บทที่ 3

วัสดุ อุปกรณ์และวิธีวิจัย

สารเคมีและอุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

3.1 สารเคมี

1. สารตัวอย่างโลหะแทนทาลัม
2. สารตัวอย่างแอมโมเนียมฟลูออโรแทนทาเลต($(NH_4)_2TaF_7$)

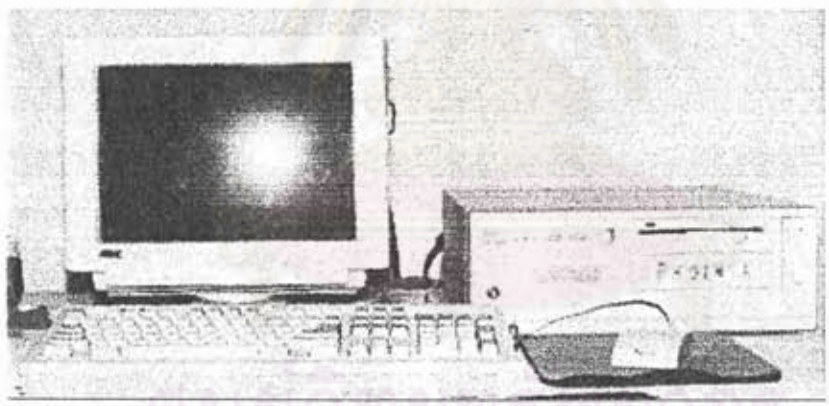
3.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการแอกติเวชัน

1. พลาสติกห่ออาหารชนิดบาง
2. เทปกาวใส
3. แผ่นอะลูมิเนียมบริสุทธิ์ 99.5 เปอร์เซนต์ ใช้เป็น flux mornitor
4. แผ่นพลาสติกหนาสำหรับนำตัวอย่างเข้าแอกติเวชัน
5. เครื่องชั่งน้ำหนัก Sartorius แบบแสดงผลเป็นตัวเลข
6. เครื่องกำเนิดนิวตรอนแบบสูญญากาศ พร้อม Radiofrequency ion source
7. Tritium target บนแผ่นทองแดงที่ฉาบด้วยไททาเนียม

3.3 อุปกรณ์วัดรังสี

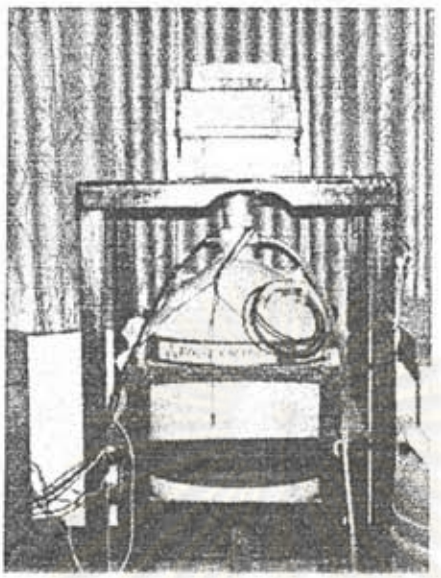
1. ชุดหัววัดรังสีแกมมาชนิดเจอร์มาเนียมบริสุทธิ์สูง พร้อมที่กำบัง
2. ADC module รุ่น 8025 ของ Canberra
3. Research Amplifier รุ่น 2825 ของ Canberra
4. Canbera S-100 MCA card พร้อมเครื่องประมวลผลและแสดงผล
5. แหล่งจ่ายไฟฟ้าศักดาสูงของ Canberra

รูปที่ 3.1 แสดงแผ่นพลาสติกที่ใช้วางตัวอย่าง (sample holder) เพื่อแอกติเวชัน บริเวณวงสีเข้มคือ บริเวณที่มีฟลักส์นิวตรอนสูงสุด

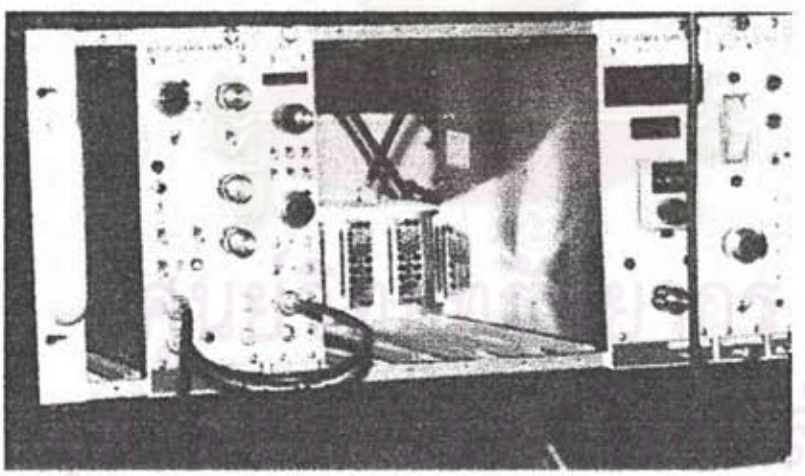


รูปที่ 3.2 แสดงเครื่องประมวณผลมี Canberra S100 MCA cardบรรจุอยู่ และอุปกรณ์แสดงผล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 3.3 แสดงหัววัดรังสีแกมมา ชนิดเจอร์มาเนียมบริสุทธิ์สูงพร้อม
ถังบรรจุไนโตรเจนเหลว และถ้ำตะกั่วกำบังรังสี



