การตกสะสมของซิงก์ในถ่านกัมมันต์จากแอนทราไซต์และกะลาปาล์มน้ำมันกระตุ้นด้วยซิงก์คลอไรด์

นางสาว กรรณิกา มีนสิรินันท์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาปิโตรเคมีและวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์ หลักสูตรปิโตรเคมีและวิทยาศาสตร์พอลิเมอร์
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2542

ISBN 974-333-681-8

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I19411248

DEPOSITION OF ZINC IN ACTIVATED CARBON FROM ANTHRACITE AND PALM-OIL SHELL ACTIVATED BY ZINC CHLORIDE

Miss. Kannika Minsirinun

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Petrochemical and Polymer Science
Program of Petrochemical and Polymer Science
Faculty of Science
Chulalongkorn University
Academic Year 1999

ISBN 974-333-681-8

Thesis Title	DEPOSITION OF ZINC IN ACTIVATED CARBON FROM ANTHRACITE AND PALM-OIL SHELL ACTIVATED BY ZINC CHLORIDE
By	Miss Kannika Minsirinun
Department	Petrochemical and Polymer Science
Thesis Advisor	Assistant Professor Tharapong Vitidsant, Ph.D.
Thesis Co-Advisor	Mr. Yanyong Chuanuwatanakul

Accepted by the Faculty of Science, Chulalongkorn University in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master's Degree

..... Dean of Faculty of Science

(Associate Professor Wanchai Phothiphichitr, Ph.D.)

Thesis Committee

..... Chairman

(Professor Pattarapan Prasassarakich, Ph.D.)

..... Thesis advisor

(Assistant Professor Tharapong Vitidsant, Ph.D.)

..... Thesis co-advisor

(Mr. Yanyong Chuanuwatanakul)

..... Member

(Associate Professor Wimonrat Trakarnpruk, Ph.D.)

..... Member

(Suchaya Padyen, Ph.D.)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กรรณิกา มีนสิรินันท์ : การตกสะสมของซิงก์ในถ่านกัมมันต์จากแอนทราไซต์และกะลาปาล์มน้ำมันกระตุ้นโดยซิงก์คลอไรด์ (DEPOSITION OF ZINC IN ACTIVATED CARBON FROM ANTHRACITE AND PALM-OIL SHELL ACTIVATED BY ZINC CHLORIDE) อ.ที่ปรึกษา ผศ.ดร. ธราพงษ์ วิทิตศานต์ อ.ที่ปรึกษาร่วม นาย ยรรยง ภูอนุวัฒนกุล, 122 หน้า.

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการตกสะสมของซิงก์ที่มาจากกระบวนการเตรียมถ่านกัมมันต์จากแอนทราไซต์และกะลาปาล์มน้ำมันโดยกระบวนการเตรียมประกอบด้วยการคาร์บอไนซ์และการกระตุ้นด้วยซิงก์คลอไรด์ในเครื่องปฏิกรณ์แบบเบดนิ่ง เริ่มต้นด้วยคาร์บอไนซ์กะลาปาล์มน้ำมันที่อุณหภูมิ 400°C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง จากนั้นนำถ่านชาร์ที่ได้และแอนทราไซต์แช่ในสารละลายซิงก์คลอไรด์ก่อนนำไปกระตุ้น ตัวแปรที่ใช้ศึกษาคือ อุณหภูมิ, เวลา, ขนาดของถ่านชาร์ของกะลาปาล์มน้ำมัน และความเข้มข้นของซิงก์คลอไรด์ จากผลการทดลองพบว่าภาวะที่เหมาะสมในการกระตุ้นคือ ถ่านชาร์ของกะลาปาล์มน้ำมันขนาด 1.18 - 2.36 มิลลิเมตรและแอนทราไซต์ขนาด 0.80-0.90 มิลลิเมตร, กระตุ้นที่อุณหภูมิ 800°C เป็นเวลา 3 ชั่วโมง, ความเข้มข้นของซิงก์คลอไรด์ร้อยละ 40 โดยมวล ถ่านกัมมันต์จากแอนทราไซต์มีร้อยละผลิตภัณฑ์ 30.13, ความหนาแน่นเชิงปริมาตร 0.5879 g/cm^3, ค่าการดูดซับไอโอดีน 860.35 mg/g, ค่าการดูดซับเมทิลีนบลู 583.03 mg/g, พื้นที่ผิวรูพรุน 1026.99 m^2/g และมีซิงก์ตกสะสมร้อยละ 0.20 ของซิงก์ที่เริ่มต้น สำหรับถ่านกัมมันต์จากกะลาปาล์มน้ำมันมีร้อยละผลิตภัณฑ์ 33.83, ความหนาแน่นเชิงปริมาตร 0.5063 g/cm^3, ค่าการดูดซับไอโอดีน 1069.10 mg/g, ค่าการดูดซับเมทิลีนบลู 600.25 mg/g, พื้นที่ผิวรูพรุน 1099.10 m^2/g และมีซิงก์ตกสะสมร้อยละ 0.20 ของซิงก์ที่เริ่มต้น

ถ่านกัมมันต์ที่เตรียมได้จากวัตถุดิบทั้งสองชนิดนี้สามารถนำไปใช้ในทางการค้า (ค่าการดูดซับไอโอดีนมากกว่า 600 mg/g) และใช้ในอุตสาหกรรมอาหารได้เพราะมีความเข้มข้นของซิงก์ในผลิตภัณฑ์ที่ต่ำ ซึ่งยอมรับได้

ภาควิชา.....-..... ลายมือชื่อนิสิต.....กรรณิกา มีนสิรินันท์.....

