หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

1.1 คำนำ

ปัญหาเกี่ยวกับพลังงาน นับเป็นปัญหาที่ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก กำลังประสบ รวมทั้งประเทศไทยด้วย เนื่องจากพลังงานที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ เช่นน้ำมัน ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ และอื่น ๆ ได้ถูกนำมาใช้เป็นจำนวนมาก ทำให้ปริมาณลดลงตามลำดับ ดังนั้น จึงทำให้มีการตื่นตัวในการค้นหาแหล่งพลังงานใหม่ที่จะนำมาใช้ทดแทน แหล่งพลังงานใหม่ที่ต่างกำลังสนใจกันมาก คือ พลังงานนิวเคลียร์ ซึ่งนับเป็นพลังงานที่ยิ่งใหญ่มหาศาล โดยเฉพาะพลังงานที่เกิดจากการแตกตัว (Nuclear fission) เป็นกระบวนการที่ทำให้นิวเคลียส ของธาตุหนัก เช่น ยูเรเนียม แตกตัวเป็นนิวเคลียสขนาดกลาง และให้พลังงานมากมาย

ดังนั้น ประเทศไทยจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการพัฒนาเทคโนโลยีในด้านเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ เพื่อที่จะสามารถพึ่งตนเองได้ในอนาคต

1.2 ความสำคัญของการวิจัย

ในปี ค.ศ. 1940 สหรัฐอเมริกา ได้ทำการค้นคว้าและพัฒนาวิธีการควบคุมพลังงานนิวเคลียร์ เพื่อประโยชน์ในการใช้ในทางสันติ และปี ค.ศ. 1942 ได้พบวิธีการควบคุมปฏิกิริยานิวเคลียร์สำเร็จเป็นครั้งแรก ทำให้สหรัฐอเมริกามีความต้องการวัสดุนิวเคลียร์ โดยเฉพาะแร่ยูเรเนียม เป็นจำนวนมากในการพัฒนาเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ ซึ่งนับเป็นยุคของยูเรเนียมอย่างแท้จริง[1] ผลสำเร็จของการพัฒนาการควบคุมปฏิกิริยานิวเคลียร์ นับเป็นประโยชน์อย่างมหาศาล ในการนำยูเรเนียมไปใช้ในทางการทหาร และได้มีการนำไปใช้ประโยชน์ทางสันติอย่างจริงจัง ในปี ค.ศ. 1964 โดยส่วนใหญ่มุ่งไปทางด้านการผลิตพลังงานไฟฟ้า เตาปฏิกรณ์นิวเคลียร์ ส่วนใหญ่ที่ผลิตกระแสไฟฟ้าอยู่ทั่วโลกขณะนี้ใช้ยูเรเนียม ไดออกไซด์ เป็นเชื้อเพลิงเกือบทั้งสิ้น ทั้งนี้เนื่องจากยูเรเนียม ไดออกไซด์ มีคุณสมบัติเสถียรดีและไม่เกิดปฏิกิริยาใด ๆ กับน้ำที่อุณหภูมิและความดันสูง การผลิตยูเรเนียม ไดออกไซด์ ได้มีการตื่นตัวและพัฒนากันอย่างจริงจัง ในปี ค.ศ. 1948 เนื่องจากความต้องการพลังงานไฟฟ้าของประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกสูงขึ้นขณะเดียวกันแหล่งเชื้อเพลิงฟอสซิล

ก็ลดปริมาณลงเรื่อย ๆ ทำให้การผลิตยูเรเนียม ไดออกไซด์ มีความสำคัญในฐานะวัสดุต้นกำลัง

ดังนั้น การศึกษากระบวนการผลิตเม็ดเชื้อเพลิงยูเรเนียม ไดออกไซด์ จึงนับว่ามีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพื่อที่จะได้นำข้อมูลไปพัฒนาและใช้ในการผลิตขั้นอุตสาหกรรมต่อไป เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงในอนาคต

1.3 <u>วัตถุประสงค์ของการวิจัย</u>

1.3.1 เพื่อพัฒนาหาเงื่อนไขที่เหมาะสมในการผลิตเชื้อเพลิงชนิดเม็ด (Pellets) โดยผ่านการตกตะกอนเป็น แอมโมเนียม ยูเรนิล คาร์บอเนต

1.3.2 วิเคราะห์ผลเพื่อเป็นแนวทางในการขยาย ขนาด ไปสู่กระบวนการผลิตขั้นกึ่งอุตสาหกรรม เพื่อนำไปประกอบเป็นแกนเชื้อเพลิงที่จะใช้สร้างเครื่องปฏิกรณ์นิวเคลียร์ ชนิดต่ำกว่าจุดวิกฤต (Subcritical nuclear reactor)

1.4 <u>ขอบเขตการวิจัย</u>

ในการผลิตเชื้อเพลิงชนิดเม็ดของยูเรเนียม ไดออกไซด์ จำเป็นต้องหาเงื่อนไขที่เหมาะสมในการผลิต เพื่อให้ได้เชื้อเพลิงมีประสิทธิภาพดีที่สุด เงื่อนไขที่คำนึงถึงคือ

1.4.1 ความเข้มข้นของสารละลายยูเรนิล ไนเตรต

1.4.2 ค่าอัตราส่วนของคาร์บอน ต่อ ยูเรเนียม (C/U ratio) ของสารละลายในการตกตะกอน

1.4.3 อุณหภูมิของการทำปฏิกิริยา

1.4.4 ชนิดของสารละลายที่ประกอบด้วย แอมโมเนียม คาร์บอเนต โดยเปลี่ยนแปลงความเข้มข้น ของสารละลายแอมโมเนียม คาร์บอเนต และปริมาณสารละลายแอมโมเนียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้

1.4.5 วิเคราะห์หาข้อมูลเรื่อง tap density ของผงยูเรเนียม ไดออกไซด์ green density และ density ของ green pellet และ เม็ดเชื้อเพลิงหลังการขึ้นรูปและเผาประสานแล้วตามลำดับ