184376

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการกำจัดแคดเมียมไอออน (II) ในสารละลายโดยใช้เหล็กออกไซด์ จากสเกลเหล็ก โรงงานผลิตเหล็กรีดร้อนเป็นตัวดูดซับ โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 ส่วน คือ การทดลองแบบไม่ต่อเนื่อง และแบบต่อเนื่อง ในการทดลองแบบไม่ต่อเนื่อง ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อการดูดซับ ได้แก่ พีเอช และระยะเวลาที่เข้าสู่สมดุล ส่วนการทดลองแบบต่อเนื่องโดยใช้คอลัมน์ดูดซับเหล็กออกไซด์ ที่ความเข้มข้นของแคดเมียมไอออน(II) ในน้ำเสียสังเคราะห์ 2.8 มก./ล. และ อัตราการกรอง 0.3 ลบ.ม/ตร.ม-ชม. ศึกษาประสิทธิภาพการกำจัดแคดเมียมไอออน (II) โดยใช้เวลาในการใช้งานไปคำนวณความจุของการดูดซับและค่าคงที่อัตราการดูดซับ ตามสมการ Bohart Adams ใช้คอลัมน์ดูดซับที่ความสูง 20, 50 และ 80 ซม. ตามลำดับ โดยกำหนดค่าความเข้มข้นของแคดเมียมไอออน(II)ที่ผ่านการดูดซับไม่สูงกว่า 0.03 มก./ล. ซึ่งเป็นค่ามาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรมและนิคมอุตสาหกรรม

ผลการศึกษาการทดลองแบบไม่ต่อเนื่อง พบว่า เหล็กออกไซด์กำจัดแคดเมียมไอออน(II)ได้ดีที่พีเอช 9 และใช้เวลาถึงจุดสมดุล 36 ชั่วโมง โดยมีประสิทธิภาพการกำจัดเฉลี่ยร้อยละ 72 ผลการทดลองแบบต่อเนื่องโดยใช้คอลัมน์ดูดซับ พบว่าที่ความสูง 80 ซม. มีเวลาการใช้งานจนถึงจุดเบรคทรูจ์ 66 ชั่วโมง ปริมาณน้ำที่บำบัดจนมีค่าความเข้มข้นแคดเมียมเหลืออยู่ไม่เกินเกณฑ์มาตรฐาน 50.36 ลิตร และดูดซับแคดเมียมไอออน(II) ต่อน้ำหนักของเหล็กออกไซด์ (X/M) 0.0174 มก./ก. ผลการคำนวณตามสมการ Bohart Adams พบว่า ความจุของการดูดซับแคดเมียมไอออน (II) (N_0) 55.44 มก./ลิตรของเหล็กออกไซด์ หรือ (X/M) 0.022 มก./ ก. และค่าคงที่อัตราการดูดซับ (K) 0.15 ล./มก.- ชม. ในการวิจัยครั้งนี้พบว่าที่ความสูง 80 ซม. มีความเหมาะสมทั้งด้านประสิทธิภาพสูงสุดในการกำจัดแคดเมียมไอออน (II) ร้อยละ 98.61 และค่าใช้จ่ายในการบำบัดน้ำเสียสังเคราะห์ และการดูดซับแคดเมียมไอออน (II) เท่ากับ 171 บาท/น้ำเสีย 1 ลบ.ม และ 7 บาท/กรัมของแคดเมียม ตามลำดับ

184376

The objective of this research was to study the efficiency of Cadmium Ions (II) removal in aqueous solutions by using Iron oxide from rolling mill scale as adsorbent. The experiment involved two processes: the batch experiment and the continuous experiment. In the batch experiment, the influence of pH and contact time for equilibrium on removal capability were considered. The continuous experiment used Iron oxide column which Cadmium Ions (II) concentration in synthetic wastewater was 2.8 mg/L and filtration was 0.3 m^3/m^2- h. The efficiency removal of Cadmium Ions (II) was studied, using the service time calculated the adsorptive capacity and the rate constant by Bohart and Adams equation. Cadmium Ions (II) concentration after adsorption from Iron oxide column at the depth 20, 50 and 80 cm. respectively was not more than 0.03 mg/L which allowed by the effluent of Thai Industrial standard and Industrial Estate Authority of Thailand (IEAT) standard.

The results indicated that in batch experiment, the removal efficiency (72%) had been achieved at optimum conditions of pH 9.0 and contact time 36 h. In continuous experiment, the maximum removal efficiency was found to be 98.61% at the depth 80 cm. and service time to breakthrough point was 66 hours and the quantity of wastewater met the standard 50.36 L. and the maximum adsorption of Cadmium Ions (II) (X/M) 0.0174 mg/g. With the calculation according to Bohart and Adams equation, the adsorptive capacity was 55.44 mg/L (N_0), the rate constant was 0.15 L/mg-h (K) and Iron oxide adsorption capacity 0.022 mg/g. From the research study, the continuous Iron oxide column had been found at the depth 80 cm at optimum condition to be best efficiency removal of Cadmium Irons (II) (98.61 %) and the effective cost of synthetic wastewater was 171 baht/m^3 and 7 baht/gram of Cadmium.