รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กาญจนา ศิริอุปถัมภ์. การสกัดและหาปริมาณแทนทาลัม ไนโอเบียม และดีบุกในแร่ซามาสไคท์จากหางแร่ดีบุก. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.

วินัย สมบูรณ์. กระบวนการสกัดแร่แทนทาลัมและไนโอเบียมจากตระกรันแร่ดีบุก. จุลสารสภาวะแวดล้อม. 5 (สิงหาคม-กันยายน 2529): 4-12

อาภรณ์ ศิริอุดมรัตน์. การแยกไนโอเบียมและแทนทาลัม แล้วทำให้บริสุทธิ์โดยการสกัดด้วยตัวทำละลาย. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.

ภาษาอังกฤษ

Andreev, A.V. and Golubchikov, V.V. Preciseon NG-activation method of Determining Silicon,Yttrium,Niobium,Cirium and Neodynium in mineral Raw Material. J.of Anal.Chem in USSR (1982): 1538-1547. orig. Zh.Anzl.Khim 36. (1981): 2144-2155

Albrecht,W.W. Production,Properties and Application of Tantalum,Niobium and their compounds in P.Moeller,P.Cerny and F.Sauge (eds), Lanthanide,Tantalum and Niobium. 345-358. Germany : Springer-Verlag. 1989

Boedy,Z.,Csikai,J. Data for 14 Mev neutron activation analysis. Handbook on Neuclear Activation Data (1987) : 216-412

Droegkamp,R.E.,Schussler,M.,Lambert,J.B.,Taylor,D.F. Tantalum and Tantalum compounds. Encyclopich of Chemical Technology 3nd ed., 22 (1978) : 541-582

Kallmann,S. Niobium and Tantalum. Treaties on Analysis Chemistry Part 2, 6 (1964) :177-406

Knoll,G.F. Radiation Detection and Meansurement, 2nd ed, John Wiley&Sons, Inc., Singapore, 1989

Lowenhein, F.A. Tantalum. Encyclopidia of Industrial Chemical Analysis 18 (1973)

: 440-454.

Lyon,W.S. Guide to Activation Analysis, D.Van Nostrand, USA., 1964

Parry,S.J. Ativation Spectrometry in Chamical Analysis, John Wiley&Sons, Inc., USA, 1991

Pollard,P.J. Geometry of Granite Associated with Tantalum and Niobium mineralization in P.Moeller,P.Cerny and F.Sauge (eds), Lanthanide,Tantalum and Niobium, 145-170. Germany :Springer-Verlag, 1989

Skoog,D.A. Principle of Instrumentation Analysis, 3nd ed., pp.502-522, Sannder Collage Publisher, USA., 1985

Zatolokin, B.V.,Krasnov, N.N.,Konstantitnov, I.O.The Activation of Some Element by Neutron Generate with a Cyclotron. International Journal of Applied Radiation and Isotope 34 (1983): 879-882

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

ตารางผนวก ก. แสดงค่าคงที่ที่ใช้ในการคำนวณหาปริมาณสิ่งเจือปนในสารตัวอย่างแทนทาลัม

Isotope	abundance (%)	ปฏิกิริยา	Gamma Energy (keV)	neutron cross section (mb)	Gamma Efficiency	Gamma per decay (%)
Al-27	100	(n,α)	1336	118	0.0228	100
Fe-56	91.8	(n,p)	846	98	0.0198	98.9
K-41	6.7	(n,p)	1293	51	0.0153	99
Nb-93	100	(n,2n)	934	482	0.0125	100
Si-28	92.2	(n,p)	1778	226	0.0116	100
W-182	26.2	(n,p)	1120	2.3	0.0079	34

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข.

