

วัสดุ คงนคร : การเคลื่อนตัวและการย่อยสลายทางชีววิทยาของเบนซีนในชั้นน้ำใต้ดินอิ่มตัว (TRANSPORT AND BIODEGRADATION OF BENZENE IN THE SATURATED GROUNGWATER LAYER) อาจารย์ที่ปรึกษา : อ.ดร.เขมรัฐ โอสถาปนบุรี, อาจารย์ที่ปรึกษา
ร่วม : ผศ.ดร.สุภา ขาวเขียว, 81 หน้า. ISBN 974-17-3653-3

งานวิจัยนี้ศึกษาการเคลื่อนตัวของเบนซีนในชั้นน้ำใต้ดิน รวมถึงความสามารถในการดูดซับของเบนซีนบนผิวดินและความสามารถในการย่อยสลายทางชีววิทยาโดยจุลินทรีย์เดิมที่มีในดิน ซึ่งทั้งสองปัจจัยช่วยในการลดความรุนแรงของการแพร่กระจายของเบนซีนในชั้นน้ำใต้ดิน โดยใช้ดินในบริเวณเขตพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมมาบตาพุด จังหวัดระยอง การทดลองแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน คือ การทดลองแบบกะ การทดลองแบบคอลัมน์และการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์จำลองการเคลื่อนตัวของเบนซีนในชั้นน้ำใต้ดิน

ผลการทดลองแบบกะพบว่า ความสามารถในการดูดซับของเบนซีนบนผิวดินที่สมดุลเป็นไอโซเทอมแบบเชิงเส้น มีค่าคงที่การดูดซับเป็น 0.5444 ลูกบาศก์เซนติเมตรต่อกรัม ส่งผลให้ค่าคงที่ของการหน่วง (Retardation factor) เป็น 5.43 และปฏิริยาการย่อยสลายเป็นแบบลำดับที่หนึ่ง โดยมีอัตราการย่อยสลายอยู่ในช่วง 0.0009 - 0.0092 ต่อวัน สำหรับการทดลองแบบคอลัมน์เพื่อหาค่าสัมประสิทธิ์การกระจายตัวของดินด้วยสารละลายโบรไมด์ พบว่า ลักษณะการเคลื่อนที่เป็นแบบสมดุลมีค่าสัมประสิทธิ์การกระจายตัวอยู่ในช่วง 0.0088 - 0.0116 ตารางเซนติเมตรต่อวินาที และผลจากการจำลองการเคลื่อนตัวของเบนซีนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ มีความแตกต่างกับผลการทดลองจริงแบบคอลัมน์ ซึ่งน่าจะสามารถอธิบายได้ด้วยการเคลื่อนที่แบบไม่สมดุล ส่วนผลของการย่อยสลายทางชีววิทยามีนัยสำคัญอย่างยิ่งต่อการเคลื่อนตัวของเบนซีน และผลของแบบจำลองการเคลื่อนตัวของเบนซีนที่มีกลไกการย่อยสลายทางชีววิทยากับผลการทดลองจริงแบบคอลัมน์มีความใกล้เคียงกัน

The objective of this study was to investigate the biotic and abiotic processes that effected benzene transportation in the saturated groundwater layer. The study was performed in the laboratory using synthetic groundwater and soil sample from Maptaput Industrial Estate, Rayong. This study was divided into 3 parts; batch test, column test and computer modeling. The biotic, biodegradation, and the abiotic, adsorption, processes were studied in the batch system. The column experiment was performed to investigate the transport behavior of benzene. The computer program, CXTFIT, with parameters acquired from batch and column experiments was used to simulate the benzene transport behavior.

It was found that benzene adsorption followed the linear adsorption isotherm with its coefficient (K_d) of $0.544 \text{ cm}^3/\text{g}$ and the retardation factor of 5.43. The biodegradation rate could be estimated using the first-order biodegradation rate equation with the degradation rate of 0.0009-0.0092 per day. The dispersion coefficient estimated from column experiments was $0.0102 \text{ cm}^2/\text{s}$. The computer simulation did not fit the experiment data well. This can be concluded that the transport of benzene was a non-equilibrium transport. It was also found that biodegradation of benzene had significant effect on benzene transportation in saturated groundwater. The simulated transport with biodegradation process fitted the data fairly.