

อุษณิ ถินถาวร 2554: การศึกษาความสามารถในการดูดซับสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่ายของสารคอมโพสิตซิลิกา-ซีโอไลต์ ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเคมี) สาขาวิศวกรรมเคมี ภาควิชาวิศวกรรมเคมี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก:

รองศาสตราจารย์เมตตา เจริญพานิช, D.Eng. 94 หน้า

งานวิจัยนี้ศึกษาความสามารถของการดูดซับสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่ายของตัวดูดซับสารประกอบซิลิกา-ซีโอไลต์ MSZ-1, ซิลิกาเมโซพอร์ชนิด MCM-41 และซีโอไลต์ชนิด ZSM-5 ซึ่งมีคุณสมบัติทางกายภาพแตกต่างกัน ซีโอไลต์ชนิด ZSM-5 และซิลิกาเมโซพอร์ชนิด MCM-41 เป็นตัวดูดซับที่มีรูพรุนขนาดเดียว โดยมีขนาดของรูพรุน 0.50 และ 2.74 นาโนเมตร ตามลำดับ ส่วนตัวดูดซับ MSZ-1 มีขนาดรูพรุนสองขนาดคือ 2.42 และ 3.81 นาโนเมตร พื้นที่ผิว BET ของสารประกอบซิลิกา-ซีโอไลต์ MSZ-1, ซิลิกาเมโซพอร์ชนิด MCM-41 และซีโอไลต์ชนิด ZSM-5 มีค่าเท่ากับ 1610, 1400 และ 179 ตารางเมตรต่อกรัมของตัวดูดซับ และปริมาตรรูพรุนรวมของตัวดูดซับมีค่าเท่ากับ 2.05 3.16 และ 0.13 มิลลิลิตรต่อกรัมของตัวดูดซับ ตามลำดับ เมื่อนำตัวดูดซับทั้งสามชนิดไปทดสอบประสิทธิภาพการดูดซับสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่าย ได้แก่ เมทานอล เอทานอล เบนซีน โทลูอิน ไซลีน และเฮกเซน ซึ่งควบคุมอุณหภูมิในกระบวนการดูดซับที่ 40 องศาเซลเซียส ความดัน 1 บรรยากาศ ผลการวิจัยถูกนำมาวิเคราะห์ และเปรียบเทียบ โดยใช้ Breakthrough curve พบว่า ซีโอไลต์ชนิด ZSM-5 มีความสามารถในการดูดซับสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่ายต่ำที่สุด เนื่องจาก มีพื้นที่ผิว BET และปริมาตรรูพรุนรวมที่น้อยที่สุด สารประกอบซิลิกา-ซีโอไลต์ MSZ-1 มีความสามารถในการดูดซับเมทานอลและเอทานอลดีที่สุด โดยสามารถดูดซับได้ปริมาณ 0.223 และ 0.246 $\text{g}_{\text{VOC}}/\text{g}_{\text{adsorbent}}$ ตามลำดับ ส่วนซิลิกาเมโซพอร์ชนิด MCM-41 มีความสามารถในการดูดซับเบนซีน โทลูอิน ไซลีน และเฮกเซนดีที่สุด โดยสามารถดูดซับได้ปริมาณ 0.158, 0.207, 0.156 และ 0.098 $\text{g}_{\text{VOC}}/\text{g}_{\text{adsorbent}}$ ต่อมาศึกษาผลของความเข้มข้นของสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่ายที่มีต่อการดูดซับบน สารคอมโพสิตซิลิกา-ซีโอไลต์ MSZ-1 พบว่า เมื่อเพิ่มความเข้มข้นของสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่ายมากขึ้น ทำให้สามารถดูดซับบนสารคอมโพสิตซิลิกา-ซีโอไลต์ MSZ-1 เกิดมากขึ้นดังไอโซเทอมการดูดซับ ของเมทานอล เอทานอล เบนซีน และเฮกเซนซึ่งเป็นการดูดซับแบบ Favorable ส่วนโทลูอิน และไซลีน เป็นแบบ Strongly favorable และพบว่า มีปัจจัยหลายประการที่ส่งผลต่อความสามารถในการดูดซับ เช่น พื้นที่ผิวจำเพาะ และขนาดรูพรุนของตัวดูดซับ ความมีขั้ว/ไม่มีขั้ว และความเข้มข้นของตัวถูกละลาย