



บทที่ 1

บทนำ

ถ่านกัมมันต์ ( activated carbon ) เป็นคาร์บอนชนิดหนึ่งที่มีประโยชน์นิยมใช้สำหรับ  
ดูดสี ดูดกลิ่น หรือสารปนเปื้อนอย่างอื่น นำมาใช้อย่างกว้างขวางในวงการอุตสาหกรรม เช่น  
อุตสาหกรรมน้ำมันพืช อุตสาหกรรมเครื่องดื่มและแอลกอฮอล์ หรือในอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับ  
การทำแก๊สให้บริสุทธิ์ เช่น อุตสาหกรรมเครื่องปรับอากาศ

ในปัจจุบันถ่านกัมมันต์ที่ใช้ในประเทศส่วนใหญ่เป็นผลิตภัณฑ์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ  
แนวโน้มการใช้ถ่านกัมมันต์ที่สูงขึ้น เห็นได้จากปริมาณการนำเข้าที่เพิ่มขึ้นดังแสดงในตารางที่ 1.1

ตารางที่ 1.1 สถิติการนำเข้าถ่านกัมมันต์ของประเทศไทย

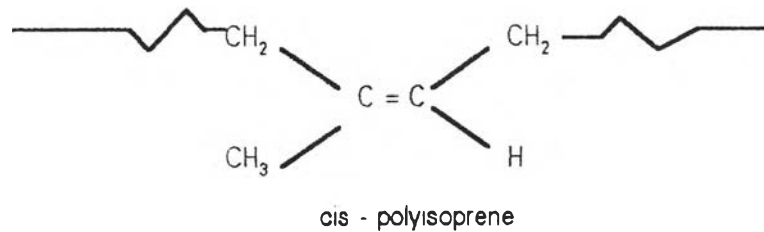
ที่มา : สถิติการส่งเข้าสินค้าต่าง ๆ จากต่างประเทศประจำปี พ.ศ. 2537  
กรมพาณิชย์สัมพันธ์

พ.ศ.	ปริมาณการนำเข้า (กก.)	มูลค่าตามราคาซีไอเอฟ (บาท)
2527	2,331,992	39,948,407
2528	2,696,085	44,165,444
2529	1,892,289	41,009,562
2530	2,092,145	51,476,563
2531	1,932,203	52,327,284
2532	2,649,582	72,244,916
2533	2,561,914	75,358,548
2534	2,641,830	77,949,916
2535	2,688,747	100,975,446
2536	2,908,243	96,311,517

ถ่านกัมมันต์ผลิตจากวัตถุดิบที่มีคาร์บอนเป็นองค์ประกอบ โดยมักพิจารณาจาก วัตถุดิบที่หาง่ายและมีราคาถูก นักวิจัยหลายท่านทั้งในและต่างประเทศได้ศึกษาการผลิต ถ่านกัมมันต์จากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตร เช่น กะลามะพร้าว, กะลาตาลโตนด, แกลบ, ชั่งข้าวโพด, ชานอ้อยหรือจากถ่านหิน เช่น ลิกไนต์, พีท โดยกระบวนการทำสองขั้นตอน คือการ คาร์บอนไนซ์ (carbonization) และการกระตุ้น (activation) ซึ่งมีการศึกษาทั้งการกระตุ้นด้วย สารประกอบเคมี เช่น ซิงค์คลอไรด์ (ZnCl<sub>2</sub>) และการกระตุ้นแบบกายภาพ โดยทั่วไปใช้ไอน้ำหรือ แก๊สต่าง ๆ เช่น คาร์บอนไดออกไซด์, ออกซิเจน

ยางรถยนต์มีองค์ประกอบส่วนใหญ่เป็นคาร์บอน ได้แก่

- ยางธรรมชาติ ซึ่งเป็นพอลิเมอร์ธรรมชาติประกอบด้วยโมโนเมอร์ที่มีคาร์บอน 5 อะตอม และไฮโดรเจน 8 อะตอม เขียนเป็นสูตรเคมีคือ C<sub>5</sub>H<sub>8</sub> เรียกชื่อทางเคมีว่า โพลีไอโซพรีน (polyisoprene) โครงสร้างของโมเลกุลของยางเป็นแบบ cis-configuration



