จินตนา ศรีสอาด : **การกำจัดโลหะหนักออกจากน้ำเสียโดยการดูดซึมด้วยไคโตซาน** (REMOVAL OF HEAVY METALS FROM WASTEWATER BY ADSORPTION USING CHITOSAN) **อาจารย์ที่ปรึกษา** : Asst. Prof. Dr. Ranjna Jindal, 82 **หน้า**. ISBN 974-533-186-4

การกำจัดโลหะหนักออกจากน้ำเสียเป็นหัวเรื่องที่มีความสำคัญมากในการศึกษาวิจัย โดยในแต่ละปีจะมีการค้นคว้าวิจัยเทคโนโลยีต่างๆ ขึ้นมาจำนวนมากเพื่อกำจัดโลหะหนักที่เป็นอันตรายออกจากน้ำเสียและหนึ่งในเทคโนโลยีที่ได้มีการค้นคว้าวิจัย คือการดูดซึม วัตถุประสงค์ของการวิจัยครั้งนี้ คือ 1) เพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพของไคโตซานในการดูดซึมและการคายโลหะประเภท ตะกั่ว และ สังกะสี ออกจากน้ำเสีย 2) เพื่อศึกษาผลของ pH คลอไรด์อิออน และผลของโลหะชนิดอื่น ต่อการดูดซึมตะกั่ว และสังกะสี 3) เพื่อศึกษา ไอโซเทอร์ม และจลนศาสตร์ ของการดูดซับและการคายโลหะ ของไคโตซาน โดยการนำน้ำเสียจากบ่อบำบัดทางชีวภาพ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ผสมกับสารละลายมาตรฐานที่ทราบค่าความเข้มข้น ผลจากการศึกษาจลนศาสตร์ และไอโซเทอร์ม พบว่าไคโตซานมีประสิทธิภาพในการกำจัด ตะกั่ว และสังกะสี โดยในช่วงเริ่มต้นการดูดซึมจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ไคโตซาน 1 กรัม สามารถดูดซึมตะกั่ว 2.7 มิลลิกรัม และสังกะสี 6.5 มิลลิกรัม ที่ความเข้มข้นสมดุลของโลหะทั้งสองชนิดเท่ากับ 1 มิลลิกรัมต่อลิตร ประสิทธิภาพในการกำจัดตะกั่วและสังกะสี โดยไคโตซาน คือ 73.3 เปอร์เซ็นต์ และ 84.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่ประสิทธิภาพในการคายตะกั่ว และสังกะสีออกจากไคโตซาน คือ 68.1 เปอร์เซ็นต์ และ66.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และจากการทดลองจลนศาสตร์ พบว่าการดูดซึมและการคายโลหะ โดยไคโตซานสามารถเกิดขึ้นได้ภายใน 24 ชั่วโมง ผลของการศึกษาปัจจัยของน้ำเสีย เช่น pH คลอไรด์อิออน และสารอื่น เช่น โลหะหนักชนิดอื่น พบว่า ค่า pH ที่เหมาะสมในการดูดซึมตะกั่ว และสังกะสี ออกจากน้ำเสียคือ 3.3 และ 7.3 ตามลำดับ และค่า pH ที่เหมาะสมในการคายตะกั่ว และสังกะสี ออกจากไคโตซาน คือ 2.8 และ 2.5 ตามลำดับ ในการศึกษาผลของคลอไรด์ อิออนต่อการดูดซึมโลหะหนัก พบว่า การมีอยู่ของคลอไรด์ อิออน มีผลทำให้ลดประสิทธิภาพในการดูดซึมตะกั่ว โดยไคโตซาน แต่สำหรับสังกะสีพบว่าประสิทธิภาพในการดูดซึมด้วยไคโตซานจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยเมื่อมีความเข้มข้นของคลอไรด์ อิออนในน้ำเสียมากขึ้น ส่วนการมีอยู่ของตะกั่วในน้ำเสียลดประสิทธิภาพในการดูดซึมสังกะสี และการมีอยู่ของสังกะสีในน้ำเสียจะทำให้ประสิทธิภาพในการดูดซึมตะกั่วของไคโตซานลดลงเช่นกัน

สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ปีการศึกษา 2545 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

CHINTANA SRISA-ARD : REMOVAL OF HEAVY METALS FROM WASTEWATER BY ADSORPTION USING CHITOSAN
THESIS ADVISOR : Asst. Prof. Dr. Ranjna Jindal, Ph.D., 82 PP.
ISBN 974-533-186-4

CHITOSAN/ADSORPTION/DESORPTION/ISOTHERM/KINETICS

A number of technologies have been developed over the years to remove toxic metals from wastewater. One of the techniques utilized is adsorption. The objectives of this study were: 1) to investigate the effectiveness of chitosan for the adsorption of lead and zinc from wastewater in batch experiments through adsorption/ desorption kinetics, adsorption and desorption isotherm studies; 2) to evaluate the effect of pH, chloride ion concentration, and co-ions on the removal of lead and zinc by adsorption on chitosan. A synthetic wastewater was prepared by mixing wastewater from the biological pond of Suranaree University of Technology with known concentrations of lead and zinc compounds. Kinetics and isotherm studies indicated that lead and zinc can be effectively removed from wastewater by adsorption on chitosan. The rate of sorption was very rapid initially. About 2.7 mg of lead and 6.5 mg of zinc could be adsorbed per gram of chitosan at an equilibrium concentration of 1 mg/L of each of the two heavy metals. Adsorption efficiencies of chitosan for removal of lead and zinc were found to be 73.3% and 84.6%, respectively. Desorption efficiencies were 68.1% and 66.2% for lead and zinc, repectively. Kinetics studies verified that desorption occurred within 24 hours. Effects of influencing parameters such as pH, chloride ion concentration, and complexing agent like co-ions were investigated. The optimum pH for adsorption on chitosan were 3.3 and 7.3, and the optimum pH for desorption were 2.8 and 2.5 for lead and zinc, respectively. Presence of chloride ion under the same operating conditions as for optimum pH determination, reduced the adsorption of lead, but slightly improved adsorption of zinc by chitosan. Presence of lead significantly suppresses zinc adsorption capacity and presence of zinc also suppresses lead adsorption capacity.

สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ปีการศึกษา 2545 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

Acknowledgements

The author would like to express her heartfelt thanks to her thesis advisor, Asst. Prof. Dr. Ranjna Jindal for her valuable guidance throughout this research work. Her support, enthusiasm, and understanding made this study a rewarding experience to the author.

Sincere thanks are also due to Asst. Prof. Dr. Chongchin Polprasert and Dr. Sudjit Karuchit for providing suggestions which were of considerable help in this study.

Finally, the author wishes to acknowledge all the support extended by her parents and friends throughout the course of this study.

Chintana Srisa-ard