

РАЗДЕЛЕНИЕ ИОНОВ КАЛЬЦИЯ И МАГНИЯ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ ХЛОРИДОВ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ВНЕШНЕГО АССИМЕТРИЧНОГО ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ

Туксов И.В., Шаманин И.В., Гофман В.Н.

Научный руководитель: Тимченко С.Н., к.т.н.

Томский Политехнический Университет, 634050, Россия, г.Томск, пр. Ленина 30

E-mail:Whirpool94@yandex.ru

Обнаруженное ранее явление селективного дрейфа сольватированных ионов под действием внешнего асимметричного электрического поля на сегодня нашло только одно практическое приложение в технологии разделения катионов церия и иттрия, образующихся при исследовании свойств отработанного ядерного топлива. При этом направления, в которых использование явления может принести значимый эффект. Основной причиной небольшого количества практических использований обнаруженного явления стали два фактора: неглубокая проработка вопроса аппаратного исполнения технических систем, функционирующих на основе явления, и недостаток экспериментальной информации о влиянии частот электрического поля на эффективность процессов разделения сольватированных ионов в движущихся (циркулирующих) растворах.

В данной работе проведен ряд экспериментов по возбуждению явления селективного дрейфа сольватированных ионов под действием внешнего “асимметричного” электрического поля на циркулирующий раствор солей хлоридов кальция и магния в полярном жидком диэлектрике – в воде. Цель работы – исследование процессов электроиндуцированного переноса сольватированных ионов в растворе под действием асимметричного поля.

Для успешного выполнения поставленной цели необходимо было выполнить ряд задач, а именно:

1. Разработка конструкции экспериментальной установки.
2. Экспериментальное изучение процесса электроиндуцированного переноса сольватированных ионов кальция и магния в растворах электролитов.
3. Исследование частотной зависимости эффекта разделения ионов кальция и магния.

Проведено экспериментальное изучение явления электроиндуцированного селективного дрейфа сольватированных ионов в растворах электролитов под действием асимметричного электромагнитного поля на примере разделения бинарных ионных смесей хлоридов магния и кальция. Так же показано, что эффект селективного дрейфа наблюдается для каждого из присутствующих в растворе ионов в определенном диапазоне частот переменного асимметричного поля. Изучены качественные и количественные закономерности частотной зависимости содержания ионов кальция и магния в смеси их хлоридных растворов. И проведена количественная оценка эффекта разделения, характеризуемого эффектом разделения. Коэффициент разделения по кальцию при резонансной частоте в 100 Гц и напряжению 285 В составил значение 1,21.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Казарян М.А., Ломов И.В., Шаманин И.В. Электрофизика структурированных растворов солей в жидких полярных диэлектриках. - М.:Физматлит, 2011. – 190с.
2. Способ разделения ионов металлов. Патент РФ № 2428759 (2011) / Гаврилов П.М., Гусев А.Л., Трутнев Ю.А., Казарян М.А., Шаманин И.В. и др.
3. Kazaryan M.A., Shamanin I.V., Mel'nik N.N., Lomov I.V., Dolgoplov S.Yu The Structure and Radiophysical Properties of Solutions of Salts in Liquid Polar Dielectrics // Russian Journal of Physical Chemistry B, 2009, Vol. 3, No. 1, p.p. 40-45
4. Shamanin I.V., Kazaryan M. A. Clusters Formation in Salts Solution in Polar Dielectric Liquids and Electrically-induced Separation of Solvated Ions // British Journal of Applied Science and Technology. - 2014 - Vol. 4 - №. 18, p.p. 2538-2550
5. Shamanin I.V., Kazaryan M. A., Sidko D. F. Cluster Structure of Salt Solutions in Polar Dielectric Liquids // Advanced Materials Research. - 2015 - Vol. 1084, p.p. 97-107
6. Пуховский Ю.П., Сахаров Д.В., Сафонова Л.П. Исследование структуры сольватных оболочек ионов Na⁺ и K⁺ в N,N-диметилформамиде при различной температуре методом молекулярно-динамического моделирования //Журнал структурной химии, Том 43, № 2, 2002, с. 307-316