

บทที่ ๑

บทนำ



๑.๑ ความสำคัญและความเป็นมาของการวิจัย

พลเมืองของโลกนี้วันจะเพิ่มมากขึ้น จึงมีความต้องการพลังงานเพิ่มมากขึ้น มนุษย์เราจึงพยายามคิดค้นหาพลังงานจากแหล่งต่าง ๆ มาใช้ เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการของพลเมืองเป็นต้นว่า พลังงานจากน้ำมัน จากถ่านหิน และจากกาชรรวมชาติ ซึ่งนับวันจะหมดไปและเป็นที่คาดหมายว่าพลังงานนิวเคลียร์ จะเข้ามามีบทบาทสำคัญในการใช้ เป็นแหล่งเชื้อเพลิงทดแทนต่อไป

เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูแบบที่ใช้อยู่ เนียมความเข้มข้นตามธรรมชาติ (natural uranium) เป็นเชื้อเพลิงและน้ำชนิดหนัก เป็นตัวหน่วงนิวตรอน (moderator) คือแบบ CANDU (Canadian Deuterium Uranium) ได้รับความสำเร็จในการใช้ เป็นเครื่องปฏิกรณ์กำลังผลิตกระแสไฟฟ้าในประเทศแคนาดาแล้ว และกำลังได้รับความสนใจจากกลุ่มประเทศที่มีอาจสามารถผลิตยูเรเนียมเข้มข้นด้วยตนเองได้ รวมทั้งประเทศไทยของเราด้วย น้ำชนิดหนักจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญต่อพลังงานปรมาณู ไม่น้อยไปกว่าเชื้อเพลิงนิวเคลียร์ สำหรับในปัจจุบันและอนาคตอันใกล้ นอกจากนี้น้ำชนิดหนักยังจะเป็นแหล่งกำเนิดพลังงานอันสำคัญที่สุด ที่จะนำไปใช้ในเครื่องปฏิกรณ์แบบการรวมตัว (fusion) ในภายหน้า ดังนั้นการศึกษาเพื่อนำไปสู่การผลิตน้ำชนิดหนักจึงควรริเริ่มขึ้นในประเทศไทย ในขั้นเริ่มแรกมีการศึกษาหาวิธีที่เหมาะสมในการหาปริมาณน้ำชนิดหนัก จึงมีความจำเป็นเพื่อนำไปใช้หาปริมาณน้ำชนิดหนักจากแหล่งน้ำต่าง ๆ ของประเทศไทย เพื่อที่จะเป็นข้อมูลก่อนที่จะมีการศึกษาถึงการผลิตน้ำชนิดหนักต่อไป ซึ่งการหาปริมาณน้ำชนิดหนักในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการก็จำเป็นอีกเช่นกัน

น้ำหนักหนัก (D_2O) เป็นสารประกอบของดิวทีเรียม (D หรือ ${}_1H^2$) กับออกซิเจน มีคุณสมบัติทางเคมีเหมือนกับน้ำ (H_2O) โดยทั่ว ๆ ไป น้ำตามธรรมชาติจะประกอบด้วยน้ำหนักหนักในรูปของ HDO ๑๕๐ ส่วนในล้านส่วนโดยประมาณ การหาปริมาณน้ำหนักหนักมีอยู่หลายวิธีการก็คือ วิธีการลอยตัว (Float Method) (๑,๒), วิธีแมสสเปกโตรกราฟ (Mass Spectrograph Method) (๑), วิธีตรวจวัดการไหลของหยกน้ำตัวอย่าง (The Falling Drop Method) (๓), วิธีการแอกติเวทในเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู (The Activation Analysis in a Nuclear Reactor) (๔)

จากการศึกษาพบว่าวิธีการลอยตัวเป็นวิธีการที่เหมาะสม เพราะสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อยกว่าวิธีอื่น ๆ และมีความไว (sensitivity) สูงมากพอสมควร

๑.๒ วัตถุประสงค์

๑.๒.๑ เพื่อหาปริมาณของน้ำหนักหนักในน้ำตามแหล่งต่าง ๆ ของประเทศไทย ด้วยวิธีการลอยตัว

๑.๒.๒ เพื่อหาข้อมูลสำหรับใช้เป็นแนวทางนำไปสู่การผลิตน้ำหนักหนักต่อไปในอนาคต

๑.๓ ขอบเขตของการวิจัย

๑.๓.๑ ศึกษาวิธีการต่าง ๆ ในการหาปริมาณน้ำหนักหนักในตัวอย่างน้ำ

๑.๓.๒ ศึกษาวิธีการต่าง ๆ ในการเตรียมเครื่องมือ เครื่องใช้ในการทดลองหาปริมาณน้ำหนักหนักโดยวิธีการลอยตัว

๑.๓.๓ ศึกษาและทดลองเตรียมน้ำตัวอย่างใหม่บริสุทธิ์

๑.๓.๔ ศึกษาและค้นคว้าหาความสัมพันธ์ระหว่างความหนาแน่นของน้ำหนักหนักกับอุณหภูมิที่ถูกต้องพร้อมทั้งทดลองหาอุณหภูมิการลอยตัวที่ถูกต้อง โดยจำเป็นจะต้องอ่านค่าของอุณหภูมิการลอยตัวละเอียดถึง $๑/๑๐๐$ °C

๑.๓.๕ ศึกษาและค้นคว้าวิธีการในการคำนวณหาปริมาณของน้ำหนักหนัก

๑.๓.๖ ศึกษาและเปรียบเทียบผลที่ได้จากการทดลอง เพื่อนำมาสรุปผลว่า น้ำจากแหล่งไหนของประเทศไทย มีปริมาณน้ำหนักหนักมากที่สุด เพื่อจะใช้เป็นข้อมูลในการเตรียมน้ำหนักหนักต่อไป

๑.๘ ประโยชน์ที่จะได้รับจากการวิจัยครั้งนี้

การวิจัยในครั้งนี้คาดว่าจะได้รับประโยชน์ทั้งทางตรงและทางอ้อม กล่าวคือทำให้ได้ทราบถึงปริมาณน้ำชนิดหนักตามแหล่งน้ำต่าง ๆ ของประเทศไทย ซึ่งจะมีผลต่อไปในการเตรียมน้ำชนิดหนัก นอกจากนี้ยังสามารถจะนำวิธีการดังกล่าวมาใช้ในการหาปริมาณน้ำชนิดหนัก ในเรื่องเทคนิคการเติมตัวติดตาม (tracer technique) และนำไปใช้ในกรณีของเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูที่ใช้น้ำชนิดหนักเป็นตัวหน่วงนิวตรอน ซึ่งจำเป็นที่จะต้องวัดความเข้มข้นของน้ำชนิดหนักให้ได้ค่าถูกต้องที่สุด