

## Список использованной литературы

1. Определение оптимальных условий процесса электрохимического обращения потоков фаз при изотопном обмене // Известия вузов. Физика – 2022. – Т. 65, № 4 (773). – С. 107–112.
2. Modeling of sorption processes on solid-phase ion-exchangers // AIP Conference Proceedings – 2018. – Vol. 1938 – P. 020021.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ КИНЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТРАНСПОРТА ИЗОТОПИЧЕСКИХ ИОНОВ В УСЛОВИЯХ ЭЛЕКТРОДИАЛИЗА

*Алтынцев Т.Д.<sup>1</sup>, Балашков В.С.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>ООО «Связь Автоматики», г. Северск*

*<sup>2</sup>Томский политехнический университет, 634050, Россия, г. Томск  
E-mail: tda1@tpu.ru*

Электродиализные методы очистки растворов эффективно применяются в процессах водоподготовки, очистки и концентрирования технологических растворов во многих отраслях промышленности, в том числе и на предприятиях атомной промышленности. В качестве узла обращения потоков фаз, поступающих со стадий обогащения [1], используют электродиализные аппараты, различающиеся как количеством камер, так и типом используемого мембранного материала.

Анализируя кинетические характеристики транспорта изотопических ионов в условиях электродиализа с катионитовыми мембранами, можно сделать вывод об основных факторах, которые оказывают наибольшее влияние на скорость переноса по межмембранному пространству [2], заполненному катионитом. Скорость переноса в данном случае будет определяться отношением подвижностей, плотностью тока и ионообменной ёмкостью, используемого ионообменного материала. Процесс вытеснения переносимых ионов с уменьшением их концентрации происходит при замещении зоны обогащенной по легкой составляющей зоны более тяжёлого изотопа для легких щелочных элементов.

Время, которое необходимо для завершения процесса диффузии изотопических ионов, в основном зависит от межэлектродного расстояния, напряжения, приложенного к электродиализному аппарату с учетом подвижности изотопических ионов и конструктивных параметров рабочей камеры. Оптимальная плотность тока на таком аппарате находится в диапазоне значений 0,01–0,04 мА/м<sup>2</sup> и определяется в зависимости от горизонтальной и вертикальной составляющей времени в динамических условиях работы электроди-

ализного аппарата. Анализ условий переноса изотопических ионов показывает, что с изменением рН эффективность будет возрастать, если процесс электролиза протекает в щелочной среде, в этом случае также наблюдается уменьшение энергозатрат на процесс электромиграции.

### Список использованной литературы

1. Моделирование процесса электрохимического обращения потоков фаз при изотопном обмене // Изотопы: технологии, материалы и применение – Томск: ТПУ, 2020. – С. 88.

2. Определение оптимальных условий процесса электрохимического обращения потоков фаз при изотопном обмене // Известия вузов. Физика – 2022. – Т. 65, № 4 (773). – С. 107–112.

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ ИЗОТОПНОГО РАЗДЕЛЕНИЯ НА СЕЛЕКТИВНЫХ ИОНООБМЕННИКАХ

*Присяжнюк Н.Р.<sup>1</sup>, Балашков В.С.<sup>2</sup>*

*<sup>1</sup>ООО «Связь Автоматики», г. Северск*

*<sup>2</sup>Томский политехнический университет, 634050, Россия, г. Томск*

*E-mail: nrp1@tpu.ru*

Селективные ионообменники эффективно применяются при избирательной сорбции ценных компонентов из технологических растворов, при разделении и концентрировании изотопов, извлечении золота и урана из руд, а также в процессах водоподготовки в различных отраслях промышленности.

Избирательность ионообменника, как правило, определяется отношением активностей [1] и проявляется, когда энергии притяжения твердой фазой различны, что обусловлено различием в радиусах поглощаемых ионов и их зарядах, так как ионы, сорбируемые твердой фазой, вступают во взаимодействие с фиксированными потенциалобразующими ионами ионообменного материала матрицы. С увеличением заряда иона увеличивается энергия его притяжения противоположно заряженной твердой фазой ионообменника, чем больше изменяется энергия Гиббса при переходе границы раздела между внешним раствором и твердой фазой, тем лучше сорбируется вещество, тем более выпуклой становится изотерма сорбции, которая определяет общее количество обменивающихся ионов в каждой из фаз, тем эффективней в свою очередь и процесс изотопного разделения [2], так как применение ионообменников с привитыми селективными свойствами эффективно, как для процессов сорбции и ионообменного поглощения, так и изотопного обогащения.