

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์

การพัฒนาต้นแบบเครื่องแมสสเปกโตรมิเตอร์ชนิด

ไอออนทุติยภูมิโดยใช้ควอดรูโพลแมสสเปกโตรเมตรี

ผู้เขียน

นางสาวเขวเรศ เขียวม่วย

ปริญญา

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต(ฟิสิกส์)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ผศ.ดร.ธีรवरณ บุญสุวรรณ

ประธานกรรมการ

Dr. Yu Liangdeng

กรรมการ

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้แบ่งการศึกษาออกเป็นสองส่วน ส่วนที่หนึ่งเป็นการพัฒนาต้นแบบเครื่องแมสสเปกโตรมิเตอร์ชนิดไอออนทุติยภูมิโดยใช้ควอดรูโพลแมสสเปกโตรเมตรี มีวัตถุประสงค์ 2 ประการคือ 1) เพื่อศึกษาระบบของเครื่องแมสสเปกโตรมิเตอร์ชนิดไอออนทุติยภูมิโดยใช้ควอดรูโพลแมสสเปกโตรเมตรี 2) เพื่อหาค่าพารามิเตอร์ที่ใช้ในการควบคุมควอดรูโพล เมื่อมวลมากที่สุดที่สามารถตรวจวัดได้เป็น 1,000 amu และค่ารีโซลูชันสูงสุดเป็น 3,300 ที่ความกว้างของพีคเป็น 0.3 amu ผลการศึกษาพบว่าค่าพารามิเตอร์ที่สำคัญต่อการควบคุมควอดรูโพลมี 3 พารามิเตอร์และมีค่าดังนี้ 1) ความถี่ในช่วง 0.5-2.5 MHz 2) ค่าสูงสุดของความต่างศักย์กระแสตรงเป็น 1,000 โวลต์ และ 3) ค่าสูงสุดของความต่างศักย์กระแสสลับเป็น 5,700 โวลต์

ส่วนที่สองเป็นการศึกษาไอออนทุติยภูมิที่เกิดจากการยิงหัวหอมใหญ่ เมื่อวัดด้วยเครื่องควอดรูโพลแบบวิเคราะห์ก๊าซ วัตถุประสงค์หลักของการศึกษานี้คือการวัดชนิดของไอออนทุติยภูมิที่เกิดขึ้น ผลการศึกษาเมื่อทำการยิงหัวหอมที่แห้งแล้วด้วยไนโตรเจนไอออนพลังงาน 30 กิโลอิเล็กตรอนโวลต์ พบว่าสเปกตรัมของไอออนทุติยภูมิที่วัดได้คือคาร์บอนมอนอกไซด์ ออกซิเจน ไฮโดรเจน และน้ำ

Thesis Title	Development of a Secondary Ion Mass Spectrometer Prototype Using Quadrupole Mass Spectrometry
Author	Miss. Yaowaret Keawmui
Degree	Master of Science (Physics)
Thesis Advisory Committee	Asst. Prof. Dr. Dheerawan Boonyawan Chairperson Dr. Yu Liangdeng Member

ABSTRACT

This thesis has two parts. The first part is about development of a secondary ion mass spectrometer prototype using a quadrupole mass spectrometry. The objectives of this study are 1) to study the system of the secondary ion mass spectrometer using the quadrupole mass spectrometry and 2) to find parameters which are used to control the quadrupole mass analyzer to achieve the maximum mass of 1,000 amu and the maximum resolution of 3,300 at a peak width (ΔM) of 0.3 amu. The study showed that three main parameters are 1) the range of radio frequency to be 0.5 – 2.5 MHz; 2) the maximum direct current voltage to be 1,000 volt; and 3) the maximum alternating current voltage to be 5,700 volt.

The second part is about study of sputtering of secondary ions from onion cells using a quadrupole gas analyzer. The main objective of this study is to investigate the types of secondary ions. The study of dry-onion cells which were bombarded by 30-keV nitrogen ions showed that the mass spectrum included carbon monoxide, oxygen, hydrogen, and water peaks.