

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการดูดซับโลหะทองแดงและตะกั่วจากน้ำเสียสังเคราะห์โดยใช้เปลือกถั่วเหลืองคั่วคั่ว โดยมุ่งเน้นศึกษาไอโซเทอมของการดูดซับ ศึกษาหมู่ฟังก์ชันของเปลือกถั่วเหลืองก่อนและหลังการดูดซับ และศึกษาการชะล้างหลังการดูดซับ สภาวะที่ใช้ในการทดลองการดูดซับคือ ความเข้มข้นเริ่มต้นของสารละลายโลหะหนัก 180-990 มิลลิกรัมต่อลิตร อุณหภูมิที่ใช้ในการทดลอง คือ 25, 35 และ 45 องศาเซลเซียส อัตราส่วนเปลือกถั่วเหลืองต่อสารละลายโลหะหนักเท่ากับ 1 กรัมต่อ 100 มิลลิตร ผลการทดลองไอโซเทอมของการดูดซับพบว่าแบบจำลองไอโซเทอมของแลงเมียร์ (Langmuir Isotherm) และฟรุนดลิช (Freundlich Isotherm) สามารถทำนายการดูดซับไอออนทองแดงและตะกั่วได้ดีใกล้เคียงกัน ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r^2) มีค่าเข้าใกล้ 1 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่าต่ำ จากแบบจำลองไอโซเทอมของแลงเมียร์พบว่าปริมาณโลหะทองแดงที่ถูกดูดซับสูง (q_{max}) ที่อุณหภูมิ 25, 35 และ 45 องศาเซลเซียส เท่ากับ 56, 51, 46 มิลลิกรัมต่อกรัมของเปลือกถั่วเหลืองคั่วคั่วตามลำดับ และจากแบบจำลองไอโซเทอมฟรุนดลิชพบว่าความสามารถในการดูดซับ (K) มีค่าเท่ากับ 0.005, 0.004, 0.001 ที่อุณหภูมิ 25, 35 และ 45 องศาเซลเซียสตามลำดับ สำหรับการดูดซับโลหะตะกั่วพบว่าความสามารถในการดูดซับ (K) มีค่าเท่ากับ 0.0048 และมีค่า q_{max} เท่ากับ 59.5 มิลลิกรัมต่อกรัมของเปลือกถั่วเหลืองคั่วคั่วที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส นอกจากนี้จากผลการวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันของเปลือกถั่วเหลืองคั่วคั่วด้วยวิธี FTIR พบว่า การปรับสภาพเปลือกถั่วเหลืองด้วยกรดซัลฟิวริกเป็นการเพิ่มหมู่คาร์บอนิล (C=O) และหมู่ไฮดรอกซิล (OH) ให้กับเปลือกถั่วเหลืองและการดูดซับโลหะหนักได้เกิดขึ้นที่หมู่ฟังก์ชันทั้งสอง เมื่อทำการชะล้างเปลือกถั่วเหลืองคั่วคั่วหลังดูดซับโลหะหนักด้วยน้ำที่ปราศจากไอออนที่อุณหภูมิ 25, 40 และ 60 องศาเซลเซียส พบว่าโลหะหนักที่ถูกชะล้างออกจากเปลือกถั่วเหลืองมีค่าน้อยมากคือ ไม่เกินร้อยละ 1 โดยน้ำหนักเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณโลหะหนักที่ถูกดูดซับโดยเปลือกถั่วเหลือง

The objective of this thesis was to determine the adsorption isotherm of copper and lead ions in aqueous solutions using modified soybean hulls. The functional groups of soybean hulls before and after adsorption and after leaching of heavy metals from adsorbed soybean hulls were investigated. The experiments were performed at initial heavy metal concentrations of 180-990 mg/l, temperatures of 25°C, 35 °C and 45 °C and a soybean hulls to solution ratio of 1 gram per 100 millilitre. From the results it was found that both Langmuir and Freundlich isotherm models successfully predicted copper and lead ions adsorption using soybean hulls. The regression analysis (r^2) was close to 1 and the standard deviation was very small. From Langmuir adsorption isotherm, the maximum adsorption capacities (q_{max}) for Cu(II) on modified soybean hulls at 25°C, 35 °C and 45 °C were found to be 56, 51 and 46 mg/g, respectively. Freundlich empirical constants (K) of Cu(II) adsorption at 25°C, 35 °C and 45 °C were 0.005, 0.004 and 0.001, respectively. Considering Pb(II) adsorption, the maximum adsorption capacity (q_{max}) was 59.5 mg/g and Freundlich empirical constant (K) was 0.0048 at 25°C. The functional groups analysed using FTIR revealed that the modification of soybean hulls with citric acid added carboxyl groups and hydroxyl groups on soybean hulls and adsorption of the heavy metals occurred on these functional groups. The results of leaching metal ions from the adsorbed soybean hulls with water at 25°C, 40 °C and 60 °C showed that Cu(II) and Pb(II) ions were washed out less than 1% (wt/wt).