บทที่ 1

บทนำ

ปัจจุบันได้มีการนำเอทานอลมาประยุกต์ใช้เป็นเชื้อเพลิงเอทานอลกันอย่างแพร่หลายมากขึ้นเนื่องจากเอทานอลสามารถสังเคราะห์ได้จากการแปรรูปพืชจำพวกแป้งและน้ำตาลรวมทั้งเซลลูโลส โดยผ่านกระบวนการหมักจากวัตถุดิบทางการเกษตร เช่น อ้อย ข้าว ข้าวฟ่าง ข้าวโพด และมันสำปะหลัง เป็นต้น ซึ่งนอกจากจะช่วยลดการนำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิงลงได้แล้วยังช่วยแก้ปัญหาผลผลิตทางการเกษตรล้นตลาดได้บางส่วน เอทานอลที่ได้จากกระบวนการหมักจะมีความเข้มข้นของเอทานอลประมาณร้อยละ 6-10 โดยน้ำหนัก จากนั้นต้องนำไปผ่านกระบวนการเพิ่มความเข้มข้นเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในรูปแบบน้ำมันเชื้อเพลิงต่างๆเช่น [1]

1. เอทานอลที่มีส่วนผสมของน้ำร้อยละ 5 โดยน้ำหนัก ใช้เป็นเชื้อเพลิงโดยตรงให้กับรถยนต์สันดาปภายในที่เป็นเครื่องยนต์ที่มีอัตราส่วนการอัดสูง

2. เอทานอลบริสุทธิ์สูงกว่าร้อยละ 99 โดยน้ำหนักนำไปผสมกับน้ำมันเบนซิน เพื่อให้กลายเป็นแก๊สโซฮอล์ในลักษณะของสารเติมแต่งเพื่อปรับปรุงค่าออกเทนของน้ำมันเบนซิน

การเพิ่มความเข้มข้นของเอทานอลอาจดำเนินการได้โดย

1. การกลั่น ณ ความดันต่ำกว่าบรรยากาศเพื่อเลี่ยงการเกิดของผสมจุดเดือดคงที่ หรือกลั่น ณ ความดันปกติได้ของเหลวที่จุดเดือดคงที่แล้วจึงเติมสารช่วยกลั่นเช่น เบนซิน เฮกเซน เป็นต้นเพื่อเปลี่ยนสมดุลไอ – สารละลายเป็นการเลื่อนจุดอะซิโอโทรป(การกลั่นแบบอะซิโอโทรป)

2. การระเหยผ่านเยื่อแผ่น(Pervaporation)ที่มีรูพรุนโดยสารตัวถูกละลายที่ระเหยผ่านเยื่อแผ่นได้ดีและเร็วกว่าสารตัวทำละลาย นั่นคือเอทานอลระเหยเป็นไอและแพร่ผ่านเยื่อแผ่นได้ดีและเร็วกว่าสารตัวทำละลาย นั่นคือเอทานอลระเหยเป็นไอและแพร่ผ่านเยื่อแผ่นได้ดีกว่าไอน้ำ

3. การแยกโดยใช้ตัวดูดซับ ที่มีคุณสมบัติในการดูดซับเอทธานอลได้สูงกว่าน้ำ :เช่น โพลีสไตรีนที่มีหมู่ฟังชั่นแอลดิไฮด์ โพลีสไตรีนที่มีหมู่ฟังชั่นแอลกอฮอออล์ และถ่านดูดซับเนื่องจากหมู่คาร์บอกซิลิก(-COOH)และหมู่อัลดิไฮด์(-COH) ทำให้ตัวดูดซับเหล่านี้มีความสามารถดูดซับเอทธานอลได้สูงกว่าน้ำ[2]

R.K. Malik, P.Ghose, and T.K.Ghose [2] เปรียบเทียบความสามารถในการดูดซับเอทานอลร้อยละ 10 โดยน้ำหนักด้วยเรซินชนิด IRC-50(H) XAD-2 (macroporous) และ ถ่านดูดซับพบว่า ถ่านดูดซับมีความสามารถในการดูดซับเอทธานอลออกจากน้ำได้ดีที่สุด

K.J.Bradley,M.K.Hamdy and R.T.Toledo[3] เปรียบเทียบปริมาณการดูดซับเอทานอลสูงสุดต่อมวลของถ่านดูดซับ ในการดูดซับเอทานอลร้อยละ8โดยปริมาตรด้วยถ่านดูดซับที่เตรียมจากการเพิ่มพื้นที่ผิวด้วยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์กับถ่านดูดซับที่เตรียมจากการเพิ่มพื้นที่ผิวด้วยก๊าซไนโตรเจน ที่อุณหภูมิ 400-1000 องศาเซลเซียส พบว่าถ่านดูดซับที่เตรียมจากการเพิ่มพื้นที่ผิวด้วยก๊าซไนโตรเจนที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส ให้ปริมาณการดูดซับเอทานอลต่อมวลของถ่านดูดซับสูงที่สุด

