170770

สุชาดา สุทธิพิบูลย์ : ประสิทธิภาพการกำจัดตะกั่วและอาร์เซนิกในน้ำเสียด้วยถ่านกระดูก (REMOVAL EFFICIENCY OF LEAD AND ARSENIC FROM WASTEWATER BY BONE CHARCOAL) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ อรทัย ชวาลภาฤทธิ์, 148 หน้า. ISBN 974-17-6485-5

งานวิจัยฉบับนี้ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของถ่านกระดูกที่ใช้เป็นสารดูดซับในการกำจัดโลหะหนัก 2 ชนิดจากน้ำเสียสังเคราะห์ ได้แก่ ตะกั่ว (Pb) และ อาร์เซนิก (As (V)) โดยถ่านกระดูกที่ใช้ในการทดลองมีการเตรียมแตกต่างกัน 4 สภาวะ และทำการทดลองแบบแบทช์ เพื่อศึกษาถึงสภาวะการเตรียมถ่านกระดูก และสภาวะการทดลองที่เหมาะสมที่ให้ประสิทธิภาพการกำจัดสูงที่สุดได้แก่ เวลาสัมผัส และพีเอชน้ำเสียเริ่มต้น ปริมาณถ่านกระดูก รวมถึงการศึกษาไอโซเทอมการดูดซับแบบฟรุนดลิช และแบบแลงมัวร์ จากนั้นนำสภาวะการทดลองกำจัดตะกั่วที่เหมาะสมไปทำการศึกษาประสิทธิภาพการกำจัดตะกั่วของถ่านกระดูกในน้ำเสียจริง โดยตัวแปรควบคุมที่ใช้ตลอดการทดลองแบบแบทช์คือ น้ำเสียสังเคราะห์ความเข้มข้นโลหะหนักเริ่มต้น 10 มิลลิกรัม/ลิตร ปริมาตรน้ำเสียที่ใช้ทดลอง 25 มิลลิลิตร และความเร็วในการกวนผสม 250 รอบ/นาที

จากการศึกษาพบว่าถ่านกระดูกสามารถกำจัดตะกั่วได้ดีกว่าอาร์เซนิกมาก และเมื่อเพิ่มพีเอชน้ำเสียจะส่งผลให้ประสิทธิภาพการกำจัดสูงขึ้นด้วย ซึ่งถ่านกระดูกสภาวะที่ 3 ที่เตรียมขึ้นจากการกระตุ้นด้วยสารละลาย NaOH ปริมาณถ่าน 20 มิลลิกรัม/ลิตรน้ำเสีย มีความเหมาะสมต่อการกำจัดตะกั่วได้ดีที่สุดที่พีเอชน้ำเสียเริ่มต้นเท่ากับ 6 ให้ประสิทธิภาพการกำจัดสูงถึงร้อยละ 100 หรือคิดเป็นความสามารถในการดูดซับเท่ากับ 401.65 มิลลิกรัมตะกั่ว/กรัมถ่าน และจากผลการวิเคราะห์โครงสร้างของถ่านกระดูกก่อนและหลังการทดลองแสดงให้เห็นว่า กระบวนการกำจัดนั้นเกิดจากการดูดซับตะกั่วโดยไฮดรอกซีอะพาไตต์ ($Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$) เกิดเป็น $Ca_3Pb_7(PO_4)_6(OH)_2$ สำหรับถ่านสภาวะที่ 1 ที่ไม่ผ่านการกระตุ้นใด ๆ นั้นมีความเหมาะสมต่อการกำจัดอาร์เซนิกได้ดีที่สุด คือให้ประสิทธิภาพการกำจัดร้อยละ 13.76 หรือคิดเป็นความสามารถในการดูดซับเท่ากับ 1.22 มิลลิกรัมอาร์เซนิก/กรัมถ่าน เมื่อปรับพีเอชน้ำเสียเท่ากับ 6 และจากการศึกษาไอโซเทอมการดูดซับพบว่า ถ่านกระดูกให้ลักษณะการดูดซับตะกั่วและอาร์เซนิกตามแบบจำลองไอโซเทอมการดูดซับแบบฟรุนดลิช สำหรับการทดลองใช้ถ่านกระดูกกำจัดตะกั่วในน้ำเสียจริงที่มีความเข้มข้นของตะกั่วเริ่มต้น 185 มิลลิกรัม/ลิตร พบว่าสามารถกำจัดตะกั่วในน้ำเสียจริงได้ถึงร้อยละ 94.33 เมื่อใช้ถ่านกระดูกในปริมาณ 50 มิลลิกรัม/ลิตร

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม ลายมือชื่อนิสิต สุชาดา สุทธิพิบูลย์

ปีการศึกษา 2547 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา อรทัย ชวาลภาฤทธิ์

4589175520: MAJOR ENVIRONMENTAL SCIENCE 170770

KEYWORD: BONE CHARCOAL/ HYDROXYAPATITE/ ADSORPTION/ REMOVAL/ HEAVY METAL/ LEAD/ ARSENIC

SUCHADA SUTTIPIBOON: REMOVAL EFFICIENCY OF LEAD AND ARSENIC FROM WASTEWATER BY BONE CHARCOAL. THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. ORATHAI CHAVALPARIT, 148 pp. ISBN 974-17-6485-5

This study was conducted to determine the efficiency of heavy metals removal by bone charcoal. Two heavy metals (lead and arsenic) were used in performing batch experiments. The aims of batch experiments were to study effects of conditions for preparing bone charcoal (namely, untreated bone, acid-pretreated bone, alkaline-pretreated bone and activated bone charcoal), times, pH and amount of bone charcoal. Equilibrium studies have been analyzed using the Freundlich and Langmuir isotherm equation. And the aim of lead removal efficiency from industrial wastewater experiment was to study the efficiency of lead by bone charcoal for ensured that the final concentration of lead in wastewater complied with the industrial wastewater standards.

The batch experiment results showed lead was effectively removed by bone charcoal and lead removal efficiency was higher than arsenic. And, in term of initial pH values showed the removal efficiency is increased when the pH of wastewater increased. Considering the results of conditions for preparing bone charcoal that alkaline-pretreated bone had more lead removal efficiency than other bone charcoal, but, untreated bone was found to be the most appropriate bone charcoal to be used in arsenic removal. These showed adsorption capacity of lead on bone charcoal was 401.65 mg g^{-1} of bone charcoal (100% removal) at pH 6, using 20 mg L^{-1}. And adsorption capacity of arsenic on bone charcoal was 1.22 mg g^{-1} of bone charcoal (13.76% removal) at pH 6, using 1.0 g L^{-1}. The mechanism of lead removal was adsorb lead ion by hydroxyapatite ($Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$) and formed structure of Ca-Pb phosphate hydroxide ($Ca_3Pb_7(PO_4)_6(OH)_2$). The adsorption isotherm for lead and arsenic fitted in the Frundlich isotherm. According to removal efficiency of lead from industrial wastewater experiment's results showed 94.33% of lead removal by bone charcoal were achieved at initial concentration of 185 mg L^{-1} when using more than 50 mg L^{-1} of bone charcoal.

Field of study Environmental Science Student's signature Suchada Suttipiboon

Academic Year 2004 Advisor's signature Orathai Chavalparit