ดินเหนียวที่มีการดัดแปลงโครงสร้างให้มีรูพรุนพร้อมทั้งการดัดแปลงโครงสร้างด้วยสารอินทรีย์ถูกเตรียมขึ้นจากการแทรกตัวของสารลดแรงตึงผิว(CTAB) ระหว่างชั้นดินโซเดียมเบนโทไนต์ ดินเหนียวที่มีการดัดแปลงโครงสร้างให้มีรูพรุนพร้อมทั้งการดัดแปลงโครงสร้างด้วยสารอินทรีย์เป็นวัสดุที่น่าสนใจตัวหนึ่งในการใช้เป็นระบบดักจับ เช่น ตัวดักจับก๊าซเอธิลีน เนื่องจากพื้นที่ผิวสูงและรูพรุนที่มีขนาดเฉพาะ ในงานวิจัยนี้ดินเหนียวที่มีการดัดแปลงโครงสร้างให้มีรูพรุน(PCH) จะถูกสังเคราะห์ขึ้นภายในชั้นดินเหนียวของโซเดียมเบนโทไนต์โดยจะเกิดการพอลิเมอร์ไรเซชันของเตตระเอธอกซีไซเลน(TEOS) รอบๆไมเซลล์ของสารลดแรงตึงผิว นอกจากนี้ดินเหนียวที่มีการดัดแปลงโครงสร้างด้วยสารอินทรีย์(HPCH) สามารถสังเคราะห์ได้จากวิธีการควบแน่นของ TEOS และหมู่ฟังก์ชันไทออล (MPPCH) เพื่อปรับให้ดินเหนียวมีความสามารถในการนำไฟฟ้าเพื่อนำไปใช้เป็นบรรจุภัณฑ์สำหรับการตรวจสอบ ทั้งนี้ดินเหนียวที่มีการดัดแปลงโครงสร้างทั้ง 2 แบบได้ถูกนำมาใช้เป็นตัวดักจับก๊าซเอธิลีนและนำมาผสมกับพอลีพรอพิลีนสำหรับใช้เป็นฟิล์มดักจับก๊าซเอธิลีนในบรรจุภัณฑ์อาหารและยังมีการประเมินผลด้านกาารนำไฟฟ้าของแผ่นฟิลม์ดินเหนียวนาโนคอมพอสิตเมื่อมีการดูดจับก๊าซเอธิลีนอีกด้วย จากการศึกษาการเกิดโครงสร้างรูพรุนด้วยเทคนิคการดูดซับก๊าซไนโตรเจนพบว่าดินเหนียวที่มีการดัดแปลงโครงสร้างรูพรุนมีพื้นที่ผิว 421-551 เมตร^2/กรัม, ขนาดรูพรุน 4.79-5.02 นาโนเมตร, และปริมาตรรูพรุน 0.57-0.66 ซีซี/กรัม ขณะที่ดินเหนียวที่มีรูพรุนและถูกดัดแปลงโครงสร้างด้วยสารอินทรีย์มีค่าเท่ากับ 533-966 เมตร^2/กรัม, 4.28-6.38 นาโนเมตร, และ0.42-0.77 ซีซี/กรัม ตามลำดับ ซึ่งพบว่ามีพื้นที่ผิวมากกว่าเบนโทไนต์ จากการวิเคราะห์การดูดจับก๊าซเอธิลีนพบว่าดินเหนียวที่มีการดัดแปลงโครงสร้างทางเคมีมีการดักจับก๊าซเอธิลีนมากกว่าเบนโทไนต์เนื่องมาจากหมู่ฟังก์ชันที่ไม่ชอบน้ำในรูพรุน อีกทั้งเมื่อวัดค่าการนำไฟฟ้าในนาโนคอมพอสิตฟิล์มพบว่าลดลงหลังจากเกิดปฏิกิริยากับก๊าซเอธิลีน ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้เป็นบรรจุภัณฑ์ฉลาดได้

Porous Clay Heterostructures (PCHs) have been prepared by the surfactant-directed assembly of mesostructured silica within the two-dimensional interlayer galleries of clays. The PCH is an interesting material to use as entrapping system such as ethylene scavenger, owing to its high surface area with uniform and specific pore size. In the present work, the PCH was synthesized within the galleries of Na-bentonite clay by the polymerization of tetraethoxysilane (TEOS) in the presence of surfactant micelles. In addition, mesoporous clay with organic-inorganic hybrid (HPCH) is modified via co-condensation reaction of TEOS with candidate functional groups (thiol group), designated as MPPCH, to enhance surface conductivity of PCH material for sensor packaging. Furthermore, both PCH and HPCH were utilized as ethylene scavenger and blended with polypropylene for producing ethylene scavenging films in food packaging application and also evaluated conductivity of PCH and HPCH/PP nanocomposites. According to pore characterization, PCHs have surface areas of 421-551 m^2/g, an average pore diameter in the supermicropore to small mesopore range of 4.79-5.02 nm, and a pore volume of 0.57-0.66 cc/g while HPCHs have surface areas of 533-966 m^2/g, an average pore diameter of 4.28-6.38 nm, and a pore volume of 0.42-0.77cc/g. From ethylene adsorption results, PCH, HPCH and MPPCH have higher efficiency to adsorb ethylene gas than those of Bentonite due to the hydrophobic from the modified functional groups. Subsequently, the conductivity of the nanocomposites film decreases when they react with the ethylene gas. It can be said that PCH, HPCH and MPPCH nanocomposite films can be applied in smart packaging and also prolonging the shelf life of fresh fruit product.