



การเตรียมและการดัดแปรถ่านกัมมันต์จากกากและเมล็ดในปาล์ม
เพื่อกำจัดซิงค์ (II) ไอออน

PREPARATION AND MODIFICATION OF ACTIVATED CARBON FROM MEAL
AND PALM KERNEL FOR REMOVAL OF ZINC (II) ION

กานต์ธิดา คำมูล

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเคมีประยุกต์

คณะวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยรังสิต

ปีการศึกษา 2562



**PREPARATION AND MODIFICATION OF ACTIVATED CARBON FROM
MEAL AND PALM KERNEL FOR REMOVAL OF ZINC (II) ION**

KANTHIDA KUMMOON

**A SENIOR PROJECT SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF
BACHELOR OF SCIENCE IN APPLIED CHEMISTRY
FACULTY OF SCIENCE RANGSIT UNIVERSITY
ACADMIC YEAR 2019**

นักศึกษา	นางสาว กานต์ธิดา คำมูล
รหัสประจำตัว	5902392
ปริญญา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต
สาขาวิชา	เคมีประยุกต์
ปีการศึกษา	2562
อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย	รองศาสตราจารย์ ปัญญา มณีจักร์
เรื่อง	การเตรียมและตัดแปรถ่านกัมมันต์จากกากและเมล็ด ในปาล์มเพื่อกำจัดซิงค์ (II) ไอออน
คำสำคัญ	ถ่านกัมมันต์ ซิงค์ (II) ไอออน การดูดซับ และ KMnO_4

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ผลิตถ่านกัมมันต์ราคาถูกจากถ่านคาร์บอนไนซ์ (ถ่านหุงต้มจากกาก (CP) และเมล็ดในปาล์ม (CS)) ที่ผลิตจากวัสดุเหลือใช้จากการผลิตน้ำมันปาล์ม บด และ ร่อนให้ถ่านมีขนาด 400 mesh หากภาวะที่เหมาะสมในการกระตุ้นถ่านคาร์บอนไนซ์ทางกายภาพ ด้วยความร้อนอุณหภูมิ 400 – 600 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 – 6 ชั่วโมง แบบอับอากาศภายใต้บรรยากาศ และการกระตุ้นทางเคมีด้วย Conc. HNO_3 และ 0.1N KMnO_4 พบว่าการกระตุ้นด้วย KMnO_4 ที่เป็นสารออกซิไดซ์ สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการดูดซับ ซิงค์ (II) ไอออน (เพิ่มขึ้นเป็น (CPMn) 16.27 มิลลิกรัมต่อกรัม (CSMn) 16.05 มิลลิกรัมต่อกรัม จากเดิม 6.57 มิลลิกรัมต่อกรัม 7.04 มิลลิกรัมต่อกรัม ตามลำดับ) ศึกษาลักษณะทางกายภาพของถ่านกัมมันต์ตัดแปร เช่น ขนาดพื้นที่ผิว (S_{BET}) ค่า pH_{pzc} บนพื้นที่ผิว ศึกษาชนิด และ หมู่ฟังก์ชันของถ่าน ศึกษากลไกการดูดซับโดยใช้แบบจำลองของแลงเมียร์ ฟรุนดลิช และ ดูบินนิน – เรดิสคีวิช พบว่าถ่านกัมมันต์ค่าสัมประสิทธิ์ (R^2) เข้าใกล้ 1 เมื่อใช้แบบจำลองแบบ แลงเมียร์ ซึ่งกลไกการดูดซับทางกายภาพ และ ชั้นเดียว ศึกษาจลนศาสตร์การดูดซับพบว่าสอดคล้องกับแบบจำลอง pseudo – second order และ จากการศึกษาเทอร์โมไดนามิกส์ โดยใช้อุณหภูมิในการทดลองเป็น 30 40 50 และ 55 องศาเซลเซียส พบว่าการดูดซับไอออนลงบนพื้นที่ผิวของถ่านเป็นแบบดูดความร้อน และ ถ่านกัมมันต์ที่กระตุ้นด้วย KMnO_4 สามารถกำจัดซิงค์ (II) ไอออน ในน้ำได้

Student	Miss. Kanthida Kummoon
Student ID.	5902392
Degree	Bachelor of Science
Program	Applied Chemistry
Academic Year	2019
Advisor	Assoc. Prof. Panya Maneechakr
Title	Preparation and modification of activated carbon from meal and palm kernel for removal of zinc (II) ion
Keywords	Activated carbon , Zinc (II) ion , Adsorption , KMnO_4

ABSTRACT

This research studied on the preparation of cheap activated carbon from the charcoal of palm kernel and/or seed which was a part of residue produced in industrial of palm oil production. The charcoal was ground and sieved to obtain 400 mesh particles. In order to obtain activated carbon from charcoal , physical activation via pyrolysis process was applied under 400 – 600°C for 1 – 6 hours. For chemical activation , conc. nitric acid (HNO_3) and potassium permanganate (KMnO_4) were used as the activating agents. It was found that the activated carbon modified by KMnO_4 showed the best adsorption capacity. The maximum for capacity Zn^{2+} adsorption using palm kernel cake (CPMn) seed (CSMn) as an adsorbent was obviously increased to 16.27 and 16.05 mg/g respectively , while the carbonized carbon CP and CS was 6.57 , 7.04 mg/g respectively. Properties of activated carbon were investigated such as surface area (S_{BET}) pH_{pzc} analysis. The type and concentration amount of the functional groups on the surface of as-prepared activated carbon were also determined. The studies of several adsorption isotherms such as Langmuir Freundlich Dubinin-Radushkevich models were found with R^2 value approaching to 1 when using Langmuir model, indicating that adsorption mechanism was physical monolayer. The adsorption kinetics was found to follow the pseudo – second order kinetic model. Thermodynamic study was studied via difference temperatures (30 40 50 and 55°C). The results indicated that the adsorption of ion onto adsorbent surface was endothermic. In this research was proven that the activated carbon modified by KMnO_4 could effectively remove Zn^{2+} in water