

เบญจวรรณ วงศ์ศิริ : การกำจัดตะกั่วและทองแดงจากน้ำเสียโดยซิลิกาเจลที่ใช้แล้วเคลือบด้วย
เหล็กออกไซด์ (REMOVAL OF LEAD AND COPPER FROM WASTEWATER BY
IRON – OXIDE COATED WASTE SILICA GEL) อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร. เพ็ญฟ้า
อุ้นอบ ; 97 หน้า. ISBN 974-17-6520-7

จากการเตรียมตัวดูดซับเพื่อใช้ในการกำจัดตะกั่วและทองแดงออกจากน้ำเสียโดยซิลิกาเจลที่ใช้
แล้วเคลือบด้วยเหล็กออกไซด์ ผลการศึกษา พบว่า ภาวะที่เหมาะสมในการเคลือบแบบที่ 1 (Modified
Adsorption Method) คือใช้สารละลายเหล็กที่มีความเข้มข้น 0.35 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ปริมาตร 10
มิลลิลิตร ที่พีเอชของสารละลายเหล็กเท่ากับ 12.0 ต่อซิลิกาเจล 5 กรัม ที่ผ่านการอบมาก่อนที่อุณหภูมิ 100
องศาเซลเซียสเป็นเวลา 24 ชั่วโมง ส่วนการเคลือบแบบที่ 2 (Modified Precipitation Method) คือ ใช้
สารละลายเหล็กที่มีความเข้มข้น 0.28 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก ปริมาตร 25 มิลลิลิตร ต่อซิลิกาเจล 5 กรัม ที่
ผ่านการอบมาก่อนที่อุณหภูมิ 500 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 3 ชั่วโมง และปรับพีเอชของสารละลายเหล็กให้
เท่ากับ 7.0 โดยใช้อุณหภูมิในการเคลือบที่ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 ชั่วโมง และอบต่อที่อุณหภูมิ
550 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ซึ่งหลังจากเคลือบแล้วซิลิกาเจลที่ได้มีความสามารถในการจับกับ
โลหะหนักสูงขึ้น

ภาวะที่เหมาะสมในการกำจัดตะกั่วและทองแดง คือ ใช้ระยะเวลาในการสัมผัสนาน 30 นาที และ
พีเอชของสารละลายโลหะเท่ากับ 5.5 โดยสามารถกำจัดตะกั่วและทองแดงได้มากที่สุดเท่ากับ 11.82 และ
3.55 มิลลิกรัมต่อตัวดูดซับหนึ่งกรัม ตามลำดับ ซึ่งเมื่อพีเอชของสารละลายโลหะเท่ากับ 3 หรือต่ำกว่า
เหล็กออกไซด์ที่เคลือบอยู่บนผิวของตัวดูดซับจะถูกชะละลายให้ปนเปื้อนออกมาในสารละลายได้ และการ
เติมเกลือโซเดียมคลอไรด์ที่มีความเข้มข้นตั้งแต่ 0.01 โมลต่อลิตรขึ้นไปในสารละลายโลหะจะส่งผลให้ตัว
ดูดซับสามารถกำจัดตะกั่วและทองแดงได้น้อยลง โดยการกำจัดโลหะหนักที่เกิดขึ้นมีความสัมพันธ์กับ
ไอโซเทอมของการดูดซับแบบฟรุนด์ลิช และเมื่อทำการเคลือบซิลิกาเจลที่ใช้แล้วที่นำมาจากต่างห้อง
ปฏิบัติการ พบว่า สามารถกำจัดตะกั่วได้อยู่ในช่วง 8.21 – 11.82 มิลลิกรัมต่อซิลิกาเจลหนึ่งกรัม และกำจัด
ทองแดงได้อยู่ในช่วง 2.12 – 3.55 มิลลิกรัมต่อซิลิกาเจลหนึ่งกรัม โดยมีประสิทธิภาพสูงสุดในการกำจัด
โลหะหนักจากน้ำเสียจริงที่มีตะกั่วที่มีความเข้มข้นเริ่มต้น 22.66 มิลลิกรัมต่อลิตร และทองแดงที่มีความเข้มข้น
เริ่มต้น 13.11 มิลลิกรัมต่อลิตร ได้เท่ากับ 89.48 และ 83.52 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

สหสาขาวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
สาขาวิชา วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
ปีการศึกษา 2547

ลายมือชื่อนิสิต เบญจวรรณ วงศ์ศิริ
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

4589102720 : MAJOR ENVIRONMENTAL SCIENCE

KEY WORD : IRON – OXIDE COATED WASTE SILICA GEL / ADSORPTION / LEAD / COPPER

BENJAWAN WONGSIRI : REMOVAL OF LEAD AND COPPER FROM

WASTEWATER BY IRON – OXIDE COATED WASTE SILICA GEL. THESIS

ADVISOR : FUANGFA UNOB, Ph.D., 97 pp. ISBN 974-17-6520-7

An iron – oxide coated waste silica gel was prepared for using as an adsorbent. Two preparation methods, modified adsorption method and modified precipitation method, were used. For the modified adsorption method, 5 grams of silica gel pretreated at 100 °C for 24 hours were mixed with 10 mL of 0.35 %w/v iron concentration at pH 12.0. For the modified precipitation method, 5 grams of silica gel pretreated at 500 °C for 3 hours were mixed with 25 mL of 0.25 %w/v iron concentration before adjusting the pH to 7.0. The obtained silica gel was baked at 80 °C for 10 hours and further calcined at 550 °C for 6 hours. The coated silica gels showed higher metals adsorption capacity than the uncoated one.

In the study of metal removal using the adsorbent, the effect of contact time and pH of solution were investigated. The contact time of 30 minutes was used in adsorption experiments. Pb and Cu could be adsorbed on the adsorbent at pH 5.5. The maximum adsorption capacity of Pb and Cu are 11.82 and 3.55 mg/g silica gel, respectively. When the pH of metal solution is 3 or lower, the solubilization of iron oxide coated on surface of silica gel is observed. The presence of NaCl in metal solution in the level of 0.01 M or higher reduces the adsorption capacity of Pb and Cu. The adsorption isotherm of Pb and Cu are defined by the function of Freundlich. The adsorbents prepared from waste silica gel of different sources have adsorption capacity in the range of 8.21 – 11.82 and 2.12 – 3.55 mg/g silica gel for Pb and Cu, respectively. The maximum %removal of Pb and Cu from real wastewater having initial concentration of 22.66 mg/L for Pb and 13.11 mg/L for Cu are 89.48 % and 83.52%, respectively.

Inter-department	Environmental Science	Student's signature	Benjawan Wongsiri
Field of study	Environmental Science	Advisor's signature	Fuangfa Unob
Academic year	2004	Co-advisor's signature	