УДК 621.355

ДОСЛІДЖЕННЯ MnO_2 ЯК КАТАЛІЗАТОРА В МЕТАЛ-ПОВІТРЯНИХ ДЖЕРЕЛАХ СТРУМУ

Студ. М.В. Андрейцева, гр. МгЗТЕ-16(з)
Науковий керівник доц. І.С. Макєєва
Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Дослідити можливість застосування електролітичного диоксиду марганцю, отриманого з фторвмісного електроліту, в якості каталізатору для катоду в метал-повітряних джерелах струму. Для досягнення мети потрібно виконати наступні завдання: провести електролітичний синтез MnO_2 та дослідити його властивості.

Об'єкт та предмет дослідження. Об'єктом дослідження був отриманий MnO_2. Предмет дослідження: властивості отриманого MnO_2 та вплив умов одержання на каталітичні властивості в реакції електровідновлення кисню.

Методи та засоби дослідження. Синтез електролітичного диоксиду мангану (ЕДМ) проводили з електроліту на основі сульфату марганцю, сульфату амонію та невеликих кількостей плавікової кислоти [1]. Застосовували без діафрагмовий поліетиленовий електролізер з платиновим анодом та сталевим катодом.

Дослідження поведінки синтезованого каталізатору проводили за реакцією розкладу пероксиду водню. В якості каталізаторів для порівняння з синтезованим використовували: електрохімічний диоксид марганцю (ЕДМ-2), отриманий з сульфатного електроліту; хімічний диоксид марганцю (ХДМ), отриманий на Придніпровському хімічному заводі.

Загальну провідність та її іонну та електронну складові визначали методом уніполярного імпульсу [2].

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Вперше розроблено новий каталітичний матеріал на основі електролітичного MnO_2, отриманого з фторвмісного електроліту з подальшим розвитком створення на його основі газодифузійного катоду для метал-повітряних джерел струму.

Результати дослідження. Каталітичну активність синтезованого електролітичного диоксиду марганцю (ЕДМ) визначали за розрахованою величиною константи швидкості реакції розкладу пероксиду водню. В таблиці 1 приведені величини констант для досліджуваних зразків.

Таблиця 1 - Залежність каталітичної активності різних зразків диоксиду марганцю

Зразки диоксиду марганцю	ЕДМ	ХДМ	ЕДМ-2
Константа швидкості, $c^{-1}\cdot 10^{-4}$	2,15	1,83	1,27

Висока каталітична активність MnO_2 з фторвмісного електроліту (табл..1) пояснюється дефектністю його структури [3]. Метод отримання MnO_2 визначає структурні характеристики та вид отриманого осаду. Застосування фторвмісних електролітів при отриманні ряду перехідних металів дозволяє суттєво інтенсифікувати процес (збільшення граничних струмів) та направлено діяти на склад та структуру отриманих осадів. Структура диоксиду марганцю визначає його електрохімічну та каталітичну активність. Рентгенографічний аналіз показав, що зразок диоксиду марганцю утворений з фторвмісного електроліту складається з двох фаз - γ-MnO_2 та α-

MnO_2. Наявність останньої відрізняє цей зразок від інших та сприяє утворенню додаткових дефектів структури. Наявність більшої кількості дефектів структури підвищує каталітичну активність. Електроно - мікроскопічне дослідження показало, що кристали диоксиду марганцю, синтезованого з фторвмісного електроліту мають голчату форму.

Дефектність структури отриманого диоксиду марганцю підтверджує визначення його провідності. Оксидні сполуки марганцю мають змішану провідність – електронну та іонну. Іонна провідність визначається концентрацією атомних дефектів та їх рухомістю. Таким чином, іонна складова провідності безпосередньо пов'язана з дефектами структури у MnO_2. Таблиця 2 показує цю кореляцію. Відношення іонної складової до загальної провідності MnO_2, синтезованого з фторвмісного електроліту характеризується найбільшим ступенем.

Таблиця 2 - Загальна провідність, іонна складова провідності зразків диоксиду марганцю.

Зразок диоксиду марганцю	$\sigma_o \cdot 10^{-6}$, $Ом^{-1} \cdot см^{-1}$	$\sigma_{іон} \cdot 10^{-6}$, $Ом^{-1} \cdot см^{-1}$	$\sigma_{іон}/\sigma_o$, %
ЕДМ	10,8	2,8	26,6
ЕДМ-2	8,5	0,6	7,7
ХДМ	8,9	1,3	14,4

Приймаючи до уваги високу каталітичну та електрохімічну активність отриманого диоксиду марганцю з фторвмісного електроліту доцільно випробувати його як каталізатор у катоді в метал-повітряному джерелі струму.

Висновки. Проведено синтез диоксиду марганцю з електроліту на основі фторвмісного електроліту. Встановлено, що отриманий диоксид мангану має високу каталітичну активність, яка пояснюється дефектністю його структури.

Ключові слова. Метал-повітряні джерела струму, каталізатор, каталітична активність.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Иванова Н. Д., Болдырев Е. И., Пименова К. Н., Сокольский Г. В., Макеева И. С./Электрохимическое получение диоксида марганца из фторсодержащих электролитов//Журнал прикладной химии, 1998. Т. 71. С. 1209 – 1211
2. Zelutsks B., Ogorelec Z.//J.Phys. Chem. Solicts, 1966.V.27. p. 957.
3. Н.Д. Иванова, Г. В. Сокольский, Е. И. Болдырев, И. С. Макеева, Л. Н. Грищишина. Новый материал на основе электролитического диоксида марганца для химических источников тока: адгезионные особенности и свойства//Журнал Адгезия расплавов и пайка материалов, №34, 1999. –С. 96-100.