

**ชื่อวิทยานิพนธ์** การหาปริมาณธาตุแบเรียม, แอนติโมนีและตะกั่วในเขม่าป็น โดยใช้เครื่องมือ  
Inductively Coupled Plasma - Optical Emission Spectrometry  
(ICP-OES): เปรียบเทียบวิธีการเก็บตัวอย่าง

**ผู้เขียน** นางสาวปรางดาว จันมุณี

**สาขาวิชา** นิติวิทยาศาสตร์

**ปีการศึกษา** 2551

### บทคัดย่อ

การวิเคราะห์ปริมาณธาตุแบเรียมและตะกั่ว โดยใช้เครื่องมือ Inductively Coupled Plasma - Optical Emission Spectrometry (ICP-OES) และการวิเคราะห์ปริมาณธาตุแอนติโมนี โดยใช้เทคนิคไฮโดรด์เจนเนอเรชันเชื่อมต่อกับเครื่องมือ ICP-OES ซึ่งวัสดุที่ใช้เก็บสะสมตัวอย่าง 3 ชนิด ประกอบด้วย plastic shaft cotton buds, wood shaft cotton buds และ sterile foam-tipped applicator และวิธีการสกัด 3 วิธี ประกอบด้วย วิธีการแช่ 24 ชั่วโมง (saturate 24 h), วิธี sonicate 10 และ 20 นาที

จากการศึกษาพบว่า ค่าขีดจำกัดต่ำสุดของการตรวจวัด (LOD) ของแอนติโมนี, แบเรียมและตะกั่ว มีค่า 1.96, 0.53 และ 8.22  $\mu\text{g/l}$  ตามลำดับ และค่าขีดจำกัดต่ำสุดในการวิเคราะห์เชิงปริมาณ (LOQ) ของแอนติโมนี, แบเรียมและตะกั่ว มีค่า 6.53, 1.76 และ 27.40  $\mu\text{g/l}$  ตามลำดับ ส่วนวัสดุที่เหมาะสมสำหรับการเก็บสะสมตัวอย่าง คือ plastic shaft cotton bud และวิธีการสกัด sonicate 20 นาที มีประสิทธิภาพในการให้เปอร์เซ็นต์การคืนกลับ (%Recovery) ได้ใกล้เคียงกับวิธีการแช่ 24 ชั่วโมง แต่สามารถลดระยะเวลาในการสกัดลงได้ โดยให้ค่าการคืนกลับของธาตุแอนติโมนี, แบเรียมและตะกั่ว 82.43-107.48%, 85.44-101.51% และ 97.91-103.92% ตามลำดับ การวิเคราะห์เขม่าป็นที่มือผู้ยิงปืนพบว่า ปริมาณธาตุทั้ง 3 ชนิด ซึ่งใช้วิธีการสกัดแช่ 24 ชั่วโมง และ sonicate 20 นาที ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ( $p>0.05$ ) โดยความเข้มข้นของธาตุแอนติโมนี, แบเรียมและตะกั่วอยู่ในช่วง 30.18-59.55  $\mu\text{g/l}$ , 66.78-93.40  $\mu\text{g/l}$  และ 520.09-670.76  $\mu\text{g/l}$  ตามลำดับ ส่วนระยะเวลาในการเก็บตัวอย่างเขม่าป็นนั้น เมื่อเวลาผ่านไป 4 ชั่วโมง สามารถตรวจพบความเข้มข้นของธาตุแอนติโมนี, แบเรียมและตะกั่ว มีค่า 5.05, 45.46 และ 48.18  $\mu\text{g/l}$  ตามลำดับ หากระยะเวลาผ่านไปมากกว่านี้ อาจไม่สามารถตรวจพบเขม่าป็นได้

**Thesis Title** Determination of Barium, Antimony and Lead in Gunshot Residues by Inductively Coupled Plasma - Optical Emission Spectrometry (ICP-OES): Comparison of Sample Collection Methods

**Author** Miss. Prangdao Janmunee

**Major Program** Forensic Science

**Academic Year** 2008

## ABSTRACT

The quantitative determination of barium and lead were determined by Inductively Coupled Plasma - Optical Emission Spectrometry (ICP-OES) while antimony was determined by hydride generation technique connected with the ICP-OES. In this study, three types of collection swabs; plastic shaft cotton buds, wood shaft cotton buds and sterile foam-tipped applicator were examined. The three methods of extraction are saturating 24 hours, sonicating 10 and 20 minutes.

The result, show that the detection limit (LOD) of antimony, barium and lead are 1.96, 0.53 and 8.22  $\mu\text{g/l}$  respectively. Moreover, the limit of quantification (LOQ) of antimony, barium and lead are 6.53, 1.76 and 27.40  $\mu\text{g/l}$  respectively. The most suitable material and condition using for sample collection are plastic shaft cotton bud and 20-minute-sonicating method. Although, this condition gave the similar percentage recovery as the method of 24 hour-saturating, it is more efficiency to reduce time of extraction. Apart from this, the value recovery of antimony, barium and lead are in the range of 82.43-107.48%, 85.44-101.51% and 97.91-103.92% respectively. As for the analysis of the gunshot residue collected from the hand of the shooter, it is found that the concentration of the three elements analysed by the condition of 24 hour-saturating and 20-minute-sonicating did not differ significantly ( $p>0.05$ ). The concentration of antimony, barium and lead are in the range of 30.18-59.55  $\mu\text{g/l}$ , 66.78-93.40  $\mu\text{g/l}$  and 520.09-670.76  $\mu\text{g/l}$  respectively. As for the period of sample collecting of gunshot residue, after 4 hours, the intensive values of antimony, barium and lead are found at 5.05, 45.46 and 48.18  $\mu\text{g/l}$  respectively. Therefore, if the collecting time is longer, gunshot residue might not be found.