

วรรณิกา หนองพงษ์ 2550: ออกซิเดชันเคมีของโทลูอินในเขตอู่มน้ำโดยใช้สารออกซิไดซ์ที่ถูก
ปลดปล่อยอย่างช้าๆ ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) สาขาวิศวกรรม
สิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์
จิมา ชมสุรินทร์, Ph.D. 111 หน้า

งานวิจัยนี้ใช้กระบวนการออกซิเดชันเคมี ในการบำบัดโทลูอินด้วยสารโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต
โดยวิธีการปลดปล่อยอย่างช้าๆ จากวัสดุอินทรีย์ ได้แก่ หินภูเขาไฟ ขี้ผึ้งพาราฟิน และไขมันพว้าง ในชุดทดลอง
ดินทรายในลักษณะอิมัลชันด้วยน้ำ เพื่อเลือกวัสดุอินทรีย์ที่เหมาะสมในการผสมกับโพแทสเซียมเปอร์แมงกา
เนตในการบำบัดโทลูอิน เพื่อเป็นการพัฒนาวิธีการบำบัดแบบประหยัดค่าสารเคมี และเพิ่มระยะเวลาการ
บำบัดให้นานขึ้น ผลการทดลองพบว่า ไขมันพว้างไม่มีประสิทธิภาพในการปลดปล่อยมีการปลดปล่อยออกมา
เป็นตะกอนสีดำ ละลายน้ำได้น้อย โดยหินภูเขาไฟมีการปลดปล่อยสารโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตเร็วที่สุด
รองลงมาคือ สารโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตที่ปลดปล่อยจากเกล็ดโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต ซึ่งการ
ปลดปล่อยไม่คงที่สม่ำเสมอค่อนข้างที่จะแตกต่างกันมากเมื่อ pore volume เพิ่มขึ้น และขี้ผึ้งพาราฟินมีการ
ปลดปล่อยช้าที่สุดและมีค่าความเข้มข้นคงที่สม่ำเสมอ ซึ่งเป็นวัสดุมีความเหมาะสมที่สุด จึงเลือกนำมาใช้เป็น
วัสดุผสมกับสารโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต และขี้ผึ้งพาราฟิน ไม่มีความเป็นพิษ ราคาถูก และง่ายต่อการทำ
ปฏิกิริยา

เมื่อทำการทดลองบำบัดโทลูอิน pure phase จำนวน 15 มิลลิลิตร ในชุดทดลองดินทรายในลักษณะ
อิมัลชันด้วยน้ำโดยใช้น้ำกลั่นด้วยอัตราการไหล 2 มิลลิลิตรต่อนาที มีค่า Re เท่ากับ 0.027 ผ่านเข้าไปยัง
โพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตเพื่อให้ปลดปล่อยอย่างช้าๆ ออกมาจากขี้ผึ้งพาราฟินในการบำบัด จากการ
ทดลองพบว่า มีประสิทธิภาพในการกำจัดโทลูอินได้ถึง 91.85% (คำนวณจากสมมูลมวล) ที่เมื่อเครื่องมีวัดมี
ค่า detection limit เท่ากับ 5 mg/L ใช้เวลาทั้งหมด 8,340 นาที PV เท่ากับ 49.87 โดยเกิดปัญหาการอุดตัน
เล็กน้อยของตะกอนแมงกานีสออกไซด์ที่เกิดขึ้นจากการออกซิเดชัน จากการทดลองบำบัดโทลูอิน ที่ PV
เท่ากับ 49.87 (8,340 นาที) เมื่อทำการสมมูลมวลพบว่า ใช้ปริมาณโพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนตในการทำ
ปฏิกิริยาเท่ากับ 51.87 กรัม หรือ 0.324 โมล (โทลูอินในน้ำ 5 มิลลิกรัมต่อลิตร) ซึ่งใช้น้อยกว่าโพแทสเซียม
เปอร์แมงกาเนตความเข้มข้น 0.2 โมลาร์ ในการบำบัดโทลูอินที่ ความเข้มข้นเท่ากันถึง 190.69 กรัม คิดเป็น
78.61% (โทลูอินในน้ำน้อยกว่า 1 มิลลิกรัมต่อลิตร) แต่การทดลองนี้ใช้เวลามากกว่า 3,770 นาที หรือ 62.83
ชั่วโมง ดังนั้นวิธีการบำบัดโดยวิธีการปลดปล่อยอย่างช้าๆ จะทำให้ประหยัดค่าสารเคมีได้มากกว่า 70% แต่จะ
ใช้เวลามากกว่า