นภารัตน์ จิวาลักษณ์ : การเตรียมและวัดสมบัติถ่านกัมมันต์จากถ่านหินลิกไนต์โดยวิธีการกระตุ้นทางกายภาพและทางเคมี (Preparation and characterization of activated carbon from lignite coal by physical and chemical activation)
อ.ที่ปรึกษา : รศ. ดร. ชัยยศ ตั้งสถิตย์กุลชัย
อ.ที่ปรึกษาร่วม : ผศ. ดร. มาลี ตั้งสถิตย์กุลชัย, 141 หน้า
ISBN 974-533-240-2

งานวิจัยนี้ศึกษาการเตรียมและวิเคราะห์สมบัติของถ่านกัมมันต์จากถ่านหินลิกไนต์โดยวิธีการกระตุ้นทางกายภาพและทางเคมี ตัวแปรที่ศึกษาได้แก่ อุณหภูมิ เวลา ชนิดของสารกระตุ้น ความเข้มข้นของสารกระตุ้น อัตราการเพิ่มความร้อน ขนาดอนุภาค ชนิดของถ่านหิน และปริมาณเถ้าในถ่านหิน ถ่านกัมมันต์ที่เตรียมได้นำมาวิเคราะห์องค์ประกอบและวัดสมบัติต่างๆ เช่น พื้นที่ผิวจำเพาะ ปริมาตรและขนาดรูพรุน ความสามารถในการดูดซับ เป็นต้น สำหรับสภาวะของการเตรียมถ่านกัมมันต์โดยวิธีการกระตุ้นทางกายภาพพบว่า อุณหภูมิสูง เวลาสั้น ขนาดอนุภาคเล็ก และปริมาณเถ้าที่น้อยทำให้ถ่านกัมมันต์ที่ได้มีค่าพื้นที่ผิวสูงขึ้น ส่วนการทดลองที่ใช้สารกระตุ้นต่างชนิดกัน(CO_2และH_2O)และการใช้ถ่านหินต่างชนิดกัน(แม่เมาะและลานนา)นั้นพบว่ามีผลทำให้ถ่านกัมมันต์ที่เตรียมได้มีสมบัติไม่ต่างกันมากนัก โดยถ่านกัมมันต์ที่ให้พื้นที่ผิวจำเพาะมากที่สุด 460 ตารางเมตรต่อกรัม ได้จากการใช้ถ่านหินขนาด 40×50 mesh อุณหภูมิ 900°C และเวลา 60 นาที ส่วนในการทดลองเตรียมถ่านกัมมันต์โดยวิธีการกระตุ้นทางเคมีพบว่า อุณหภูมิ เวลา และอัตราส่วนความเข้มข้นของสารกระตุ้น(KOH:ถ่านหิน)มีอิทธิพลมาก โดยสภาวะที่ทำให้ถ่านกัมมันต์มีพื้นที่ผิวมากที่สุด 2236 ตารางเมตรต่อกรัม อยู่ที่ 900°C เวลา 60 นาที และอัตราส่วนความเข้มข้น1.0:1.0 เส้นไอโซเทอมของการดูดซับสำหรับถ่านกัมมันต์ที่เตรียมจากถ่านหินทั้ง 2 วิธี เป็นแบบชนิดที่ 1 (Type I) การเตรียมถ่านกัมมันต์โดยวิธีการกระตุ้นทางเคมีมีการกระจายขนาดรูพรุนเกิดขึ้นมากซึ่งทำให้มีพื้นที่ผิวจำเพาะมากกว่าถ่านกัมมันต์ที่เตรียมโดยวิธีการกระตุ้นทางกายภาพซึ่งส่วนใหญ่มีรูพรุนขนาดเล็ก ถ่านกัมมันต์ที่เตรียมโดยวิธีการกระตุ้นทางเคมีมีความสามารถในการดูดซับฟีนอลได้ดีกว่าถ่านกัมมันต์ทางการค้าและที่เตรียมโดยวิธีการกระตุ้นทางกายภาพ การดูดซับฟีนอลเกิดขึ้นได้ดีเมื่อค่า pH ของสารละลายอยู่ระหว่าง 2 – 7 โดยมีกระบวนการดูดซับเป็นแบบคายความร้อน ซึ่งสมดุลการดูดซับสามารถอธิบายได้ด้วยแบบจำลองการดูดซับของ Langmuir BET และFreundlich

สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี
ปีการศึกษา 2545

ลายมือชื่อนักศึกษา.....นภารัตน์ จิวาลักษณ์.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

NAPARAT JIWALAK : PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF ACTIVATED CARBON FROM LIGNITE COAL BY PHYSICAL AND CHEMICAL ACTIVATION
THESIS ADVISER : ASSOC. PROF. CHAIYOT TANGSATHITKULCHAI, Ph.D.
THESIS CO-ADVISER : ASSIST. PROF. MALEE TANGSATHITKULCHAI, Ph.D.
141 PP. ISBN 974-533-240-2

ACTIVATED CARBON/PHYSICAL ACTIVATION/CHEMICAL ACTIVATION/ADSORPTION/COAL

This research was aimed to study the preparation and characterization of activated carbon from lignite coal by physical activation and chemical activation. The variables studied were temperature, holding time, type and amount of activating agent, heating rate, particle size, type of coal and coal ash content. Various properties of activated carbon products such as specific surface area, pore volume and adsorption capacity were analyzed. The results showed that, for the physical activation process, higher temperature, shorter activation time, smaller particle size and lower ash content gave activated carbon with higher specific surface area. Different activating agent (CO_2 and H_2O) and different type of coal (Maemoh and Lanna) had relatively little effect on the properties of prepared activated carbon. Activation temperature of 900 ^{o}C, a duration of 60 min. and 40×50 mesh coal particles have been found to give a maximum specific surface area of 460 m^2/g for the physical activation method. In the chemical activation process, the KOH:coal ratio as well as temperature and hold time had strong influence on activated carbon properties. The highest specific surface area of 2236 m^2/g was obtained under the activation temperature of 900 ^{o}C, a duration of 60 min. and KOH:coal ratio 1.0:1.0. Adsorption isotherms of activated carbons from both physical and chemical activation showed type I isotherm. The activated carbons from chemical activation exhibited wider range of pore size distributions and hence higher specific surface area as compared to those obtained from physical activation which gave mainly microporosity. Activated carbon from chemical activation was able to remove phenol better than those activated carbons from commercial and physical activation. The best phenol removal occurred in solution with pH 2–7. The phenol adsorption process is exothermic and follows the Langmuir, BET and Freundlich isotherm equations.

สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี
ปีการศึกษา 2545

ลายมือชื่อนักศึกษา.....นภรัตน์ จิวาลักษณ์.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....