

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การดูดติดตะกั่วและทองแดงในน้ำเสียที่มีองค์ประกอบชนิดเดียวและสองชนิดโดยถ่านกัมมันต์ชนิดเม็ดที่ทำจากกะลามะคาเดเมีย		
ชื่อผู้เขียน	นายวัชรพล มณีโชติ		
วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม		
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ขจรศักดิ์ โสภากาจารย์	ประธานกรรมการ	
	อาจารย์ ดร. จิตเทพ ประสิทธิ์อยู่ศิลป์	กรรมการ	
	อาจารย์ธิดิ เชื้อวชาญวิทย์	กรรมการ	

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมของการสังเคราะห์ถ่านกัมมันต์จากกะลามะคาเดเมีย โดยศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของถ่านกัมมันต์ ศึกษาความสามารถของถ่านกัมมันต์ในการดูดติดโลหะหนักสองชนิดคือตะกั่วและทองแดง รวมทั้งศึกษาการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ทำนายการดูดติดโลหะหนักในระบบที่มีตะกั่วและทองแดงทั้งสองชนิด

วิธีการสังเคราะห์ถ่านกัมมันต์จากกะลามะคาเดเมียในการวิจัย ทำโดยการกระตุ้นกะลามะคาเดเมียด้วยซิงค์คลอไรด์ การศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการสังเคราะห์ถ่านกัมมันต์ โดยใช้วิธีการทางสถิติ ซึ่งตัวแปรที่ทำการศึกษาคือ อุณหภูมิในการคาร์บอนไนเซชัน เวลาในการคาร์บอนไนเซชัน ความเข้มข้นของซิงค์คลอไรด์ อุณหภูมิในการกระตุ้น เวลาในการกระตุ้น ซึ่งผลที่ได้แสดงในรูปของค่าตัวเลขไอโอดีน จากการศึกษพบว่าสภาวะที่เหมาะสมคือ อุณหภูมิในการคาร์บอนไนเซชัน 400°C เวลาในการคาร์บอนไนเซชัน 1 ชั่วโมง ความเข้มข้นของซิงค์คลอไรด์ 2.95 โมลาร์ อุณหภูมิในการกระตุ้น 950°C เวลาในการกระตุ้น 3 ชั่วโมง โดยถ่านกัมมันต์ที่สังเคราะห์ได้มีค่าเลขไอโอดีนประมาณ 615.58 มล./ก. มีพื้นที่ผิว(BET)ประมาณ 689.70 ตร.ม./ก.

การศึกษาความสามารถของถ่านกัมมันต์โดยใช้ถ่านกัมมันต์ F-300 และถ่านกัมมันต์กะลามะคาเดเมียที่สังเคราะห์ได้ในการดูดติดตะกั่วและทองแดง ในการทดลองแบบเบทซ์เพื่อศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการศึกษาครั้งนี้คือ ความเข้มข้นของตะกั่วและทองแดง ในช่วง 2- 10 มล./ล.

พีเอช 3-9 ปริมาณถ่าน ชนิดของถ่านกัมมันต์ และความสามารถในการดูดซับ โดยทำการดูดซับทั้งในระบบที่มีตะกั่วและทองแดงเพียงชนิดเดียว และระบบที่มีทั้งตะกั่วและทองแดงทั้งสองชนิด

ผลการศึกษาดูดซับในระบบที่มีตะกั่วและทองแดงเพียงชนิดเดียว พบว่าผลความเข้มข้นของตะกั่วและทองแดงมีผลน้อยมากต่อเวลาสัมพัทธ์ ซึ่งถ่านกัมมันต์ทั้งสองชนิดมีเวลาสัมพัทธ์ประมาณ 240 นาที พีเอชที่เหมาะสมในการดูดซับตะกั่วและทองแดงคือ พีเอช 5 ผลปริมาณถ่านกัมมันต์ที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้ระบบเข้าสู่จุดสมดุลเร็วขึ้น ค่าคงที่ไร้มิติ (R_L) มีค่าอยู่ระหว่างศูนย์และหนึ่ง ผลของการดูดซับตะกั่วและทองแดงโดยถ่านกัมมันต์ทั้งสองชนิดสามารถอธิบายโดยสมการ Freundlich Isotherm ได้ดีกว่าสมการ Langmuir Isotherm

ผลการเปรียบเทียบการใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ทำนายการดูดซับตะกั่วและทองแดงในระบบที่มีตะกั่วและทองแดงผสมกันกับข้อมูลจากการทดลอง พบว่าผลการทำนายการดูดซับตะกั่วและทองแดงโดยถ่านกัมมันต์ F-300 เมื่อพิจารณาจากค่า MSC สามารถอธิบายได้โดยสมการ Langmuir Isotherm เหมาะสมกว่าสมการ Freundlich Isotherm ส่วนการทำนายการดูดซับตะกั่วและทองแดงโดยถ่านกัมมันต์กะลามะคาเดเมียโดยสมการ Freundlich Isotherm เมื่อพิจารณาแนวโน้มจากรูปและค่า MSC พบว่า ค่าที่ได้ยังไม่ใกล้เคียงกับการทดลอง

Thesis Title	Adsorption of Lead and Copper with Single and Binary Components in Wastewater by Macadamia Shell Granular Activated Carbon	
Author	Mr. Watcharaphon Maneechot	
M.Eng.	Environmental Engineering	
Examining Committee	Asst. Prof. Dr. Khajornsak Sopajaree	Chairman
	Lecturer Dr. Jitthep Prasityousil	Member
	Lecturer Dhiti Cheochanvit	Member

ABSTRACT

The purposes of this study are to determine the maximum conditions on macadamia shell activated carbon synthesis, to study some physical properties of activated carbon, to study the adsorption capacity of activated carbon on lead and copper and to predict the binary components adsorption.

The method with $ZnCl_2$ was used for the activation of macadamia shell. The variables were carbonization temperature, carbonization time, $ZnCl_2$ concentration, activation temperature and activation time. Yield of activated carbon was iodine number which was based on statistics.

The maximum conditions were carbonization temperature $400^\circ C$ for 1 hour $ZnCl_2$ 2.95 Molar activation temperature $950^\circ C$ for 3 hours. The carbon demonstrated iodine number 615.58 mg/g and BET surface area $689.70 m^2/g$.

The studies of lead and copper adsorption capacity by F-300 and Macadamia shell activated carbon were carried out in batch. The effects of adsorption were lead and copper concentration range 2-10 mg/l, pH range 3-9, carbon dose, carbon types and adsorption capacity. The studies were carried out in both single component adsorption and binary components adsorption.

From the single component adsorption study, The effects of lead and copper concentration by both adsorbents have a low influence on equilibrium contact times of 240 minutes, successful pH of adsorption was pH 5, the more carbon dose decrease equilibrium contact times, dimensionless constant separation factor (R_L) was zero to one, The lead and copper adsorption data of both adsorbents were well fit by Freundlich isotherm than Langmuir isotherm.

The comparison of binary components adsorption study, model prediction and experiment, were considered from MSC. Finally, The lead and copper predicted data by F-300 activated carbon were well predicted by Langmuir isotherm than Freundlich isotherm. However, The lead and copper predicted data of Macadamia shell activated carbon by Freundlich isotherm was not similar as experiment.