การบำบัดฟลักซ์เสื่อมสภาพจากอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์

นางสาวภารดี กมลานนท์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2541

ISBN 974-332-442-5

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I19402004

TREATMENT OF WASTE FLUXES IN ELECTRONIC INDUSTRY

MISS PHARADEE KAMALANONT

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science in Environmental Science

Inter-Department of Environmental Science

Graduate School

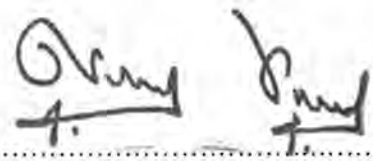
Chulalongkorn University

Academic Year 1998

ISBN 974-332-442-5

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การบำบัดฟลักซ์เสื่อมสภาพจากอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์
โดย	นางสาวภารดี กมลานนท์
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อมร เพชรสม

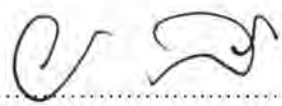
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต



..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศาสตราจารย์ นายแพทย์ ศุภวัฒน์ ชุติวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



..... ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิพัฒน์ พัฒนผลไพบูลย์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อมร เพชรสม)

..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. โสภณ เริงสำราญ)

..... กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สมใจ เพ็งปรีชา)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสีเขียวนี้เพียงแผ่นเดียว

ภารดี กมลานนท์ : การบำบัดฟลักซ์เสื่อมสภาพจากอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (TREATMENT OF WASTE FLUX IN ELECTRONIC INDUSTRY) อ. ที่ปรึกษา: ผศ. ดร. อมร เพชรสม ; 77 หน้า. ISBN 974-332-442-5.

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาการบำบัดฟลักซ์เสื่อมสภาพจากอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาวิธีการบำบัดฟลักซ์เสื่อมสภาพวิธีใหม่ที่เหมาะสมและเป็นไปได้ เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากการบำบัดสามารถนำกลับมาใช้ประโยชน์ได้อีก งานวิจัยนี้ได้ศึกษาวิธีการบำบัดฟลักซ์เสื่อมสภาพทั้งหมด 6 วิธี ได้แก่ การดูดซับด้วยแอคติเวเตดคาร์บอน การกลั่นด้วยไอน้ำ การกลั่นแบบลดความดัน การเผา การบำบัดโดยใช้โอโซน และไฮโดรจิเนชัน

ผลการทดลองพบว่า การดูดซับด้วยแอคติเวเตดคาร์บอนไม่สามารถบำบัดสีของฟลักซ์เสื่อมสภาพได้ การกลั่นด้วยไอน้ำวิธีนี้จะทำให้ฟลักซ์เสื่อมสภาพอ่อนตัวลง สามารถแยกแอคติเวเตอร์ ยางสน และตัวทำละลายออกจากกันได้ แต่ยางสนจะสลายตัวบางส่วนเมื่อได้รับความร้อน ตัวทำละลายที่ได้มีกลิ่นยางสนทำให้ไม่สามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ และแอคติเวเตอร์ที่แยกได้จะปนอยู่ในน้ำและมีปริมาณน้อยมากทำให้ไม่คุ้มที่จะแยกแล้วนำกลับมาใช้ใหม่ การกลั่นแบบลดความดัน ไม่สามารถแยกฟลักซ์เสื่อมสภาพออกมาได้เป็นส่วนๆ ได้เนื่องจากฟลักซ์เสื่อมสภาพสลายตัวเมื่อได้รับความร้อน การเผาฟลักซ์เสื่อมสภาพจะเกิดควันขาวขึ้น การบำบัดฟลักซ์เสื่อมสภาพโดยใช้โอโซนและออกซิเดชัน วิธีนี้สามารถบำบัดฟลักซ์เสื่อมสภาพได้ผลดี สีของฟลักซ์เสื่อมสภาพจางลงจากสีน้ำตาลเข้มเป็นสีเหลืองอ่อน ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการบำบัดอาจนำไปใช้เป็นแอคติเวเตอร์ตัวใหม่ที่มีหมู่ -COOH 3 หมู่ แต่เมื่อนำผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปใช้ในการบัดกรีพบว่าเกิดคราบสีน้ำตาลบนชิ้นงาน และการบำบัดฟลักซ์เสื่อมสภาพโดยไฮโดรจิเนชันพบว่าได้ผลดีที่สุด โดยสภาวะที่ใช้คือใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาคือ พัลลาเดียม 10% บนแอคติเวเตดชาโคล และสภาวะที่เหมาะสมคือ อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส ความดัน 450 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นเวลา 12 ชั่วโมง และอัตราส่วนที่เหมาะสมของตัวเร่งปฏิกิริยาและฟลักซ์เสื่อมสภาพคือ 1 : 200 ฟลักซ์เสื่อมสภาพที่ได้จากการบำบัดเปลี่ยนสีจากสีน้ำตาลเข้มเป็นผลิตภัณฑ์สีเหลืองอ่อน ไม่มีกลิ่น

ภาควิชา .....
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม
ปีการศึกษา 2541

ลายมือชื่อนิสิต ภารดี กมลานนท์
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา .....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม .....

