

โครงการการวัดกัมมันตรังสีสำหรับอัญมณีที่ผ่านการฉายรังสีโดยใช้ไอเอ็มเมทจิงเพลท และ ใช้หัววัดชนิดหลุม

<u>ผู้ทดลอง</u>	นางสาวเกษกรีน สมบูรณ์ศิลป์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
	นางสาวน้องตอง แก้วมณี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
	นางสาวรัชดา พุกภัยธาราธิกุล มหาวิทยาลัยบูรพา
<u>ที่ปรึกษา</u>	นายอดิศักดิ์ ปัญญาบุษ , นางสาวกาญจนา บุญชำ

บทคัดย่อ

ทำการตรวจสอบปริมาณของกัมมันตภาพรังสีที่ตกค้างในโทแพส โดยการทดลองจะเป็นการเปรียบเทียบกับหัววัดแบบสารกึ่งตัวนำ (HPGe) โดยการใช้ต้นกำเนิดรังสีมาตรฐานวางห่างจากหัววัดที่ระยะต่างๆกันเพื่อให้ได้ระยะที่หัววัดมีประสิทธิภาพในการวัดมากที่สุด จากนั้นทำการวัดแร่โทแพสจำนวน 25 ตัวอย่างที่ระยะต่างๆกัน เพื่อคำนวณหาค่าปริมาณของกัมมันตรังสีที่ตกค้างในโทแพสแต่ละตัวอย่าง นำตัวอย่างชุดเดิมมาทำการวัดด้วยหัววัดชนิดหลุมเพื่อหาค่านับต่อเวลาที่ใช้วัด และนำตัวอย่างชุดเดิมมาทำการวัดด้วย Imaging Plate นำค่าปริมาณกัมมันตรังสีที่ตกค้างในโทแพส ที่คำนวณได้จากหัววัดทั้งสองและ Imaging Plate มาเปรียบเทียบกับ

วัตถุประสงค์ของการทำโครงการ

1. เพื่อลดระยะเวลาในการตรวจสอบการวิเคราะห์ค่ากัมมันตภาพรังสีที่ตกค้างอยู่ในโทแพส
2. เพื่อศึกษาชนิดของไอโซโทปในโทแพสที่ผ่านการฉายรังสีนิวตรอน
3. เพื่อศึกษาปริมาณของกัมมันตภาพรังสีที่ตกค้างในโทแพสที่ผ่านการฉายรังสีนิวตรอน

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำโครงการ

1. ชุดหัววัดแบบสารกึ่งตัวนำ (HPGe)
2. Standard Sources ชนิดกกลม
3. Mixed Source ชนิดกกลม
4. โทแพส จำนวน 25 ตัวอย่าง
5. หัววัดอัตโนมัติชนิดหลุม (Hole - through detector)
6. Imaging plate
7. Survey meter
8. เครื่องชั่ง

ขอบเขตของโครงการที่ต้องควบคุม

ทำการศึกษารังสีที่ตกค้างอยู่ในโทแพสที่ผ่านการฉายรังสีนิวตรอน โดยใช้หัววัดชนิดสารกึ่งตัวนำ (HPGe) และหัววัดชนิด Scintillation เพื่อทำการเปรียบเทียบว่าหัววัดชนิดใดวัดค่าความแรงรังสีได้แม่นยำและรวดเร็วกว่ากัน

ผลที่คาดว่าจะได้รับการทำโครงการ

1. สามารถตรวจสอบค่า Activity ของโทแพสที่ได้รับการฉายรังสีได้ถูกต้องและรวดเร็ว
2. ทราบถึงชนิดของไอโซโทปรังสีในโทแพสที่ผ่านการฉายรังสี
3. ทราบถึงปริมาณกัมมันตภาพรังสีที่ตกค้างในโทแพสที่ผ่านการฉายรังสี

ขั้นตอนการทำโครงการ

1. นำ Standard Sources มาวัดโดยใช้หัววัดแบบ สารกึ่งตัวนำ (HPGe) เพื่อหาค่า Efficiency ของหัววัดที่ระยะ 1 นิ้ว และ 3 นิ้ว
2. นำ Mixed Source มาวัดโดยใช้หัววัดแบบ สารกึ่งตัวนำ (HPGe) เพื่อหาค่า Efficiency ของหัววัดที่ระยะ 1 นิ้ว และ 3 นิ้ว
3. นำโทแพสจำนวน 25 ตัวอย่างมาหาค่า Count โดยใช้หัววัดแบบหัววัดอัตรานิวเคลียร์
4. นำค่า Activity และ Count มาสร้างกราฟหาสมการเส้นตรง แล้วหาค่า Activity ที่ 2 nCi ตรงกับ Count ที่เท่าไร
5. นำโทแพสจำนวน 25 ตัวอย่างมาวัดด้วย Imaging Plate เพื่อหาค่ากัมมันตภาพรังสี
6. นำโทแพสจำนวน 25 ตัวอย่างมาวัดด้วย Survey meter เพื่อหาค่ากัมมันตภาพรังสี

