210522

โพลีอะนิลีนได้รับการประยุกต์ใช้สำหรับปรับปรุงสมบัติทางเคมีไฟฟ้าของอิเลคโทรดแต่โพลีอะนิลีนเกิดการเสื่อมได้ง่ายทำให้ค่าความจุลดลงอย่างรวดเร็ว งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการเคลือบโพลีอะนิลีนบนผิวอิเลคโทรดกราไฟต์ด้วยวิธีอิเลคโตรโพลีเมอไรเซชัน และศึกษาผลของการเติมคาร์บอนแบล็ค (Vulcan XC-72) และกราไฟต์ลงในฟิล์มต่อสมบัติการเก็บประจุของอิเลคโทรด นอกจากนี้ยังศึกษาผลของวิธีการเตรียมผงคาร์บอนแบล็คก่อนการเคลือบต่อสมบัติทางเคมีไฟฟ้าของฟิล์ม งานวิจัยนี้ใช้เทคนิค cyclic voltammetry ในการสังเคราะห์ฟิล์ม และวิเคราะห์คุณลักษณะและสมบัติทางเคมีไฟฟ้าของฟิล์มด้วยเทคนิค FTIR SEM และcyclic voltammetry นอกจากนี้ยังศึกษาสมบัติการเก็บและคายประจุด้วยเทคนิค Galvanostatic test จากการศึกษาพบว่าการเคลือบโพลีอะนิลีนทำให้ความจุของอิเลคโทรดเพิ่มสูงขึ้นไม่ต่ำกว่า 200 เท่าเมื่อเทียบกับอิเลคโทรดกราไฟต์ คาร์บอนแบล็คไม่ทำให้เกิดการเปลี่ยนโครงสร้างทางเคมีของฟิล์มโพลีอะนิลีนแต่ทำให้จำนวนอิเลคตรอนอิสระและความหนาแน่นของฟิล์มสูงขึ้น ส่วนการเติมคาร์บอนแบล็คลงในฟิล์มมีผลทำให้ปริมาณอะนิลีนในฟิล์มคอมโพสิทมีค่าลดลงส่งผลให้ค่าการเก็บประจุของฟิล์มมีค่าลดลง แต่การเติมคาร์บอนแบล็คปริมาณน้อยๆ (0.02 wt.%) ไม่ส่งผลต่อค่าความจุไฟฟ้าของฟิล์มโพลีอะนิลีนแต่จะช่วยปรับปรุงสมบัติความจุไฟฟ้าของโพลีอะนิลีนเมื่อรอบการเก็บและคายประจุสูงขึ้น

การศึกษาสมบัติทางเคมีไฟฟ้าของฟิล์มโพลีอะนิลีนและฟิล์มโพลีอะนิลีน-คาร์บอนแบล็คที่เตรียมด้วยวิธีการรีฟลักซ์ก่อนการเคลือบและไม่ผ่านการรีฟลักซ์พบว่า ผลของการเตรียมด้วยวิธีรีฟลักซ์ทำให้คาร์บอนแบล็คเกิดอันตรกริยากับอะนิลีนได้ดีกว่าส่งผลให้ค่าความจุไฟฟ้าและประสิทธิภาพการคายประจุสูงกว่าการเตรียมฟิล์มคอมโพสิทที่คาร์บอนแบล็คไม่ผ่านการรีฟลักซ์ นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณคาร์บอนแบล็คที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ค่าประสิทธิภาพการคายประจุสูงขึ้น การศึกษาการเคลือบคอมโพสิทโพลีอะนิลีน-กราไฟต์ที่เตรียมโดยผ่านวิธีรีฟลักซ์ พบว่ากราไฟต์ไม่ทำให้ปริมาณอะนิลีนในฟิล์มเปลี่ยนแปลงมากนัก แต่การเติมกราไฟต์ปริมาณน้อยๆส่งผลให้ค่าความจุไฟฟ้าเพิ่มขึ้น แต่ค่าความจุไฟฟ้าลดลงเมื่อกราไฟต์มีปริมาณมากกว่า 4 wt.% ซึ่งอาจเป็นเพราะกราไฟต์ที่เพิ่มขึ้นทำให้อิเลคตรอนอิสระเคลื่อนที่ได้เร็วขึ้น นอกจากนี้การเติมกราไฟต์ยังทำให้ประสิทธิภาพการคายประจุสูงขึ้น

(Abstract)

210522

Polyaniline, Pani, has been used to improve electrochemical properties of an electrode in battery; however, its degradation causes rapid reduction of an electrode capacity. This study focuses on electropolymerization of Pani on graphite electrode. In addition, this research also studies effects of conductive fillers; carbon black (Vulcan XC-72) and graphite on electrochemical property and capacity of the electrode. Effect of carbon black-aniline solution preparation prior to electropolymerization is also concerned. To synthesis Pani and composite, the cyclic voltammetry technique was applied. To characterize the films, FTIR spectroscopy, SEM and cyclic voltammetry technique were used. Galvanostatic test was applied to study charge-discharge behavior of the coated electrode. The result indicated that coated Pani increases electrode capacity more than 200 times of that of graphite. Carbon black does not change chemical structure of the Pani film but increases number of delocalized electron and film density. However, carbon black addition reduces Pani content in the composite film and results in capacity reduction of the film. A small amount of carbon black addition (0.02 wt.%); nevertheless, does not affect the electrode capacity but improves capacity stability of the electrode.

Electrochemical study pointed out that carbon black-aniline solution, which was prepared by reflux technique prior to electropolymerization, causes higher charge capacity and discharge efficiency than those of the composite-coated electrode, whose solution was not treated prior to electropolymerization (without reflux). This phenomenon is explained by increase of carbon black-aniline interaction during reflux process. Additionally, carbon black addition enhances coulombic efficiency of the coated electrode. A study of effect of graphite addition in the films shows that graphite addition does not alter the Pani content of the film significantly. However, the graphite addition enlarges electrode capacity. Capacity of Pani-graphite coated electrode is reduced when graphite addition is more than 4 wt.%. This phenomenon may be resulted by easier free electron movement when graphite content in the film is increased. Graphite addition also increases coulombic efficiency of the Pani-graphite coated electrode.