

กษม จันทร์เนียม 2552: การศึกษาความสามารถแยกได้ของพื้นผิวสำหรับการปนเปื้อนของเหลวที่ไม่ใช้น้ำแบบผสมโดยการทดสอบอิมมิชันเรท และความสัมพันธ์ระหว่างความดันคาปิลลารีและความอึมตัวด้วยน้ำ ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม) สาขาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิมา ศรีลัมพ์, Ph.D. 106 หน้า

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาความสามารถแยกได้ของพื้นผิวโดยการทดสอบอิมมิชันเรท และวิธีการหาความสัมพันธ์ระหว่างความดันคาปิลลารีและความอึมตัวด้วยน้ำ สำหรับการปนเปื้อนของเหลวที่ไม่ใช้น้ำแบบผสม ซึ่งเป็นการผสมกันระหว่าง DNAPL (Dense Nonaqueous Phase Liquid) และ LNAPL (Light Nonaqueous Phase Liquid) โดยเลือก TCE เป็นตัวแทนของ DNAPL และ โทลูอินเป็นตัวแทนของ LNAPL การทดลองแบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือ 1.การศึกษาความอึมตัวด้วยน้ำเทียบกับเวลา 2.การศึกษาความสัมพันธ์ของความดันคาปิลลารีและความอึมตัวด้วยน้ำพร้อมกับการคำนวณหาดัชนีชี้วัดความสามารถแยกได้แบบ USBM (U.S. Bureau of Mines) 3.การศึกษาความสามารถในการซึมผ่านสัมพัทธ์และความอึมตัวด้วยน้ำ

การศึกษาความอึมตัวด้วยน้ำเทียบกับเวลาพบว่าตัวกลางที่ไม่ปนเปื้อนมีค่าความอึมตัวด้วยน้ำสูงสุดเฉลี่ยที่ 76.66% ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับตัวกลางที่มีการปนเปื้อนชนิดเดียวทั้ง LNAPL และ DNAPL ที่มีค่าความอึมตัวด้วยน้ำสูงสุดเฉลี่ยที่ 84.98% และ 82.96% ตามลำดับ ส่วนการปนเปื้อนแบบผสมนั้นมีค่าความอึมตัวด้วยน้ำสูงสุดเฉลี่ยที่ 75.09% และ 73.88% เมื่อตัวกลางปนเปื้อน DNAPL แล้วปนเปื้อน LNAPL และเมื่อตัวกลางปนเปื้อน LNAPL แล้วปนเปื้อน DNAPL ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญกับตัวกลางที่ไม่ปนเปื้อนเมื่อพิจารณาจากสมการของลาปลาซแล้ว พบว่าความอึมตัวด้วยน้ำที่ต่างกันมีผลมาจาก แรงที่ผิวสัมผัสของๆเหลว และมุมสัมผัสที่เปลี่ยนแปลงไป จึงส่งผลให้ความสามารถแยกได้เปลี่ยนแปลงไป ของความดันคาปิลลารีและความอึมตัวด้วยน้ำพร้อมกับการคำนวณหาดัชนีชี้วัดความสามารถแยกได้แบบ USBM นั้น พบว่าความสามารถแยกได้ลดลงเมื่อมีของเหลวอีกชนิดคั่งค้างอยู่ในระบบ โดยในระบบน้ำ - LNAPL มีค่าดัชนีอยู่ที่ 1.36 แต่เมื่อทดสอบด้วยระบบน้ำ - LNAPL เมื่อมี DNAPL คั่งค้างอยู่ในระบบ มีค่าดัชนีอยู่ที่ 0.56 ส่วนในระบบน้ำ - DNAPL มีค่าดัชนีอยู่ที่ 0.395 แต่เมื่อทดสอบด้วยระบบน้ำ - DNAPL เมื่อมี LNAPL คั่งค้างอยู่ในระบบ มีค่าดัชนีอยู่ที่ -1.63 การศึกษาความสามารถในการซึมผ่านสัมพัทธ์และความอึมตัวด้วยน้ำ พบว่าความซึมผ่านได้สัมพัทธ์ของ DNAPL และ LNAPL มีค่าลดลงเมื่อซึมผ่านตัวกลางที่มี NAPL อีกชนิดคั่งค้างอยู่ในตัวกลาง

งานวิจัยนี้ทำให้ทราบว่า การปนเปื้อนแบบผสมทำให้พื้นผิวของตัวกลางมีความชอบน้ำต่ำลงเมื่อเทียบกับการปนเปื้อนชนิดเดียว ดังนั้นในการฟื้นฟูพื้นที่ที่มีการปนเปื้อนแบบผสมนั้น จึงต้องมีวิธีการและเทคนิคทางวิศวกรรมที่แตกต่างจากพื้นที่ที่มีการปนเปื้อนเพียงสารชนิดเดียว เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพมากที่สุด