

МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОИОНИТНЫХ ПРОЦЕССОВ РЕГЕНЕРАЦИИ ОТРАБОТАННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РАСТВОРОВ

Дорофеева Л.И., Орехов Д.В.

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

E-mail: sisrabol@yandex.ru

Разделение изотопных и ионных смесей посредством электромиграции используется в процессах очистки и селективного извлечения ценных компонентов [1] отработанных технологических растворов, получения моноизотопной продукции и актуально для многих отраслей промышленности. Нами рассмотрены особенности применения электроионитных процессов для электрорегенерации [2] отработанных технологических растворов.

В работе рассмотрены процессы электромиграции при электродиализе с межмембранным заполнением органическими и неорганическими катионитами. Определено время диффузии ионов через рабочую камеру электродиализатора, работающего в динамическом режиме подачи раствора, а также условия переноса ионов в вертикальном и горизонтальном направлениях [3]. Изменение удельного сопротивления раствора, выходящего из средней камеры электродиализатора, показано на рис. 1.

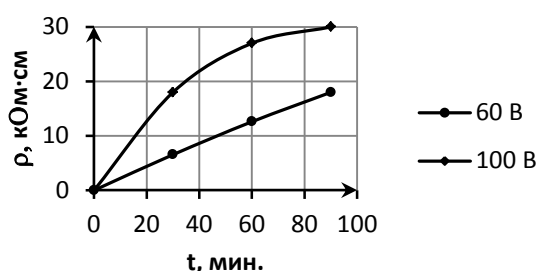


Рис. 1. Изменение удельного сопротивления раствора.

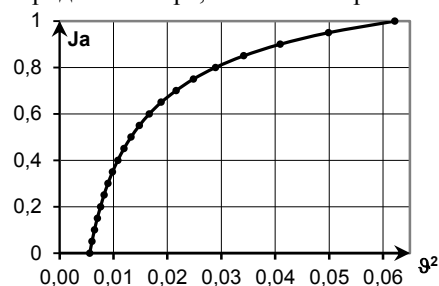


Рис. 2. Скорость перемещения фронта концентрации волны.

Анализ кинетических характеристик процесса транспорта ионов показывает, что при электродиализе с заполнением межмембранного пространства интенсивность массопереноса возрастает. Скорость перемещения точки фронта концентрационной волны по средней камере электродиализного аппарата зависит как от ионообменной ёмкости ионообменника, так и от pH раствора.

Проведённые исследования показывают, что при электродиализе в смешанном слое ионитов происходит эффективное удержание ионов в ионообменной насадке с последующим перемещением их в катодную камеру электродиализатора, поскольку поглощаемые катионитом ионы металла перемещаются по зёрнам ионита под действием постоянного электрического поля. Одновременно с этим происходит перенос тех же ионов по свободному пространству между зёрнами ионита из раствора, проходящего через это пространство в процессе перемещения через слой ионообменной насадки.

В ходе последующего моделирования процесса регенерации ионообменника была рассчитана скорость перемещения фронта концентрационной волны по межкамерному пространству электродиализатора с межмембранным заполнением ионообменным материалом и установлена взаимосвязь скорости движения фронта концентрационной волны с ионообменной ёмкостью ионита (рис. 2), а также определены затраты энергии и условия электропитания электродиализного аппарата.

Из полученных результатов следует, что двухфазная ионообменная система может быть использована как среда для электромиграционного разделения, так и эффективное средство обращения потоков фаз, что расширяет области практического применения электроионитных процессов. Применение динамического режима подачи ионообменника в среднюю камеру электродиализатора эффективно с точки зрения осуществления замкнутых непрерывных процессов регенерации ионообменников, результаты работы могут быть использованы на предприятиях для процессов очистки технологических растворов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ярославцев А.Б. Ионный обмен на неорганических сорбентах // Успехи химии, 1997, Т.66, №7, С.641-660.
2. Измайлов Н.А. Электрохимия растворов. Москва: Химия, 1976. - 488 стр.
3. Вергун А.П., Тихонов Г.С., Дорофеева Л.И. Деионизация никельсодержащих растворов гальванического производства. // Известия Томского политехнического университета. – 2003. – Т.306, № 2.– С. 38 - 39. - ISBN 60579582.