

ЕЛЕКТРОКАТАЛІТИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЕЛЕКТРОХІМІЧНОЇ СИСТЕМИ Pt|NaOH, NiSO₄, CH₄N₂O |Pt В РЕАКЦІЯХ ОТРИМАННЯ ВОДНЮ

Кордиш Олексій¹, Першина Катерина²

¹Національний технічний університет КПІ ім. І. Сікорського МОН України,
пр. Перемоги, 37, 03056 Київ, Україна

²Інститут загальної та неорганічної хімії ім. В. І. Вернадського НАН України,
пр. Палладіна 32/34, 03680 Київ, Україна
bespaluk17@gmail.com

Сучасні тенденції альтернативної енергетики розглядають комунальні стічні води у якості джерела для отримання водню з використанням електрохімічних технологій. Тому дослідження електрохімічних систем, в яких здійснюється перебіг реакцій утворення водню є актуальним. З використанням циклічної вольтамперометрії було вивчено декілька систем (таблиця), в яких можливий перебіг реакцій за участю водню. ЦВА знімалися в діапазоні потенціалів – 0,4÷+0,7 В відносно НВЕ зі швидкістю розгортки потенціалу 0,1 мВ/с. Розрахунки площі поверхні, що задіяна в адсорбції водню здійснювали за інтегральним методом в водневої області потенціалів отриманих ЦВА кривих. Аналіз отриманих потенціалів (таблиця 1) довів, що в електрохімічних системах, що включають солі нікелю проходить зміщення нульових потенціалів в більш анодну область, що згідно досліджень [1] відповідають за утворення каталітично активного NiOOH з подальшим формуванням на поверхні платини плівки Ni(OH)₂. В системах з карбамідом – другий нульовий потенціал змістився в катодну область до значення +0,372 В, яке відповідає термодинамічним розрахункам потенціалу розкладу карбаміду в стандартних умовах (+0,37 В) [1], а перший потенціал відповідає за формування нанодисперсії Ni(OH)₂. Подальші розрахунки площі поверхні, яка приймає участь в адсорбції водню встановили збільшення адсорбції водню в присутності солей нікелю в 3 рази відносно фону, а в присутності карбаміду у 18 разів, що є доказом каталітичної дії карбаміду.

Таблиця 1 Таблиця нульових потенціалів та редокс реакцій в електрохімічних системах, що досліджувались

Електрохімічна система	Нульові потенціали відносно НВЕ, В		Можливі редокс реакції	
	E ₁	E ₂	E ₁	E ₂
Pt NaOH 0.1M Pt	+0,11	+0,586	$\text{Pt}(\text{OH})^{2-}_6 - 2e^- \rightarrow \text{Pt}(\text{OH})_2 + 4\text{OH}^-$	$\text{PtO}^{2-}_4 + 4\text{H}_2\text{O} + 2e^- \rightarrow \text{Pt}(\text{OH})^{2-}_6 + 2\text{OH}^-$
Pt NaOH 0.1M + NiSO ₄ 0.1M Pt	+ 0,383	+ 0,676	$\text{Ni}(\text{OH})_2 + \text{OH}^- \rightarrow \text{NiOOH} + \text{H}_2\text{O} + e^-$	Формування гідратованої плівки Ni(OH) ₂ на поверхні Pt
Pt NaOH 0.1M + NiSO ₄ 0.1M + CH ₄ N ₂ O Pt	+0,3	+0,372	Формування нанодисперсії Ni(OH) ₂	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$

Література

1. B. K. Boggs, R. L. King and G. G. Botte Urea electrolysis: direct hydrogen production from urine//Chem. Commun., 2009, 4859–4861