

Исследование электропроводности спиртовых растворов солей

© **Петрухина Вера Антоновна, Кириллова Татьяна Андреевна,
Царева Людмила Юрьевна, Андреева Екатерина Васильевна
и Кольцов*⁺ Николай Иванович**

Кафедра физической химии и высокомолекулярных соединений. Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова. Московский пр., 15, г. Чебоксары, 428015. Чувашская республика. Россия. Тел.: (8352) 45-24-68. E-mail: koltsovni@mail.ru

*Ведущий направление; ⁺Поддерживающий переписку

Ключевые слова: спиртовые растворы солей, удельная и эквивалентная электропроводности, уравнения Писаржевского-Вальдена и Шкодина.

Аннотация

Электрическая проводимость растворов зависит от природы растворенного вещества и растворителя. Она связана с подвижностями ионов, которые образуются при диссоциации веществ в соответствующих растворителях. В растворителях, обладающих большими величинами диэлектрической проницаемости, вещества диссоциируют на составляющие их ионы в большей степени. Диэлектрическая проницаемость воды при комнатной температуре равна 78.25. Она является универсальным растворителем и в ней большинство солей растворяются с распадом на ионы. В протонных растворителях, содержащих подвижные ионы водорода, соли также растворяются с диссоциацией на ионы. К таким растворителям относятся спирты, диэлектрическая проницаемость которых значительно меньше диэлектрической проницаемости воды. Для описания электрической проводимости растворов солей в растворителях, обладающих небольшими величинами диэлектрической проницаемости, в литературе предлагается использовать уравнение Писаржевского-Вальдена. Это уравнение предполагает, что растворители обладают близкой химической природой и механизм сольватации ионов соли молекулами разных растворителей одинаков. Для солей, содержащих небольшие ионы, степень сольватации существенно меняется при переходе от одного растворителя к другому. Это объясняется различной сольватацией ионов в разных растворителях. Поэтому для таких растворов уравнение Писаржевского-Вальдена не должно выполняться. Для учета механизма сольватации ионов в разных растворителях Шкодин А.М. предложил уравнение, которое учитывает диэлектрическую проницаемость растворителя. В связи с этим в данной статье исследована возможность описания эквивалентной проводимости спиртовых растворов солей при бесконечном разведении уравнениями Писаржевского-Вальдена и Шкодина.

Об электропроводности исследованных растворов судили по удельной χ и эквивалентной λ электрическим проводимостям. Эти две проводимости связаны уравнением $\lambda = \chi/C$, где C – концентрация раствора. В данной статье для растворов солей с разной концентрацией в определенном спирте находились значения χ и λ . Путем анализа зависимостей $1/\lambda = f(\lambda \cdot C)$ находились значения предельной эквивалентной проводимости (λ_{∞}) при $C = 0$. Для растворов каждой соли в разных спиртах исследовалась возможность описания полученных величин λ_{∞} уравнениями Писаржевского-Вальдена ($\lambda_{\infty} \cdot \eta = \text{const}$) и Шкодина ($\lambda_{\infty} \cdot \eta = A \cdot \exp(-B/D)$), где η и D – вязкость и диэлектрическая проницаемость спирта; $A, B = \text{const}$). Установлено, что полученные экспериментальные данные для растворов йодита натрия и хлоридов кобальта, железа (3), лития, кальция, никеля, меди, цинка в спиртах (этанол, пропанол-2 и батанол-1) лучше описываются уравнением Шкодина.