ตัวอย่างการคำนวณ

<u>การคำนวณหาค่า neutron flux</u>

จากสมการ $$w = \frac{Ac}{EPN_A \sigma_a \phi (1 - e^{-\lambda t_i})(e^{-\lambda t_d})}$$

แทนค่าตัวแปรต่างๆดังนี้

อัตรานับรังสี(c)	=	224	cps
มวลอะตอม(A)	=	26.9	
มวลของแผ่นอะลูมิเนียมที่ใช้เป็น flux moniter	=	0.0552	กรัม
ค่าคงที่การสลายตัว (λ)	=	1.2816×10^{-5}	sec^{-1}
ค่าภาคตัดขวางนิวตรอน (σ) จากตารางผนวก ก.	=	118	mb
ค่าประสิทธิภาพการวัดรังสี (E) จากตารางผนวก ก.	=	0.0116	
Abundance (a)	=	1	
Avogadro number (N_A)	=	6.02×10^{23}	
Gamma per decay (P)	=	1	
ระยะเวลาอาบรังสี (t_i)	=	1800	sec
ระยะแวลาสลายตัว (t_d)	=	3450	sec

$\therefore$ neutron flux (ϕ) = 1.0451×10^{9} $n/cm^2 sec$

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>ตัวอย่างการคำนวณหาปริมาณธาตุที่ได้จากการอาบรังสีสารตัวอย่างแทนทาลัม</u>

การหาปริมาณเหล็ก

$$\text{จากสมการ } W = \frac{Ac\lambda}{EPN_A\sigma a\phi(1-e^{-\lambda t_i})(e^{-\lambda t_d})(1-e^{-\lambda t_c})}$$

แทนค่าตัวแปรต่างๆดังนี้

peak area ของเหล็ก (c)	=	682	counts
มวลอะตอม (A)	=	55.8	
neutron flux (ϕ)	=	1.0451×10^{9}	n/cm^2 sec
ค่าคงที่การสลายตัว (λ)	=	7.4612×10^{-5}	sec^{-1}
ค่าภาคตัดขวางนิวตรอน (σ) จากตารางผนวก ก.	=	98	mb
ค่าประสิทธิภาพการวัดรังสี (E) จากตารางผนวก ก.	=	0.0228	
Abundance (a)	=	0.92	
Avogadro number (N_A)	=	6.02×10^{23}	
Gamma per decay (P)	=	1	
ระยะเวลาอาบรังสี (t_i)	=	1800	sec
ระยะแวลาสลายตัว (t_d)	=	26460	sec
ระยะเวลาวัดรังสี (t_c)	=	3600	sec
∴ ปริมาณเหล็กที่พบในสารตัวอย่าง	=	2.5092	mg

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

<u>การคำนวณหาค่าขีดจำกัดการวัด</u>

ค่าขีดจำกัดการวัดของเหล็ก

$$\text{จากสมการ } W = \frac{Ac\lambda}{EPN_A\sigma a\phi(1-e^{-\lambda t_i})(e^{-\lambda t_d})(1-e^{-\lambda t_c})}$$

แทนค่าตัวแปรต่างๆดังนี้

peak area ของเหล็ก (c) = 100 counts

มวลอะตอม (A) = 55.8

neutron flux (ϕ) = 1.0451×10^{9} n/cm^{2} sec

ค่าคงที่การสลายตัว (λ) = 7.4612×10^{-5} sec^{-1}

ค่าภาคตัดขวางนิวตรอน (σ) จากตารางผนวก ก. = 98 mb

ค่าประสิทธิภาพการวัดรังสี (E) จากตารางผนวก ก. = 0.0228

Abundance (a) = 0.92

Avogadro number (N_A) = 6.02×10^{23}

Gamma per decay (P) = 1

ระยะเวลาอาบรังสี (t_i) = 1800 sec

ระยะแวลาสลายตัว (t_d) = 26460 sec

ระยะเวลาวัดรังสี (t_c) = 3600 sec

$\therefore$ ขีดจำกัดการวัดของเหล็ก = 79 μg

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นายจารุเดช วาดวิไล เกิดเมื่อวันที่ 11 มีนาคม พศ.2512 ที่กรุงเทพมหานคร เข้าศึกษาในคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในปีการศึกษา 2530 และจบการศึกษาจากภาควิชารังสีประยุกต์และไอโซโทป คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในปีพ.ศ. 2535 เข้าศึกษาในภาควิชานิวเคลียร์เทคโนโลยี คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2535

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย