

<b>Thesis Title</b>	Determination of Cadmium and Lead in Human Hair Samples by Cloud Point Extraction and Atomic Absorption Spectrophotometry
<b>Author</b>	Miss Sirikwan Suntithunyaroj
<b>Degree</b>	Master of Science (Chemistry)
<b>Thesis Advisor</b>	Dr. Sukjit Kungwankunakorn

### ABSTRACT

In recent years, human hair has been increasingly attracted the interest of researchers from the environmental and forensic science. Human hair has been used as an evident in suicide, poison and homicide police cases to prove whether the cause of death is from poison or not. Because the toxics of heavy metal can accumulate in hair for a long time. A simple and versatile methodology based on cloud point extraction (CPE) was applied as a preconcentration step for determination the amount of cadmium and lead in human hair samples and subsequent analysis by flame atomic absorption spectrophotometry (FAAS).

In experiment, the hair samples were decomposed by microwave-assisted digestion under suitable condition. For cloud point extraction, cadmium and lead were complexed with 1-(2-pyridylazo)-2-naphthol (PAN) to form hydrophobic complexes and using octylphenoxy-polyethoxyethanol (Triton X-114) as a surfactant. Then, the analyte was extracted into a small volume of the surfactant-rich phase after centrifugation and the mixture was cooled in order to increase the viscosity of

surfactant-rich phase. The chemical parameters that affect the cloud point extraction, such as the concentration of surfactant and complexing reagent, complexing time, pH of the sample solution and the viscosity affecting the detection process were studied.

Under optimized condition, the cloud point was formed at 40°C with complexing time of 30 minutes, a 5 ml of sample solution was used in the presence of  $2 \times 10^{-4}$  mol l<sup>-1</sup> PAN and 0.04 %v/v Triton X-114 at pH 3. The method permitted the limits of detection of 0.03 and 0.61 µg ml<sup>-1</sup> cadmium and lead, respectively. The proposed method has been applied to determine cadmium and lead in human hair samples using cloud point extraction and FAAS analysis.

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การหาปริมาณแคดเมียมและตะกั่วในตัวอย่างผมนมนุษย์ โดยการสกัดแบบคลาวด์พอยต์และอะตอมมิกแอบซอปชันสเปกโทรโฟโตเมตรี
ผู้เขียน	นางสาวศิริขวัญ สันติชัยโรจน์
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เคมี)
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	ดร. สุขจิตต์ กังวานคุณากร
	<b>บทคัดย่อ</b>

ในระยะเวลาหลายปีมานี้เส้นผมมนุษย์ได้ดึงดูดความสนใจของนักวิจัยทางสิ่งแวดล้อมและทางนิติวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เส้นผมมนุษย์ได้ถูกใช้เป็นวัตถุพยานหลักฐานในการฆ่าตัวตาย การวางยาพิษ และคดีฆาตกรรมเพื่อพิสูจน์ว่าสาเหตุการตายมาจากยาพิษหรือไม่ เพราะว่าเป็นพิษของโลหะหนักสามารถสะสมอยู่ในเส้นผมได้เป็นเวลานาน โดยได้ประยุกต์ใช้วิธีการที่ง่ายและเอนกประสงค์ของการสกัดแบบคลาวด์พอยต์ ในขั้นตอนการเพิ่มความเข้มข้นเพื่อหาปริมาณของแคดเมียมและตะกั่วในตัวอย่างเส้นผมมนุษย์และตามด้วยการวิเคราะห์โดยอะตอมมิกแอบซอปชันสเปกโทรโฟโตเมตรี

ในการทดลองนี้ ตัวอย่างผมจะถูกย่อยสลายโดยคลื่นไมโครเวฟด้วยสภาวะที่เหมาะสมสำหรับการสกัดแบบคลาวด์พอยต์นั้นแคดเมียมและตะกั่วถูกจับด้วย 1-(2-ไพริดาโซ)-2-แนปทอล (พีเอเอ็น) เกิดเป็นสารเชิงซ้อนที่ไม่ชอบน้ำ และใช้ไทรทัน เอ็กส์-114 เป็นสารลดแรงตึงผิว จากนั้นสารที่สนใจได้ถูกสกัดเข้าไปอยู่ในเฟสที่มีสารลดแรงตึงผิวมาก ซึ่งมีปริมาตรเพียงเล็กน้อยที่ได้หลังจากการเหวี่ยง และสารผสมถูกทำให้เย็นเพื่อเพิ่มความหนืดของเฟสที่มีสารลดแรงตึงผิวมาก ซึ่งตัวแปรทางเคมีที่มีผลต่อการสกัดแบบคลาวด์พอยต์ เช่น ความเข้มข้นของสารลดแรงตึงผิวและสารที่ทำให้เกิดสารประกอบเชิงซ้อน ระยะเวลาการเกิดสารประกอบเชิงซ้อน พีเอชของสารละลายตัวอย่าง และผลจากความหนืดของสารที่มีต่อสัญญาณการตรวจวัดนั้นได้ทำการศึกษาเช่นกัน

ภายใต้สภาวะที่เหมาะสม จุดคลาวด์พอยต์เกิดที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียสด้วยเวลาการเกิดสารประกอบแข็งขึ้นเท่ากับ 30 นาที สารละลายตัวอย่าง 5 มิลลิลิตรถูกใช้ในสภาวะที่มีพีเอเอ็นเท่ากับ  $2 \times 10^{-4}$  โมลต่อลิตร และ ไทรทัน เอ็กซ์-114 เท่ากับ 0.04 เปอร์เซ็นต์ปริมาตรต่อปริมาตร ที่พีเอช เท่ากับ 3 วิธีการนี้ให้ค่าขีดจำกัดต่ำสุดของการวิเคราะห์เท่ากับ 0.03 และ 0.61 ไมโครกรัมต่อมิลลิลิตร สำหรับแคดเมียมและตะกั่ว ตามลำดับ และวิธีการที่เสนอนี้ได้นำไปประยุกต์ใช้กับเฟลมอะตอมมิกแอบซอร์ปชันสเปกโทรโฟโตเมตรีในการหาปริมาณแคดเมียมและตะกั่วในตัวอย่างเส้นผมมนุษย์หลัง จากการสกัดแบบคลาวด์พอยต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright© by Chiang Mai University  
All rights reserved