บทที่ 7

สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปการวิจัย

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาวิธีวิเคราะห์หาปริมาณโบรมีนในเกลือหินที่เหมาะสมและสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อยโดยใช้เทคนิคการเรืองรังสีเอ็กซ์ ประกอบด้วยหัววัดรังสีแบบปฏิภาค 2 ชนิด คือ หัววัดรังสีซีนอน และ หัววัดรังสีอาร์กอนต่อกับเครื่องวิเคราะห์พลังงานแบบช่องเดียว เปรียบเทียบกับหัววัดรังสี Si(Li) ต่อกับเครื่องวิเคราะห์พลังงานแบบหลายช่องพร้อมทั้งศึกษาถึงขีดจำกัดของปริมาณโบรมีนที่จะวิเคราะห์โดยถูกต้องเมื่อใช้ต้นกำเนิดรังสีต่างๆ กัน 3 ชนิดคือ แคดเมียม-109 พลูโตเนียม-238 และโปรมีเธียม-147/อลูมิเนียม โดยใช้ตัวอย่างเกลือหินที่เจาะได้ในระดับต่างๆ จากที่ราบสูงภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยจำนวน 40 ตัวอย่าง

การวิเคราะห์เชิงปริมาณของโบรมีน มีลำดับขั้นโดยย่อดังนี้

1. การเตรียมสารมาตรฐานที่มีส่วนประกอบและลักษณะใกล้เคียงกับสารตัวอย่างเกลือหินที่บดละเอียด โดยมีปริมาณโบรมีนตั้งแต่ 0 ถึง 400 พีพีเอม

2. เตรียมสารตัวอย่างเกลือหินโดยนำมาอบให้แห้งที่อุณหภูมิประมาณ 70°C แล้วนำมาบดให้ละเอียด

3. เลือกต้นกำเนิดรังสีเพื่อนำมาใช้เป็นตัวกระตุ้นโบรมีน พร้อมทั้งจัดปรับเครื่องมือสำหรับหัววัดรังสีแต่ละชนิด เพื่อให้สามารถวัดรังสีเอ็กซ์เฉพาะตัวของโบรมีนได้ดีที่สุด

4. หาขนาดของวินโดว์เมื่อใช้เครื่องวิเคราะห์พลังงานแบบช่องเดียว เพื่อให้ได้ค่านับรังสีเอ็กซ์เฉพาะตัวของโบรมีนถูกต้องที่สุด

5. หาขีดจำกัดต่ำสุดในการวิเคราะห์หาปริมาณโบรมีนเมื่อใช้ต้นกำเนิดรังสีแคดเมียม-109

6. ทำกราฟมาตรฐานปริมาณโดยนำสารมาตรฐานมาวัด ใช้ต้นกำเนิดรังสีแคดเมียม-109 โดยใช้เวลาในการวัด 2 นาทีสำหรับหัววัดรังสีซีนอนใช้เวลา 3 นาที สำหรับหัววัดรังสีอาร์กอนและ 400 วินาทีสำหรับหัววัดรังสี Si(Li) นำข้อมูลที่ได้มากำนวณหาสมการระหว่างปริมาณโบรมีนกับจำนวนนับสุทธิใต้พีค

7. นำสารตัวอย่างมาทำการวัดเช่นเดียวกับข้อ 6 แล้วนำข้อมูลมาทำการวิเคราะห์หาปริมาณโบรมีนโดยการอ่านค่าจากกราฟมาตรฐานปริมาณหรือโดยการคำนวณจากสมการ

สรุปผล

ต้นกำเนิดที่เหมาะสมที่สุดในการกระตุ้นโบรมีน คือต้นกำเนิดรังสีแคดเมียม-109 เนื่องจากมีพลังงานกระตุ้นที่เหมาะสมและไม่มีพลังงานรบกวนในช่วงพลังงานรังสีเอ็กซ์เฉพาะตัว $K\alpha_1$ ของโบรมีน ต้นกำเนิดรังสีพลูโตเนียม-238 ถึงแม้จะมีพลังงานกระตุ้นที่เหมาะสมกว่าแต่มีพลังงานรบกวนในช่วงพลังงานรังสีเอ็กซ์เฉพาะตัว $K\alpha_1$ ของโบรมีน เช่นเดียวกับต้นกำเนิดรังสีโปรมีเธียม-147/อลูมิเนียม

การเลือกหาขนาดวินโดว์ที่เหมาะสมก็เพื่อจะทำให้สามารถหาจำนวนนับใต้พีครังสีเอ็กซ์เฉพาะตัว $K\alpha_1$ ของโบรมีน พลังงาน 11.923 keV ได้ถูกต้องที่สุด สำหรับหัววัดซีนอนขนาดวินโดว์ 0.2 โวลท์ และสำหรับหัววัดรังสีอาร์กอนขนาดวินโดว์ 0.3 โวลท์

จากผลปริมาณโบรมีนในสารตัวอย่างสำหรับหัววัดรังสีแต่ละชนิดจะเห็นได้ว่ามีค่าใกล้เคียงกัน แต่จากค่าขีดจำกัดต่ำสุดในการวิเคราะห์หาปริมาณโบรมีนพบว่าหัววัดรังสีซีนอนดีที่สุด คือสามารถวัดปริมาณโบรมีนได้ถูกต้องแม่นยำถึง 30 พีพีเอม รองลงมาได้แก่หัววัดรังสี Si(Li) ซึ่งสามารถวัดได้ 75 พีพีเอม และสำหรับหัววัดรังสีอาร์กอนวัดได้ 110 พีพีเอม ตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

ในการทดลองโดยใช้หัววัดรังสีแบบปฏิภาค จะต้องคำนึงถึงขนาดพลังงานรังสีเอ็กซ์เฉพาะตัวที่จะนำมาวัด เพื่อที่จะได้เลือกชนิดของกาซที่บรรจุอยู่ภายในหัววัดรังสีได้ถูกต้อง และอีกอย่างหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงคือความแรงและขนาดพลังงานของต้นกำเนิดรังสีที่นำมาใช้เป็นตัวกระตุ้น

ในกรณีที่แบคกราวน์มีค่าคงที่การทำกราฟมาตรฐานปริมาณสามารถทำได้อีกวิธีหนึ่งคือแทนที่จะใช้จำนวนนับสุทธิใต้พีค อาจจะใช้จำนวนนับใต้พีคที่หาได้แทนและจุดตัดจะอยู่ที่แบคกราวน์ ซึ่งวิธีการอันนี้จะให้ความสะดวกและรวดเร็วกว่าในการปฏิบัติงานและค่าที่ได้จากการทดลองจะให้ผลเหมือนกัน

การวิเคราะห์ด้วยวิธีการเรืองรังสีเอ็กซ์โดยใช้หัววัดรังสีแบบปฏิภาคต่อกับเครื่องวิเคราะห์พลังงานแบบช่องเดียวสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อย สามารถนำไปใช้ในโครงการสำรวจต่างๆ ได้สะดวกเมื่อเปรียบเทียบกับหัววัดรังสี Si(Li) ซึ่งจะต้องเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิของไนโตรเจนเหลวและมีราคาแพงกว่า