

НАПРАВЛЕННЫЙ ПОИСК, РАЗРАБОТКА, МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМАХ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИОНИТОВ

Беляков Д.М., Вергун А.П.

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

E-mail: dmb8@tpu.ru

В плане разработки новых разделительных процессов перспективны системы, включающие ионообменные материалы. Проведены исследования способа разделения изотопных и ионных смесей, основанного на совмещении электрохроматографии и изотопного обмена в колоннах с движущейся фазой ионита.

При выборе ионитов для рассматриваемого процесса используется метод направленного поиска систем с максимальными разделительными свойствами. Разработана компьютерная программа, позволяющая определять скорость движения фронта разделяемых ионов [1] в зависимости от плотности тока и отношения изучаемых подвижностей. Расчеты проведены как для монополярных ионитов, так и для смешанного слоя ионообменников.

Экспериментальная установка, реализующий данный метод разделения, включает противоточные обменные колонны и электродиализатор, в котором происходит обращение потоков фаз. В колонне осуществляется встречное движение ионита и раствора. Ионообменник движется в колонне сверху вниз. Скорость его движения может изменяться в широких пределах. Раствор подается в нижнюю часть колонны. На основании значений коэффициентов взаимодиффузии [2] определены величины ВЭТС. Полученные расчетные значения этих величин согласуются с экспериментальными данными. Далее разделительный процесс осуществляется в электрохроматографической колонне.

На основании результатов по разделению изотопов в обменных [3] и электроионитных процессах разработана компьютерная программа применительно к каскаду разделительных установок. Программа позволяет анализировать работу каскада в стационарных и нестационарных условиях. Рассматривается влияние флуктуаций основных параметров на эффективность работы каскада. Программа позволяет определять концентрационные профили, характер распределения потоков выделяемого изотопа по ступеням каскада.

1. Балашков В.С., Вергун А.П. Моделирование и оптимизация гибких обменных и электроионитных систем изотопного разделения // Известия высших учебных заведений «Физика», -2010. - №11/2, - с.154 – 157.
2. Дорофеева Л. И., Басс В. И. Моделирование процесса электрохимического обращения потоков фаз при изотопном обмене // Изотопы: технологии, материалы и применение: Сборник тезисов докладов VI Международной научной конференции молодых ученых, аспирантов и студентов. – Томск: ТПУ, 2020. – С. 88.
3. Dorofeeva L.I., Kuan N. A. Modeling of sorption processes on solid-phase ion-exchangers // AIP Conference Proceedings: 4, Isotopes: Technologies, Materials and Application, Tomsk, 30 октября – 03 2017 года. – Tomsk, 2018. – P. 020021. – DOI 10.1063/1.5027228.