- ยางสังเคราะห์ เป็นยางที่สังเคราะห์ขึ้นโดยอาศัยวิธีการทางเคมีโดยปฏิกิริยา โพลิเมอไรเซชัน (polymerization) ยางสังเคราะห์ที่เติมในยางรถยนต์คือ ยางสตาयरีน-บิวทาไดอีน (styrene-butadiene rubber) มีสมบัติทั่ว ๆ ไปคล้ายยางธรรมชาติแต่ทนต่อการสึกหรอและทนต่อการเกิดรอยแตกดีกว่ายางธรรมชาติ

- คาร์บอนแบลค เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากผลิตภัณฑ์ปิโตรเคมี ซึ่งใช้เป็นวัสดุเสริมกำลัง ในยางรถยนต์ กรรมวิธีการผลิตใช้หลักการเผาสารไฮโดรคาร์บอนให้ลุกไหม้แบบไม่สมบูรณ์ใน เปลวไฟที่แผ่กระจายอย่างกว้างๆ แล้วแยกเอาเขม่าดำที่เกิดขึ้นออกจากเปลวไฟโดยให้ไปกระทบ ผิวโลหะที่เย็นหรือโดยวิธีดักด้วยเครื่องแยกแบบไซโคลน สมบัติทางเคมีของคาร์บอนแบลค ส่วนใหญ่ประกอบด้วยคาร์บอน มีธาตุไฮโดรเจน ออกซิเจน และซัลเฟอร์รวมอยู่บ้างเล็กน้อย ซึ่ง ขึ้นอยู่กับแรงยึดเกาะทางเคมีของคาร์บอนที่ผิวคาร์บอนจะมีกลุ่มธาตุ เช่น ไฮดรอกซี (-OH), คาร์บอกซี (-COOH), แลคโตน (lactone) เกาะอยู่ คาร์บอนแบลคที่ใช้ผสมในยางรถยนต์เป็น คาร์บอนแบลคชนิดไม่มีรูพรุน มีปริมาณคาร์บอนมากกว่าร้อยละ 90

ตารางที่ 1.2 แสดงองค์ประกอบทางเคมีของยางรถยนต์

องค์ประกอบทางเคมีของยางรถยนต์	เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก
ยางธรรมชาติ ( natural rubber )	52.2
ยางสังเคราะห์ ( styrene-butadiene rubber )	13.0
คาร์บอนแบล็ค ( carbon black )	29.4
ซิงค์ออกไซด์ ( zinc oxide )	3.3
ซัลเฟอร์ ( sulfur )	2.1

ที่มา : Ogasawara and coworker (1987)

เนื่องจากยางรถยนต์ที่ใช้แล้วเหลือทิ้งมีปริมาณมาก และมีปริมาณเพิ่มขึ้นทุกปี ดังนั้นงานวิจัยนี้สนใจยางรถยนต์ที่ใช้แล้วเป็นวัตถุดิบในการผลิตถ่านกัมมันต์ โดยการคาร์บอนไนซ์ และการกระตุ้นด้วยไอน้ำร้อนยวดยิ่งในเครื่องแอกติเวเตอร์แบบเบดนิ่ง เพื่อหาภาวะที่เหมาะสมในการผลิตและ เป็นประโยชน์ในการนำข้อมูลไปพัฒนาเทคนิคและเครื่องมือที่ใช้ผลิตให้สูงขึ้น

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อหาภาวะที่เหมาะสมในการนำยางรถยนต์ที่ใช้แล้วมาทำเป็นถ่านกัมมันต์

#### ขอบเขตของการวิจัย

- ศึกษาผลของตัวแปร อุณหภูมิและเวลาในการคาร์บอนไนซ์ยางรถยนต์ที่มีต่อสมบัติของถ่านชาร์
- ศึกษาผลของตัวแปรต่างๆ ที่มีต่อการกระตุ้นถ่านที่ได้จากการคาร์บอนไนซ์ด้วยไอน้ำร้อนยวดยิ่งในเครื่องปฏิกรณ์แบบเบดนิ่ง ในระดับห้องปฏิบัติการ ได้แก่
  - อุณหภูมิของการกระตุ้น
  - ระยะเวลาการกระตุ้น
  - ขนาดเริ่มต้นของเม็ดถ่านที่นำไปกระตุ้น
  - อัตราการป้อนไอน้ำ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

กำจัดยางรถยนต์ที่ใช้แล้วโดยไม่ให้มีผลต่อสภาวะแวดล้อม และเป็นผลพลอยได้ใน  
การผลิตถ่านกัมมันต์ที่มีสมบัติใช้ได้ ในอุตสาหกรรม