

เอกสารอ้างอิง

1. เอกสารเรื่อง "แร่", กรมทรัพยากรธรณี กระทรวงอุตสาหกรรม
2. Hodgman, Charles D., Handbook of Chemistry and Physics 42nd edition.
3. Cuttitta, Frank, 1957, Geological Survey Bulletin, 1029-A, 73.
4. Matthias, B. T., 1957, Scientific American, 197, 92-102.
5. Read, H. H., 1962, Elements of Mineralogy, Thomas Murby & Co., London, 443.
6. Jones. S. Thomas., 1977, Mineral Year Book, 327.
7. Department of Mineral Resources, Mineral Statistics of Thailand 1976-1980.
8. Bertin, Eugene P., 1969, Principles and Practices of X-ray Spectrometric Analysis, Plenum Press, New York.
9. Adams, John. A. S., and Gasparini, Paolo, 1970, Gamma-Ray Spectrometry of Rocks, Elsevier Publishing Company, Netherlands.
10. Woldseth Rolf, 1973, X-ray Energy Spectrometry, KeveX Corporation, California.
11. Herglotz, H. K., Birks, L. S., 1978, X-ray Spectrometry, Marcel Dekker Inc., New York and Basel.
12. ORTEC Application Note AN 34, 1976, 2 nd ed., Ortec Inc., U.S.A..
13. Jenkins, R., De Vries, J. L., An Introduction to X-ray Powder Diffractometry, N. V. Phillips Gloeilampenfabrieken, Holland.
14. Meir, H., Unger, E., 1976, J. Radioanal. Chem., 32, No. 2.
15. J. R. Rhodes, 1971, ASTM STP 485, American Society for Testing and Minerals, 243.

16. Bowen, H. J., Gibbons, D. A., 1963, Radioactivation Analysis, Clarendon Press, Oxford.
17. Lenihan, J. M. A., Thomas, S. J., 1965, Activation Analysis Principles and Application, Academic Press Inc. Ltd., New York.
18. Kruger, P., 1971, Principles of Activation Analysis, John Wiley and Sons, Inc., New York, 60.
19. Covell, D. F., 1959, Anal. Chem., 31, 1785-1790.
20. นายอารีรัตน์ คอนตวงแก้ว, กองฟิสิกส์, สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ, (ติดต่อส่วนตัว), 2524.
21. Erdtmann, G., Soyka, W., 1973, Diey-Linien der Radionuklide, Jul-1003-AC.
22. Mughabghab, S. F., Garber, D. I., 1973, Neutron Cross Sections, 3rd ed., BNL-325.
23. นายสุรพงษ์ พิมพ์จันทร์, 2522, "การวิเคราะห์หาปริมาณเรเนียมในแร่โดยวิธี-การเรืองรังสีเอกซ์ แบบวิเคราะห์จากอัตราส่วนของพีค"., วิทยานิพนธ์-ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชานิวเคลียร์เทคโนโลยี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาคผนวก

ก. อีพิเทอร์มัลนิวตรอน (epithermal neutron)

อีพิเทอร์มัลนิวตรอนสำหรับการวิจัยครั้งนี้ได้จาก เครื่องปฏิกรณ์ปรมาณูวิจัยของสำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ มีช่วงพลังงานของนิวตรอนตั้งแต่ 35 อิเล็กตรอนโวลต์ (ev) ถึง 4 กิโลอิเล็กตรอนโวลต์ (kev) สำหรับนิวตรอนพลังงานสูงกว่าช่วงพลังงานดังกล่าวที่ถูกหน่วงให้ลดความเร็วลงด้วยน้ำ (H_2O -moderator) ส่วนนิวตรอนพลังงานต่ำกว่าช่วงพลังงานดังกล่าวถูกกั้นด้วยแคดเมียมซึ่งหุ้มอยู่รอบท่อที่เป็นตำแหน่งอาบอีพิเทอร์มัลนิวตรอนที่ต้องการ

