

химического элемента. Поэтому совместное использование масс-спектрометрических и оптико-эмиссионных методов позволяет решить задачу корректного определения содержания лютеция в иттербии.

В представленной работе реализуется способ измерения массовой доли лютеция в препаратах иттербия методом ИСП-ОЭС, представлен ряд экспериментов и результаты измерений изотопнообогатенных партий иттербия-176.

ИССЛЕДОВАНИЕ СЕЛЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРОДИАЛИЗА ПО ИОНАМ ЩЕЛОЧНЫХ МЕТАЛЛОВ В МАГНИТНОМ ПОЛЕ

Рамазанова К.М.¹

Научный руководитель: Мышкин В.Ф.², д.ф.-м.н., профессор

¹Государственный университет им. Шакарима, Республика
Казахстан, г. Семей, ул. Глинки, 20А

²Томский политехнический университет, 634050, Россия, г. Томск,
пр. Ленина, 30

E-mail: gos100@list.ru

Электродиализ представляет собой комбинированный метод, в котором сочетаются электролиз и диализ. Электродиализ находит широкое применение при очистке воды, концентрировании растворов, извлечении ионов из водных растворов. Поэтому разработка методов очистки воды и селективного извлечения ионов из технологических растворов для создания безотходных технологий актуально.

Цель работы: поиск методов увеличения селективности извлечение ионов методом электродиализа.

Изучению влияния магнитного поля на водные системы посвящено множество работ [1-4]. Установлено, что магнитное поле влияет на образование и распад кластеров воды, растворимость солей жесткости, а также на электролиз за счет действия на электромиграцию ионов.

Наиболее ценным качеством ионообменных мембран является их селективная проницаемость, позволяющая применять мембраны для разделения ионов, а также для определения ионной составляющей растворов. Известен метод разделения катионов щелочного и щелочноземельного металла электродиализом с ионообменными мембранами.

При очистке и водоподготовке действие магнитного поля проявляется как через воздействие непосредственно на воду (матрица), так и

растворенные в ней вещества.

Для исследования изменения селективности процесса извлечения ионов щелочных металлов в магнитном поле методом электродиализа была собрана экспериментальная установка, содержащая источник постоянного тока, электродиализную ячейку, контрольный прибор (миллиамперметр). Использовались 2 постоянных магнита с остаточной намагниченностью 1,2 Тл и размерами 3×5 см, устанавливаемых вертикально по длинной стороне. Трехкамерная электродиализная ячейка выполнена из немагнитных материалов (полиметилметакрилата). Использовались ионообменные мембраны: анионообменная (МА-40) и катионообменная (МК-40). Устанавливаемые вертикально электроды (анод и катод) графитовые. На верхней части электродов, располагающихся выше уровня жидкости на 10 мм, механически закреплялись медные провода.

Каждая серия экспериментов включала электродиализ: без внешнего магнитного поля, с магнитными полями двух полярностей (по отношению к электродам). Исследуемый раствор щелочных металлов готовился один раз для всех циклов измерений. Электродиализные мембраны не заменялись.

Использовался водный раствор смеси трех солей с концентрациями: NaCl – 1 г/л, KCl – 1 г/л, Li₂SO₄ – 1,4 г/л. Напряжение питания электродиализной ячейки - 4 В, которое оказывает незначительное влияние на процесс разрушения угольных электродов.

Электродиализ проводили с магнитным полем 1,2 Тл двух полярностей относительно электродов и без магнитного поля. Линии магнитной индукции были сонаправлены с направлением линий напряженности электрического поля в ячейке.

Наблюдение за процессом электродиализа осуществляли на протяжении 17-19 часов. Через каждые 2 часа производили отбор проб из катодной камеры с целью определения концентраций содержащихся там ионов щелочных металлов спектральным методом. Зависимость от времени величины тока электродиализа проходит через максимум. Без магнитного поля, максимальное значение тока 10,5 мА было достигнуто за 1,5 часа. Действие магнитного поля вызывает уменьшение скорости возрастания тока в цепи – максимальное значение 8 мА достигается за 4,5 часа.

Многочисленное проведение экспериментов показало, что магнитное поле увеличивает эффективность электродиализного извлечения катионов из их водного раствора. При этом магнитное поле не оказывает

значимого воздействия на селективность извлечения ионов щелочных металлов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Шапошник В.А. Разделение катионов натрия и кальция электродиализом с ионообменными мембранами / В.А. Шапошник, Фам Тхи Ле На, М.А. Макарова. – ГОУ ВПО «Воронежский государственный университет», Воронеж, 2010. – 7 с.
2. Хан В.А. Электродиализ водных растворов в магнитном поле / В.А. Хан, В.Ф. Мышкин, А.А. Цхе, В.Ю. Симоненко // Известия ВУЗов. Физика, 2013. №4/2. – С. 321-325.
3. V.F. Myshkin, C.V. Perminov, V.Y. Simonenko. Electrodialysis powered from a direct current in a magnetic field/ Tomsk Polytechnic University.- 2013. <<http://www.lib.tpu.ru/fulltext/c/2013/C01/V3/047.pdf>>
4. Lioubashevski O. Magnetic field effects on Electrochemical process: A Theoretical hydrodynamic model / O. Lioubashevski, E. Katz, I. Willner // The journal of Physical chemistry. - 2004. <<http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/jp037785q>>.

ИЗОТОПНЫЕ ЭФФЕКТЫ ПРИ ПЛАЗМЕННОМ РАСПЫЛЕНИИ ТИТАНА В КИСЛОРОД-АРГОНОВОЙ СРЕДЕ

Беспала Е.В.¹, Перекрёстов Р.В.²,

¹Томский политехнический университет, 634050, Россия, г. Томск,
пр. Ленина, 30

²Charles University in Prague
E-mail: bespala_evgeny@mail.ru

На современном этапе область применения материалов с измененным изотопным составом в промышленности, науке и технике постоянно расширяется. Несмотря на существование традиционных и проверенных методов сепарации изотопов (центрифужный, газодиффузионный). Широкое использование обогащенных изотопами материалов затруднено по причине высокой себестоимости. Поэтому исследования, направленные на поиск изотопных эффектов и разработку инновационных методов разделения изотопов, являются актуальными.

Нами изучается способ получения стабильных изотопов путем их плазмохимической сепарации в магнитном поле. Во внешнем магнитном поле спины валентных электронов атомов и неспаренных электронов свободных радикалов прецессируют с характерными частотами. Характерные частоты парамагнитного резонанса для