การผลิตถ่านกัมมันต์จากวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรเพื่อการบำบัดน้ำเสียเป็นแนวทางหนึ่งที่ช่วยในการลดต้นทุนการผลิตและเป็นการนำวัสดุเหลือใช้มาใช้ให้เกิดประโยชน์ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสภาวะที่เหมาะสมที่สุดในการผลิตถ่านกัมมันต์จากกะลามะพร้าวและซังข้าวโพด ศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมที่สุดต่อการกำจัดตะกั่วในน้ำเสียสังเคราะห์ด้วยถ่านกัมมันต์ที่ผลิตได้ และเปรียบเทียบความสามารถในการกำจัดตะกั่วรวมทั้งต้นทุนในการผลิตถ่านกัมมันต์ที่ได้เทียบกับถ่านกัมมันต์ที่มีจำหน่ายในท้องตลาด กระบวนการกระตุ้นที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการกระตุ้นทางเคมี (chemical activation) ซึ่งรวมการทำให้เป็นถ่าน (carbonization) และการกระตุ้น (activation) ไว้ในขั้นตอนเดียวกัน โดยใช้เกลือแกงเป็นสารกระตุ้น ในการศึกษาสภาวะที่เหมาะสมในการผลิต พบว่า อุณหภูมิ 700 องศาเซลเซียส เวลา 80 นาที และอัตราส่วนโดยน้ำหนักวัตถุดิบต่อเกลือแกง 1:3 เป็นสภาวะที่เหมาะสมที่สุดในการผลิตถ่านกัมมันต์จากกะลามะพร้าว ในขณะที่อุณหภูมิ 400 องศาเซลเซียส เวลา 160 นาที และอัตราส่วนโดยน้ำหนักวัตถุดิบต่อเกลือแกง 1:1 เป็นสภาวะที่เหมาะสมที่สุดในการผลิตถ่านกัมมันต์จากซังข้าวโพด ค่าไอโอดีนนัมเบอร์ของถ่านกัมมันต์ที่ผลิตจากกะลามะพร้าวและซังข้าวโพดเท่ากับ 532.23 และ 229.29 มิลลิกรัมต่อกรัมซึ่งต่ำกว่าค่าไอโอดีนนัมเบอร์ที่กำหนดไว้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของถ่านกัมมันต์เท่ากับ 600 มิลลิกรัมต่อกรัม ส่วนค่าไอโอดีนนัมเบอร์ของถ่านกัมมันต์ ord No 143/04 ซึ่งเป็นถ่านกัมมันต์ที่มีจำหน่ายในท้องตลาดมีค่าเท่ากับ 830.33 มิลลิกรัมต่อกรัม สำหรับการศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมต่อการดูดติดตะกั่ว พบว่า ค่าพีเอชของน้ำเสียสังเคราะห์เท่ากับ 4 และเวลาในการสัมผัส 5 นาที เป็นสภาวะที่เหมาะสมที่สุดในการกำจัดตะกั่วในน้ำเสียสังเคราะห์ของถ่านกัมมันต์ทั้ง 3 ชนิด เมื่อเปรียบเทียบไอโซเทอมการดูดติดผิวแบบฟรุนดริช ถ่านกัมมันต์ที่ผลิตจากกะลามะพร้าวซึ่งมีค่า K_f เท่ากับ 21.097 มิลลิกรัมต่อกรัม และ 1/n เท่ากับ 0.5122 และถ่านกัมมันต์ที่ผลิตจากซังข้าวโพดซึ่งมีค่า K_f เท่ากับ 15.921 มิลลิกรัมต่อกรัม และ 1/n เท่ากับ 0.8007 มีความสามารถในการดูดติดผิวตะกั่วต่ำกว่าถ่านกัมมันต์ ord No 143/04 ซึ่งมีค่า K_f เท่ากับ 49.704 มิลลิกรัมต่อกรัม และ 1/n เท่ากับ 0.568 ต้นทุนการผลิตถ่านกัมมันต์จากกะลามะพร้าวเท่ากับ 34.1 บาทต่อกิโลกรัม และต้นทุนการผลิตถ่านกัมมันต์จากซังข้าวโพดเท่ากับ 45.85 บาทต่อกิโลกรัม โดยต้นทุนการผลิตของถ่านกัมมันต์ทั้งสองชนิดมีราคาต่ำกว่าราคาจำหน่ายของถ่านกัมมันต์ ord No 143/04 ซึ่งมีค่าเท่ากับ 60 บาทต่อกิโลกรัม

184563

Production of activated carbon from agricultural residues helps reducing the cost of production and increasing value of such materials. The objectives of this research are to determine an optimum condition for chemical manufacturing of activated carbon from coconut shell and corncob, to determine optimum factors of lead removal in synthesis wastewater and to compare efficiency of lead removal and cost of production with commercial activated carbon. Activation process in this study is chemical activation in which carbonization and activation are combined. Edible salt was used as a reagent in the activation. The optimum production condition of the activated carbon from coconut shell was found to be at 700 C with the duration of 60 min using weight of raw material-to-salt of 1:3 whereas the optimum condition for producing the activated carbon from corncob was found to be at 400 C with the duration of 180 min using weight of raw material-to-salt of 1:1. Iodine number of the activated carbon from coconut shell and corncob are 532.23 and 229.29 mg/g, respectively, which are lower than the industrial standard of commercial activated carbon of 600 mg/g. Iodine number of the commercial activated carbon (ord No 143/04) is 830.33 mg/g. The optimum factors of lead removal in synthetic wastewater of the activated carbon from coconut shell and corncob and the activated carbon ord No 143/04 were found to be at pH of 4 with contact time of 5 min. From the comparison of Frundrich Isotherm, the lead removal efficiency of the activated carbon from coconut shell (K_f = 21.097 mg/g and 1/n = 0.5122) and the activated carbon from corncob (K_f = 15.921 mg/g and 1/n = 0.8007) is lower than the activated carbon ord No 143/04 (K_f = 49.704 mg/g and 1/n = 0.568). Production costs of the activated carbon from coconut shell (34.1 Baht/kg) and the activated carbon from corncob (45.85 Baht/kg) are cheaper than the cost of the activated carbon ord No 143/04, which is 60 Baht/kg.