

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาสถานะที่เหมาะสมในการบำบัดน้ำเสียที่มีโครเมียม (VI) ด้วยทรายเคลือบเหล็กออกไซด์ การศึกษาทำการทดลองทั้งแบบเบตซ์และแบบต่อเนื่อง ประกอบด้วย (1) ศึกษาประสิทธิภาพในการบำบัดโครเมียมในน้ำเสียสังเคราะห์ด้วยทรายเคลือบเหล็กออกไซด์ (2) ศึกษาปัจจัยและสถานะที่เหมาะสมในการบำบัดโครเมียมในน้ำเสียสังเคราะห์ และ (3) ศึกษาอายุการใช้งานที่มีผลต่อประสิทธิภาพของทรายเคลือบเหล็กออกไซด์ในการบำบัดโครเมียมในน้ำเสียสังเคราะห์ และการฟื้นฟูสภาพทรายเคลือบเหล็กออกไซด์

จากผลการศึกษาพบว่า การเคลือบผิวทรายด้วยเหล็กออกไซด์ทำให้สามารถดูดติดผิวโครเมียมได้ประสิทธิภาพสูงที่ค่าพีเอชของน้ำเสียเริ่มต้นที่เหมาะสมประมาณ 4.0 ระยะเวลาสัมผัสที่จุดสมดุลคือ 30 นาที ทรายที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กจะมีประสิทธิภาพในการบำบัดสูงกว่าทรายที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า การดูดติดผิวโครเมียมด้วยทรายเคลือบเหล็กออกไซด์มีลักษณะการดูดติดผิวแบบสมการไอโซเทอมของแลงเมียร์ และพบว่า ทรายเคลือบเหล็กออกไซด์ 1 กรัม สามารถดูดติดผิวโครเมียมได้ 0.0319 มก. ในการศึกษาอายุการใช้งานและผลของความสูงของชั้นทรายเคลือบที่มีผลต่อประสิทธิภาพการบำบัด ในการทดลองแบบต่อเนื่องโดยใช้ค่าความเข้มข้นของโครเมียมเริ่มต้น 25 มก./ล. ค่าพีเอชเริ่มต้น 4.0 ปริมาตรทรายเคลือบเหล็กออกไซด์ 3.5 ลิตร และอัตราการการป้อนน้ำเสียเข้าสู่ระบบ 120 มล./นาที่ พบว่า อายุการใช้งานในการกำจัดโครเมียมประมาณ 2 ชั่วโมง (กำหนดให้ปริมาณโครเมียมในน้ำทิ้งไม่เกิน 0.25 มก./ล. ซึ่งอยู่ในมาตรฐานน้ำทิ้งที่กรมโรงงานอุตสาหกรรมกำหนด) ประสิทธิภาพการบำบัดโครเมียมด้วยทรายเคลือบเหล็กออกไซด์เพิ่มขึ้นตามความสูงของชั้นทราย ในการศึกษาผลของการฟื้นฟูประสิทธิภาพทรายเคลือบเหล็กออกไซด์โดยใช้สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ พบว่า ทรายเคลือบเหล็กออกไซด์ภายหลังการฟื้นฟูประสิทธิภาพสามารถนำกลับมาใช้งานใหม่ได้ แต่มีประสิทธิผลลดลงจากเดิม โดยปริมาณโครเมียมในน้ำทิ้งที่ออกจากระบบมีค่าเกินมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้งที่กำหนดในทุกชั้นความสูงของชั้นทรายเคลือบเหล็กออกไซด์

This research is conducted to study the optimal condition for treatment of wastewater containing chromium (VI) by adsorption on iron-oxide coated sand (IOCS) with batch and continuous processes. The scope of works includes (1) study the chromium (VI) removal efficiency in synthetic wastewater using the IOCS adsorption system, (2) study the parameters and optimal condition for the treatment of synthetic wastewater containing chromium (VI), and (3) study the adsorbent useful life and method of adsorbent regeneration.

The experimental results show that the optimum pH for IOCS adsorption is about 4.0 and the suitable contact time at equilibrium is 30 minutes. Sand with small grain size can provide higher removal efficiency compared with sand with larger grain size. It is found that the adsorption kinetic follows the Langmuir isotherm. One gram of IOCS can adsorb 0.0319 mg of chromium (VI) at this optimal condition. In the study on the adsorbent useful life and effect of adsorbent height on the treatment efficiency in the continuous process, it is found that with the initial chromium (VI) concentration of 25 mg/l, initial pH of 4.0, media volume of 3.5 litres, and wastewater inflowing rate of 120 ml/min, the adsorbent useful life is about 2 hours considering the effluent chromium (VI) concentration not more than 0.25 mg/l which satisfies the effluent standard of the Department of Industrial Works (DIW). The chromium (VI) removal efficiency is found to increase with adsorbent height. In studying the suitable adsorbent regeneration method, it is found that the saturated IOCS can be regenerated by using sodium hydroxide solution. However, the treatment efficiency of the regenerated adsorbent has decreased, and the remaining chromium (VI) in the effluent is found to be higher than the allowable concentration of the DIW's effluent standard at all adsorbent heights.