

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ วิธีที่รวดเร็วสำหรับการหาปริมาณนิวไคลด์กัมมันตรังสี
ธรรมชาติที่ให้รังสีแอลฟา โดยวิธีเอกซ์แทรกคทีฟ
ลิวิดซินติลเลชัน

ชื่อผู้เขียน นายพูนศักดิ์ กมลโชติ

วิทยาศาสตร์ดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเคมี

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

รองศาสตราจารย์ ดร. เกตุ กรุดพันธ์	ประธานกรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร. อุดม ศรีโยธา	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรอนงค์ ปัญญา	กรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร. ประศักดิ์ ถาวรยุติการต์	กรรมการ
ดร. ซีเกอร์ด เมอร์เบียส	กรรมการ

บทคัดย่อ

ได้ศึกษาวิธีการแยกนิวไคลด์กัมมันตรังสีธรรมชาติอายุยาวที่ให้รังสีแอลฟา (โปโลเนียม, ยูเรเนียม, ทอเรียม, เรเดียม) โดยวิธีการสกัดด้วยตัวทำละลายเป็นลำดับชั้น รวมทั้งนิวไคลด์กัมมันตรังสีที่ให้รังสีเบตาบางนิวไคลด์ที่พบเสมอในสภาวะสมดุลกับนิวไคลด์กัมมันตรังสีที่ให้รังสีแอลฟาเหล่านั้น (ตะกั่วและบิสมัท) ได้ประยุกต์โดยการรวมเทคนิคการสกัดด้วยตัวทำละลายเข้ากับเทคนิคการวัดรังสีแบบลิวิดซินติลเลชันที่เรียกว่า การวัดแบบเอกซ์แทรกคทีฟลิวิดซินติลเลชัน ส่งผลให้ได้วิธีที่รวดเร็วสำหรับการหาปริมาณนิวไคลด์กัมมันตรังสีเหล่านี้ เนื่องจากรวมวิธีการแยกและการวัดเข้าไว้ในขั้นตอนเดียว ใช้เอกซ์แทรกคทีฟลิวิดซินติลเลเตอร์ชนิดต่างๆ (ประกอบด้วย 2,5-ไดฟีนิลออกซาโซล [PPO] ละลายอยู่ในสารละลายของตัวสกัด) ใช้ไตรออกทิลอะมิโน (TOA) สำหรับโปโลเนียม ใช้ไตรออกทิลฟอสฟินออกไซด์ (TOPO) สำหรับยูเรเนียม

และทอเรียบ และใช้ Aliquat 336 สำหรับยูเรเนียม สำหรับเรเดียมได้ใช้เทคนิคซินติลเลเตอร์ของแข็ง (Caps) ในเครื่องวัดรังสีแบบลิกวิดซินติลเลชันหลังจากสกัดเข้าไปในชั้นของสารละลายอินทรีย์ของ RADAEX™ โดยวิธีการวิเคราะห์ที่เสนอ พบว่าร้อยละของการคืนกลับของนิวไคลด์กัมมันตรังสีที่ทำการศึกษามีค่า 99, 82, 90 และ 89 สำหรับโปโลเนียม ยูเรเนียม ทอเรียบ และเรเดียมตามลำดับ โดยประสิทธิภาพของการวัดได้ใกล้เคียง 100 % สำหรับทุกนิวไคลด์กัมมันตรังสีที่ให้รังสีแอลฟา ได้นำเครื่องจำแนกขนาดพัลส์ (PSD) มาใช้เพื่อกำจัดการรบกวนอันเกิดเนื่องจากนิวไคลด์ กัมมันตรังสีที่ให้รังสีเบตา และทำให้วิธีการวิเคราะห์ง่ายขึ้น วิธีการวิเคราะห์ทั้งกระบวนการใช้เวลาน้อยกว่า 3 ชั่วโมงโดยไม่รวมเวลาที่ใช้สำหรับการวัด นอกจากนี้ยังได้ทำการศึกษาผลของอุณหภูมิ แสงแดด และชนิดของซินติลเลเตอร์ที่ใช้ ที่มีต่อสมรรถนะของการวัดด้วย

Thesis Title A Rapid Method for the Determination of Natural Alpha Emitting Radionuclides by Extractive Liquid Scintillation

Author Mr. Poonsak Kamolchote

Ph.D. Chemistry

Examining Committee :

Associate Professor Dr. Kate Grudpan	Chairman
Associate Professor Dr. Udom Sriyotha	Member
Assistant Professor Dr. Orn-Anong Panyo	Member
Associate Professor Dr. Prasak Thavornnyutikarn	Member
Dr. Siegurd Möbius	Member

Abstract

Stepwise separation by solvent extraction of natural alpha emitting long-lived radionuclides (polonium, uranium, thorium and radium), including some beta emitters (lead and bismuth) usually found in equilibrium with those alpha emitting ones has been investigated. The application on the combination of solvent extraction and liquid scintillation counting, the so-called extractive scintillation counting, provides a rapid method for the determination of these radionuclides due to the combination of separation and measurement in a single step. Various extractive scintillators (consisting of 2,5-diphenyloxazole [PPO] dissolved in a solution of an extractant) were applied : trioctylamine (TOA) for polonium, trioctylphosphine oxide (TOPO) for uranium and thorium and Aliquat 336 for uranium. For radium, solid scintillator (Caps) in a liquid scintillation counter was used after it was extracted into RADAEX™ . Using the proposed scheme, percent recoveries of the radionuclides investigated were found to be 99, 82, 90 and 89 for polonium, uranium, thorium and radium respectively while counting efficiencies of nearly 100 % for all the

alpha radionuclides were obtained. The overall procedure without measurement takes less than three hours. A pulse shape discriminator (PSD) is additionally applied for elimination of interferences from beta emitters and simplifies the whole procedure. Effects of temperature, sunlight and type of scintillation cocktails for sample preparation on counting performance have also been evaluated.



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright© by Chiang Mai University

All rights reserved