214921

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำนาย Breakthrough Curve ของการดูดซับสารประกอบอินทรีย์ระเหยง่ายด้วยถ่านกัมมันต์ในคอลัมน์แบบเบดนิ่ง โดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ แบบจำลองอย่างง่าย และแบบจำลองทั่วไป แบบจำลองอย่างง่ายที่ใช้ในงานวิจัยนี้คือ แบบจำลองของ Yoon-Nelson, Thomas และ Clark แต่ละแบบจำลอง พบตัวแปรที่ส่งผลต่อ Breakthrough Curve คือ สมดุลการดูดซับ (Adsorption Capacity) และ ค่าคงที่อัตรา (Rate Constant) ค่าพารามิเตอร์เหล่านี้สามารถหาได้จากข้อมูลการทดลอง ส่วนแบบจำลองทั่วไปเป็นแบบจำลองสำหรับสองวัฏภาค (ของแข็งและก๊าซ) ร่วมกับไอโซเทอร์มการดูดซับแบบเส้นตรง (Linear Isotherm) ค่าพารามิเตอร์ในแบบจำลองได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์ของการถ่ายเทมวล (Mass Transfer Coefficient, k_{ext}) ค่าการแพร่ประสิทธิผล (Effective Diffusivity, D_{eff}) และค่าคงที่ของสมการไอโซเทอร์มเส้นตรง (Linear Isotherm, K) ค่าพารามิเตอร์เหล่านี้สามารถหาได้จากสมการ Correlation และมีผลต่อรูปร่างของ Breakthrough Curve ซึ่งมีลักษณะเป็น S-Shape เช่นเดียวกับแบบจำลองอย่างง่าย จากการศึกษาการทำนาย Breakthrough Curve โดยแบบจำลองทั่วไป พบว่าสามารถทำนาย Breakthrough Curve ดี ใกล้เคียงกับการทดลอง และไม่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลจากการทดลอง

214921

The objective of the research is to study breakthrough curve of volatile organic compounds (VOCs) adsorption on activated carbon in fixed bed column. Mathematical models were developed to predict the VOCs breakthrough characteristics on activated carbon. The adsorption models were divided into two types, general model and simplified models. Three simplified models were considered; Yoon-Nelson, Thomas and Clark model. Each model contained characteristic parameters e.g. the rate constant and adsorption capacity which must be fitted by the experimental data. General model was based on a heterogeneous model (solid and gas) of the activated carbon bed assuming linear isotherm. Model parameters such as mass transfer coefficient (k_{ext}), effective diffusivity (D_{eff}), linear isotherm constant (K) for gas-solid phase diffusion were priorly determined by appropriate correlations. These parameters especially mass transfer coefficient (k) and effective diffusivity (D_{eff}) affected significantly the shape of the breakthrough curve. Predicted breakthrough curves of general model were like S-shape and agreed with those of simplified models. However the general model had more advantage since the experimental data were not required.