ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ สเปกโทรเมตรีการกระเจิงกลับหลังแบบรัทเธอร์ฟอร์ดโดยใช้ไอออน ดิวทีรอนพลังงาน 140 กิโลอิเล็กตรอนโวลต์

ชื่อผู้เขียน นางสาวสมใจ ชื่นเจริญ

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาฟิสิกส์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

รศ. ดร. สมศร สิงขรัตน์	ประธานกรรมการ
รศ. ดร.ถิรพัฒน์ วิลัยทอง	กรรมการ
อาจารย์ ดร. สมศักดิ์ แดงติ๊บ	กรรมการ

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการศึกษา Rutherford Backscattering Spectrometry (RBS) เมื่อใช้อนุภาคกระสุนมวลต่ำพลังงานระดับปานกลาง คือ อนุภาคดิวทีรอน พลังงาน 140 keV การวัดพลังงานของอนุภาคดิวทีรอนที่กระเจิงกลับหลังเป็นมุม 149 องศา ใช้วิธีการ Pulsed Time-of-Flight (TOF) เมื่อห้วง ดิวทีรอนมีความกว้างประมาณ 5 ns โดยสัญญาณ start ถูกผลิตจาก capacitive pick-off ส่วนสัญญาณ stop ถูกผลิตจากหัววัด Microchannel Plate (MCP) ที่วางห่างจากวัสดุตัวอย่างเป็นระยะ 192.25 ซม. ระบบ TOF-RBS นี้มีค่า timing resolution = 7.4 ns ซึ่งเทียบเท่ากับค่า energy resolution = 3.7 keV และมีค่า mass resolution = 143 u สำหรับธาตุมวลหนัก เช่น ทอง

ผลการทดลองพบว่า เมื่อใช้วัสดุตัวอย่างที่เป็นฟิล์มทองคำซึ่งมีทั้ง 2 ระดับความหนา และวัสดุตัวอย่างที่เป็นฟิล์มบางผสม 2 ชั้นของทองแดงกับทองคำที่เคลือบบนซิลิกอน โดย areal density ของธาตุทองและทองแดงมีค่าเท่ากับ 61.5×10^{15} และ 88.2×10^{15} atoms/cm^2 ตามลำดับ พบว่าระบบนี้สามารถแยกทองออกจากซิลิกอนได้อย่างชัดเจน และสามารถบ่งบอกความหนาของชั้นฟิล์มบางในเชิงคุณภาพได้ ถึงแม้ไม่อาจแยกธาตุทองกับทองแดงออกจากกันได้โดยเด็ดขาด ผลการทดลองนี้สอดคล้องกับผลการจำลองด้วยโปรแกรม SIMNRA

Thesis Title Rutherford Backscattering Spectrometry Using 140 keV D^+ Ion

Author Ms. Somjai Chunjarean

M.S. Physics

Examining Committee

Assoc. Prof. Dr. Somsorn Singkarat	Chairman
Assoc. Prof. Dr. Thiraphat Vilaithong	Member
Dr. Somsak Dangtip	Member

Abstract

This research studies the Rutherford Backscattering Spectrometry (RBS) at low mass and medium energy projectiles such as a deuteron at 140 keV. The backscattered deuteron energy at 149 degrees is measured via Pulsed Time-of-Flight (TOF) technique with a pulse width of about 5 ns. The start signals are produced by a capacitive pick-off and the stop signals are produced by Microchannel Plate (MCP) that placed 192.25 cm from the sample. The TOF-RBS system has a timing resolution of 7.4 ns or equivalent to a energy resolution of 3.7 keV and a mass resolution of 143 u around Au.

The samples used in analysis were pure gold films of different thickness on silicon substrates and a mixed copper-gold film, of areal density 61.5×10^{15} and 88.2×10^{15} atom/cm^2 respectively, on a silicon substrate. The measured RBS spectra displayed clear separation of Au from Si but not from Cu and also could tell, qualitatively, the thickness of metal thin film. The experimental result was in agreement with the simulation by the SIMNRA code.