

บทที่ 1 บทนำ

ถ่านที่มีปฏิกิริยามีชื่ออื่น ๆ⁽¹⁾ อีกว่า ถ่านกัมมันต์ คาร์บอนกัมมันต์ หรือ ถ่านดูดซับซึ่งมีชื่อทางภาษาอังกฤษว่า Activated Charcoal หรือ Activated Carbon เป็นเคมีภัณฑ์ที่สำคัญมากสำหรับอุตสาหกรรมหลายชนิด เช่น ใช้ในอุตสาหกรรมน้ำตาลเพื่อการฟอกสีน้ำตาลให้ขาว ใช้ดูดก๊าซคลอรีนในน้ำประปาเพื่อเอาน้ำไปทำน้ำอัดลม ใช้ในอุตสาหกรรมน้ำดื่มเพื่อการดูดสีดูดกลิ่น ใช้ในการฟอกสีผงชูรส ใช้ในโรงงานลูกกวาดเพื่อฟอกสีจากน้ำตาล ใช้ในการกำจัดน้ำเสียในโรงงานอุตสาหกรรม ฯลฯ ในชีวิตประจำวันมีการใช้ถ่านที่มีปฏิกิริยาสำหรับเป็นสารดูดกลิ่นในตู้เย็น สารดูดกลิ่นในห้องสุขภัณฑ์ เป็นต้น

ถ่านที่มีปฏิกิริยา⁽²⁾ เป็น คาร์บอนรูปหนึ่งซึ่งเกิดจากการใช้วิธีการต่าง ๆ ปรับปรุงรูปร่างภายในให้กว้างขึ้น ถ่านที่มีปฏิกิริยามีลักษณะพิเศษที่มีพื้นที่ผิวมากถึง $300-2000 \text{ m}^2/\text{g}$. ซึ่งทำให้สามารถ ดูดกลิ่น ดูดก๊าซ ดูดสารละลายออกจากของเหลว ปริมาณของสารที่ถูกดูดซับ ถ้าเป็นก๊าซหรือของเหลว จะมีน้ำหนักประมาณเท่ากับน้ำหนักของถ่านที่มีปฏิกิริยา

โดยทั่ว ๆ ไปแล้วสารเกือบทุกชนิดที่มีคาร์บอน⁽³⁾ เป็นองค์ประกอบสามารถทำเป็นถ่านที่มีปฏิกิริยาได้ ซึ่งสารดังกล่าวอาจจะได้จาก สัตว์ พืช หรือจากแร่ธาตุ ถ้าผ่านกระบวนการที่ถูกต้อง

จากสัตว์ ได้แก่ เลือด เนื้อ หนังและกระดูก

จากพืช ได้แก่ ไม้ต่าง ๆ อาจเป็นไม้เนื้อแข็ง ไม้เนื้ออ่อน ชิงช้าหวัด สา-
หร่ายทะเล เมล็ดกาแฟ แกลบ เปลือกผลไม้ ส่วนของพืชที่เหลือ
ทิ้งแล้วและลิกนิน

จากแร่ธาตุ ได้แก่ หิน ลิกไนต์ ถ่านหินชนิดอ่อนและชนิดแข็ง น้ำมันดิน ชัน แอส-
ฟัลท์ (Asphalt) เป็นสิ่งที่เหลือจากการกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม
และ Carbon Black

ที่นิยมใช้ก็คือ จากกระดูกสัตว์ ไม้ พืช ลิกไนต์ ลิกนิน กะลามะพร้าวและสิ่งที่เหลือ
จากการกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม

ปัจจุบันถ่านจากกะลามะพร้าวนิยมใช้ทำถ่านที่มีปฏิกิริยามากที่สุด เนื่องจากโครงสร้างสารดังกล่าวมีความแข็งแรงมากกว่าสารชนิดอื่น และถูกนำไปใช้ประโยชน์มากมาย ชนิดของถ่านที่มีปฏิกิริยาพอจะแบ่งประเภทตามการใช้งานได้ 2 ประเภทคือ

1.1 ถ่านกัมมันต์ชนิดอ่อนหรือมีความหนาแน่นต่ำ^๑ (Low - Density หรือ Soft types of active carbons) ซึ่งมีลักษณะเป็นผง นำไปใช้ประโยชน์ได้ คือ

อุตสาหกรรมน้ำตาล สำหรับการฟอกสีน้ำตาลให้ขาวแทนการใช้ถ่านกระดุก นอกจากจะช่วยดูดซับสีไว้แล้ว ยังช่วยทำให้น้ำตาลบริสุทธิ์จากสารประกอบไนโตรเจน และทำให้ตกผลึกได้เร็วขึ้น

อุตสาหกรรมน้ำมันและไขมัน สำหรับการฟอกสีของผลิตภัณฑ์และดูดซับสิ่งปนเปื้อนหรือสารพวกเปอร์ออกไซด์ออก ทำให้ได้น้ำมันบริสุทธิ์ และการนำไป Hydrogenated ต่อจะได้ผลิตภัณฑ์

อุตสาหกรรมอาหารสำเร็จรูป สำหรับการปรับปรุงสี และกลิ่นของผลิตภัณฑ์อาหารหลาย ๆ ชนิด เช่น เจลาติน (Gelatine) ชุปสำเร็จรูป และน้ำส้มสายชู