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสีเขียวเพียงแผ่นเดียว

C826880 : MAJOR ENVIRONMENTAL SCIENCE
KEY WORD:
SOLDERING / FLUX / ELECTRONIC / OZONOLYSIS / HYDROGENATION / TREATMENT
PHARADEE KAMALANONT; TREATMENT OF WASTE FLUXES IN ELECTRONIC INDUSTRY . THESIS ADVISOR : ASSIST. PROF. AMORN PETSOM, Ph.D. 77 pp.
ISBN 974-332-442-5.

This research investigated the treatment of waste flux in the electronic industry by comparing 6 methods : treatment with activated carbon, steam distillation, vacuum distillation, open air burning, ozone treatment and catalytic hydrogenation.

It was found that activated carbon could not decolorize waste flux. Steam distillation could separate activators, rosin and solvent. The rosin was decomposed, Therefore, it was not suitable for reusing. The solvent had unpleasant odor. The activators were dissolved in water but it was not worth for recovery. Reduced pressure distillation could not separate waste flux because it decomposed. Burning of waste flux directly created white fume. Treatment of waste flux with ozone followed by oxidation gave pale yellow material which could be used as a new activator with three –COOH groups. However this activator gave brown residue after soldering. Catalytic hydroganation of waste flux changed dark brown color of waste flux to yellow. The best condition was 100 °C, 450 psi pressure for 12 hours using palladium on charcoal as catalyst with 1 : 200 ratio of catalyst to waste flux.

ภาควิชา..... ลายมือชื่อนิสิต ภาษี กมลานนท์

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สภาวะแวดล้อม ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

ปีการศึกษา 2541 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงลงได้ด้วยดี โดยได้รับการสนับสนุนการดำเนินงานทุกด้าน และได้รับคำแนะนำปรึกษาเป็นอย่างดี จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อมร เพชรสม ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ มูลนิธิชิน โสภณพนิช ที่ได้ให้ทุนสนับสนุนในการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ ภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้เอื้อเฟื้อให้ใช้ห้องปฏิบัติการเคมี

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. โสภณ เริงสำราญ ที่กรุณาให้คำปรึกษา และเสนอแนะด้วยดีตลอดมา

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิพัฒน์ พัฒนผลไพบูลย์ ที่กรุณาให้คำแนะและเป็นประธานในการสอบวิทยานิพนธ์ รวมทั้งท่านอาจารย์ทุกท่าน ที่กรุณาเป็นคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และให้คำแนะนำเพื่อให้วิทยานิพนธ์นี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ ที่ได้เอื้อเฟื้อให้ใช้เครื่องดิฟเฟอเรนเชียล สแกนนิง คาลอรีมิเตอร์

ท้ายสุด ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ครอบครัวที่คอยช่วยเหลือและเป็นกำลังใจ รวมทั้งอาจารย์ท่านอื่น พี่ ๆ เพื่อน ๆ และรุ่นน้องทุกคน ที่คอยเป็นกำลังใจและช่วยเหลือในทุก ๆ ด้านตลอดมา

สารบัญ

		หน้า
บทคัดย่อ (ภาษาไทย)		ง
บทคัดย่อ (ภาษาอังกฤษ)		จ
กิตติกรรมประกาศ		ฉ
สารบัญ		ช
สารบัญตาราง		ฌ
สารบัญรูปภาพ		ญ
บทที่ 1 บทนำ		1
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง		
	2.1 ความหมายหน้าที่และประเภทของฟลักซ์	4
	2.2 การกัดกร่อนของฟลักซ์	5
	2.3 โอโซโนไลซิสของ C = C	6
	2.4 คะตะไลติกไฮโดรจิเนชันของ C = C	7
	การสำรวจเอกสาร	8
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย		
	3.1 สารเคมี	11
	3.2 อุปกรณ์และเครื่องมือ	11
	3.3 การหาคุณสมบัติทางเคมีและคุณสมบัติทางกายภาพของยางสนและฟลักซ์เสื่อมสภาพ	16
	3.4 การบำบัดฟลักซ์เสื่อมสภาพด้วยวิธีต่าง ๆ	16
	3.4.1 การดูดซับด้วยแอคติเวเตดคาร์บอน	16
	3.4.2 การกลั่นด้วยไอน้ำ	17
	3.4.3 การกลั่นโดยลดความดัน	17
	3.4.4 การเผา	18
	3.4.5 การบำบัดฟลักซ์เสื่อมสภาพโดยใช้โอโซน	18
	3.4.6 ไฮโดรจิเนชัน	19

