

โรธยา วีระวัฒนกิตติ 2552: การบำบัดน้ำใต้ดินที่ปนเปื้อนโทลูอินและไตรคลอโรเอทิลีนในตัวกลาง
น้ำใต้ดินที่ต่างกันด้วยวิธีออกซิเดชันเคมี ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม)
สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วย
ศาสตราจารย์ จิมา ศรีลัมพ์, Ph.D. 117 หน้า

งานวิจัยนี้มุ่งถึงการบำบัดน้ำใต้ดินและตัวกลางที่ปนเปื้อนด้วยวิธีการออกซิเดชันเคมีโดยใช้
สารโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตในตัวกลางที่ต่างกัน โดยใช้ตัวแทนของตัวกลาง คือ ดินเหนียว(clay) ทราย
ร่วน (silty sand) และทราย(sand) โดยใช้สาร KMnO_4 ความเข้มข้น 0.2 โมลาร์ ณ pH 7 ทำการเขย่าที่ 200 รอบ
ต่อนาที เป็นเวลา 3 ชั่วโมง โดยใช้สารโซเดียมไทโอซัลเฟตความเข้มข้นและปริมาณที่เท่ากับสาร KMnO_4 เป็น
ตัวหยุดปฏิกิริยา โดยการทดลองนี้ได้ศึกษาหาปริมาณของสารโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตที่เหมาะสม พบว่าที่
ปริมาณของ KMnO_4 เท่ากับ 100 ml มีประสิทธิภาพบำบัดสูงสุดอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อได้ปริมาณของ KMnO_4 ที่
เหมาะสมในการบำบัดแล้ว นำไปศึกษาการบำบัดน้ำใต้ดินที่ปนเปื้อน TCE ในตัวกลางที่ต่างกัน เพื่อ
เปรียบเทียบถึงคุณสมบัติของตัวกลางที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพบำบัด ผลการทดลองพบว่า การบำบัด TCE
ในตัวกลางทรายมีประสิทธิภาพสูงสุด ร้อยละ 78.7 รองลงมาคือ ทรายร่วน 70.0 % และดินเหนียว 12.2 %
ตามลำดับ และมีการปลดปล่อยคลอไรด์ ไอออนที่เกิดขึ้นหลังการบำบัด เท่ากับ 639 , 555 และ 503 กรัมต่อลิตร
ตามลำดับ โดยค่าคลอไรด์ที่เกิดขึ้นพิจารณาจากค่าโซเดียมคลอไรด์ที่เพิ่มขึ้น เพื่อศึกษาแนวโน้มของคลอไรด์
ไอออนที่เพิ่มขึ้น เมื่อหลังทำการบำบัด ด้านอิทธิพลของคุณสมบัติของตัวกลางที่สำคัญที่มีผลต่อประสิทธิภาพ
การบำบัด คือ ค่าสารอินทรีย์รวมคาร์บอน โดยทรายมีสารอินทรีย์รวมคาร์บอนน้อยที่สุด เท่ากับ 0.21 %
รองลงมาคือ ทรายร่วน และทราย คือ 0.14 % และ 0.02 % เนื่องจากตัว oxidant ในการทำปฏิกิริยาจะไปทำ
ปฏิกิริยาสารอินทรีย์ และสารอนินทรีย์ในธรรมชาติอื่นๆที่ไม่ใช่สารปนเปื้อนด้วย ดังนั้นเมื่อทำการบำบัด จึง
จำเป็นต้องมีการคำนวณสารเคมีที่ใช้อย่างมากเกินพอ เพื่อให้สารเคมีทำปฏิกิริยากับสารปนเปื้อนได้ทั้งหมด

ส่วนการศึกษาหาสารตัวกลางหลังการบำบัดสารไตรคลอโรเอทิลีนและโทลูอิน พบว่าพบว่ามีในทุกๆ
ตัวกลางได้ผลิตภัณฑ์เป็นสารชนิดเดียวกัน คือ สาร trichloromethane, trichloroethylene(TCE) และสาร
tetrachloroethylene (PCE) ใกล้เคียงกันในทุกตัวกลาง แต่ค่าของสาร tetrachloroethylene(PCE) มีค่าสูงมาก
ที่สุด โดยพบในตัวกลาง ดินเหนียวและทรายร่วนมาก รองลงมาคือ ทรายและไม่มีตัวกลาง ตามลำดับ ซึ่งค่าของ
สาร PCE มีค่ามากกว่ามาตรฐานน้ำใต้ดิน แต่เมื่อพิจารณากระบวนการทางเคมีของการออกซิเดชัน
สารไตรคลอโรเอทิลีน พบว่าสาร PCE น่าเกิดจากความผิดพลาดของการทดลอง ดังนั้นสารตัวกลาง
(intermediate) ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นหลังจากการบำบัด คือ สาร trichloromethane ส่วนการศึกษาสารตัวกลางหลังการ
บำบัดสารโทลูอิน พบว่าไม่มีสารตัวกลางใดเกิดขึ้น นอกจากสารโทลูอินที่หลงเหลือหลังจากการบำบัด แต่ไม่อาจสรุป
ได้ว่ามีสารอื่นอีกหรือไม่ เนื่องจากได้จากการตรวจวัดประเภทของสารที่เกิดขึ้นตามพระราชบัญญัติบำบัดน้ำเสียเท่านั้น