

растворе более 1 г/л. Лучшие результаты по соосаждению стронция с гидроксидами железа и циркония получены при  $pH > 6$ , причем можно предположить, что возможный механизм извлечения стронция гидроксидами железа и циркония – сорбционный захват, а при  $pH > 10$  значимый вклад может вносить совместное осаждение.

Сравнение расчетных и экспериментальных кривых доли коллоидов тория в зависимости от  $pH$  и концентрации тория в растворе показывает, что собственная фаза гидроксида тория при его содержании  $< 10^{-3}$  г/л при  $pH < 4$  не образуется. При этих условиях возможно извлечение тория в результате образования псевдоколлоидов, что подтверждается зависимостью доли коллоидов от  $pH$  в присутствии дополнительно введенного железа. При  $pH > 4$  и содержании тория  $> 10^{-3}$  г/л возможно образование истинных коллоидов тория. Это приводит к смене механизма сорбционного извлечения на совместное осаждение, что проявляется при  $pH \geq 5$ .

## **СОРБЦИОННОЕ ИЗВЛЕЧЕНИЕ РЕНИЯ ИЗ СЕРНОКИСЛЫХ РАСТВОРОВ**

Бочкарева Ж.С.\*, Таукин А.О., Смышляев Д.В., Боталов М.С., Кириллов Е.В., Кириллов С.В., Буньков Г.М., Рычков В.Н.

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

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

## **SORPTION RECOVERY OF RHENIUM FROM SULFURIC ACID SOLUTIONS**

Bochkareva Z.S.\*, Taukin A.O., Smyshlyaev D.V., Botalov M.S., Kirillov E.V., Kirillov S.V., Bunkov G.M., Rychkov V.N.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

The possibility of rhenium extraction from simulated solutions using weak base anion exchange resins was researched. It was found that rhenium is adsorbed by these resins completely. The most selective resin was chosen.

На сегодняшний день, рений является одним из наиболее перспективных элементов для промышленности и несмотря на его низкую распространенность в земной коре, объемы его производства постоянно растут. В связи с этим происходит развитие и совершенствование технологии его извлечения. Собственные минералы рения встречаются крайне редко, поэтому его основной источник добычи — это попутное извлечение, а в виду того, что концентрации рения в

получаемых растворах очень низки, особое место занимает метод сорбционного извлечения.

В настоящей работе, были исследованы сорбционные характеристики ряда слабоосновных анионитов к перренат-иону. В ходе выполнения работы использовались аниониты с различным типом функциональных группировок и типом матрицы. Сорбция проводилась из модельных растворов с различным содержанием рения и серной кислоты. Основные характеристики всех использованных ионитов приведены в таблице 1.

В настоящее время, проводятся работы по созданию двигателей пятого поколения, к конструкционным материалам которых предъявляются повышенные требования. В этой связи стоит задача получения рения особой чистоты с конкурентоспособной ценой. Одним из перспективных направлений может считаться электролитическое получение рения из фторидных расплавов. В рамках разработки фторидной технологии рения были исследованы, в качестве элюентов, растворы фтористоводородной кислоты и фторидных солей щелочных металлов и аммония. Показано, что степень десорбции растет с увеличением концентрации активного компонента в элюенте и падает для анионитов, характеризующихся наиболее сильным взаимодействием с перренат ионом.

Таблица 1 – Полученные характеристики использованных анионитов.

| Сорбент № | Концентрация рения в исходном растворе, мг/дм <sup>3</sup> | Концентрация рения после сорбции, мг/дм <sup>3</sup> | Степень извлечения, % | СОЕ, мг/г |
|-----------|--|--|-----------------------|-----------|
| 1         | 2096   | 168,44   | 92,77                 | 201,58    |
| 2         | 2096   | 255,05   | 87,94                 | 184,40    |
| 3         | 2096   | 531,91   | 75,48                 | 158,28    |
| 4         | 2096   | 652,13   | 70,20                 | 147,20    |
| 5         | 2096   | 1770,89  | 17,67                 | 37,04     |

*Работа выполнена при финансовой поддержке Минобрнауки России, соглашение о предоставлении субсидии от 26.09.2017 г. № 14.575.21.0137 (уникальный идентификатор соглашения RFMEFI57517X0137), в рамках ФЦП “Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы”.*