

พินิตตา ผลาทิพย์ : การดูดซับโลหะหนักด้วยเส้นใยประดิษฐ์ดัดแปร

(THE ADSORPTION OF HEAVY METAL USING MODIFIED SYNTHETIC FIBER)

อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัชรินทร์ ราโช, 174 หน้า.

เส้นใยประดิษฐ์เป็นผลิตภัณฑ์ในอุตสาหกรรมสิ่งทอหนึ่งในอุตสาหกรรมหลักของประเทศไทย มีโครงสร้างเป็นพอลิเมอร์สายยาวสามารถดัดแปร โครงสร้างให้มีคุณสมบัติของหมู่ฟังก์ชันที่มีประจุบวกหรือประจุลบเพื่อนำไปใช้งานดูดซับโลหะหนักในทางเคมีได้ การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการดัดแปรพันธะเคมีของเส้นใยประดิษฐ์ประกอบด้วยเส้นใยโพลีเอสเตอร์ เส้นใยไพลอน เส้นใยเรยอน และเส้นใยโพลีเอสเตอร์ผสม คอตตอนด้วยวิธีการกราฟต์เส้นใยด้วยกรดอะคริลิกต่อหมู่ฟังก์ชันคาร์บอกซิลให้กับเส้นใยก่อนทำการเชื่อมต่อหมู่ฟังก์ชันอะมิโนให้เส้นใยด้วยสารละลายเอธิลีนไดเอมีน และศึกษาประสิทธิภาพและปัจจัยที่มีผลต่อการดูดซับด้วยเส้นใยประดิษฐ์ดัดแปรด้วยชุดทดลองแบบกะและแบบไหลต่อเนื่องในชุดกรองแบบชั้นบรรจุ (packed bed filter) ในขั้นตอนการสังเคราะห์หมู่ฟังก์ชันพบว่าสภาวะที่เหมาะสมในปฏิกิริยากราฟต์กรดอะคริลิกบนเส้นใยประดิษฐ์ทั้ง 4 ชนิด คือกรดอะคริลิกเข้มข้น 3 และ 4 โมลาร์ เบนโซอิลเปอร์ออกไซด์ 0.1 กรัม และเส้นใยไพลอนดัดแปรมีประสิทธิภาพในการกำจัด Pb (II) และ Cr (VI) มากกว่าเส้นใยดัดแปรอีก 3 ชนิด โดยประสิทธิภาพในการกำจัด Pb (II) และ Cr (VI) ของเส้นใยไพลอนดัดแปรมากกว่าเส้นใยไพลอนที่ไม่ผ่านการดัดแปรถึง 1-16 และ 1-2 เท่า ตามลำดับ จากนั้นทำการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการดูดซับโลหะหนักของเส้นใยไพลอนดัดแปร พบว่าสำหรับความสามารถในการดูดซับ Pb (II) สูงสุดพบที่ค่าพีเอช 5 ระยะเวลาเข้าสู่สมดุลที่ 150 นาที และความเข้มข้นสูงสุดที่ 250 มิลลิกรัมต่อลิตร ในส่วนความสามารถในการดูดซับ Cr (VI) สูงสุดพบที่ค่าพีเอช 3 ระยะเวลาเข้าสู่สมดุลที่ 180 นาที และความเข้มข้นสูงสุดที่ 250 มิลลิกรัมต่อลิตร จลนพลศาสตร์การดูดซับสอดคล้องกับแบบจำลองปฏิกิริยาอันดับสองเทียม และสมดุลการดูดซับสอดคล้องกับแบบจำลองสมดุลการดูดซับของแลงเมียร์ ค่าความสามารถในการดูดซับที่คำนวณได้จากสมการมีค่าเท่ากับ 51.81 และ 49.75 มิลลิกรัมต่อกรัม สำหรับ Pb (II) และ Cr (VI) ตามลำดับ การศึกษาการดูดซับในชุดทดลองแบบไหลต่อเนื่องพบว่าประสิทธิภาพการดูดซับ Pb (II) และ Cr (VI) เพิ่มขึ้น เมื่ออัตราการกรองลดลง และความสูงชั้นกรองเพิ่มขึ้น

สาขาวิชา วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม

ปีการศึกษา 2559

ลายมือชื่อนักศึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม _____

PINITTA PHALATHIP : THE ADSORPTION OF HEAVY METAL USING
MODIFIED SYNTHETIC FIBER. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF.
PATCHARIN RACHO, Ph.D., 174 PP.

MODIFIED FIBER/ GRAFT ACRYLIC ACID/ AMINO FUNCTIONAL GROUP/
ADSORPTION/ PACKED BED FILTER

Synthetic fiber are product in textile industrial that is one of the major industries of Thailand. That are carbon long chain polymer. It can be modified structure to have properties of functional groups that are positively charged or negatively charged to be used to absorb heavy metals in chemistry. This study aimed to study optimum conditions for the chemical modification of fibers including polyester fibers, nylon fibers, rayon fibers and polyester/cotton fibers using graft acrylic acid to enhance carboxyl functional groups in fibers structure before conversion to amino functional groups by ethylenediamine solution. And study heavy metals removal efficiency and factors affecting adsorption Pb (II) and Cr (VI) by modified synthetic fibers with batch experiment and continuous flow in packed bed filter reactor. In the process of synthetic functional groups found the optimum of grafted acrylic acid to 4 type fibers is acrylic acid concentration 3 and 4 M and benzoylperoxide 0.1 g. Nylon modified fiber is effective in removing Pb (II) and Cr (VI) than the other 3 types of modified fiber and more than non modified fiber 1-16 and 1-2 time, respectively. Then studied optimum condition of adsorption Pb (II) and Cr (VI) by nylon modified fiber found that maximum adsorption capacity Pb (II) at pH 5 equilibrium achieved within 150 min and concentration 250 mg/L. With respect

to maximum adsorption capacity Cr (VI) at pH 3 equilibrium achieved within 180 min and concentration 250 mg/L. The adsorption kinetic described by pseudo-second-order model. And equilibrium isotherms described by langmuir model. As for adsorption capacity that calculated from equation was 51.81 and 49.75 mg/g for Pb (II) and Cr (VI), respectively. The studied adsorption in continuous flow experiment was found adsorption efficiency increasing with filtration rate decrease and bed height increase.



School of Environmental Engineering

Academic Year 2016

Student's Signature _____

Advisor's Signature _____

Co-Advisor's Signature _____