

ИЗМЕРЕНИЕ ПОВЕРХНОСТНОЙ ПРОВОДИМОСТИ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ ЕМКОСТНОЙ ДЕИОНИЗАЦИИ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ¹

Ю.М. Вольфович, А.А. Михалин, Д.А. Бограчев

*Лаборатория процессов в химических источниках тока ИФХЭ РАН,
119071, Москва, Ленинский проспект, д.31, корп. 4;
e-mail: al-85@mail.ru*

Метод емкостной деионизации водных растворов (МЕДВР) – это новый перспективный и наиболее экономичный метод опреснения воды, который заключается в прокачке водного раствора через электрохимическую ячейку между двумя пористыми электродами с высокоразвитой поверхностью, между которыми задается определенная разность потенциалов $> 1,2$ В. В качестве электродов обычно используются углеродные электроды с высокой удельной поверхностью $S = 800 - 2500$ м²/г на которых происходит адсорбция ионов и как следствие – деионизация воды.

При получении достаточно обессоленной воды энергозатраты в установках МЕДВР в значительной степени зависят от ионной электропроводности в порах этих электродов (κ), поскольку при этих условиях электропроводность обессоленной воды очень мала. Величина κ равна сумме объемной электропроводности раствора в центре пор (κ_v) (она зависит от концентрации раствора в порах (С)), и поверхностной проводимости (ПП) (κ_s продольной проводимости двойного электрического слоя). В свою очередь ПП равна сумме проводимости, обусловленной проводимостью противоионов поверхностных групп в высокодисперсном углеродном электроде (κ_{sg}) и поверхностной проводимости (κ_{sch}), обусловленной электростатическим зарядом внутренней поверхности пор электрода и компенсирующим этот заряд ионами раствора, т.е. классическим ДЭС. В литературе по коллоидной химии описан простой способ измерения ПП для пористых диафрагм. Простота этого метода обусловлена отсутствием электронной проводимости у исследуемых диафрагм. Также ранее был описан метод измерения эффективной электропроводности концентрированных растворов в пористых электродах. В этой работе была использована 4-х камерная 5-ти электродная стеклянная ячейка. Принципиальным отличием настоящей методики от предыдущих методик работ являлось использование 6-ти камерной 5-ти электродной стеклянной ячейки с термостатированием и подведение токоотвода к исследуемому электроду, а также задание его потенциала от потенциостата. В данной работе в качестве исследуемых углеродных пористых электродов использовалась активированная углеродная ткань СН900 (Япония) и прессованный электрод на основе активированного угля со связующим из политетрафторэтилена, производства компании SAIT (Корея). В качестве исследуемых водных растворов использовались разбавленные растворы KCl с концентрациями от 0.001 до 0.2 М. Чтобы оценить величины объемной электропроводности раствора в центре пор κ_v (С), т.е. без учета ДЭС нужно измерить коэффициенты ослабления переноса зависящие только от пористой структуры материалов. Они были получены путем сравнения эффективной электропроводности в концентрированном растворе в котором вклад поверхностной проводимости ничтожен, с удельной электропроводностью (κ_{free}) при той же концентрации раствора, полученной в свободном объеме раствора, т.е. со справочными данными.

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 09-03-00288)