สารบัญ (ต่อ)

		หน้า
	ตัวเร่งปฏิกิริยานิกเกิล	20
	ตัวเร่งปฏิกิริยาแพลทินัม	20
	ตัวเร่งปฏิกิริยาพัลลาเดียม	20
บทที่ 4	ผลการวิจัยและอภิปรายผลการวิจัย	
4.1	การหาคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของยางสนและฟลักซ์เสื่อมสภาพ	22
4.2	การบำบัดฟลักซ์เสื่อมสภาพด้วยวิธีต่าง ๆ	24
	4.2.1 การดูดซับด้วยแอคติเวเตดคาร์บอน	24
	4.2.2 การกลั่นด้วยไอน้ำ	24
	4.2.3 การกลั่นโดยลดความดัน	25
	4.2.4 การเผา	25
	4.2.5 การบำบัดโดยใช้โอโซน	25
	4.2.6 ไฮโดรจิเนชัน	31
	ตัวเร่งปฏิกิริยานิกเกิล	31
	ตัวเร่งปฏิกิริยาแพลทินัม	31
	ตัวเร่งปฏิกิริยาพัลลาเดียม	32
บทที่ 5	สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	36
รายการอ้างอิง		39
ภาคผนวก		41
ประวัติย่อ		77

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง2.1 ประเภทของฟลักซ์..... 4

ตาราง2.2 แอสิดนัมเบอร์ของยางสนชนิดต่าง ๆ..... 8

ตาราง4.1 ปริมาณของตัวทำละลายในฟลักซ์เสื่อมสภาพ..... 23

ตาราง4.2 ปริมาณของแข็งในฟลักซ์เสื่อมสภาพ..... 23

ตาราง4.3 ผลของเวลาใช้ในการโอโซไนด์ยางสน 10 กรัม..... 26

ตาราง4.4 การหาแอสิดนัมเบอร์..... 28

ตาราง4.5 ผลของอุณหภูมิต่อปฏิกิริยาไฮโดรจิเนชันโดยใช้นิกเกิลเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา..... 31

ตาราง4.6 ผลของอุณหภูมิต่อปฏิกิริยาไฮโดรจิเนชันโดยใช้แพลทินัมเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา 32

ตาราง 4.7 ผลของอุณหภูมิต่อปฏิกิริยาไฮโดรจิเนชันของยางสนโดยใช้..... 33
พัลลาเดียมบนแอคติเวเตดชาโคลเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา

ตาราง 4.8 ผลของเวลาต่อปฏิกิริยาไฮโดรจิเนชันของยางสนโดยใช้..... 34
พัลลาเดียมบนแอคติเวเตดชาโคลเป็นตัวเร่งปฏิกิริยา

ตาราง4.9 ผลของความเข้มข้นของตัวเร่งปฏิกิริยาต่อปฏิกิริยาต่อ..... 34
ปฏิกิริยาไฮโดรจิเนชัน

ตาราง 4.10 ผลของความเข้มข้นตัวเร่งปฏิกิริยาต่อปฏิกิริยาไฮโดรจิเนชันของ..... 35
ฟลักซ์เสื่อมสภาพ

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูป 2.1 โอโซโนไลซิสของ C = C 6

รูป 3.1 อุปกรณ์สำหรับทำปฏิกิริยาโอโซโนไลซิสของฟลักซ์เสื่อมสภาพ 12

รูป 3.2 อุปกรณ์ทำปฏิกิริยาและอุปกรณ์ให้ความร้อน 13

รูป 3.3 อุปกรณ์ควบคุมการทำงาน..... 14

รูป 3.4 ตัวควบคุมอุณหภูมิ 15

รูป 3.5 การกลั่นด้วยไอน้ำ..... 17

รูป 3.6 การกลั่นแบบลดความดัน..... 17