

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาออกแบบเม็ดดูดซับเซรามิกผลิตจากกากกาแฟ
หน่วยกิตของวิทยานิพนธ์	12 หน่วย
โดย	นายไชยยันต์ ไชยยะ
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร. วิโรจน์ บุญอำนวยวิทยา
ระดับการศึกษา	วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชา	วิศวกรรมเคมี
ปีการศึกษา	2542

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ ได้ศึกษาปัจจัยการผลิตเม็ดดูดซับจากกากกาแฟผงตริงด้วยดิน, ประสิทธิภาพในการดูดซับไอออนโลหะหนักต่างๆของเม็ดดูดซับที่ผลิตได้ รวมทั้งกลไกการดูดซับของเม็ดดูดซับ โดยการแปรผันค่าพีเอช(pH), ค่าอุณหภูมิ และการชะไอออนออกด้วยน้ำกลั่น นอกจากนั้นยังได้ทำการเปรียบเทียบพฤติกรรมการณ์การดูดซับ ระหว่างถ่านกัมมันต์กับเม็ดดูดซับที่ผลิตได้

ในขั้นแรก ได้ศึกษาปัจจัยการผลิตเม็ดดูดซับ โดยการแปรผันอุณหภูมิในการเผาเพื่อผลิตเม็ดดูดซับ, ปริมาณสัดส่วนโดยน้ำหนักระหว่างกากกาแฟผงกับดิน และขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเม็ดดูดซับ ซึ่งพบว่าเม็ดดูดซับที่มีความเหมาะสมในการดูดซับ ในเงื่อนไขที่สามารถดูดซับไอออนโลหะได้ดี และคงรูปทรงเดิมอยู่ได้ ควรผลิตจากปริมาณสัดส่วนโดยน้ำหนัก ระหว่างกากกาแฟผงกับดินที่ 80 ต่อ 20 และมีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 4 มิลลิเมตร ซึ่งผ่านการเผาแบบไร้ออกซิเจนที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 ชั่วโมง ในการศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับ พบว่าสามารถดูดซับไอออนโลหะหนักต่างๆได้ภายในเวลา 30 นาที เมื่อวิเคราะห์ค่าปริมาณการดูดซับสูงสุด(V_m)ด้วยแบบจำลองการดูดซับแลงเมียร์ พบว่าเม็ดดูดซับที่ผลิตได้สามารถดูดซับไอออนโลหะแคดเมียม, ทองแดง, ตะกั่ว, สังกะสี และ นิกเกิล ได้ปริมาณสูงสุดที่ 39.52, 31.15, 19.53, 13.39 และ 11.0 มิลลิกรัมไอออนโลหะต่อกรัมเม็ดดูดซับ ตามลำดับ ในส่วนของการศึกษากลไกการดูดซับโดยใช้สารละลายไอออนแคดเมียม พบว่าค่าปริมาณการดูดซับ สูงสุด(V_m) มีค่าน้อยลงเมื่อค่าพีเอช(pH)ลดลง และมีค่าสูงขึ้นเมื่อค่าอุณหภูมิสูงขึ้น ซึ่งค่าความร้อนจากการดูดซับ(ΔH)ที่ได้จากการทดลองเท่ากับ 1.11 กิโลแคลอรีต่อโมล แสดงให้เห็นว่าเป็นการดูดซับเชิงกายภาพ และในการศึกษาประสิทธิภาพของเม็ดดูดซับหลังจากใช้งานแล้วโดยการชะด้วยน้ำกลั่น พบว่าประสิทธิภาพในการชะไอออนแต่ละครั้งค่อนข้างคงที่คือร้อยละ 90

และความสามารถในการดูดซับลดลงกว่าร้อยละ 10 หลังจากนำกลับมาใช้ใหม่เป็นครั้งที่ 3 นอกจากนี้ในการวิเคราะห์คุณสมบัติจำเพาะของเม็ดดูดซับ ด้วยเครื่อง FT-IR และ Zeta Potential พบว่า เม็ดดูดซับประกอบด้วยกลุ่มฟังก์ชันของ O-H, C=O และ C-N มีค่าทางไฟฟ้า -37.1 มิลลิโวลต์ จึงอาจจะสรุปได้ว่าการดูดซับเกิดขึ้นได้โดยแรงไฟฟ้าสถิตย์ ระหว่างประจุลบของกลุ่ม O-H, C=O และ C-N กับประจุบวกของไอออนโลหะหนัก เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับ การดูดซับโดย ถ่านกัมมันต์ พบว่าแม้ว่าค่าปริมาณการดูดซับไอออนสูงสุดต่อน้ำหนัก (V_m) ของถ่านกัมมันต์ มีค่ามากกว่าของเม็ดดูดซับ แต่ค่าปริมาณการดูดซับไอออนต่อพื้นที่ผิวจำเพาะของเม็ดดูดซับ มีค่ามากกว่าของถ่านกัมมันต์ ทั้งนี้เนื่องจากพฤติกรรมการดูดซับของเม็ดดูดซับถูกควบคุมโดย แรงไฟฟ้าสถิตย์

คำสำคัญ (Keywords) : การดูดซับ / ไอออนโลหะหนัก / กากกาแฟ / ถ่านกัมมันต์ / แบบ
จำลองการดูดซับแลงเมียร์ / FT-IR / Zeta Potential