

ณัฐยา พูนสุวรรณ : การเตรียมและวัดสมบัติถ่านกัมมันต์จากถ่านหินลิกไนต์และชานอ้อย  
โดยวิธีการกระตุ้นทางเคมี (Preparation and characterization of activated carbon from  
lignite coal and bagasse by chemical activation method)

อ. ที่ปรึกษา : รศ. ดร. ชัยยศ ตั้งสถิตย์กุลชัย, อ. ที่ปรึกษาร่วม : ผศ. ดร. มาลี ตั้งสถิตย์กุลชัย,  
113 หน้า ISBN 974-533-246-1

งานวิจัยนี้ศึกษาวิธีการเตรียมและวัดสมบัติของถ่านกัมมันต์จากถ่านหินลิกไนต์ และถ่านกัมมันต์  
จากชานอ้อยโดยวิธีการกระตุ้นทางเคมี โดยให้ความร้อนในบรรยากาศการไหลของก๊าซไนโตรเจนใน  
เตาเผาแบบท่อ สารกระตุ้นที่ใช้ในการเตรียมถ่านกัมมันต์จากถ่านหินลิกไนต์ และชานอ้อยได้แก่  
ซิงค์คลอไรด์ และกรดฟอสฟอริก ตามลำดับ ผลการศึกษาพบว่าสมบัติของถ่านกัมมันต์ได้แก่ ร้อย  
ละผลผลิต องค์ประกอบแบบประมาณ พื้นที่ผิวจำเพาะ และปริมาณรูพรุนของถ่านกัมมันต์ ขึ้นกับ  
ชนิดของวัตถุดิบ และสภาวะการกระตุ้น เช่น อัตราส่วนโดยน้ำหนักของสารกระตุ้นต่อวัตถุดิบ  
อุณหภูมิ และเวลาของการกระตุ้น สำหรับการเตรียมถ่านกัมมันต์จากถ่านหินลิกไนต์สภาวะที่ให้พื้นที่  
ที่ผิวจำเพาะสูงสุด  $1550 \text{ m}^2/\text{g}$  ได้แก่ การใช้อัตราส่วนโดยน้ำหนักของสารกระตุ้นต่อวัตถุดิบ 1.5 : 1.0  
อุณหภูมิ  $600^\circ\text{C}$  และเวลา 60 นาที สำหรับถ่านกัมมันต์จากชานอ้อยให้พื้นที่ผิวจำเพาะสูงสุด  $1574 \text{ m}^2/\text{g}$   
โดยการเตรียมที่สภาวะอัตราส่วนโดยน้ำหนักของสารกระตุ้นต่อวัตถุดิบ 1.0 : 1.0 อุณหภูมิ  $400^\circ\text{C}$  และ  
เวลา 120 นาที

นอกจากนี้ยังศึกษาการดูดซับโครเมียม (VI) จากสารละลาย โดยใช้ถ่านกัมมันต์เกรดการค้า  
จากกะลามะพร้าวและถ่านกัมมันต์ที่เตรียมได้ พบว่าความสามารถในการดูดซับโครเมียมของถ่าน  
กัมมันต์ทุกชนิดสูงมากในช่วงความเป็นกรดต่างของสารละลายต่ำกว่า 3.0 และดูดซับได้มากที่สุดที่  
ความเป็นกรดต่าง 2.5 เนื่องจากโครเมียมอยู่ในรูป  $\text{HCrO}_4^-$  ซึ่งถูกดูดซับได้ดีบนถ่านกัมมันต์ การ  
เพิ่มอุณหภูมิขณะดูดซับทำให้ประสิทธิภาพการดูดซับโครเมียมของถ่านกัมมันต์สูงขึ้น ซึ่งให้เห็นว่า  
การดูดซับเป็นแบบดูดความร้อน สมการแลงเมียร์เป็นสมการที่สามารถนำมาใช้อธิบายไอโซเทอม  
การดูดซับโครเมียมบนถ่านกัมมันต์ได้ดี แสดงว่าการดูดซับเป็นแบบการปกคลุมชั้นเดียว และจากผล  
การศึกษาจลนศาสตร์ของการดูดซับ พบว่าการดูดซับโครเมียมบนถ่านกัมมันต์เป็นปฏิกิริยาอันดับสอง

สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

ปีการศึกษา 2545

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

NATTHAYA PUNSUWAN : PREPARATION AND CHARACTERIZATION OF  
ACTIVATED CARBON FROM LIGNITE COAL AND BAGASSE BY CHEMICAL  
ACTIVATION METHOD

THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. CHAIYOT TANGSATHITKULCHAI, Ph.D.

THESIS CO-ADVISOR : ASSIST. PROF. MALEE TANGSATHITKULCHAI, Ph.D.

113 PP. ISBN 974-533-246-1

ACTIVATED CARBON/ ADSORPTION/CARBONIZATION/CHEMICAL ACTIVATION

The preparation and characterization of activated carbon from lignite coal and bagasse by chemical activation under nitrogen atmosphere in a tubular furnace were studied. The chemical agents used for activation were zinc chloride and phosphoric acid for lignite coal and bagasse, respectively. The results showed that properties of prepared activated carbon including percent yield, proximate analysis, specific surface area and pore volume depended on the type of precursors and activation conditions such as chemical ratio, temperature and time of activation. Activated carbon from lignite coal gave the highest surface area of 1550 m<sup>2</sup>/g when prepared using chemical ratio of 1.5 : 1.0, activation temperature of 600°C and activation time of 60 minutes. For activated carbon from bagasse, the best activation conditions that produced the highest surface area of 1575 m<sup>2</sup>/g were chemical ratio of 1.0 : 1.0 and activation temperature of 400°C for 120 minutes.

In addition, the adsorption of chromium (VI) from aqueous solution by commercial activated carbon and the prepared activated carbons were also studied. The adsorption was effective at pH of solution lower than 3.0, with maximum adsorption occurred around pH 2.5 for all types of activated carbon. At relatively low pH the HCrO<sub>4</sub><sup>-</sup> form of chromium (VI) was a predominant species, which can be effectively adsorbed on the carbons. The adsorption capacity increased with increasing temperature, indicating that the adsorption of chromium (VI) on activated carbon was an endothermic process. Langmuir type of adsorption isotherm was found to fit the adsorption of chromium (VI) on activated carbon reasonably well. This suggests that the adsorption of chromium (VI) from solution was monolayer type of adsorption. The second-order rate model appeared to best describe the adsorption kinetics of chromium (VI) from the solution.

สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี

ปีการศึกษา 2545

ลายมือชื่อนักศึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....