บทคัดย่อ

T160245

ได้ทำการสกัดซิลิกาจากเปลือกข้าว (มีปริมาณซิลิการ้อยละ 99.82 โดยมวล) แล้วนำมาเตรียมเป็นซิลิกาเจล และมีสมบัติเป็นของแข็งอสัญฐาน พื้นที่ผิวจำเพาะมีค่า 596.45 และ 428.80 $m^2.g^{-1}$ ตามสมการแลงเมียร์ และ BET ตามลำดับ มีขนาดรูพรุน 6.90 nm จากภาพถ่าย SEM พื้นผิวหน้ามีลักษณะเป็นรูเล็กๆ กระจาย ได้นำซิลิกาเจลที่เตรียมมาตรึงด้วยหมู่อะมิโน-ไธออล จากข้อมูลอินฟราเรดสเปกตรัมพบพีคเพิ่มที่ 3303 และ 2553 cm^{-1} สอดคล้องกับหมู่ –NH และ –SH ตามลำดับ เมื่อนำวัสดุทั้งสองชนิดมาศึกษาการดูดซับสังกะสีด้วยวิธีแบบถังแช่ และคอลัมน์ ในแบบถังแช่ ตัวแปรการทดลองที่เหมาะสมได้แก่ เวลา ปริมาณวัสดุดูดซับ พีเอช อุณหภูมิ และช่วงความเข้มข้น มีค่า 60 , 120 นาที , 0.5 , 0.05 g , 5-6 หน่วย pH , 25 °C , 20-500 ppm ในวัสดุซิลิกาเจลที่เตรียม และที่ตรึงด้วยหมู่อะมิโน-ไธออล ตามลำดับ การดูดซับสารละลายสังกะสีด้วยวัสดุทั้งสองให้รูปร่างไอโซเทอร์มชนิดแอลกลุ่มย่อยที่ 2 แบบชั้นเดียว มีพฤติกรรมการดูดซับแบบกายภาพ และแลกเปลี่ยนอิออนในวัสดุซิลิกาเจล และแบบเคมีร่วมด้วย ในวัสดุซิลิกาเจลที่ตรึงด้วยหมู่อะมิโน-ไธออล และให้ความจุการดูดซับมีค่า 0.75 และ 2.52 $mg.g^{-1}$ แบบถังแช่ และ 6.99 และ 19.85 $mg.g^{-1}$ แบบคอลัมน์ ในวัสดุทั้งสองตามลำดับ ถ้ามีการรบกวนจากโลหะอื่นๆ ได้แก่ ตะกั่ว (5 ppm) แคดเมียม (50 ppm) ปรอท (5 ppm) และอาร์เซนิก (5 ppm) ทำให้ร้อยละการดูดซับสังกะสีในวัสดุทั้งสองลดลงมีค่า 17.94 และ 7.80 ตามลำดับ และเมื่อนำวัสดุซิลิกาเจลที่ตรึงด้วยหมู่อะมิโน-ไธออล มาศึกษาการกำจัดสังกะสีในน้ำจากโรงงานอุตสาหกรรมแร่สังกะสี ซึ่งมีสังกะสีอยู่ประมาณ 3300 ppm และมีโลหะอื่นๆ ดังที่กล่าวมาแล้วปนเปื้อนอยู่ด้วย เมื่อทำแบบถังแช่ พบว่า พารามิเตอร์ทุกตัว (TS, COD) ให้ค่าลดลง ยกเว้นค่าพี-เอช ปริมาณการกำจัดโลหะ Zn, Cu, Cd, Pb, Fe, Ca, Mg, Mn, Sb, As และ Hg มีค่า 1898, $1.4x10^{-1}$, 5, 1.52, 70, 38, 32, ~ $4x10^{-1}$, $1.96x10^{-1}$, $8.4x10^{-2}$ และ ~$1.84x10^{-3}$ $mg.g^{-1}$ ตามลำดับ ปริมาตรน้ำ 1000 ml. สรุปได้ว่าซิลิกาเจลที่เตรียมจากซิลิกาที่ได้จากเปลือกข้าวแล้วตรึงด้วยหมู่อะมิโน-ไธออล เป็นวัสดุที่ดีสำหรับกำจัดสังกะสีที่มีปริมาณมากในน้ำเสีย

ABSTRACT

TE 160245

Silica was extracted from rice husk (the content of silica to be 99.82% w/w) and was prepared for silica gel which showed an amorphous properties. The specific surface area according to Langmuir and BET equation were found to be 596.45 and 428.80 $m^2.g^{-1}$ amd pore size 6.90 nm. The narrow pore size distribution in sorbent was indicated from SEM photograph. A portion of extracted silica gel was immobilized with amino-thiol groups and it was characterized by FT-IR spectrum and showed the additional peaks at wavenumber 3303 and 2553 cm^{-1} which corresponded to –NH and –SH groups. The adsorption behavior of Zinc solution on both sorbents were studied by batch and column methods. For batch method, the optimum parameters, obtained including equilibrating time, sorbent dosages, pH, temperature and the concentration range of Zn(II) were 60, 120 min 0.5, 0.05 g 5-6 pH 25 °C and 20-500 ppm respectively. The results showed that the Zn(II) adsorption on both sorbents were physical and ion-exchange adsorption behavior with L-type class II isotherm and monolayer together with chemical adsorption on only immobilized sorbent. The sorption capacities of these sorbents in batch method were 0.75 and 2.52 $mg.g^{-1}$ respectively, and in column method were 6.99 and 19.85 $mg.g^{-1}$ respectively. The interference of Pb(II) (5 ppm), Cd(II) (50 ppm), Hg(II) (5 ppm) and As(III) (5 ppm) will reduced the adsorpion ability for Zn(II), it was found in percent to be 17.91 and 7.80 for both sorbents respectively. Finally, the batch and column methods using immobilized sorbent were demonstrated for removing Zn(II) from the Zinc in industrial wastewater which has concentration about 3300 ppm. For the batch method, the results indicated that these parameter (TS, COD) were decreased except the pH value. The removing of metals such as Zn, Cu, Cd, Pb, Fe, Ca, Mg, Mn, Sb, As and Hg in $mg.g^{-1}$ were 1898, $1.4x10^{-1}$, 5, 1.52, 70, 38, 32, $\sim 4x10^{-1}$ $1.96x10^{-1}$, $8.4x10^{-2}$ and $1.84x10^{-3}$ respectively for 1000 ml wastewater.

It can be concluded that the silica gel (and was prepared from silica which was extracted from rice husk) and immobilized with amino-thiol groups was proved to be the best among the studied adsorption in removal the highly quality of Zn(II) from wastewater.