สมเกียรติ กรวยสวัสดิ์ : การเพิ่มประสิทธิภาพการดูดซับของถ่านกัมมันต์เพื่อกำจัดไฮโดรเจนซัลไฟด์โดยวิธีออกซิเดชันพื้นผิวและเติมโลหะ (INCREASING ADSORPTION EFFICIENCY OF ACTIVATED CARBON FOR H_2S REMOVAL BY SURFACE OXIDATION AND METAL ADDITION.) อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.ชัยยศ ตั้งสถิตย์กุลชัย, 207 หน้า. ISBN 974-533-500-2

งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาวิธีการเพิ่มความจุในการดูดซับของไฮโดรเจนซัลไฟด์ด้วยถ่านกัมมันต์โดยเทคนิคการออกซิเดชันและเติมโลหะ ถ่านกัมมันต์ตัวอย่างจากกะลามะพร้าวได้รับการปรับเคมีพื้นผิวโดยใช้โอโซนและกรดไนตริกเป็นตัวออกซิไดส์ ซึ่งเทคนิคการออกซิเดชันทำให้เกิดหมู่ฟังก์ชันเช่น C-O และ C=O บนพื้นผิวของถ่านกัมมันต์ ตัวอย่างหมู่ฟังก์ชันที่เกิดขึ้นได้แก่ หมู่ไฮดรอกซิล คีโตน กรดคาร์บอกซิลิกและอีเทอร์ ซึ่งวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคสเปกโทรสโกปีฟลูเรียร์แทรนซ์ฟอร์มอินฟราเรด (FTIR) ซิงค์แอซีเทต [$Zn(C_2H_3O_2)_2$] ถูกใช้เป็นสารตัวกลางในขั้นตอนการเติมโลหะหลังจากออกซิไดส์ถ่านกัมมันต์ด้วยโอโซนหรือกรดไนตริกแล้ว แก๊สผสมเตรียมได้จากการผสมไฮโดรเจนซัลไฟด์ร้อยละ 1.01 โดยน้ำหนักกับแก๊สไนโตรเจนเพื่อใช้ในการทดลองการดูดซับ ไฮโดรเจนซัลไฟด์ที่ออกจากระบบการดูดซับแบบเบดนิ่ง ณ เวลาใดๆซึ่งตรวจวัดโดยเครื่องมืออิเล็กโทรเคมิคอลเซนเซอร์เพื่อสร้างกราฟเบรกทรู เวลาที่จุดเบรกทรูและความจุของการดูดซับ (มิลลิกรัม-ไฮโดรเจนซัลไฟด์/กรัม-ตัวดูดซับ)ถึงเวลาที่จุดเบรกทรูถูกใช้ในการประเมินประสิทธิภาพการกำจัดไฮโดรเจนซัลไฟด์ ถ่านกัมมันต์ตัวอย่างที่เติมโลหะสังกะสีให้ค่าความจุในการดูดซับสูงกว่าตัวอย่างที่ถูกออกซิไดส์เพียงอย่างเดียวและตัวอย่างที่ยังไม่ได้ปรับปรุงที่อุณหภูมิ 10, 30 และ 45 องศาเซลเซียส ถ่านตัวอย่างที่เตรียมจากกรดไนตริก 6.0 โมลาร์ และเติมโลหะสังกะสี ให้ค่าความจุในการดูดซับไฮโดรเจนซัลไฟด์สูงสุดโดยประสิทธิภาพการดูดซับเพิ่มขึ้นร้อยละ 230 (24.72 มิลลิกรัม-ไฮโดรเจนซัลไฟด์/กรัม-ตัวดูดซับ) ซึ่งมากกว่าประสิทธิภาพการดูดซับของถ่านตัวอย่างที่ยังไม่ได้ปรับปรุงที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส ในถ่านตัวอย่างที่ออกซิไดส์ด้วยโอโซนและเติมโลหะสังกะสีพบว่ามีการเพิ่มประสิทธิภาพในการดูดซับสูงสุดถึงร้อยละ 180 (19.24 มิลลิกรัม-ไฮโดรเจนซัลไฟด์/กรัม-ตัวดูดซับ) การดูดซับของไฮโดรเจนซัลไฟด์มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามปริมาณของโลหะสังกะสีที่อยู่บนพื้นผิวถ่านกัมมันต์ตัวอย่างที่อุณหภูมิของการดูดซับสูงกว่า 45 องศาเซลเซียส แสดงถึงการดูดซับทางเคมีมีบทบาทอย่างมีนัยสำคัญต่อการกำจัดไฮโดรเจนซัลไฟด์

สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม ลายมือชื่อนักศึกษา Somkiat Kwaysawat

ปีการศึกษา 2549 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา

SOMKIAT KRUAYSAWAT : INCREASING ADSORPTION EFFICIENCY OF ACTIVATED CARBON FOR H_2S REMOVAL BY SURFACE OXIDATION AND METAL ADDITION. THESIS ADVISOR : ASSOC. PROF. CHAIYOT TANGSATHITKULCHAI, Ph.D., 207 PP. ISBN 974-533-500-2

ACTIVATED CARBON/ ADSORPTION/ H_2S REMOVAL/ SURFACE OXIDATION

This research was undertaken to study the method of improving the adsorption capacity of activated carbon for H_2S by surface oxidation and metal addition techniques. The coconut shell-based activated carbon samples were pretreated with O_3 and HNO_3 oxidants. The oxidation techniques were used to introduce the functional groups such as C-O and/or C=O on the surface of activated carbon samples. These include, for example, hydroxyl, ketone, carboxylic acid, and ether structures and their existence were ascertained by FT-IR spectroscopy. Zinc acetate [$Zn(C_2H_3O_2)_2$] was used as an impregnant for the metal addition step after the carbon samples were oxidized with O_3 or HNO_3. A synthetic gas mixture of 1.01 wt % H_2S plus balance N_2 was used for the fixed-bed adsorption experiments. The outlet concentration of H_2S from the fixed-bed adsorber was followed as a function of time by an electrochemical sensor to be used for constructing the breakthrough curve. The breakthrough time and the adsorption capacity (mg H_2S adsorbed/g adsorbent) up to the breakthrough time was used to assess the efficiency of H_2S removal. Zn-impregnated samples gave higher adsorption capacity than the single-step oxidized samples and the untreated

samples at temperatures of 10, 30 and 45° C. The carbon sample treated with 6.0 M HNO_3 and Zn impregnation gave the highest adsorption capacity for H_2S, with increased adsorption efficiency of 230% (24.72 mg H_2S/g adsorbent) over that of the untreated sample at 45°C. The maximum increase of 180% (19.24 mg H_2S/g adsorbent) adsorption efficiency over that of untreated sample was observed for the O_3 oxidized sample impregnated with Zn. There was a tendency that the adsorption of H_2S increased with the amount of Zn impregnated on the surface sample at temperatures of adsorption higher than 45°C, indicating the significant role of chemisorption in H_2S removal.

School of Environmental Engineering Student's Signature Somkiat Kruaysawat

Academic Year 2006 Advisor's Signature