สรุปผลการทดลอง

ตอนที่ 1 จากการทดลองตอนที่ 1 จะพบว่าประสิทธิภาพของหัววัด HPGe ที่ระยะ 1 นิ้ว และ 3 นิ้ว โดยใช้ต้นกำเนิดรังสี Standard Sources และ Mixed Sources ขึ้นอยู่กับระยะทางและพลังงานของรังสี ซึ่งกล่าวได้ว่าถ้าระยะทางระหว่างหัววัดกับต้นกำเนิดรังสีใกล้กัน ประสิทธิภาพของหัววัดก็จะสูงขึ้น แต่ถ้าระยะทางระหว่างหัววัดกับต้นกำเนิดรังสีไกลกัน ประสิทธิภาพของหัววัดก็จะต่ำลง ในทำนองเดียวกันถ้าพลังงานรังสีแกมมามากจะทำให้ประสิทธิภาพของหัววัดลดลง

ตอนที่ 2 จากการทดลองตอนที่ 2 เราสามารถคำนวณหาค่า Activity หรือค่าความแรงรังสีของโทแพสแต่ละตัวอย่างได้ด้วยการวิเคราะห์ไอโซโทปรังสีที่วัดด้วยหัววัด HPGe ที่ระยะ 1 นิ้วเป็นเวลาตัวอย่างละ 10 นาที จากการคำนวณค่าความแรงรังสีของโทแพสที่ได้จากการทดลองจะมีค่าตั้งแต่ 0.16 – 7.4 nCi/g

ตอนที่ 3 และ ตอนที่ 4 เนื่องจากการใช้หัววัด HPGe ใช้ระยะเวลาในการวัดนานจึงนำโทแพสตัวอย่างไปทำการวัดด้วยหัววัดชนิดหลุมเพื่อช่วยลดระยะเวลาในการวิเคราะห์ข้อมูล ผลการทดลองที่ได้จะมีค่าออกมาเป็นค่า Counts ซึ่งค่า Counts ที่ได้จะขึ้นอยู่กับระยะเวลาที่ทำการวัดซึ่งกล่าวได้ว่าถ้าวัดด้วยระยะเวลาสั้นจะได้จำนวน Counts มาก ค่าความแรงรังสีก็จะมากด้วยจากนั้นนำค่า Counts ที่ได้ไปเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์กับค่าความแรงรังสีของโทแพสแต่ละตัวอย่างจะทำให้ได้สมการเส้นตรงจากนั้นจึงนำสมการเส้นตรงไปคำนวณหามาตรฐานความแรงรังสี (2nCi/g) จะได้ค่า Counts

$$y = mx + c$$

โดยที่ x = ค่าความแรงรังสีคือ 2 nCi

y = จำนวน counts ที่วัดได้

ตอนที่ 5 จากการทดลองตอนที่ 5 จะพบว่าโทแพสมีค่า PSL/mm² แต่ละตัวอย่างไม่เท่ากัน (PSL/mm²) ก็คือ ค่าความเข้มของแสงต่อพื้นที่) เนื่องมาจากค่าความแรงรังสีของแต่ละตัวอย่างมีค่าไม่เท่ากันยิ่งถ้าความแรงรังสีมากกว่า PSL/mm² ก็จะมากด้วยแต่ทั้งนี้ก็ต้องขึ้นกับรูปทรง ขนาด และน้ำหนักของโทแพสด้วย ซึ่งมีผลต่อค่าความแรงรังสี และเวลาในการวัดก็มีผลต่อความเข้มของรังสีด้วยซึ่งถ้าเราใช้เวลาวัดนานความเข้มของรังสีก็จะมากด้วย

ข้อเสนอแนะ

ในการทำการทดลองทุกครั้งจะต้องวัด Background และ Calibration เพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนของข้อมูล รวมทั้งโทแพสที่นำมาทำการทดลองควรมีขนาด รูปทรง และน้ำหนักที่คล้ายและใกล้เคียงกันรวมถึงแหล่งกำเนิดของโทแพสควรมาจากแหล่งเดียวกัน

