พัชรลักษณ์ พรหมถาวร 2551: นวัตกรรมการผลิตเซลลูโลสรูปทรงกลมที่มีรูพรุนจากเยื่อฟางข้าวและซังข้าวโพด ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเคมี) สาขาวิศวกรรมเคมี ภาควิชาวิศวกรรมเคมี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์ศิริกัลยา สุวจิตตานนท์, Ph.D. 94 หน้า

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาถึงการผลิตเซลลูโลสที่มีรูพรุน เพื่อใช้แทน Sephadex G-25(G-25) ซึ่งเป็นวัสดุที่ถูกนำไปใช้ประโยชน์ในกระบวนการด้าน Chromatography, กระบวนการแลกเปลี่ยนประจุ (Ion Exchanger) เป็นต้น โดยในงานวิจัยนี้ใช้ผลิตผลที่เหลือทิ้งจากภาคเกษตรกรรมคือ ฟางข้าว และซังข้าวโพดซึ่งมีส่วนของเซลลูโลสเป็นส่วนประกอบอยู่ ในขั้นตอนการทดลองนั้นแบ่งออกเป็น 4 ขั้นตอน โดยขั้นตอนแรกเป็นการปรับสภาพของฟางข้าวและซังข้าวโพดเพื่อกำจัด สารแทรก เฮมิเซลลูโลส และ ลิกนิน สุดท้ายแล้วจะได้แอลฟาเซลลูโลสที่บริสุทธิ์ 82.12%, 95.24% สำหรับฟางข้าวและซังข้าวโพด ตามลำดับ จากนั้นจึงเข้าสู่ขั้นที่สองเป็นกระบวนการผสมหนืด ในขั้นนี้จะนำแอลฟาเซลลูโลส นำมาอย่างละ 5 กรัม แช่ใน 18% โซเดียมไฮดรอกไซด์ นาน 2 ชั่วโมงที่อุณหภูมิห้อง แล้วแยกเอาส่วนน้ำออกแล้ววางไว้เพื่อให้เกิดปฏิกิริยา นาน 48 ชั่วโมง จึงทำปฏิกิริยาต่อกับคาร์บอนไดซัลไฟด์ใน 1:4 โดยน้ำหนัก แล้วนำเข้าเครื่องสั่นเป็นเวลา 10 ชั่วโมง และทำการเจือจางด้วย 6% โซเดียมไฮดรอกไซด์ในอัตราส่วน 6:1 และเพื่อให้เกิดการผสมอย่างทั่วถึงทุกอนุภาคจึงนำเข้าเครื่องอุลตร้าโซนิคนาน 6 นาที จึงได้สารละลายหนืด (Viscose) จากแอลฟาเซลลูโลสของฟางข้าวและซังข้างโพดที่มีน้ำหนัก 65 กรัมเท่ากัน แล้วเข้าสู่ขั้นที่สามซึ่งเป็นขั้นการขึ้นรูปและสร้างรูพรุนซึ่งในการทดลองจะใช้แป้งมันสำปะหลังเป็นตัวสร้างรูพรุน กระบวนการในขั้นนี้คือนำ Viscose ที่ได้จากขั้นที่สองนั้นมาผสมกับแป้งมันสำปะหลัง โดยมี 4 การทดลองคือ ปริมาณแป้งมันสำปะหลัง 0% 5% 15% และ25% โดยน้ำหนักใน Viscose เมื่อผสม Viscose และแป้งมันสำปะหลังแล้ว นำไปเทลงในน้ำมันคาร์เนชั่น-70 แล้วใช้ใบพัดกวนที่ 1500 rpm ทำให้เกิดอิมัลชั่น ซึ่งViscose จะแตกตัวเป็นอนุภาคทรงกลมเล็กๆ และให้ความร้อนที่ 95 องศาเซลเซียสนาน 45 นาทีที่ความเร็วรอบเดิม แล้วกรองแยกเอาส่วนน้ำมันออก นำViscose ที่แตกตัวออกเป็นอนุภาคเล็กๆ ไปแช่ 10% กรดซัลฟูริกนาน 15 นาที แล้วนำไปล้างกับน้ำร้อน 5 ครั้งแล้วอบ ขั้นสุดท้ายเป็นการศึกษาคุณสมบัติทางกายภาพของ beads เทียบกับG-25 พบว่า beads ที่ผลิตได้จากสองวัตถุดิบนั้นมีความหนาแน่นน้อยกว่า G-25 อนุภาคของผลิตภัณฑ์มีขนาดใหญ่กว่าG-25 คือมีการกระจายขนาดอยู่ในช่วง 237-240 ไมโครเมตร และมีการกระจายขนาดของอนุภาคที่สม่ำเสมอคล้ายกับ G-25 และพบว่าจากการเพิ่มปริมาณแป้งมันสำปะหลังใน Viscose จาก 0% - 25% โดยน้ำหนักนั้นทำให้ปริมาตรรูพรุนของผลิตภัณฑ์เพิ่มจาก 0.0366-0.098 cc/g สำหรับฟางข้าว และ 0.0378 – 0.095 cc/g สำหรับซังข้าวโพด และมีปริมาตรรูพรุนมากกว่า G-25 และจากการเพิ่มปริมาณแป้งใน Viscose มีผลทำให้ลดพื้นที่ผิวของอนุภาคลงจาก 29.5ไปเป็น 8.63 m^2/g สำหรับฟางข้าว และ 28.87 ไปเป็น 10.17 m^2/g และมีพื้นที่ผิวมากกว่า G-25

