การกำจัดตะกั่ว และปรอทในน้ำเสียสังเคราะห์ด้วยการใช้ขี้เลื่อย ฟางข้าวและขุยมะพร้าว

นายประกฤต เลิศจรัสอร่ามดี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม
บัณฑิตศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2539

ISBN 974-636-292-5

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I17890179

REMOVAL OF LEAD AND MERCURY IN SYNTHETIC WASTEWATER BY SAW DUST RICE STRAW AND COIR DUST

Mr Prakrit Loescharasaramdee

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science
Inter-Department of Environmental Science
Graduate School
Chulalongkorn University
Academic Year 1996

ISBN 974-636-292-5

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การกำจัดตะกั่ว และปรอทในน้ำเสียสังเคราะห์ด้วยการใช้ขี้เลื่อย ฟางข้าว และขุยมะพร้าว
โดย	นายประกฤต เลิศจรัสอร่ามดี
ภาควิชา	สหสาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์. ดร. สมใจ เพ็งปรีชา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

_____ คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ ศุภวัฒน์ ชุติวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

_____ ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์. ดร. กำธร ธีรคุปต์)

_____ อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์. ดร. สมใจ เพ็งปรีชา)

_____ กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์. ดร. อมร เพชรสม)

_____ กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์. ดร. ปรีชา เลิศปรัชญา)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสีเขียวนี้เพียงแผ่นเดียว

ประกฤต เลิศจรัสอร่ามดี : การกำจัดตะกั่ว และปรอทในน้ำเสียสังเคราะห์ด้วยการใช้ขี้เลื่อย ฟางข้าว และขุยมะพร้าว (REMOVAL OF LEAD AND MERCURY IN SYNTHETIC WASTEWATER BY SAWDUST RICE-STRAW AND COIR-DUST) อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมใจ เพ็งปรีชา ,104 หน้า. ISBN 974-636-292-5

ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนของโลหะหนักในน้ำเสียสังเคราะห์ด้วยการใช้ขี้เลื่อย ฟางข้าว และขุยมะพร้าว ขึ้นอยู่กับชนิดของไอออนโลหะหนัก ความเข้มข้นของโลหะหนัก พีเอชของน้ำเสีย ชนิดของวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร ปริมาณของวัสดุที่ใช้ และเวลาที่วัสดุดังกล่าวสัมผัสกับน้ำเสีย การหาปริมาณไอออนของโลหะที่เหลือจากการกำจัดของขี้เลื่อย ฟางข้าวและขุยมะพร้าวจะใช้วิธีไตเตรตกับอีดีทีเอ

ผลจากการกำจัดไอออนของตะกั่ว(Pb^{2+}) และไอออนของปรอท(Hg^{2+}) ด้วยขี้เลื่อย ฟางข้าว และขุยมะพร้าว ซึ่งจะเป็นการศึกษาแบบทีละเท (batch studies) พบว่า ขุยมะพร้าวที่ความเข้มข้น 50 ส่วนในล้านส่วน ปริมาณ 0.20 กรัม ความสามารถในการกำจัดไอออนของตะกั่ว และไอออนของปรอทในน้ำเสียสังเคราะห์ สามารถที่จะกำจัดได้ 80 % และ 78 % ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบกับการใช้ขี้เลื่อย และฟางข้าว พบว่า ขุยมะพร้าวจะมีความสามารถในการกำจัดไอออนของโลหะหนักได้ดีกว่าขี้เลื่อย และฟางข้าว สำหรับน้ำเสียจากโรงงานแบตเตอรี่ที่ความเข้มข้น ของตะกั่ว 0.3-0.7 ส่วนในล้านส่วน พบว่าขี้เลื่อย ฟางข้าว และขุยมะพร้าวสามารถกำจัดไอออนของตะกั่วได้เกือบ 100 %

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา สัตศาสตร์ ลายมือชื่อนิสิต ประกฤต เลิศจรัสอร่ามดี

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2559 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม -

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสีเขียวนี้เพียงแผ่นเดียว

C726662 : MAJOR INTER-DEPARTMENT ENVIRONMENTAL SCIENCE
KEY WORD: AGRICULTURAL WASTE / WATER TREATMENT / LEAD / MERCURY / SAWDUST / RICE-STRAW / COIR-DUST
PRAKRIT LOESCHARATARAMDEE : REMOVAL OF LEAD AND MERCURY IN SYNTHETIC WASTEWATER BY SAWDUST RICE-STRAW AND COIR-DUST.THESIS ADVISOR : ASSIST. PROF.SOMCHAI PENGPRECHA , Ph.D.104 PP.
ISBN 974-636-292-5

