บทคัดย่อ

203613

นาโนคอมโพสิตระหว่างซิลิโคนพอลิเมอร์กับออร์แกโนเคลย์เตรียมได้จากการใช้เทคนิคการหล่อแบบ ส่วนออร์แกโนเคลย์เตรียมได้จากการนำดินโซเดียมเบนทอไนต์ทำปฏิกิริยาแลกเปลี่ยนประจุกับโมเลกุลของสารลดแรงตึงผิวเฮกซะเดซิลไตรเมทิลแอมโมเนียมโบรไมด์ที่ความเข้มข้น 1.0, 2.0 และ 3.0 เท่าของค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุของดิน เมื่อโซเดียมไอออนที่อยู่ภายในช่องว่างระหว่างชั้นของดินมีการแลกเปลี่ยนประจุกับประจุของโมเลกุลสารลดแรงตึงผิว ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระยะห่างระหว่างชั้นของดินเกิดขึ้น เนื่องจากมีการแทรกสอดของโมเลกุลสารลดแรงตึงผิว ทำให้ระยะห่างระหว่างระนาบ 001 ของออร์แกโนเคลย์ที่วิเคราะห์ได้จากเทคนิคเอ็กซ์เรย์ดิฟแฟรกชัน มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นที่ใช้ในการทดลองเพิ่มขึ้น โดยที่ความเข้มข้น 1.0, 2.0 และ 3.0 เท่าของค่าความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุของดิน จะมีระยะห่างระหว่างระนาบเท่ากับ 21.85, 35.85 และ 36.46 Å ตามลำดับ ส่วนผลที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยกล้องจุลทรรศนอิเล็กตรอนแบบส่องผ่าน แสดงให้เห็นถึงการยืดขยายของระยะห่างระหว่างชั้นของดินสอดคล้องกับค่าระยะห่างระหว่างระนาบ 001 ที่วิเคราะห์ได้จากเทคนิคเอ็กซ์เรย์ดิฟแฟรกชัน โดยจะมีค่าอยู่ที่ประมาณ ~21, ~34 และ ~35 Å ตามลำดับ จากนั้นทำการเตรียมนาโนคอมโพสิตระหว่างซิลิโคนพอลิเมอร์กับออร์แกโนเคลย์เพื่อใช้เป็นวัสดุกันรั่วในเซลล์เชื้อเพลิงชนิดเมมเบรนแลกเปลี่ยนโปรตอนที่อัตราส่วนผสม 2, 4, 6 และ 8% โดยน้ำหนักของออร์แกโนเคลย์ในเมทริกซ์ของซิลิโคนพอลิเมอร์ โดยทำการขึ้นรูปชิ้นงานเป็นแผ่นฟิล์มโดยใช้เทคนิคการหล่อแบบ จากนั้นทำการวิเคราะห์ลักษณะโครงสร้างทางจุลภาคด้วยเทคนิคเอ็กซ์เรย์ดิฟแฟรกชันและกล้องจุลทรรศนอิเล็กตรอนแบบส่องกราด ผลจากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคเอ็กซ์เรย์ดิฟแฟรกชัน แสดงให้เห็นว่านาโนคอมโพสิตที่เตรียมได้เป็นนาโนคอมโพสิตแบบทั่วไป ส่วนผลจากการวิเคราะห์ด้วยเทคนิคกล้องจุลทรรศนอิเล็กตรอนแบบส่องกราด ช่วยทำให้เห็นถึงการกระจายตัวที่ดีของอนุภาคออร์แกโนเคลย์ภายในเมทริกซ์ของซิลิโคนพอลิเมอร์ จากนั้นทำการทดสอบสมบัติการทนต่อแรงดึงและสมบัติการป้องกันการซึมผ่านของแก๊สออกซิเจนของแผ่นฟิล์มนาโนคอมโพสิต พบว่าแผ่นฟิล์มนาโนคอมโพสิตที่เตรียมได้มีค่าการทนต่อแรงดึงสูงกว่าแผ่นฟิล์มซิลิโคนพอลิเมอร์ ส่วนการป้องกันการซึมผ่านของแก๊สออกซิเจนของแผ่นฟิล์มนาโนคอมโพสิตจะมีค่าลดลงเล็กน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับซิลิโคนพอลิเมอร์

ABSTRACT

203613

Silicone polymer/organoclay nanocomposite was prepared by solution casting technique. Organoclay was prepared by Na-bentonite clay was reacted cations exchanged with Hexadecyltrimethylammonium bromide (HDTMA) at levels equal to 1.0, 2.0 and 3.0 times of the cation exchange capacity (CEC). Na cations in the interlayer of Na-bentonite clay were exchanged with HDTMA ions, the changes in interlayer of bentonite clay due to the intercalation of surfactants molecule. The d(001) of organoclay from X-ray diffraction patterns revealed that HDTMA loading increased from 1.0, 2.0 and 3.0 CEC, the d-spacings increased of 21.85, 35.85 and 36.46 Å, respectively. From TEM micrographs of the organoclay showed stacks of layers with an average basal spacing of ~21, ~34 and ~35 Å, which corresponding with results of XRD. Polymer/organoclay composite using as sealing material in proton exchange membrane fuel cell was prepared by mixing of organoclay (2, 4, 6 and 8 wt%) in silicone solution and produced the thin film by solution casting technique. X-ray diffraction (XRD) and scanning electron microscopy (SEM) were employed to characterize the microstructure of the nanocomposite. The results of XRD indicated that the nanocomposite is conventional nanocomposite type and SEM showed that organoclay particles are well dispersed in the silicone matrix. Tensile strength and gas permeability of polymer/organoclay nanocomposite film were investigated. Tensile strength of polymer/organoclay nanocomposite film was higher than that of the silicone polymer. Moreover, oxygen permeability value of polymer/organoclay nanocomposite film slightly decreased as compared with the silicone polymer.