

ИЗВЛЕЧЕНИЕ СКАНДИЯ ФОСФОСОДЕРЖАЩИМИ ИОНИТАМИ ИЗ РАСТВОРОВ ГИДРОЛИЗНОЙ СЕРНОЙ КИСЛОТЫ

Фролова М.С.^{*}, Титова С.М., Смирнов А.Л., Рычков В.Н.

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

^{*}E-mail: frolowa.marina2010@yandex.ru

RECOVERY OF SCANDIUM BY PHOSPHOR CONTAINING IONITS FROM THE SOLUTIONS OF HYDROLYSIS SULFURIC ACID

Frolova M.S.^{*}, Titova S.M., Smirnov A.L., Rychkov V.N.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The possibility of scandium recovery by ionits from solution with high concentration of sulfuric acid (499 g/dm³) was studied. According to results of batch experiment chelating resin Purolite S-957 and multifunctional cation-exchanger ECO-10M were chosen for further investigation, since these resins have a maximum capacity of scandium.

Известно, что скандий относится к группе рассеянных элементов: собственных месторождений скандийсодержащие минералы не образуют [1, 2]. Потому источником скандия служат промышленные отходы, например, гидролизная серная кислота производства диоксида титана, переработка которых осуществляется, в основном, гидрометаллургическими методами, такими как экстракция и ионный обмен [3].

В настоящей работе рассматривается возможность сорбционного извлечения скандия аминотетрафосфоновыми амфолитами Tulsion CH-93, Lewatit TP-260, Purolite S-950, полифункциональным катионитом ЭКО-10М, фосфорнокислым катионитом Purolite D5041 и хелатной смолой Purolite S-957 с фосфоновыми и сульфоновыми функциональными группировками. Исследование сорбционных свойств ионитов осуществляли в статическом режиме. Навеску ионитов массой 0,1 г приводили в контакт в течение 22 часов при постоянном перемешивании на лабораторном шейкере с исследуемым раствором состава, мг/дм³: Al – 259,08; Sc – 12,61; Fe – 30769,95; Zr – 25,80; Th – 3,98; U – 2,20; Ti – 1834,69. Концентрация серной кислоты в растворе – 499 г/дм³. Соотношение жидкой и твердой фаз составило Т:Ж = 1:200. Температура процесса 20 – 22⁰С. По окончании эксперимента фазы разделяли, отбирали пробы маточников сорбции и направляли на количественный элементный анализ методом ICP-MS. Значения сорбируемости скандия и примесей исследуемыми ионитами приведены в таблице 1.

Результаты исследования указывают на принципиальную возможность использования фосфорсодержащих ионитов для извлечения скандия из гидролизной серной кислоты. Из рассмотренных ионитов наибольшей сорбируемостью

скандия обладают хелатная смола Purolite S-957 и полифункциональный катионит ЭКО-10М.

Таблица 1

Значения сорбируемости скандия и примесей

Ионит	Сорбируемость, мг/г сорбента						
	Al	Sc	Fe	Zr	Th	U	Ti
ЭКО-10М	1,49	0,467	88,29	0,37	0,036	0,043	55,60
Purolite S-957	1,69	0,472	58,36	0,67	0,088	0,008	88,52
Purolite D5041	1,86	0,17	132,19	0,06	0,023	0,026	12,66
Tulsion CH-93	1,55	0,41	73,92	0,26	0,035	0,069	36,13
Lewatit TP-260	0,003	0,05	152,86	0,099	0,016	0,012	7,10
Purolite S-950	0,62	0,11	86,13	0,02	0,03	0,019	3,29

Стоит отметить, что присутствие макроколичеств железа, титана и алюминия в исходном растворе оказывает конкурентное влияние и приводит к подавлению сорбции скандия исследуемыми ионитами, на что указывают низкие значения сорбируемости скандия в данном эксперименте.

1. Шахно И.А., Шевцова З.Н., Федоров П.И., Коровин С.С., Химия и технология редких и рассеянных элементов, Часть 2, Высшая школа (1976).
2. Беликова Г.И., К геохимии скандия и его полных структурных аналогов, Геологический сборник № 11 (2014).
3. Коровин С.С., Зимица Г.В., Резник А.М., Букин В.И., Корнюшко В.Ф., Редкие и рассеянные элементы. Химия и технология, Книга 1, МИСИС (1996).