พัชรลักษณ์ พรหมถาวร ______ ลายมือชื่อนิสิต

ศิริกัลยา สุวจิตตานนท์ ______ ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

28 / 05 / 2551

Patcharalux Promthaworn 2008: Innovative Micro Porous Spherical Cellulose Beads from Rice Straw Pulp and Corncob Pulp. Master of Engineering (Chemical Engineering), Major Field: Chemical Engineering, Department of Chemical Engineering. Thesis Advisor: Associate Professor Sirikalaya Suvachittanont, Ph.D. 94 pages.

This research is to study the method to produced Cellulose with micro porous-like property from agriculture-residual materials to substitute Sephadex G-25. Sephadex G-25 is important for Chromatography production, Ion exchanger and etc. This study aims to recycle agriculture-residual materials: rice straw and corn cob in which are cellulose in gradient. This method has 4 processes. First process is to separate unwanted material away such as Hemi cellulose, Lignin. Received from this step, we got pure alpha cellulose 82.12%, 95.24 % from rice straw and corn cob respectively. Second step, Viscose process, we mixed each receives from first step 5 gram with 18 % sodium hydroxide for 2 hours at room temperature. Liquid derived from this step was left for 48 hours, room temperature in which Alkali cellulose, we get. We mixed alkali cellulose with Carbon-disulfide (CS_2) 1:4 by weight and left this mixture in shaking incubator for 10 hours. Then diluted with 6 % sodium hydroxide (Sodium hydroxide to alpha cellulose is 6:1) in Ultrasonic for 6 minutes for completion of mixing and now we get 2 viscose samples, viscose from rice straw and corn cob, 65 gram for each. Third step, cellulose beads formation process, we mixed each viscose with cassava starch for 4 concentration: 0%, 5%, 15%, and 25% and rinsed this mixture in Carnation solution-70 and speed 1500 round per minute to be emulsion, in this step viscose is divided into small particle , next, speed it again for 45 minutes in 95 degree Celsius. Then separated from oil by filtration, and separated viscose from cassava starch by dimmed in 10 % sulfuric acid for 15 minutes and rinsed with hot water 5 times. Now we get cellulose bead derived from rice straw and corn cob.

The last step, qualify process, compared cellulose bead with Sephadex G-25: Cellulose bead has lower density, but larger size, eventually size about 237-240 micrometer. The higher cassava starch we use, we get: increment from 0.0366 to 0.098 cc/gram for rice straw and from 0.0378 to 0.095 cc/gram for corn cob. Cellulose bead has more particle size than Sephadex G-25 and cassava starch percent inversely related to surface area of cellulose beads: from 29.5 to 8.63 m^2/gram for rice straw and from 28.87 to 10.17 m^2/gram for corn cob , but higher surface area than from Sephadex G-25

Patcharalux Promthaworn ______________ Student's signature

Sirikalaya Suvachittanont ______________ Thesis Advisor's signature

28 / 05 / 2551