

# ОДНОМЕРНЫЙ РАСЧЕТ ТРАЕКТОРИИ ДВИЖЕНИЯ ДВУХВАЛЕНТНЫХ СОЛЬВАТИРОВАННЫХ ИОНОВ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ВНЕШНЕГО ПЕРИОДИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОЛЯ

Ушаков И.А., Бутов В.Г., Шаманин И.В.

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

Томский Политехнический университет, 634050, г. Томск, пр. Ленина, 30

E-mail: mamay2008@bk.ru

Математическое моделирование процесса селективного дрейфа сольватированных ионов [1] различных металлов в полярном растворе под действием внешнего периодического электрического поля является одним из важных аспектов его практического применения, так как позволяет существенно сократить объем необходимых экспериментальных исследований для нахождения оптимальных параметров процесса.

Разработана одномерная модель движения сольватированных ионов под действием внешнего периодического электрического поля. В основу модели положено предположение о возможности разделения вращательной и поступательной компонент движения поляризованного аквакомплекса. Поляризация и следовательно, деформация сольватной оболочки приводит к образованию системы, подобной системе двух связанных разноименно заряженных частиц различной массы. Поляризованный аквакомплекс может образовать две системы, отличающиеся массами положительной части и следовательно, точкой расположения центра инерции диполя. Система ион-сольватная оболочка представлена в виде диполя [2], где ион представляет собой сплошной шар. Основу модели составляет уравнение движения центра масс системы ион-сольватная оболочка:

$$M \cdot \frac{d^2x}{dt^2} = p \cdot \frac{\partial E}{\partial x} \cdot \cos\alpha,$$

где  $M$  – масса системы,  $x$  – координата движения системы,  $t$  – время,  $p$  – дипольный момент,  $E$  – напряженность поля.

$$I \cdot \frac{d^2\alpha}{dt^2} = r \cdot p \cdot \frac{\partial E}{\partial x} \cdot \cos\alpha,$$

где  $I$  – момент инерции,  $\alpha$  – угол поворота диполя,  $t$  – время,  $r$  – расстояние между центром масс системы и сольватной оболочкой,  $p$  – дипольный момент,  $E$  – напряженность поля.

При помощи разработанной модели движения ион-сольватная оболочка под действием асимметричного электрического поля получены результаты расчетов траекторий движения двухвалентных сольватированных ионов под действием внешнего периодического электрического поля.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. I. V. Shamanin [et al.] // Excitation Frequencies of the Effects of Selective Drift of Solvated Cations in Moving Salts Solution [Electronic resource] / MATEC Web of Conferences. — 2017. — Vol. 96 : Fundamental Aspects of Rare-Earth Elements Exploration, Mining and Separation and Modern Materials Engineering (REE-2016).
2. I. V. Shamanin [et al.] // Separation of calcium and magnesium solvated cations under the action of external periodic electric field on moving solution [Electronic resource] / Bulletin of the Lebedev Physics Institute. — 2017. — Vol. 44, iss. 5. — P. 137-142.