สาขาวิชา.....ปิโตรเคมี..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ปีการศึกษา.....2542..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

KANNIKA MINSIRINUN : DEPOSITION OF ZINC IN ACTIVATED CARBON FROM ANTHRACITE AND PALM-OIL SHELL ACTIVATED BY ZINC CHLORIDE. THESIS ADVISOR : ASSIST. PROF. THARAPONG VITIDSANT, Ph.D. AND CO-ADVISOR MR. YANYONG CHUANUWATANAKUL. 122 pp.

The research was the study of deposition of zinc in the process of preparation of activated carbon from anthracite and palm-oil shell by zinc chloride activation in a fixed bed reactor. The palm-oil shell was carbonized at 400°C for 1 hr. Then, the chars and anthracite were soaked in zinc chloride solution before activation. The studied variables were temperature, time, palm-oil shell char particle size and concentration of zinc chloride. The optimum condition for activation was 1.18-2.36 mm of palm-oil shell char and anthracite for the particle size of 0.80-0.90 mm, at 800°C for 3 hr, 40% concentration of zinc chloride. The prepared activated carbon from anthracite gave yield of 30.13 %, bulk density of 0.5879 g/cm^3, iodine number of 860.35 mg/g, methylene blue number of 583.03 mg/g, B.E.T. surface area of 1026.99 m^2/g and 0.20 % deposition of zinc. For the prepared activated carbon from palm-oil shell obtained yield of 33.83 %, bulk density of 0.5063 g/cm^3, iodine number of 1069.10 mg/g, methylene blue number of 600.25 mg/g, B.E.T. surface area of 1099.10 m^2/g and 0.20 % deposition of zinc.

This activated carbon prepared from two types of raw material, could be used in commercial (iodine adsorption at least 600 mg/g) and food grade industry, because it has very low concentration of zinc in product which is acceptable.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา..... ลายมือชื่อนิสิต.....

สาขาวิชา..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ปีการศึกษา..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

ACKNOWLEDGEMENT

The author wishes to express her deepest appreciation to her advisor, Assistant Professor Tharapong Vitidsant, Ph.D. for his invaluable guidance, advice and encouragement throughout this research. In addition, she is also grateful to Professor Pattarapan Prasassarakich, Ph.D., Associate Professor Wimonrat Trakarnpruk, Ph.D., Suchaya Padyen, Ph.D., for serving as a chairman and the members of thesis committee, respectively. All of whom have made valuable comments and have been helpful in the production of this work.

A deep affectionate gratitude is acknowledged to my parents for their love, understanding, encouragement and parental support throughout the entire study. Without them, the author would never have been able to achieve this goal.

A special mention for co-advisor Mr. Yanyong Chuanuwatanakul who is not only my employer but has taught me by example, so that I have learned to handle situations in the real world of economic concerns. This type of knowledge only comes from true experience in the business world where decisions have a direct impact on the survival of a company.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CONTENTS

CONTENTS (CONTINUED)

PAGE

CONTENTS (CONTINUED)

LIST OF TABLES

LIST OF TABLES (CONTINUED)

TABLE **PAGE**

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

LIST OF FIGURES

LIST OF FIGURES (CONTINUED)

LIST OF FIGURES (CONTINUED)

FIGURE **PAGE**

LIST OF FIGURES (CONTINUED)

FIGURE **PAGE**

LIST OF FIGURES (CONTINUED)

FIGURE **PAGE**

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ABBREVIATIONS

T	:	Temperature (^{o}C)
t	:	Time
% Y	:	% Yield
% M	:	% Moisture
% VM	:	% Volatile matter
% FC	:	% Fixed carbon
BD	:	Bulk density (g/cm^3)
IA	:	Iodine number (mg/g)
MB	:	Methylene blue number (mg/g)
$S_{B.E.T}$	:	B.E.T. surface area (m^2/g)
S_{micro}	:	Micropore area (m^2/g)
$S_{external}$	:	External surface area (m^2/g)
$S_{langmuir}$	:	Langmuir surface area (m^2/g)
V_{total}	:	Total pore volume (cm^3/g)
V_{micro}	:	Micropore volume (cm^3/g)
$V_{non-micro}$	:	Non-micropore volume (cm^3/g)
GAC	:	Granular activated carbon
PAC	:	Powder activated carbon

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย