**Исследование экстракции тория и скандия 2-нитро-4-нонилфенолом из растворов сложного солевого состава**

***Чеботников Я.М., Шаров В.Э.,***

*Студент, 3 курс специалитета*

*Институт физической химии и электрохимии им. Фрумкина РАН, Москва, Россия*

*E-mail: yakov.tchebotnikov@yandex.ru*

В процессах выделения редкоземельных элементов из первичного сырья торий концентрируется вместе с группой лантаноидов. Поскольку торий и продукты его распада имеют высокую радиотоксичность, необходима стадия удаления тория из концентратов РЗЭ. Помимо тория в этих концентратах находится скандий – ценный металл, являющийся рассеянным. Химические свойства Sc схожи со свойствами Ln, что осложняет его выделение. В данной работе была исследована возможность использования нового катионообменного экстрагента на основе 2‑нитро‑4-нонилфенола (ННФ) для решения указанных задач.

На первом этапе была исследована экстракция нитратов Sc(III), РЗЭ, Th(IV) и U(VI) в системе ННФ и ТБФ в тетрадекане. Получены зависимости степеней извлечения металлов от значения pH равновесной водной фазы. Торий начинает экстрагироваться при минимальном pH (около 2.5), за которым следует экстракция скандия при pH = 3. Экстракция U, Y и Ln(III) происходит при более высоких значениях pH. Были определены значения коэффициентов разделения пар Sc/Y (400), Sc/Pr (23), Th/Y (6000) и Th/Pr (2300) в оптимальных условиях.

Для определения составов экстрагируемых соединений Sc(III), РЗЭ, Th(IV) и U(VI) был применен метод сдвига равновесия. Обнаружено, что соотношения металл:лиганд в экстрагируемых соединений отличаются от тех, что можно было бы предположить из соображений электронейтральности образующихся комплексов (т.е. 1:3 для Sc и РЗЭ, 1:4 для Th и 1:2 для U). Данный эффект можно связать с экстракцией частично гидролизованных форм элементов.

Были получены зависимости коэффициентов распределения Sc(III), РЗЭ, Th(IV) и U(VI) от температуры и определены значения энтальпий реакций экстракции. Тепловые эффекты реакций экстракции были невысоки, что указывает на то, что температурные колебания не окажут существенного влияния на экстрагируемость Sc(III), РЗЭ, Th(IV) и U(VI).

Также была изучена экстракция ряда элементов, которые могут сопутствовать РЗЭ: Li, Mg, Al, Ca, Mn(II), Fe(III), Co(II), Ni(II), Cu(II), Zn, Ga, Sr, Cd, Cs, Ba и Pb(II) в системе с ННФ и ТБФ в тетрадекане. Все перечисленные элементы, за исключением Fe(III), начинают экстрагироваться при более высоких значениях pH (свыше 4), вследствие чего не будут оказывать влияния на процессы выделения скандия и тория.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (номер соглашения 075-15-2024-534)*