

ВОССТАНОВЛЕНИЕ БРОМАТ-АНИОНА В КИСЛЫХ СРЕДАХ: ТЕОРИЯ И ЕЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА

Воротынцев М.А.,^{а,б,в} Антипов А.Е.,^{а,б,в} Конев Д.В.,^{а,в},
Локтионов П.А.,^а Модестов А.Д.^г

^а *Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева*

^б *Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова*

^в *Институт проблем химической физики РАН*

^г *Институт физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН*

e-mail: mivo2010@yandex.com

Использование процесса восстановления BrO_3^- до Br^- в катодной секции проточной батареи отвечает огромным плотностям редокс-заряда ввиду 6-электронного характера процесса и высокой растворимости обеих литиевых солей (более 8М при комнатной температуре)¹. Однако BrO_3^- не обладает электроактивностью в нужном интервале потенциалов.

Нами было показано^{1,2}, что это превращение может осуществляться за счет редокс-медиаторного цикла, включающего восстановление Br_2 в Br^- на электроде и реакции $\text{BrO}_3^- + 5\text{Br}^- + 6\text{H}^+ = 3\text{Br}_2 + 3\text{H}_2\text{O}$ в растворе. Из-за автокаталитического характера этого цикла может происходить накопление компонентов редокс-пары около поверхности электрода, что приводит к огромным токам, лимитируемым транспортом BrO_3^- .

Экспериментальные данные для этого процесса на вращающемся дисковом электроде (ВДЭ)³ количественно согласуются с предсказаниями этой теории (рис. 1)

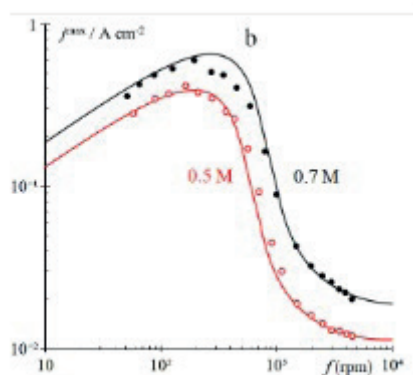


Рисунок 1. Зависимость максимальной плотности тока на ВДЭ от частоты вращения для раствора $x \text{ M BrO}_3^- + 2 \text{ M H}_2\text{SO}_4$; $x = 0.5 \text{ M}$ или 0.7 M . Точки (экспериментальные данные); линии (предсказания теории).

Литература

1. Vorotyntsev M.A., Antipov A.E., Konev D.V. Pure Applied Chemistry, 2017, 89, 1429.
2. Vorotyntsev M.A., Konev D.V., Tolmachev Y.V. Electrochim. Acta, 2015, 173, 779
3. Modestov A.D., Konev D.V., Antipov A.E. et al, Electrochim. Acta, 2018, 259, 655

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства Образования и Науки РФ (грант № 14.574.21.0150, UIN RFMEFI57417X0150).