ชลธิรา บุญฟุ้ง : การศึกษาระบบดูดซับแบบสลับความดันสำหรับการแยกน้ำออกจากไอผสมเอทานอล-น้ำ โดยใช้ตัวดูดซับจากมันสำปะหลัง (A STUDY OF PRESSURE SWING ADSORPTION FOR DEHYDRATING ETHANOL-WATER VAPOR USING CASSAVA-BASED ADSORBENT) อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.พนารัตน์ รัตนพานี, 146 หน้า

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการแยกน้ำออกจากไอผสมเอทานอลด้วยตัวดูดซับจากมันสำปะหลังในระบบดูดซับแบบเบดนิ่ง จัดสร้างเครื่องต้นแบบของการดูดซับแบบสลับความดันและศึกษาผลของปัจจัยต่อปริมาณการผลิตเอทานอลบริสุทธิ์ ได้แก่ ความดันของคอลัมน์ดูดซับอุณหภูมิของคอลัมน์ดูดซับ และอัตราการไหลของสารป้อน ตัวดูดซับจากมันสำปะหลังสามารถเตรียมได้จากแป้งมันสำปะหลังและกากมันสำปะหลัง ซึ่งเป็นวัสดุมวลที่สามารถย่อยสลายได้ตามธรรมชาติ

การทดลองแบ่งเป็น 2 ส่วน คือ การทดลองในระบบการดูดซับแบบเบดนิ่ง และระบบดูดซับแบบสลับความดันโดยผลการทดลองในการดูดซับแบบเบดนิ่งแสดงให้เห็นว่า ตัวดูดซับจากมันสำปะหลังสามารถแยกน้ำออกจากไอผสมเอทานอลได้ สามารถเพิ่มความเข้มข้นของเอทานอลในผลิตภัณฑ์ได้มากกว่าร้อยละ 99.5 โดยน้ำหนัก และความสามารถในการดูดซับน้ำของตัวดูดซับจากมันสำปะหลังจะลดลงเมื่อความเข้มข้นของเอทานอลในสารป้อนมีค่าเพิ่มขึ้น และรูปแบบการดูดซับมีลักษณะคล้ายไอโซเทิร์มการดูดซับแบบแลงมัวร์

สำหรับระบบดูดซับแบบสลับความดันโดยใช้ตัวดูดซับจากมันสำปะหลังในการแยกน้ำออกจากไอผสมเอทานอลใช้ออกแบบการทดลองเชิงแฟกทอเรียลแบบ 2^3 สำหรับวิเคราะห์ผลกระทบของปัจจัย 3 ปัจจัย ที่มีผลต่ออัตราการผลิตเอทานอล ได้แก่ ความดันของคอลัมน์ดูดซับ อุณหภูมิของคอลัมน์ดูดซับ และอัตราการไหลของสารป้อน พบว่าทุกปัจจัยมีผลต่ออัตราการผลิตเอทานอล โดยความดันของคอลัมน์ดูดซับเป็นปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการผลิตเอทานอลมากที่สุด สภาวะที่เหมาะสมที่สุดคือ ความดันของคอลัมน์ดูดซับ 3 บาร์ อุณหภูมิของคอลัมน์ดูดซับ 130 องศาเซลเซียส และอัตราการไหลของสารป้อน 600 มิลลิลิตรต่อนาที ซึ่งมีอัตราการผลิตเอทานอล 714 มิลลิลิตรต่อชั่วโมง ระบบดูดซับแบบสลับความดันที่ใช้ตัวดูดซับจากมันสำปะหลังจึงเป็นอีกทางเลือกสำหรับการผลิตเอทานอลบริสุทธิ์

สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี ลายมือชื่อนักศึกษา_____

ปีการศึกษา 2553 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา_____

CHONTIRA BOOHFUNG : A STUDY OF PRESSURE SWING ADSORPTION FOR DEHYDRATING ETHANOL-WATER VAPOR USING CASSAVA-BASED ADSORBENT. THESIS ADVISOR : PANARAT RATTANAPHANEE, Ph.D., 146 PP.

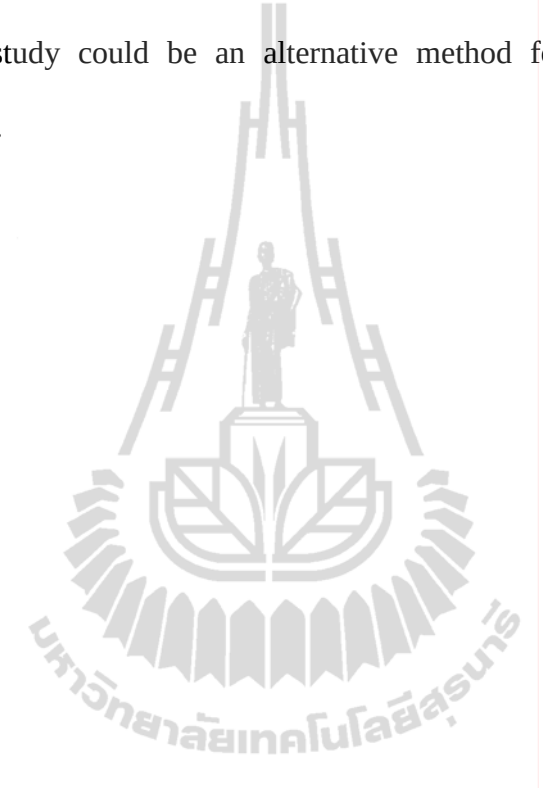
ADSORPTION/PSA/ETHANOL/CASSAVA-BASED

The thesis aimed to study the suitability of using cassava-based adsorbent in fixed bed and pressure swing adsorption (PSA) systems for water separation from ethanol vapor. A prototype PSA system has been developed for dehydration of ethanol-water vapor mixture. In addition, the effect several variables on the quantity of ethanol production rate was studied, including adsorption pressure, adsorption temperature and feed flow rate. The cassava-based adsorbent prepared from mixtures of cassava starch and cassava pulp which are material which can decompose naturally.

The study consisted of two parts, fixed-bed and pressure swing adsorption experiments. For fixed-bed adsorption results, the cassava-based adsorbent can removed water from ethanol vapor which increased the ethanol concentration to more than 99.5 wt%. The capability of water adsorption decreased when the ethanol concentration in the feed was increased. The water adsorption of cassava-based adsorbents can be modeled by the Langmiur adsorption isotherm.

The pressure swing adsorption study was designed as a 2^3 factorial for analysis with three factors that affecting the ethanol productivity which are adsorption pressure (P) adsorption temperature (T) and feed flow rate (V). The results showed that all three factors had an effected on ethanol productivity. The adsorption pressure was the

most significant factor which had an affected on ethanol productivity. The optimal operating condition for this system was found to be at 3 bars for the adsorption pressure, 120°C for the adsorption temperature and 600 ml/min for the feed flow rate with an ethanol production rate of 714 ml/hr. The PSA with cassava-based adsorbent reported in this study could be an alternative method for production of nearly anhydrous ethanol.



School of Chemical Engineering Student's Signature_____

Academic Year 2010 Advisor's Signature_____