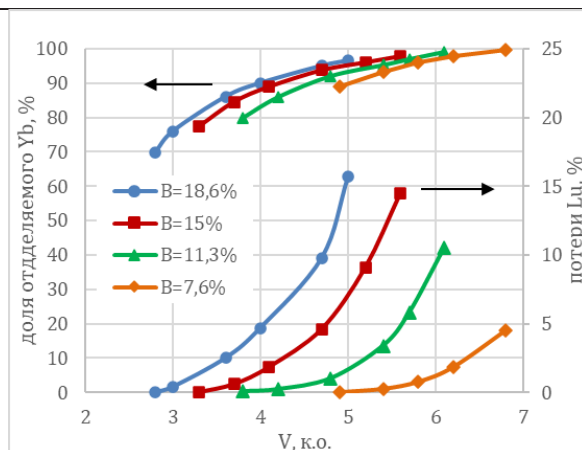


Рис. 1. Доля отделяемого Yb и потери Lu при данной степени загрузки сорбента B

УДК 546.65:543.544.13

СОРБЕНТ НА ОСНОВЕ МОНО-2-ЭТИЛГЕКСИЛОВОГО ЭФИРА 2-ЭТИЛГЕКСИЛФОСФОНОВОЙ КИСЛОТЫ ДЛЯ ЭКСТРАКЦИОННО-ХРОМАТОГРАФИЧЕСКОГО РАЗДЕЛЕНИЯ ЛАНТАНИДОВ

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

Ульяновский государственный университет, 432017, Ульяновск, Университетская набережная, 1, корп.6
rostislavkuznetsov@yandex.ru

На примере разделения Yb и Lu изучены характеристики экстракционно-хроматографического сорбента для разделения лантанидов, изготовленного импрегнированием сорбента Prefilter моно-2-этилгексильным эфиром 2-этилгексилфосфоновой кислоты. Экспериментально измеренные зависимости коэффициентов распределения иттербия и лютеция от кислотности водной фазы при сорбции в статических условиях на сорбенте НЕН[ЕНР]-Prefilter соответствуют общепринятой модели экстракции лантанидов кислотными фосфорорганическими соединениями и практически идентичны зависимостям для сорбента LN2 (EiChrom, USA), изготовленном на основе носителя Amberchrom CG71.

Изучено влияние на свойства сорбента содержание в нем экстрагента, для чего были синтезированы образцы с 20, 30, 40, 50 % (масс.) экстрагента. Показано, что для рутинных применений оптимальной является 40%-ная загрузка сорбента. Увеличение доли экстрагента до 50% заметно увеличивает эффективность разделения, но приводит к кратному увеличению объемов элюирования разделяемых элементов.

Эффективность хроматографического разделения Yb и Lu с использованием предложенной смолы зависит от факторов, определяющих кинетику межфазного перехода «элюент-сорбент» и влияющих на параметр ВЭТТ. Наиболее значимым фактором является скорость элюирования. В меньшей степени оказывают влияние размер частиц сорбента и температура процесса. Модельные эксперименты по разделению равных количеств Lu и Yb (по 0.5 мг) с использованием колонки диаметром 10 мм и высотой слоя сорбента 100 мм, показали, что наиболее полное разделение Yb и Lu обеспечивается в колонке с размером частиц 50-100 мкм при скорости элюирования 1 мл/мин и температуре 50°C. В этом случае выход лютеция во фракцию, содержащую менее 0.1 мкг иттербия, превышает 85%. Остаток лютеция (~15%) содержит менее 15% начального количества иттербия и может быть направлен для второго цикла очистки, что позволит суммарно выделить в чистом виде около 98% лютеция.

Экспериментально показано, что предложенный носитель более прочно удерживает

экстрагент, в силу чего элюат загрязняется органической фазой существенно меньше, чем при использовании сорбента LN2. Это важно при использовании сорбента в комплексных схемах переработки, включающих, например, концентрирование лантанидов на смоле, содержащей дигликольамиды.

Учитывая близость свойств носителей Prefilter и Amberchrom CG71, можно утверждать, что закономерности разделения Yb и Lu, полученные в настоящей работе, могут быть распространены на сорбент LN2. Это актуально для оптимизации условий применения сорбента в технологиях производства радионуклидов РЗЭ. Рассмотренная система может быть рекомендована в качестве способа финальной очистки ^{177}Lu после отделения макроколичеств иттербия, например, экстракцией или дистилляцией.

УДК 544.722:544.526.5:543.544

ИССЛЕДОВАНИЕ АДСОРБЦИОННЫХ И ФОТОКАТАЛИТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДИОКСИДА ТИТАНА, ДОПИРОВАННОГО ИНДИЕМ, МЕТОДОМ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ

Никитченко А.В.¹, Шмелев А.А.², Буланова А.В.¹

¹ Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева, Россия 443086, г. Самара, Московское шоссе, д.34

² Самарский государственный медицинский университет, Россия 443099, г. Самара, ул. Чапаевская, 89
sn554178@gmail.com

Полупроводниковые фотокатализаторы, в частности диоксид титана (TiO_2), активно применяются для очистки водных сред от органических загрязнителей благодаря своей стабильности, низкой стоимости, низкой токсичности и фотохимическим свойствам. Однако широкая запрещённая зона TiO_2 (~3,2 эВ) ограничивает его поглощение ультрафиолетовой областью ($\lambda < 380$ нм), что снижает эффективность использования солнечного света. Наиболее перспективный способ преодоления этого ограничения - допирование фотокатализаторов ионами металлов и неметаллов. Легирование позволяет расширить область поглощения в видимый диапазон, улучшить разделение фотоиндуцированных зарядов и повысить фотокаталитическую активность при сохранении доступности синтеза.

Целью исследования являлся синтез мезопористого диоксида титана, допированного разным количеством индия и оценка его адсорбционных и фотокаталитических свойств.

Образцы диоксида титана, легированного индием (In/TiO_2), получали золь-гель методом, описанном в статье [1]. Количественное определение бензола в воде до и после фотокатализа проводили методом газовой хроматографии. Условия анализа были разработаны на основе нормативного документа ПНД Ф 14.1:2:4.57-96 с использованием хроматографической колонки ZB-1 30 м, 0,320 мм, 0,50 мкм;

Были исследованы чистый образец TiO_2 и два допированных образца с содержанием индия 2,2 и 9,47 мас.% соответственно. Адсорбция бензола на всех исследованных образцах протекала преимущественно в первый час контакта с раствором. За это время извлекалось около 50 % загрязнителя. В дальнейшем прирост сорбции был незначительным или отсутствовал, что указывает на достижение адсорбционного равновесия в течение первого часа сорбции. Несмотря на различие в составе, все три образца демонстрируют близкие значения сорбционной емкости: через 3 часа адсорбция бензола составляла 51 %, 45 % и 43 % соответственно. С учётом возможной погрешности эксперимента можно сделать вывод, что допирование индием не оказывает существенного влияния на равновесную адсорбционную активность мезопористого TiO_2 в условиях проведённого опыта. При исследовании фотокаталитической активности установлено, что образец с низким