



บทที่ 1

บทนำ

### 1.1 ความเป็นมา

ก๊าซเรดอน ( $Rn-222$ ) และก๊าซทอรอน ( $Rn-220$ ) เป็นก๊าซกัมมันตรังสีที่เกิดมาจากการสลายตัวอย่างต่อเนื่อง ของยูเรเนียม-238 และทอเรียม-232 ซึ่งมีอยู่ในธรรมชาติ ตามลำดับ ก๊าซทั้งสองชนิดนี้สามารถแพร่ (diffuse) ผ่านพื้นดินสู่บรรยากาศได้ ทำให้มนุษย์หายใจเอาอากาศที่มีก๊าซ 2 ชนิดนี้เข้าไปในปริมาณสูง ย่อมมีโอกาสเกิดมะเร็งที่ปอดสูง

ผลจากก๊าซเรดอนที่ได้รับความสนใจอย่างกว้างขวางเป็นครั้งแรก คือ เหตุการณ์ในปี 1940 ที่เมือง Schneeberg รัฐบาวาเรีย ประเทศเยอรมันนี และเมือง Joachimsthal แคว้นโบฮีเมียประเทศเชโกสโลวาเกีย ซึ่งคนงานเหมืองยูเรเนียมที่เมืองทั้งสองเป็นมะเร็งที่ปอดสูงถึงร้อยละ 75 เพราะหายใจสะสมก๊าซเรดอนที่อยู่ภายในเหมืองซึ่งมีระบบระบายอากาศไม่ดี ต่อมาในปี 1960 ก็มีรายงานว่า คนงานเหมืองแร่ยูเรเนียมในอเมริกาเป็นมะเร็งที่ปอดสูงเช่นเดียวกัน และในปี 1970 ก็มีรายงานทำนองเดียวกันนี้จากเหมืองแร่ยูเรเนียมต่าง ๆ จากหลาย ๆ ส่วนของโลก <sup>(1)</sup>

การตรวจวัดแยกก๊าซเรดอนและทอรอนนั้น มีผู้ทำการทดลองและวิจัยอยู่หลายคณะ เช่นมีการใช้ activated charcoal ดูดซับ (adsorb) ก๊าซเรดอนและทอรอนที่แพร่ขึ้นจากผิวดิน แล้วนำ  $\alpha$ -spectrometer มาตรวจวัด activated charcoal ปริมาณของก๊าซเรดอนจะได้จากพื้นที่พีค (peak area) ของรังสีแกมมาพลังงาน 0.61 MeV จาก Bi-214 และปริมาณของก๊าซทอรอนได้จากพื้นที่พีคของรังสีแกมมาพลังงาน 2.61 MeV จาก Tl-208 <sup>(2,3)</sup> ส่วนวิธีการใช้ฟิล์มเอ็นทีดี (NTD, nuclear track detector) นั้น Khan และคณะ ได้ศึกษาความแตกต่างของคุณสมบัติของรอยอนุภาคอัลฟาที่เกิดจากก๊าซเรดอนและทอรอนบนฟิล์มเซลลูโลสไนเตรท CA-80 และ LR-115 เช่นขนาดโดยเฉลี่ยของรอยที่เกิดขึ้น ผลของอุณหภูมิที่มีต่อขนาดสูงสุดของรอยอนุภาค <sup>(4)</sup> นอกจากนี้มีการทดลองใช้แผ่นอะลูมิเนียมหนา 6-8 มิลลิกรัมต่อตารางเซนติเมตร เป็นแผ่น

ดูดกลืนรังสีอัลฟา สำหรับแยกวัดอนุภาคอัลฟาที่เกิดจากก๊าซเรดอนและทอรอน<sup>(๕)</sup> แต่ก็มีข้อเสียที่ผลการวัดแปรปรวนมาก เนื่องจาก รอยอนุภาคอัลฟาที่เกิดขึ้นบนฟิล์มส่วนที่หุ้มด้วยแผ่นดูดกลืนรังสีมีน้อยมาก ดังนั้นในการวิจัยนี้ จะใช้การตรวจวัดแยกก๊าซทั้งสอง โดยอาศัยความแตกต่างของระยะการแพร่ (diffusion length) ของก๊าซทั้งสอง เพราะทั้งเรดอนและทอรอนมีครึ่งชีวิตต่างกันมาก ทำให้มีผลต่อระยะทางที่จะแพร่ไปได้

## 1.2 วัตถุประสงค์และขอบเขตการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาและพัฒนาเทคนิคที่จะใช้ในการแยกตรวจวัดก๊าซเรดอนและทอรอนโดยอาศัยความแตกต่างของครึ่งชีวิต

1.2.2 เพื่อออกแบบสร้างและทดสอบอุปกรณ์สำหรับแยกตรวจวัดก๊าซเรดอน และทอรอน โดยใช้เอ็นทีดี ชนิดเซลลูโลสไนเตรท LR-115 Type II

## 1.3 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1.3.1 ศึกษาและวิเคราะห์ระยะการแพร่ของก๊าซเรดอนและทอรอนด้วยวิธีแทรค-เอทซ์ โดยใช้กล้องจุลทรรศน์ และสปาร์ค เคาน์เตอร์ (spark counter) นับรอยอนุภาค

1.3.2 ออกแบบและสร้างอุปกรณ์ตรวจวัดก๊าซ

1.3.3 ทดสอบอุปกรณ์โดยตรวจวัดก๊าซทั้งสองในบริเวณที่เลือกศึกษา

## 1.4 ประโยชน์ที่จะได้รับ

1.4.1 ได้อุปกรณ์ตรวจวัดก๊าซเรดอนและทอรอนที่มีราคาถูก และเหมาะสมสำหรับการตรวจวัดระยะยาว

1.4.2 ได้เทคนิคในการตรวจวัดก๊าซเรดอนและก๊าซทอรอนแยกกัน เพื่อนำไปใช้ในงานหรือตัดแปลงไปใช้งาน เช่น ในการสำรวจแร่ยูเรเนียม การหาปริมาณยูเรเนียมและทอเรียมในแร่ เป็นต้น