รูปที่ 3.4 แสดงอุปกรณ์วัดรังสี ส่วนที่ต่อจากหัววัดรังสี และแหล่งไฟฟ้าศักดาสูง

การหาชนิดของสิ่งเจือปนในสารตัวอย่าง

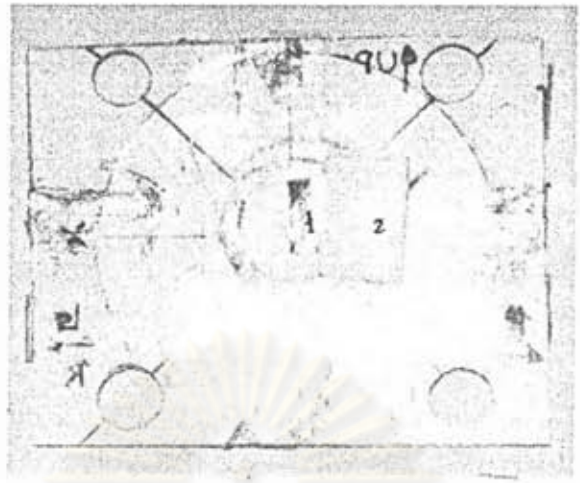
3.4 การเตรียมสารตัวอย่าง

นำสารตัวอย่างที่ต้องการวิเคราะห์เพื่อหาปริมาณสิ่งเจือปน มาชั่งน้ำหนักให้ได้ประมาณ 2 กรัม สำหรับตัวอย่างที่เป็นผงโลหะแทนทาลัม และประมาณ 1 กรัมสำหรับตัวอย่างที่เป็นสารประกอบแทนทาลัม แล้วนำมาห่อด้วยพลาสติกให้ได้ขนาดประมาณ 1X1 เซนติเมตร แล้วใช้เทปกาวใสติดให้เรียบร้อย

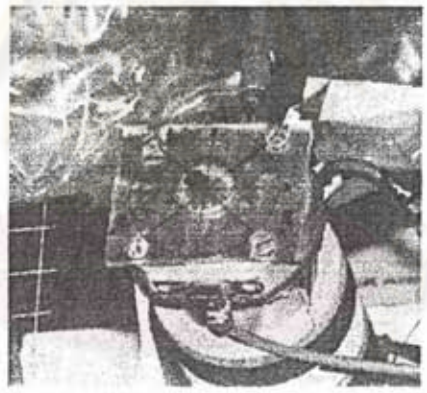
3.5 การหาชนิดของสิ่งเจือปนในสารตัวอย่าง

นำสารตัวอย่างมาวางบนแผ่นพลาสติกที่เป็น sample holder โดยวางสารตัวอย่างให้ตรงกับจุดสีเข้มบนแผ่นพลาสติก แล้ววางแผ่นอะลูมิเนียมบริสุทธิ์ที่ใช้เป็น flux mornitor ลงบนห่อสารตัวอย่าง แล้วใช้เทปกาวใสตรึงตัวอย่างและ flux mornitor กับแผ่นพลาสติกให้แน่น นำแผ่นพลาสติกที่มีสารตัวอย่างไปแขวนไว้ที่ส่วนปลายของเครื่องกำเนิดนิวตรอน เดินเครื่องกำเนิดนิวตรอนเพื่อแอกติเวชันสารตัวอย่างนาน10นาที หลังจากนั้นนำสารตัวอย่างไปวัดรังสีที่เกิดขึ้นทันที โดยแบ่งการวัดเป็นช่วงๆดังต่อไปนี้ ช่วงแรกวัดนาน 150 วินาที 20 ครั้ง ช่วงต่อมาวัดนาน 1800 วินาที 20 ครั้งและช่วงสุดท้ายวัดนาน 9000 วินาที 20 ครั้ง แล้วทิ้งสารตัวอย่างไว้ 24 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำสารตัวอย่างไปแอกติเวชันอีกครั้งนาน 30 นาที นำสารตัวอย่างมาวัดรังสีเป็นช่วงๆดังนี้ ช่วง 24 ชั่วโมงแรกวัดรังสีที่เกิดขึ้นนาน 600 วินาที 30 ครั้ง และวัดนาน1ชั่วโมงจนครบเวลาที่เหลือ ช่วงที่สองวัดรังสีหลังถูกแอกติเวชัน 24 ชั่วโมง โดยวัดนาน 1500 วินาที 20 ครั้ง และวัดนาน 6000 วินาที 20 ครั้ง หลังจากนั้นวัดรังสีนาน 20 ชั่วโมงอีกหนึ่งครั้ง

นำผลการวัดรังสีที่ได้มาวิเคราะห์หาชนิดและปริมาณของสิ่งเจือปนในสารตัวอย่าง โดยพิจารณาจากคุณสมบัติต่างๆเช่น ค่าพลังงานรังสีแกมมา การเปลี่ยนแปลงของค่านับรังสีที่วัดอย่างต่อเนื่อง ซึ่งผลการทดลองได้แสดงไว้ในบทที่ 4.



รูปที่ 3.4 แสดงการวางสารตัวอย่างและแผ่นอะลูมิเนียมที่ใช้เป็นflux mornitor
(หมายเลข 1. คือแผ่นอะลูมิเนียม หมายเลข 2. คือสารตัวอย่าง)



รูปที่ 3.5 แสดงการวางแผ่นsample holderเพื่อนำตัวอย่างเข้าแอกติเวชัน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย