204822

งานวิจัยนี้ศึกษาประสิทธิภาพการดูดซับสีและธาตุอาหารในน้ำ โดยใช้วัสดุดูดซับที่ทำจากกากตะกอนโรงกรองน้ำ (S) และทำการปรับปรุงพื้นผิววัสดุดูดซับด้วยการผสมกับถ่านกัมมันต์อัตราส่วนกากตะกอนโรงกรองน้ำกับถ่านกัมมันต์ 99:1 (SAC1) และกากตะกอนโรงกรองน้ำกับถ่านกัมมันต์ 95:5 (SAC5) การเคลือบด้วยไคโตซาน (SC) การเคลือบด้วย Tetradecyltrimethylammoniumbromide; TDMA (ST) และวัสดุดูดซับ SAC1 ที่ทำการเคลือบ TDMA (SAC1T) ผลการศึกษาลักษณะทางกายภาพ พบว่า การปรับปรุงพื้นผิววัสดุดูดซับด้วยการผสมกับถ่านกัมมันต์ (SAC1) การปรับปรุงพื้นผิววัสดุดูดซับด้วยไคโตซาน (SC) และTDMA (ST) ทำให้พื้นที่ผิวสัมผัสลดลงและมีขนาดรูพรุนเพิ่มขึ้น ส่วนวัสดุดูดซับ SAC1 ที่ทำการเคลือบ TDMA (SAC1T) พบว่ามีพื้นที่ผิวสัมผัสและขนาดรูพรุนเพิ่มขึ้น วัสดุดูดซับที่เตรียมได้เมื่ออยู่ในสารละลายบัฟเฟอร์จะแตกตัวให้ประจุพื้นผิวของวัสดุดูดซับมีประจุโดยรวมเป็นลบเล็กน้อย ผลการศึกษาไอโซเทอมของการดูดซับสามารถอธิบายได้ดีเมื่อใช้แบบจำลองของ Langmuir และ Freundlich วัสดุดูดซับที่มีประสิทธิภาพการดูดซับสีเรียงลำดับจากมากไปน้อย คือ SAC1T > ST > AC > SAC5 > SC > SAC1 > S และวัสดุดูดซับที่มีประสิทธิภาพการดูดซับธาตุอาหารในน้ำเรียงลำดับจากมากไปน้อย คือ SAC1T > ST > SC > S > SAC1 > SAC5 > AC โดยแบบจำลอง Freundlich ของ SAC1T มีค่าคงที่ Sorption capacity (K_f) เท่ากับ 0.1472, 0.216 และ 0.7879 มิลลิกรัมต่อกรัม สำหรับการดูดซับสีไนเตรต (NO_3^-) และฟอสเฟต (PO_4^{3-}) ตามลำดับ ผลการศึกษาจลนศาสตร์ของการดูดซับพบว่าการดูดซับสีและธาตุอาหารในน้ำเป็นปฏิกิริยาแบบ Pseudo-second order และ Intraparticle Diffustion เป็นขั้นกำหนดอัตราการดูดซับและเป็นปฏิกิริยาการคายความร้อน กลไกการดูดซับยังขึ้นกับขนาดรูพรุนและพื้นที่ผิวของสารดูดซับ โมเลกุลของสารที่ถูกดูดซับ อุณหภูมิสภาพแวดล้อม และค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) จากผลการศึกษาประสิทธิภาพของการบำบัดสีและธาตุอาหารในน้ำพบว่ามีประสิทธิภาพในการบำบัดดียิ่งขึ้นเมื่อทำการปรับปรุงพื้นผิววัสดุดูดซับด้วยการผสมกับถ่านกัมมันต์ร้อยละ 1 เคลือบ TDMA (SAC1T) เมื่อใช้ SAC1T ปริมาณ 6 กรัมต่อ 100 มิลลิลิตรในการดูดซับน้ำธรรมชาติในบริเวณหน้าสวนธนบุรีรมย์ สามารถกำจัดสี (40 มิลลิกรัมต่อลิตร) ไนเตรต (7.9 มิลลิกรัมต่อลิตร) และฟอสเฟต (0.61 มิลลิกรัมต่อลิตร) ได้เฉลี่ยร้อยละ 100, 39.24 และ 100 ตามลำดับ และสามารถกำจัดสี (30 มิลลิกรัมต่อลิตร) ไนเตรต (2.2 มิลลิกรัมต่อลิตร) และฟอสเฟต (0.99 มิลลิกรัมต่อลิตร) ในบริเวณบึงสวนธนบุรีรมย์ ได้เฉลี่ยร้อยละ 98.33, 54.55 และ 100 ตามลำดับ การกำจัดสีและธาตุอาหารเกิดขึ้นได้เนื่องจาก TDMA มีโครงสร้างของส่วน Hydrophilic ที่เป็นประจุบวก จึงช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการดูดซับโมเลกุลที่มีประจุลบ

This research studies the adsorption of color and nutrient in aqueous solution by an adsorbent made from water supply sludge (S). The sludge was improved by mixing with activated carbon at sludge : activated carbon of 99:1 (SAC1) and 95:5 (SAC5), coating with chitosan (SC), modifying with Tetradecyltrimethylammonium bromide, TDMA (ST) and modifying the SAC1 with TDMA (SAC1T). The result from physical property study revealed that the surface areas of SAC1, SC and ST were decreased whereas the pore size were increased. As for SAC1T, the surface area and pore size were increased. The overall charge of adsorbents surfaces was weakly negative charge when the adsorbents were in buffer solution. The adsorption isotherms could be well explained by Langmuir and Freundlich models. The color removal efficiencies of adsorbents were in the order of SAC1T>ST>AC> SAC5>SC>SAC1>S, respectively. For adsorption of nutrients, it was in the order of SAC1T>ST>SC >S>SAC1>SAC5>AC, respectively. The Freundlich sorption capacities (K_f) of SAC1T for color, nitrate and phosphate were 0.1472, 0.2116 and 1.7879 mg/g, respectively. Results from adsorption kinetics study revealed that adsorption of color and nutrients in the aqueous solution followed pseudo-second order equation. The intraparticle diffusion was the rate-controlling step and the adsorption reaction was exothermic reaction. The adsorption mechanism was dependent on pore size and surface areas of absorbent, molecule of absorbate, temperature and pH. The results from the color and nutrient removal efficiency study revealed that adding activated carbon in sludge at 1% and coated with TDMA (SAC1T) could enhance the adsorption capacity. Use of the SAC1T at the dosage of 6 g/100 ml for adsorption of natural water from a pond in front of the Thonburi Public Park for removal color (40 mg/l), nitrate (7.9 mg/l) and phosphate (0.61 mg/l) gave the removal efficiencies of 100, 39.24 and 100%, respectively. In addition, the removal efficiencies of color (30mg/l), nitrate (2.2 mg/l) and phosphate (0.99 mg/l) from the pond in area of Thonburi Public Park were 98.33, 54.55 and 100%, respectively. TDMA can increase color and nutrient removal efficiencies. It is due to the hydrophilic group of TDMA that has a positive charge to attach a negative charge of color and nutrient molecules.