อุตสาหกรรมเครื่องดื่มผสมแอลกอฮอล์ ใช้ในการกำจัดกลิ่น อันไม่พึงประสงค์ของวิสกี้หลังการกลั่น และช่วยให้วิสกี้มีคุณภาพดีขึ้นหลังการหมัก (Aging) ส่วนในเครื่องดื่มพวกเบียร์ ไวน์ บรัันดี และเครื่องดื่มที่ผสมแอลกอฮอล์อ่อน ๆ (Neutral Spirits) ก็ใช้ถ่านที่มีปฏิกิริยาในการปรับปรุงคุณภาพ

อุตสาหกรรมเคมีและยา ใช้ในขบวนการผลิตสารเคมีต่าง ๆ มากมาย เช่น Acetamide, Atabrine, Caffeine, Calcium ferrocyanide, Citric acid, Glutamic acid, Glycerine, Procaine, Sodium acetate, Streptomycin ทำให้ปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้น และช่วยในการลดต้นทุน

การกำจัดตัวทำละลายที่ไม่ต้องการในอุตสาหกรรมเคลือบด้วยไฟฟ้า การทำ Dry-cleaning น้ำมันปรุงอาหาร และการเก็บรักษาเนื้อสัตว์ เป็นต้น

อุตสาหกรรมน้ำบริโภค ใช้ในการกำจัดรสและกลิ่นน้ำตามธรรมชาติที่ไม่ต้องการ และใช้ในการกำจัดกลิ่นคลอรีนในน้ำประปาได้ด้วย

อุตสาหกรรมแยกสารให้บริสุทธิ์ ใช้ดูดซับสารไว้ก่อนแล้วจึงทำการสกัดออกมาในรูปสารบริสุทธิ์ เช่น ในกระบวนการแยกทองคำในสินแร่โดยวิธีการ Cyanide process ในกระบวนการแยกไอโอดีนในน้ำมันปิโตรเลียมที่ขุดเจาะในทะเล

กระบวนการเร่งปฏิกิริยาเคมีหลาย ๆ กระบวนการจะใช้ถ่านที่มีปฏิกิริยาเป็นตัวพา (Carrier) ตัวเร่งปฏิกิริยาเคมี ซึ่งถ่านที่มีปฏิกิริยาจะไม่เป็นแต่เพียงตัวพาที่ช่วยเพิ่มพื้นที่ผิวสัมผัสเท่านั้น ยังช่วยเป็นตัวจัดการ (Promoter) และช่วยให้อัตราเร็วของปฏิกิริยาเคมีคงที่

1.2 ถ่านกัมมันต์ชนิดความหนาแน่นสูง (High - Density) ซึ่งมีลักษณะเป็นเม็ด เกล็ด หรือแผ่น นำไปใช้ประโยชน์คือ

ในการทำหน้ากากป้องกันก๊าซ ใช้ทั้งในทางการทหาร และในอุตสาหกรรม สำหรับป้องกันสารอันตรายบางอย่างได้

ใช้ในการนำตัวทำละลายที่ระเหยได้กลับมาใช้ใหม่ที่ใช้มากที่สุดคือ ใช้แยกไอตัวทำละลายจากอากาศเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่ โดยที่ไอตัวทำละลายที่ดูดซับไว้ในถ่านที่มีปฏิกิริยาที่อุณหภูมิปกติ จะถูกคายออกมาเมื่อผ่านไอน้ำความดันต่ำ

ในการปรับอากาศ โดยใช้ดูดซับกลิ่นอันไม่พึงประสงค์ออกจากอากาศในห้องปรับอากาศ นอกจากนี้ยังช่วยกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ไอโซโพรเจน ไนโตรเจน แอมโมเนีย อะเซทิลีน และก๊าซต่าง ๆ ในทางอุตสาหกรรมได้ด้วย

ใช้ในโรงงานยาสูบ ใช้แทนเซลลูโลส (Cellulose) ซึ่งเป็นก้นกรองบุหรี่ที่ใช้อยู่ในปัจจุบันซึ่งไม่สามารถป้องกันสารเป็นพิษในควันบุหรี่ได้ทั้งหมด เมื่อใช้ถ่านที่มีปฏิกิริยาแทนเซลลูโลส จะช่วยกำจัดก๊าซที่ไปก่อกำเนิดการทำงานของซิเลีย (Cilia) ในระบบทางเดินหายใจ

ปัจจุบันนี้การผลิตถ่านที่มีปฏิกิริยาเป็นอุตสาหกรรม ได้รับการพัฒนาจนมีการผลิตได้แล้วในประเทศไทย แต่การวิจัยทางด้านการผลิตและคุณสมบัติของถ่านทางเคมี ฟิสิกส์ นั้นยังมีข้อมูลน้อยมาก และข้อมูลการผลิตทางอุตสาหกรรมจะถูกปิดเป็นความลับ

จากรายงานการวิจัยการเตรียมและศึกษาถ่านที่มีปฏิกิริยา^{๑๑} พบว่าปัญหาเกิดจากไม่สามารถสร้างเตาขึ้นได้อย่างคงทน และการผลิตถ่านที่มีปฏิกิริยาทางฟิสิกส์มีค่าตัวเลขไอโอได้น้อยกว่าถ่านที่ผลิตทางเคมี

จากเหตุผลที่กล่าวมาแล้ว การวิจัยนี้จึงมีจุดมุ่งหมายดังต่อไปนี้

ศึกษาวิธีการผลิตถ่านที่มีปฏิกิริยา จากสารเริ่มต้นคือกะลา และขุยมะพร้าว เพื่อพัฒนาให้เป็นการผลิตทางด้านอุตสาหกรรม

ศึกษาคุณสมบัติของถ่านที่มีปฏิกิริยาที่ผลิตได้ เทียบกับคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายทั่วไป

ศึกษาและออกแบบสร้างอุปกรณ์ในการผลิต