การดูดซับใช้พลังงานน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการเพิ่มความเข้มข้นเอทานอลด้วยวิธีอื่น ดังแสดงในตารางที่ 1.1 การดูดซับจึงเป็นอีกวิธีหนึ่งซึ่งน่าศึกษาในการทำให้เอทานอลมีความเข้มข้นสูงขึ้น

ตารางที่1.1 แสดงปริมาณพลังงานที่ใช้ในการผลิตเอทานอลร้อยละ99 ขึ้นไปด้วยกระบวนการแยกประเภทต่างๆ[4]

ความเข้มข้นของเอทานอล		ค่าพลังงาน	กระบวนการ
เริ่มต้น (wt %)	สุดท้าย (wt %)	(KJ/kg-EtOH)	
8	99.5	10,383	การกลั่นที่ความดันต่ำกว่าบรรยากาศ
10	99.5	9,671	การกลั่นเพิ่มความเข้มข้นเอทานอลเป็น 95%wt แล้วเติมสารช่วยกลั่นเพื่อให้ได้เอทานอล99.5%wt
6.4	99.5	7,324	การกลั่นเพิ่มความเข้มข้นเอทานอลเป็น 90%wt แล้วนำมาระเหยผ่านเยื่อแผ่นเพื่อให้ได้เอทานอล 99.5%wt
8	99	5,032	การดูดซับ

ถ่านดูดซับสามารถดูดซับสารประกอบอินทรีย์ได้ดี นอกจากนี้ยังสามารถผลิตได้จากวัสดุเหลือใช้จากผลผลิตทางการเกษตร เช่น กะลามะพร้าว แกลบ ขี้เลื่อย ซังข้าวโพด และซานอ้อย เป็นต้น อีกทั้งการผลิตถ่านดูดซับสามารถปรับเปลี่ยนกรรมวิธีการผลิต และสภาวะในการผลิตเพื่อให้ได้ถ่านดูดซับที่เหมาะสมกับการนำไปใช้ในอุตสาหกรรม ถ่านดูดซับจึงเป็นตัวดูดซับอีกชนิดหนึ่งที่นิยมใช้ในกระบวนการดูดซับ

กะลามะพร้าวเป็นวัตถุดิบที่น่าสนใจเนื่องจากกะลามะพร้าวมีความแกร่งสามารถทำเป็นถ่านดูดซับได้หลายขนาด ไม่แตกหักง่าย มีปริมาณคาร์บอนคงตัวสูงและมีความชื้นต่ำ[5] อีกทั้งเป็นวัตถุดิบที่หาง่ายเนื่องจากในประเทศไทยมีการปลูกมะพร้าวกันทุกภาค โดยส่วนใหญ่จะกระเทาะกะลามะพร้าวออกนำเนื้อมะพร้าวไปเป็นวัตถุดิบสำหรับสกัดเอาน้ำมัน ส่วนกะลามะพร้าวใช้ทำเชื้อเพลิงหรือทิ้งไป กะลามะพร้าวที่ถูกกระเทาะออกจะมีขนาดเป็นแผ่นประมาณ7x7ตารางเซนติเมตร การทำถ่านดูดซับจากกะลามะพร้าวในระดับอุตสาหกรรมมักจะนำกะลามะพร้าวไปบดย่อยให้มีขนาดเล็กก่อนนำไปผ่านกระบวนการแปรสภาพเป็นถ่านดูดซับทำให้ต้องเสียค่าใช้จ่ายและพลังงานในการบดย่อย งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาความเป็นไปได้ในการเตรียมถ่านดูดซับจากกะลามะพร้าวขนาดประมาณ 7x7 ตารางเซนติเมตร เปรียบเทียบกับชิ้นกะลามะพร้าวที่มีขนาด 2x2 ตารางเซนติเมตร และศึกษากรรมวิธีการผลิตและสภาวะในกระบวนการผลิตถ่านดูดซับและนำถ่านดูดซับที่เตรียมได้ประยุกต์ใช้กับการดูดซับเอทานอลในน้ำ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. ศึกษากระบวนการผลิตถ่านดูดซับจากชิ้นกะลามะพร้าว
2. เพื่อศึกษาผลของเวลาในการต้มและขนาดของกะลามะพร้าวต่อลักษณะสมบัติของถ่านดูดซับจากกะลามะพร้าว
3. เพื่อวัดสมดุลการดูดซับเอทานอลของถ่านดูดซับที่เตรียมได้ภายใต้สภาวะข้างต้น