การประยุกต์ใช้ไคโตซาน-เซลลูโลสคอมโพสิตสำหรับกำจัดโลหะหนักในระบบต่อเนื่อง
Application of chitosan cellulose composite for removal of heavy metal in continuous system

รัตนาภร ยวงสวัสดิ์, จุฬาลักษณ์ จุ้ยเย็น, เฉลิมพล แสงอุทัย
วิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ

บทคัดย่อภาษาไทย

โครงงานนี้ศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้วัสดุดูดซับเซลลูโลส-ไคโตซาน ในการกำจัดโลหะหนักจากน้ำเสียในระบบต่อเนื่อง เซลลูโลสสามารถผลิตจากเส้นใยมะพร้าวโดยผ่านกระบวนการไฮโดรไลซิสและต้มด้วยสารละลายเบส จากนั้นขึ้นรูปเซลลูโลสและไคโตซานเป็นเม็ดบีด จากการวิเคราะห์ด้วย FTIR ยืนยันว่าเม็ดบีดที่สังเคราะห์ได้เกิดจากอันตรกิริยาระหว่างเซลลูโลสและไคโตซาน การทดสอบการดูดซับด้วยระบบต่อเนื่องทำโดยบรรจุเม็ดบีดในท่อสแตนเลส ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร ความสูงเบดเท่ากับ 5 เซนติเมตร โดยใช้สารละลายโครเมียมเป็นตัวแทนของโลหะหนัก ป้อนสารละลายโครเมียมความเข้มข้นเริ่มต้น 1 ppm เข้าทางด้านล่างท่อโดยปั๊มไดอะแฟรมที่อัตราการไหล 2 3 และ 4 ลิตรต่อชั่วโมง จากนั้นเก็บตัวอย่างที่ทางออกท่อตามเวลา และนำไปวิเคราะห์หาปริมาณโครเมียมที่เหลืออยู่ด้วยวิธี Colorimetric โดยใช้เครื่อง UV-Visible Spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 540 นาโนเมตร จากผลการทดลองพบว่าอัตราการไหลมีผลต่อความสามารถในการดูดซับโครเมียม โดยเวลาที่ใช้ในการกำจัดโครเมียมให้มีความเข้มข้นในระดับต่ำกว่า 0.25 ppm เป็น 120 80 60 นาที สำหรับอัตราการไหล 2 3 และ 4 ลิตรต่อชั่วโมง ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าวัสดุดูดซับที่สังเคราะห์ขึ้นสามารถใช้กำจัดโครเมียมในระบบต่อเนื่องให้อยู่ในระดับที่กฎหมายกำหนดได้และยังสามารถแยกออกจากระบบได้ง่ายเพื่อนำไปฟื้นฟูหรือกำจัดต่อไป

คำสำคัญ: ไคโตซาน เซลลูโลส การดูดซับโลหะหนักในระบบต่อเนื่อง

ABSTRACT

This project studied the possibility of using chitosan-cellulose to remove the heavy metal from wastewater in continuous system. Cellulose was prepared from coconut fibers via hydrolysis and treated with a basic solution, then the chitosan-cellulose was formed in a bead shape. The obtained chitosan-cellulose was characterized by Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR). The FTIR spectrums showed the interaction between chitosan and cellulose molecules. The heavy metal adsorption was performed in continuous system. The chitosan-cellulose beads were packed in a stainless steel column of 2.5 cm diameter and the bed height was 5 cm. Chromium was selected as the representative of heavy metal. The 1 ppm chromium solution was introduced to the bottom of the column using diaphragm pump. The feed flow rate was varied to 2, 3 and 4 L/h. The samples were collected from the top of column at different time. The concentration of chromium was determined by colorimetric method using UV-VIS spectrophotometer at the wavelength of 540 nm. The results showed that the efficiency of chromium adsorption was significantly affected by the feed flow rate. The adsorption time to maintain the concentration of chromium below 0.25 ppm was 120, 80 and 60 min for the flow rate 2, 3 and 4 L/h, respectively. This study suggests that the synthesized chitosan-cellulose is effective and feasible adsorbent to remove heavy metal in continuous system and having concentration under the legal limit. Moreover, the used chitosan-cellulose beads can be separated from the process for further regeneration or disposal.

Keyword: Chitosan, Cellulose, Adsorption of heavy metal in continuous system