ข. อินเทอร์นัลแอสแตนคาร์ด MoO_3 3.25 % สำหรับวิเคราะห์ปริมาณ Nb_2O_5

ในการวิเคราะห์ปริมาณด้วยเทคนิคการเรืองรังสีเอกซ์ด้วยวิธีการอินเทอร์นัลแอสแตนคาร์ดซึ่งคำนวณหาปริมาณจากอัตราส่วนของพีคนั้น ปริมาณของธาตุที่ใช้เป็นอินเทอร์นัลแอสแตนคาร์ดควรให้ความเข้มรังสีเอกซ์เรืองปริมาณใกล้เคียงกับความเข้มรังสีเอกซ์เรืองของธาตุที่ต้องการวิเคราะห์ และปริมาณของธาตุทั้งสองอันได้แก่ธาตุที่จะวิเคราะห์และธาตุที่เติมเป็นอินเทอร์นัลแอสแตนคาร์ดต้องอยู่ในช่วงซึ่งให้ความสัมพันธ์ของความเข้มรังสีเอกซ์เรืองกับปริมาณของธาตุเป็นความสัมพันธ์เชิงเส้นต่อกัน จากการศึกษาทดลองพบว่าปริมาณ Nb_2O_5 น้อยกว่า 5 % จะให้ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มรังสีเอกซ์เรือง NbK_{β} กับปริมาณ Nb_2O_5 เป็นความสัมพันธ์เชิงเส้นต่อกัน ดังนั้นในการวิเคราะห์จึงใช้ปริมาณอินเทอร์นัลแอสแตนคาร์ด MoO_3 3.25 % ด้วยเหตุผล 2 ประการ คือ

(1) เนื่องจากแร่โคสโมไบท์-แทนทาลไลท์ ที่พบในประเทศไทยส่วนใหญ่จะมีปริมาณ Nb_2O_5 ประมาณ 30 % เลือกใช้ปริมาณ MoO_3 3.25 % ซึ่งเป็นปริมาณค่อนข้างสูง ทั้งนี้ เพื่อให้มีการเจือจางที่จะวิเคราะห์ให้น้อยที่สุด การเจือจางแรมมากจะทำให้ค่าการเจือจาง K ในสมการที่ (4.1) มีค่ามากเมื่อนำไปคูณกับปริมาณ Nb_2O_5 ที่วิเคราะห์ได้จากตัวอย่างแร่ที่ทำการเจือจางแล้ว จะทำให้ผลการวิเคราะห์ปริมาณ Nb_2O_5 ในแร่นั้นมีความผิดพลาดมากยิ่งขึ้น

(2) หลักการใช้อินเทอร์นัลแอสแตนคาร์ดนั้นคือพยายามใช้ปริมาณที่น้อยที่สุด เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์ แต่ในกรณีนี้สารเคมี MoO_3 มีราคาไม่แพงนักจึงเลือกใช้ปริมาณ MoO_3 3.25 % ซึ่งค่อนข้างสูง

ค. อินเทอร์นัลแอสแตนคาร์ด Yb_2O_3 1.0 % สำหรับวิเคราะห์ปริมาณ Ta_2O_5

จากการศึกษาทดลองพบว่าปริมาณ Ta_2O_5 น้อยกว่า 3 % จะให้ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มรังสีเอกซ์เรือง $TaK_{\alpha 2}$ กับปริมาณ Ta_2O_5 เป็นความสัมพันธ์เชิงเส้นต่อกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้เลือกปริมาณอินเทอร์นัลแอสแตนคาร์ด Yb_2O_3 1.0 % ทั้งนี้ได้โดย

การพิจารณา จากเหตุผลคือ

(1) เนื่องจากแร่โคลัมไบต์-แทนทาลไลท์ ที่พบในประเทศไทยมีปริมาณ Ta_2O_5 อยู่ในช่วง 0-20 % จึงได้พยายามเลือกใช้อินเทอร์นัลแอสแตนดาร์ตในปริมาณที่สามารถวิเคราะห์ Ta_2O_5 ให้ได้ในช่วงที่กว้างที่สุดเท่าที่จะทำได้ จึงได้เลือก Yb_2O_3 1.0 % ซึ่งสามารถวิเคราะห์ปริมาณต่ำ ๆ ได้ด้วย รวมทั้งปริมาณสูงก็เจือจางด้วยค่า K ซึ่งไม่มากนักด้วย

(2) พยายามเลือกใช้อินเทอร์นัลแอสแตนดาร์ต Yb_2O_3 ให้น้อยที่สุดเพื่อลดค่าใช้จ่ายในการวิเคราะห์ ในที่นี้ Yb_2O_3 มีราคาแพงกว่า MoO_3 จึงพยายามใช้ให้น้อย ๆ

(3) เนื่องจากหัววัดรังสีชนิด $Si (Li)$ ที่ใช้ในการวิเคราะห์นี้มีประสิทธิภาพในการวัดรังสีเอกซ์เรืองในช่วงพลังงานที่ทำการวิเคราะห์ไม่สูงนัก ดังนั้นจึงต้องพยายามวิเคราะห์แร่ซึ่งมีการเจือจางน้อยที่สุด เพื่อลดเวลาในการวิเคราะห์

ประวัติการศึกษา



ชื่อ นางสาวนพวรรณ ปัทมสิริวัฒน์
การศึกษา วิทยาศาสตรบัณฑิต (ฟิสิกส์) จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2520
การทำงาน นักนิเวศสียร์ฟิสิกส์ 4 สำนักงานพลังงานปรมาณูเพื่อสันติ กระทรวงวิทยาศาสตร์
เทคโนโลยี และการพลังงาน