The removal of lead and mercury ions from synthetic wastewater was conducted by using sawdust , rice-straw and coir-dust (from coconut fiber) which was depended on the heavy metal ion type , concentration of heavy metal ion , pH , agricultural waste type , amount of raw material , and contacting time. The EDTA method was employed to determine the amount of heavy metal ion remaining in solution after adsorption by agricultural waste

The results of the removal of Pb^{2+} and Hg^{2+} by sawdust , rice-straw and coir- dust in batch studies revealed that 0.20 gram of coir-dust could remove Pb^{2+} and Hg^{2+} in synthetic wastewater concentration of heavy metal ion (50 ppm of each),could be removed at 80 % and 78 % ,repectively. The results also showed that sawdust and rice-straw could be uptake Pb^{2+} and Hg^{2+} in a smaller amount than coir-dust. For the wastewater from the battery factory containing at 0.3-0.7 ppm of lead ,the lead in wastewater could be substantially removed by sawdust rice-straw and coir-dust approximately 100 %

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา ศึกษาศาสตร์ ลายมือชื่อนิสิต ประกฤต เลิศสัจจะรัมดี

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2539 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้สำเร็จลุล่วงไปด้วยการช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมใจ เพ็งปรีชา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งให้คำแนะนำต่าง ๆ ของการวิจัยมาด้วยดีตลอด

ขอขอบคุณรองศาสตราจารย์ชัยโย ชัยชาญทิพยฤทธิ์ คณะเภสัชศาสตร์ ภาควิชาเภสัชเวท และภาควิชา เภสัชอุตสาหกรรม ตลอดจนคณะวิทยาศาสตร์ ภาควิชาเคมี ที่อำนวยความสะดวกในการใช้เครื่องแร่ง และเครื่องบด รวมถึงสถานที่สำหรับการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ ดร. จริยา เลิศจรัสอร่ามดี ภาควิชาโทรคมนาคม คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ช่วยสนับสนุนเงินทุนส่วนใหญ่สำหรับการศึกษาและวิจัยตั้งแต่ต้นจนสำเร็จการศึกษา และขอขอบคุณเภสัชกรประวิทย์ เลิศจรัสอร่ามดี และอาจารย์จันทิรา เลิศจรัสอร่ามดี สถาบันราชภัฏสวนสุนันทา ที่ให้การสนับสนุนเงินทุนบางส่วนสำหรับการศึกษาและวิจัย รวมถึงการให้กำลังใจเสมอจนสำเร็จการศึกษา

ขอขอบคุณ คุณกัมปนาท ขอประเสริฐ ที่ให้ความช่วยเหลือในการเตรียมวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตรบางส่วน และให้กำลังใจตลอดการดำเนินการวิจัย

และเนื่องจากทุนการวิจัยครั้งนี้บางส่วนได้รับจากทุนอุดหนุนการวิจัยของบัณฑิตวิทยาลัย จึงขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัยมา ณ ที่นี้ด้วย

ท้ายนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ บิดา-มารดา ครู อาจารย์ ที่อบรมสั่งสอน และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยมาจนสำเร็จการศึกษา

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ จ

กิตติกรรมประกาศ ช

สารบัญตาราง ฌ

สารบัญภาพ ฎ

บทที่

1. บทนำ 1
2. ทบทวนเอกสาร 4
3. วิธีดำเนินการวิจัย 20
4. ผลการวิจัย และวิจารณ์ 27
5 .สรุปการวิจัย และข้อเสนอแนะ 57

รายการอ้างอิง 60

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก 66

ภาคผนวก ข 68

ภาคผนวก ค 72

ภาคผนวก ง 76

ภาคผนวก จ 98

ประวัติผู้เขียน 104

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนตะกั่วในน้ำเสียสังเคราะห์ด้วยการใช้ขี้เลื่อย ฟางข้าว และขุยมะพร้าว ที่เวลาต่าง ๆ 28

ตารางที่ 2 ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนปรอทในน้ำเสียสังเคราะห์ด้วยการใช้ขี้เลื่อย ฟางข้าว และขุยมะพร้าว ที่เวลาต่าง ๆ 28

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนตะกั่ว ในน้ำเสียสังเคราะห์ด้วยการใช้ขี้เลื่อย ฟางข้าว และขุยมะพร้าว ทีปริมาณต่าง ๆ 33

ตารางที่ 4 ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนปรอทในน้ำเสียสังเคราะห์ด้วยการใช้ขี้เลื่อย ฟางข้าว และขุยมะพร้าว ที่ปริมาณต่าง ๆ 33

ตารางที่ 5 ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนตะกั่ว ในน้ำเสียสังเคราะห์ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ด้วยการใช้ขี้เลื่อย ฟางข้าว และขุยมะพร้าว 37

ตารางที่ 6 ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนปรอท ในน้ำเสียสังเคราะห์ ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ด้วยการใช้ขี้เลื่อย ฟางข้าว และขุยมะพร้าว 37

ตารางที่ 7 ประสิทธิภาพการกำจัดประจุตะกั่วในน้ำเสียสังเคราะห์ที่พีเอชต่าง ๆ ด้วยการใช้ขี้เลื่อย ฟางข้าว และขุยมะพร้าว 41

ตารางที่ 8 ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนปรอทในน้ำเสียสังเคราะห์ที่พีเอชต่าง ๆ ด้วยการใช้ขี้เลื่อย ฟางข้าว และขุยมะพร้าว 41

ตารางที่ 9 ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนตะกั่วในน้ำเสียสังเคราะห์ที่ความเข้มข้น 50 ส่วนในล้านส่วนที่พีเอช 6.5 ด้วยการใช้ขี้เลื่อย ฟางข้าว และขุยมะพร้าว จำนวน 0.20 กรัม ที่เวลาต่าง ๆ 48

ตารางที่ 10 ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนปรอทในน้ำเสียสังเคราะห์ที่ความเข้มข้น 50 ส่วนในล้านส่วนที่พีเอช 7.0 ด้วยการใช้ขี้เลื่อย ฟางข้าว และขุยมะพร้าว จำนวน 0.20 กรัม ที่เวลาต่าง ๆ 48

ตารางที่ 11 ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนของตะกั่วในน้ำเสียจากหน้าโรงงานผลิตอุตสาหกรรมแบตเตอรี่ในตำแหน่งละเลงเข้มข้น 184 ส่วนในล้านส่วน พีเอช 6.5 ด้วยของเหลือจากการเกษตร 0.80 กรัม ที่เวลา 1 3 และ 6 ชั่วโมง 54

ตารางที่ 12 ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนของตะกั่วในน้ำเสียจากบ่อพักรวมของโรงงานผลิตอุตสาหกรรมแบตเตอรี่ เข้มข้น 0.73 ส่วนในล้านส่วน พีเอช 6.5 ปริมาณวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร 0.80 กรัม และ 0.20 กรัม ที่เวลา 1 ชั่วโมง_____55
ตารางที่ 13 ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนของตะกั่วในน้ำเสียจากบ่อที่มีการบำบัดด้วยด่างแล้ว ซึ่งมีความเข้มข้น 0.35 ส่วนในล้านส่วน พีเอช 6.5 ปริมาณวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร 0.80 กรัม และ 0.20 กรัม ที่เวลา 1 ชั่วโมง_____55

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญรูป

หน้า

รูปที่ 1 ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนตะกั่วที่เวลาต่าง ๆ 29

รูปที่ 2 ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนปรอทที่เวลาต่าง ๆ 31

รูปที่ 3 ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนตะกั่วของวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร ที่ปริมาณต่าง ๆ 34

รูปที่ 4 ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนปรอทของวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร ที่ปริมาณต่าง ๆ 35

รูปที่ 5 ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนตะกั่วในน้ำเสียสังเคราะห์ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ของวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร 38

รูปที่ 6 ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนปรอทในน้ำเสียสังเคราะห์ที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ของวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร 40

รูปที่ 7 ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนตะกั่วในน้ำเสียสังเคราะห์ที่พีเอชต่าง ๆ ของวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร 42

รูปที่ 8 ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนปรอทในน้ำเสียสังเคราะห์ที่พีเอชต่าง ๆ ของวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร 44

รูปที่ 9 ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนตะกั่วในน้ำเสียสังเคราะห์เข้มข้น 50 ส่วนในล้านส่วน พีเอช 6.5 และปริมาณวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร 0.20 กรัม 49

รูปที่ 10 ประสิทธิภาพการกำจัดไอออนปรอทในน้ำเสียสังเคราะห์เข้มข้น 50 ส่วนในล้านส่วน พีเอช 7.0 และปริมาณวัสดุเหลือทิ้งจากการเกษตร 0.20 กรัม 51

รูปที่ 11 แผนผังแสดงบ่อบำบัดน้ำเสียของโรงงานผลิตแบตเตอรี่ 53

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย