

การนำสารประกอบออร์กาโนเมทัลลิกโปรโตพอร์ไฟริน IX โกลบอลด์(III) กลอไรด์ มาตรึงบนผิวหน้าขั้วไฟฟ้ากลาสคาร์บอนสำหรับใช้เป็นสารเร่งปฏิกิริยารีดักทีฟดีคลอรีเนชันของสารตัวอย่างกรดฟีนอกซีคาร์บอกซิลิก 4 ชนิดคือกรด 2,4-ไดคลอโรฟีนอกซีอะซิติก (2,4-ดี), กรด 2-(2,4-ไดคลอโรฟีนอกซี)โพรพานอิก (2,4-ดีพี), กรด 2-(2,4,5-ไตรคลอโรฟีนอกซี)โพรพานอิก (2,4,5-ทีพี) และกรด 4-(2,4-ไดคลอโรฟีนอกซี)บิวทริก (2,4-ดีบี) ในสารละลาย ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาและเปรียบเทียบเทคนิคการตรึงสารประกอบโปรโตพอร์ไฟริน IX โกลบอลด์(III) กลอไรด์บนผิวหน้าขั้วไฟฟ้ากลาสคาร์บอนโดยใช้เทคนิคการตรึง 2 เทคนิคคือวิธีคูดซ์และวิธีตรึงเป็นฟิล์มร่วมกับสารโคโคเคซิลไดเมทิลแอมโมเนียมโบรไมด์

จากการศึกษาโดยใช้เทคนิคไซคลิกโวลแทมเมตรีพบว่าเทคนิคการตรึงโดยวิธีคูดซ์ให้กระแสรีดักชันที่ดีกว่าวิธีตรึงเป็นฟิล์มร่วมกับสารโคโคเคซิลไดเมทิลแอมโมเนียมโบรไมด์ ดังนั้นจึงเลือกใช้วิธีการตรึงแบบคูดซ์ โดยศักย์ไฟฟ้าของปฏิกิริยารีดักชันของสารตัวอย่างอยู่ที่ -1.12 โวลต์เทียบกับขั้วไฟฟ้าอ้างอิงซิลเวอร์/ซิลเวอร์คลอไรด์ จากการศึกษาด้วยเทคนิคแอมเพอโรเมตรี โดยป้อนศักย์แก่ขั้วไฟฟ้าที่ -1.15 โวลต์ พบว่าความเข้มข้น 1 มิลลิโมลาร์ของโปรโตพอร์ไฟริน IX โกลบอลด์(III) กลอไรด์ที่ตรึงบนผิวหน้าขั้วไฟฟ้าให้กระแสจำกัดสูงที่สุดในสารละลายของอะซิโตนไทรลอสที่อัตราส่วน 1 ต่อ 3 โดยปริมาตร โดยมี 0.1 โมลาร์ โพลีเททราเอทิลอีนกลอไรด์ เป็นสารอิเล็กโทรไลต์ช่วย ขั้วไฟฟ้าที่พัฒนาได้ให้ค่าการทำซ้ำที่ดี (ไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ RSD) ช่วงของความเข้มข้นที่เป็นเส้นตรงของสารตัวอย่าง 2,4-ดี, 2,4-ดีพี และ 2,4,5-ทีพี อยู่ในช่วง 10-400 ไมโครโมลาร์ ส่วนสารตัวอย่าง 2,4-ดีบี อยู่ในช่วง 10-300 ไมโครโมลาร์ ค่าขีดจำกัดในการตรวจวัดของสารตัวอย่าง 2,4-ดี, 2,4-ดีพี, 2,4,5-ทีพี และ 2,4-ดีบี เท่ากับ 0.98, 1.14, 0.89 และ 2.77 ไมโครโมลาร์ตามลำดับ ขั้วไฟฟ้าปรับปรุงมีอายุการใช้งานเท่ากับ 7 ครั้งเมื่อใช้กับสารตัวอย่าง 2,4-ดี, 8 ครั้งเมื่อใช้กับสารตัวอย่าง 2,4,5-ทีพี และ 6 ครั้งเมื่อใช้กับสารตัวอย่าง 2,4-ดีพี และ 2,4-ดีบี

Organometallic compound, Protoporphyrin IX cobalt(III) chloride (Co(ProP)Cl), was immobilized on the surface of glassy carbon electrode (GCE) for electrocatalytic reduction of 2,4-dichlorophenoxyacetic acid (2,4-D), 2-(2,4-dichlorophenoxy) propionic acid (2,4-DP), 2-(2,4,5-trichlorophenoxy) propionic acid (2,4,5-TP) and 4-(2,4-dichlorophenoxy) butyric acid (2,4-DB) in aqueous solution. Two types of Co(ProP)Cl immobilization technique was employed in this study. The Co(ProP)Cl was immobilized on the GC electrode surface by adsorption method (GC/Co(ProP)Cl). It was then studied in comparison with Co(ProP)Cl immobilized on the GC electrode surface by embedded in surfactant film of didodecyldimethylammonium bromide (GC/Co(ProP)Cl-DDAB).

The cyclic voltammetric technique showed that the GC/Co(ProP)Cl gave more reductive current than the GC/Co(ProP)Cl-DDAB. The catalytic reduction peak of phenoxycarboxylic acid and its three derivatives was found at -1.12 V (vs. Ag/AgCl). Employing amperometry, the highest limiting current was found for a modified GCE with 1 mM Co(ProP)Cl in acetonitrile-H<sub>2</sub>O (1:3 ; v/v) containing 0.1 M KCl at -1.15 V. Good reproducibility (< 10% RSD) and linear response of the modified electrode was found in 10 to 400  $\mu$ M for 2,4-D, 2,4-DP and 2,4,5-TP and in 10 to 300  $\mu$ M for 2,4-DB. The detection limits were estimated as 0.98, 1.14, 0.89, and 2.77  $\mu$ M for 2,4-D; 2,4-DP; 2,4,5-TP and 2,4-DB, respectively. The lifetime of the Co(ProP)Cl-GCE was seven times for 2,4-D; eight times for 2,4,5-TP and six times for 2,4-DP and 2,4-DB.