

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ЭЛЕКТРОВОССТАНОВЛЕНИЕ КИСЛОРОДА В ПРОПИЛЕНКАРБОНАТЕ¹

О.В. Трипачев

*Лаборатория электрокатализа и топливных элементов ИФХЭ РАН,
119071, Москва, Ленинский проспект, д.31, корп. 4;
e-mail: tochem@rambler.ru*

В настоящее время наблюдается все возрастающий интерес к электрохимии неводных растворов. Это в большой степени связано с работами в области перспективных источников энергии – литий-воздушных элементов [1, 2], обладающих высокими значениями удельной энергоемкости.

Электровосстановление кислорода в пропиленкарбонате, содержащем в своем составе карбонильную группу, представляет собой интересный объект для изучения влияния разнообразных факторов. Кроме этого, пропиленкарбонат является распространенным растворителем, используемым в литий-ионных батареях, и ему посвящено большое количество работ по литий-воздушным элементам.

Было исследовано электровосстановление O_2 на стеклоуглероде, компактных золоте и платине, саже XC72R, катализаторе 20Pt/C (HiSPEC) и наночастицах 20Au/C. Раствор в качестве электролита содержал $LiClO_4$. С целью оценки влияния типа катиона перхлорат лития также заменяли перхлоратами натрия и калия.

Установлено, что в пропиленкарбонате ряд активности материалов отличается от аналогичного ряда в водных растворах: максимальную эффективность электровосстановления кислорода обеспечивают наночастицы золота, а катализатор на основе платины проявляет меньшую активность. С ростом поляризации электрода в катодную сторону происходит блокировка поверхности электрода – молекулами растворителя и продуктами реакции кислорода с литием. Это проявляется в наличии максимума на вольтамперограмме.

Сравнение полученных данных для пропиленкарбоната с электровосстановлением кислорода в водной среде позволяет сделать вывод о том, что растворитель, имеющий в своем составе карбонильную группу, является сильным ингибитором адсорбции кислорода на платине, прочно адсорбируясь на активных центрах. Вследствие этого, золото и системы на его основе, обладая низкой адсорбционной способностью, является наиболее предпочтительным катализатором электровосстановления кислорода в таких условиях.

Литература

1. Cormac O. Laoire, Sanjeev Mukerjee, and K. M. Abraham Elucidating the Mechanism of Oxygen Reduction for Lithium-Air Battery Applications//J. Phys. Chem. C, 2009, 113, 20127–20134
2. J.-S. Lee, S. T. Kim, R. Cao, N.-S. Choi, M. Liu, K. T. Lee and J. Cho Metal–Air Batteries with High Energy Density: Li–Air versus Zn–Air//Adv. Energy Mater. 2011, 1, 34–50

¹ Работа выполнена при частичной поддержке гранта РФФИ № 10-03-00236