

## СОРБЦИЯ ЛАНТАНА И ЦЕРИЯ ИЗ СЕРНОКИСЛЫХ РАСТВОРОВ НА СУЛЬФОКАТИОНИТЕ

Яковлева О.В.\*, Титова С.М., Кириллов Е.В., Семенищев В.С., Смирнов А.Л.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

\*E-mail: [nakamura211017@gmail.com](mailto:nakamura211017@gmail.com)

## SORPTION OF LANTHANUM AND CERIUM BY SULFONIC CATION-EXCHANGER FROM SULFURIC ACID SOLUTIONS

Yakovleva O.V.\*, Titova S.M., Kirillov E.V., Semenishchev V.S., Smirnov A.L.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The sorption of La and Ce from sulfuric acid solutions with cation-exchanger Purolite C160 in different working forms was studied. The form of resin did not influence on its sorption capacity both for La and Ce. This resin can be used for effective rare earth metals recovery from sulfuric acid solutions.

Уникальность свойств редкоземельных металлов (РЗМ) обуславливают их применение в таких областях техники, как изготовление лазеров, магнитов, медицинского оборудования, конструкционных материалов для авиакосмической отрасли. Широко применение РЗМ в электронике. Редкоземельные металлы используют для придания керамическим материалам и стеклам особых свойств.

Одним из источников РЗМ являются производственные растворы, в частности, технологические растворы скважинного подземного выщелачивания (СПВ) урана. Первичные концентраты РЗМ, полученные при сорбционной переработке растворов СПВ урана, обладают высокой удельной активностью, обусловленной присутствием изотопа Ас-227 (дочерний продукт распада U-235). Очистка суммы РЗМ от актиния возможна экстракционным методом с применением трибутилфосфата, либо сорбционным методом, который заключается в совместной сорбции актиния и РЗМ на ионитах и последующем элюировании комплексообразующими агентами [1].

Известно, что актиний является химическим аналогом лантана. Поэтому поведение Ас возможно спрогнозировать на основе экспериментальных данных, полученных при исследовании сорбции La. Для моделирования процесса сорбционного извлечения группы РЗМ достаточно ограничиться исследованием сорбционного поведения церия.

В данной работе исследована возможность применения сильноокислотного макропористого катионита Purolite C160 с сульфоновыми функциональными группировками для разработки сорбционной технологии дезактивации концентрата РЗМ. Определены значения статической обменной емкости (СОЕ) ионита по лантану и церию в зависимости от его рабочей формы при сорбции из сернокислых растворов.

Образцы ионита предварительно переводили в рабочую  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{H}^+$  - форму путем кондиционирования растворами  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{K}_2\text{SO}_4$ ,  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  и  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . Затем навески ионита в воздушно-сухом состоянии массой 50 мг приводили в контакт при постоянном перемешивании с  $0,05 \text{ дм}^3$  модельных индивидуальных сернокислых растворов La и Ce (рН 1,5). Концентрацию металла в растворах варьировали в диапазоне 30 – 450 мг/дм<sup>3</sup>. Температура процесса 20-22 °С. Время контакта фаз составило 7 суток. По окончании эксперимента фазы разделяли, растворы анализировали на содержание La и Ce методом ICP-AES, рассчитывали значения COE (табл.).

Значения COE катионита Purolite C 160 (мг/г)

Концентрация металла в исходном растворе, мг/дм <sup>3</sup>	La				Ce			
	Рабочая форма катионита							
	$\text{Na}^+$	$\text{K}^+$	$\text{NH}_4^+$	$\text{H}^+$	$\text{Na}^+$	$\text{K}^+$	$\text{NH}_4^+$	$\text{H}^+$
30	13,19	13,14	13,20	13,67	14,33	14,73	14,72	14,84
50	22,19	22,15	22,19	23,14	24,21	24,09	24,21	24,40
100	44,32	44,25	44,25	46,61	47,89	47,89	47,80	48,00
250	109,64	109,05	110,24	116,79	119,29	119,14	119,45	119,11
450	138,93	134,76	135,23	139,69	174,81	156,16	178,99	185,31

Использование катионита Purolite C 160 эффективно для совместного извлечения лантана и церия (следовательно, актиния и суммы РЗМ) из сернокислых растворов. Величины COE для La и Ce в области малых концентраций отличаются в незначительной степени. При сорбции металлов из сильно концентрированных растворов (свыше 150 мг/дм<sup>3</sup>) церий извлекается интенсивнее лантана, что дополнительно способствует очистке РЗМ от радионуклидов. Рабочая форма ионита на величину сорбционной емкости по обоим металлам не влияет.

1. Kosynkin V.D. et al., Journ. of All. and Comp., 225, 320-323 (1995).